



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES INFORMATIQUE

2013 - 2014

arrêté par la direction de l'EPFL le 13 mai 2013

Directeur de la section	Prof. B. Moret
Conseillers d'études : Année propédeutique 1ère année cycle bachelor 2ème année cycle bachelor Cycle master Projet de master	Prof. G. Candea (sem P) Prof. B. Falsafi Prof. M. Pauly Prof. A. Wegmann Prof. Mme A. Ailamaki
Responsable passerelle HES	Mme S. Dal Mas
Coordinatrice des stages d'ingénieur	Mme S. Dal Mas
Délégué à la mobilité	M. J.-L. Benz
Secrétaire Bachelor Secrétaire Master	Mme C. Bigler Mme A. Veltro
Adjointe de la section	Mme S. Dal Mas

Aux cycles bachelor et master, selon les besoins pédagogiques, les heures d'exercices mentionnées dans le plan d'études pourront être intégrées dans les heures de cours ; les scolarités indiquées représentent les nombres moyens d'heures de cours et d'exercices hebdomadaires sur le semestre

Code	Matières	Type de branches	Enseignants sous réserve de modification	Sections	Semestres						Coeff.	Période des épreuves	Type examen
					1			2					
					c	e	p	c	e	p			
	Bloc "1" :												
MATH-101e	Analyse I (en français) ou	Polytechnique	Wittwer	MA	4	2					6	H	écrit
MATH-101de	Analyse I (en allemand) ou		Kressner	MA									
MATH-101en	Analyse I (en anglais)		Hausel	MA									
MATH-106e	Analyse II (en français) ou	Polytechnique	Wittwer	MA				4	2		6	E	écrit
MATH-106de	Analyse II (en allemand) ou		Semmler	MA									
MATH-101en	Analyse II (en anglais)		Hesthaven	MA									
MATH-111e	Algèbre linéaire (en français) ou	Polytechnique	Jetchev	MA	4	2					6	H	écrit
MATH-111de	Algèbre linéaire (en allemand) ou		Eisenbrand	MA									
MATH-111en	Algèbre linéaire (en anglais)		Pach	MA									
CS-150	Discrete structures	Spécifique	Urbanke	SC	4	2					6	H	écrit
PHYS-101g	Physique générale I (en français) ou	Polytechnique	Chergui	PH	2	2					4	H	écrit
PHYS-101de	Physique générale I (en allemand) ou		vacat	PH									
PHYS-101en	Physique générale I (en anglais)		vacat	PH									
COM-101	Sciences de l'information	Spécifique	Le Boudec	SC				3	2		5	E	écrit
	Bloc 2 :										27		
HUM-120j	Enjeux mondiaux	Polytechnique	vacat	CDH				2		2	4	sem P	
CS-110e	Information, calcul, communication	Polytechnique	Lenstra	IN	2	1					3	sem A	
CS-106	Introduction à la programmation	Polytechnique	Sam	IN	2	3					5	sem A	
CS-108	Pratique de la programmation orientée-objet	Spécifique	Schinz	IN				2	2	6	9	sem P	
CS-173	Systèmes logiques / Ordinateurs	Spécifique	Sanchez	IN				4		2	6	sem P	
	Totaux :				18	12		15	6	10	60		
	Totaux : Par semaine				30			31					

Code	Matières	Enseignants sous réserve de modification	Sections	Spécialisations	Semestres						Crédits	Période des épreuves	Type examen		
					M1			M2							
					c	e	p	c	e	p					
Groupe "Core courses et options"												42			
Groupe 1 "Core courses"					4	2						min. 15			
CS-450	Advanced algorithms	Moret B.	IN	B E	4	2	1					7	sem A		
CS-470	Advanced computer architecture	Jenne	IN	F H				2		2		4	E	oral	
CS-422	Big data	Koch	IN	B E H				3	2	2		7	sem P		
COM-401	Cryptography and security	Vaudenay/Boureau	SC	E G	4	2						7	H	écrit	
CS-451	Distributed algorithms	Schipper	SC	B E	2	1						4	H	écrit	
CS-423	Distributed information systems	Aberer	SC	E G				2	1			4	E	écrit	
CS-452	Foundations of software	Odersky	IN	B	2	2						4	H	écrit	
COM-404	Information theory and coding	Telatar	SC		4	2						7	H	écrit	
CS-433	Pattern classification and machine learning	Seeger	IN	C	4	2						7	H	écrit	
Groupe 2 "Options"		(la somme des crédits des groupes 1 et 2 doit être de 42 crédits au minimum)													
Cours à option		Divers enseignants	Divers												
Bloc "Projet et SHS" :												18			
CS-498	Projet en Informatique II	Divers enseignants	IN		2						12	sem A ou P			
HUM-nnn	SHS : introduction au projet	Divers enseignants	SHS		2		1					3	sem A		
HUM-nnn	SHS : projet	Divers enseignants	SHS							3		3	sem P		
Total des crédits du cycle master :												60			

Stage d'ingénieur :

Stage obligatoire pour les étudiants commençant le master à partir de l'automne 2010
Voir les modalités dans le règlement d'application

Mineurs :

Le cursus peut être complété par un des mineurs figurant dans l'offre de l'EPFL (renseignements à la page sac.epfl.ch/mineurs), à l'exclusion des mineurs "Computer engineering" et "Informatique" qui ne peuvent pas être choisis.

Parmi les mineurs offerts par l'EPFL, la section recommande à ses étudiants les mineurs suivants :

- Area & Cultural Studies (CDH)
- Biocomputing (SIN)
- Management de la technologie et entrepreneuriat (SMTE)
- Technologies biomédicales (SMT)
- Technologies spatiales (SEL)

Le choix des cours de tous les mineurs se fait sur conseil de la section de l'étudiant et du responsable du mineur.

Spécialisations uniquement pour les masters en 120 crédits :

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| B Foundations of software | F Computer engineering-SP |
| C Signals, images, and interfaces | G Service science |
| E Internet computing | H Software systems |

Code	Matières	Enseignants sous réserve de modification	Sections	Spécialisations	Semestres						Crédits	Période des épreuves	Type examen	Cours biennaux donnés en
					M1			M2						
					c	e	p	c	e	p				
	Options													
CS-420	Advanced compiler construction	Schinz	IN	B H				2		2		4	sem P	
CS-440	Advanced computer graphics	Pauly	IN	C	2	1						4	E	oral
CS-520	Advanced computer networks and distributed systems (pas donné en 13-14)	Vacat	IN	B H	2	3						6	H	écrit
CS-471	Advanced multiprocessor architecture	Falsafi	IN	F H	4							6	sem A	2013-2014
COM-417	Advanced probability	Lévêque	SC		2	2						4	H	écrit
CS-454	Applications for convex optimization and linear program (pas donné en 13-14)	Vacat	IN					2	1			3	E	écrit
EE-554	Automatic speech processing	Bourlard	EL	C	2	1						3	H	écrit
BIO-465	Biological modeling of neural networks	Gerstner	IN					2	2			4	E	écrit
EE-512	Biomedical signal processing	Vesin	EL	C	4		2					6	H	écrit
CS-490	Business plan for IT services	Wegmann	SC	G				3				3	E	oral
BIO-105	Cellular biology and biochemistry for engineers	Hirling	SV		2	2						4	H	écrit
CS-441	Color reproduction	Hersch	IN	C				2		2		4	E	oral
CS-551	Computational molecular biology	Moret	IN					3	2			5	sem P	2013-2014
CS-442	Computer vision	Fua	IN	C				2	1			4	E	écrit
CS-485	Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)	Dillenbourg/Jermann	IN	C G	2	2						6	H	oral
CS-453	Concurrent algorithms	Guerraoui	SC	B H	2	1						4	H	écrit
CS-472	Design technologies for integrated systems	De Micheli	IN	F	3		2					6	sem A	
CS-446	Digital 3D Geometry Processing	Pauly	IN	C				2	1	1		5	E	oral
ENG-466a	Distributed intelligent systems	Martinoli	SIE	F	2	2						4	H	écrit
ENG-466b	Distributed intelligent systems project	Martinoli	SIE	F			1					2	sem A	
COM-502	Dynamical system theory for engineers	Thiran P.	SC		2	1						4	H	écrit
CS-473	Embedded systems	Beuchat	IN	F	2		2					4	H	oral
CS-491	Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	E G				6				6	E	oral
CS-445	Foundations of imaging science	Fua/Süsstrunk	IN/SC	C	4	2						7	sem A	
MATH-483	Gödel and recursivity (pas donné en 13-14)	Duparc	HEC/UNIL					2	2			4	E	écrit
CS-486	Human-computer interaction	Pu	IN	E G				2	1	1		4	sem P	
EE-550	Image and video processing	Ebrahimi	EL	C	4		2					6	H	oral
MICRO-511	Image processing I	Unser/Van De Ville	MT	C	3							3	H	écrit
MICRO-512	Image processing II	Unser/Van De Ville	MT	C				3				3	E	écrit
CS-487	Industrial automation	Pignolet/Tournier	SC					2		1		3		oral
CS-430	Intelligent agents	Faltings	IN	E G	3	3						6	sem A	
CS-431	Introduction to natural language processing	Rajman/Chappelier	IN	E				2	2			4	E	écrit
COM-418	IT security engineering	Janson	IN	H	2	2						4	H	écrit
COM-418a	IT security engineering TP	Janson	IN	H			2					2	sem P	
COM-514	Mathematical foundations of signal processing	Vetterli/vacat	SC	C	3	2						6	H	écrit
CS-474	Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN	F	2		2					4	H	oral
COM-405	Mobile networks	Hubaux	SC	E H				2	1			4	E	écrit
CS-478	Model-based system design	Sifakis	IN	B				2	2			4	sem P	
COM-512	Networks out of control	Thiran P./Grossglauser	SC	E				2	1			4	E	écrit
CS-597	Optional project in computer science	Divers enseignants	IN				2					8	sem A ou P	
COM-503	Performance evaluation (pas donné en 13-14)	Le Boudec	SC	B E H				4	2			7	E	oral
CS-489	Personal interaction studio	Huang	IN	C				2		4		6	sem P	2014-2015
CS-522	Principles of computer systems	Argyrazi/Candea/Koch/Bugnon	SC/IN	B	2	2	2					7	sem A	
CS-425	Program parallelization on PC clusters	Hersch	IN		2		2					4	sem A	
COM-516	Random walks	Lévêque	SC					2	2			4	E	écrit
CS-476	Real-time embedded systems	Beuchat	IN	F				2		2		4	sem P	
COM-413	Real-time networks	Decotignie	SC					2				3	E	oral
EE-511	Sensors in medical instrumentation	Aminian	EL	C				2	1			3	E	écrit
MATH-318	Set theory	Duparc	HEC/UNIL					2	2			4	E	écrit
COM-415	Signal processing for audio and acoustics	Faller/Schröder	SC	C	2	2						4	H	écrit
EE-593	Social Media	Gillet	EL	E				1		1		2	sem P	
COM-511	Software-defined radio : A hands-on course	Rimoldi	SC	C	2	1						5	sem A	
COM-421	Statistical neurosciences	Gastpar	SC					2	2			4	E	écrit
MATH-446	Statistical analysis of genetic data	vacat	MA					2	2			4	E	oral
COM-500	Statistical signal and data processing through applications	Ridolfi	SC	C				2	2			5	E	écrit
MATH-443	Statistics for genomic data analysis (pas donné en 13-14)	Goldstein	MA		2	2						4	H	écrit
CS-550	Synthesis, analysis and verification (pas donné en 13-14)	Kuncak	IN	B F				2	2	2		6	sem P	
COM-407	TCP/IP Networking	Le Boudec	SC	H	2	2						5	H	écrit
CS-455	Topics in Theoretical Computer Science	Svensson	IN					3	1			4	sem P	
CS-434	Unsupervised and reinforcement learning in neural networks	Gerstner	IN		2	2						4	H	oral
CS-444	Virtual reality	Boulic	IN	C				2	1			4	sem P	

2013-2014 INFORMATIQUE - spécialisations

Les enseignants, les crédits et la période des cours sont indiqués sous réserve de modification.

Code	Matières	Enseignants	Sections	Crédits	Période des cours
	Spécialisation "B - FOUNDATIONS OF SOFTWARE" Responsable : Prof. M. Odersky			66	
CS-450	Advanced Algorithms	Moret	IN	7	A
CS-420	Advanced compiler construction	Schinz	IN	4	P
CS-520	Advanced computer networks and distributed systems (pas donné en 13-14)	vacat	IN	6	A
CS-422	Big data	Koch	IN	7	P
CS-453	Concurrent algorithms	Guerraoui	SC	4	A
CS-451	Distributed algorithms	Schipper	SC	4	A
CS-452	Foundations of software	Odersky	IN	4	A
CS-424 *	Emerging distributed architectures	Garbinato	HEC	6	P
CS-478	Model-based system design	Sifakis	IN	4	P
COM-503	Performance evaluation (pas donné en 13-14)	Le Boudec	SC	7	P
CS-522	Principles of computer systems	Argyrazi/Candea/Koch/Bugnc	SC/IN	7	A
CS-550	Synthesis, analysis and verification (pas donné en 13-14)	Kuncak	IN	6	P
	Spécialisation "C - SIGNAL, IMAGES, AND INTERFACES" Responsables : Prof. R. Hersch et Prof. M. Vetterli			104	
CS-440	Advanced computer graphics	Pauly	IN	4	A
EE-554	Automatic speech processing	Bourlard	EL	3	A
EE-512	Biomedical signal processing	Vesin	EL	6	A
CS-441	Color reproduction	Hersch	IN	4	P
CS-442	Computer vision	Fua	SC	4	P
CS-485	Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)	Dillenbourg/Jermann	IN	6	A
CS-446	Digital 3D Geometry Processing	Pauly	IN	5	P
CS-445	Foundations of imaging science	Fua/Süsstrunk	IN/SC	7	A
EE-550	Image and video processing	Ebrahimi	EL	6	A
MICRO-511	Image processing I	Unser/Van De Ville	MT	3	A
MICRO-512	Image processing II	Unser/Van De Ville	MT	3	P
CS-341	Introduction to computer graphics	Pauly	IN	6	A
COM-514	Mathematical foundations of signal processing	Vetterli / vacat	SC	6	A
CS-433	Pattern classification and machine learning	Seeger	IN	7	A
CS-489	Personal interaction studio	Huang	IN	6	P
EE-511	Sensors in medical instrumentation	Aminian	EL	3	P
COM-415	Signal processing for audio and acoustics	Faller	SC	5	A
COM-303 *	Signal processing for communications	Prandoni	SC	6	P
COM-511	Software-defined radio : A hands-on course	Rimoldi	SC	5	A
COM-500	Statistical signal and data processing through applications	Vacat	SC	5	P
CS-444	Virtual reality	Boulic	IN	4	P
	Spécialisation "E - INTERNET COMPUTING" Responsables : Prof. B. Faltings et Prof. K. Aberer			67	
CS-450	Advanced algorithms	Moret	IN	7	A
CS-422	Big data	Koch	IN	7	P
COM-401	Cryptography and security	Vaudenay/Boureau	SC	7	A
CS-451	Distributed algorithms	Schipper	SC	4	A
CS-423	Distributed information systems	Aberer	SC	4	A
*	E-Business	Pigneur	HEC	6	A
CS-424 *	Emerging distributed architectures	Garbinato	HEC	6	P
CS-491	Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	6	P
CS-486	Human computer interaction	Pu	IN	4	P
CS-430	Intelligent agents	Faltings	IN	6	A
CS-431	Introduction to natural language processing	Rajman/Chappelier	IN	4	P
COM-405	Mobile networks	Hubaux	SC	4	P
COM-512	Models and methods for random networks	Thiran P./Grossglauser	SC	4	P
COM-503	Performance evaluation (pas donné en 13-14)	Le Boudec	SC	7	P
	Social Media	Gillet	EL	2	P

Légende :

* = cours hors plan d'études pour les étudiants ne faisant pas la spécialisation
A = automne, P = printemps - 1 semestre comprend 14 semaines

2013-2014 **INFORMATIQUE - spécialisations**

Les enseignants, les crédits et la période des cours sont indiqués sous réserve de modification.

Code	Matières	Enseignants	Sections	Crédits	Période des cours	
	Spécialisation "F - COMPUTER ENGINEERING-SP" Responsable : Prof. P. Ienne			50		
CS-470	Advanced computer architecture	Ienne	IN	4		P
CS-471	Advanced multiprocessor architecture	Falsafi	IN	6	A	
CS-472	Design technologies for integrated systems	De Micheli	IN	6	A	
ENG-466a	Distributed intelligent systems	Martinoli	SIE	4	A	
ENG-466b	Distributed intelligent systems project	Martinoli	SIE	2	A	
CS-473	Embedded systems	Beuchat	IN	4	A	
EE-432	* Hardware systems modeling I	Vachoux	EL	2	A	
EE-433	* Hardware systems modeling II	Vachoux	EL	2		P
CS-474	Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN	4	A	
CS-476	Real-time embedded systems	Beuchat	IN	4		P
CS-550	Synthesis, analysis and verification (pas donné en 13-14)	Kuncak	IN	6		P
EE-430/491	* VLSI design I + EDA TP	Leblebici	EL	4	A	
EE-431	* VLSI design II	Leblebici/Tajalli	EL	2		P
	Spécialisation "G - SERVICE SCIENCE" Responsable : Prof. Wegmann			56		
	<i>IT & Strategy (non-technical courses)</i>					
CS-490	Bussiness plan for IT services	Wegmann	SC	3		P
MGT-552	* Corporate governance	Finger	MTE	4		P
	* E-Business	Osterwalder	HEC	6	A	
MGT-439	* Information technology and e-business strategy	Tucci	MTE	5	A	
MGT-503	* Technology strategy and corporate entrepreneurship	Wadhwa	MTE	5	A	
	<i>Service-oriented design (technical courses)</i>					
CS-485	Computer-supported cooperative work (CSCW)	Dillenbourg/Jermann	IN	6	A	
COM-401	Cryptography and security	Vaudenay/Boureau	SC	7	A	
CS-423	Distributed information system	Aberer	SC	4	A	
CS-491	Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	6		P
CS-486	Human computer interaction	Pu	IN	4		P
CS-430	Intelligent agents	Faltings	IN	6	A	
	Spécialisation "H - SOFTWARE SYSTEMS" Responsable : Prof. G. Candea			53		
CS-420	Advanced compiler construction	Schinz	IN	4		P
CS-470	Advanced computer architecture	Ienne	IN	4		P
CS-520	Advanced computer networks and distributed systems (pas donné en 13-14)	Vacat	IN	6	A	
CS-422	Big data	Koch	IN	7		P
CS-471	Advanced multiprocessor architecture	Falsafi	IN	6	A	
CS-453	Concurrent algorithms	Guerraoui	SC	4	A	
COM-418	IT security engineering	Janson	IN	4	A	
COM-418a	IT security engineering TP	Janson	IN	2	A	
COM-405	Mobile networks	Hubaux	SC	4		P
COM-503	Performance evaluation (pas donné en 13-14)	Le Boudec	SC	7		P
COM-407	TCP/IP networking	Le Boudec	SC	5	A	

Légende :

* = cours hors plan d'études pour les étudiants ne faisant pas la spécialisation

A = automne, P = printemps - 1 semestre comprend 14 semaines

2013-2014 **Section d'Informatique**

Mineur "Biocomputing"
responsables : prof. B. Moret et Ph. Bucher

Les enseignants, les crédits et la période des cours sont indiqués sous réserve de modification.

Les cours déjà suivis au bachelor ou au master ne peuvent pas être pris également dans un mineur.

58 crédits offerts

Code	Matières	Enseignants	Livret des cours	Crédits	Période des cours
BIO-465	Biological modeling of neural networks	Gerstner	IN	4	P
BIO-315	Biomolecular structure and mechanics	Dal Peraro	SV	4	P
CS-551	Computational molecular biology	Moret	IN	5	P
CS-432	Computational motor control	Ijspeert	MT	4	P
CS-423	Distributed information systems	Aberer	SC	4	P
ENG-466 **	Distributed intelligent systems	Martinoli	SIE	4	A
ENG-466tp **	Distributed intelligent systems project	Martinoli	SIE	2	A
COM-502	Dynamical system theory for engineers	Thiran P.	SC	4	A
MICRO-511	Image processing I	Unser/Van De Ville	MT	3	A
MICRO-512	Image processing II	Unser/Van De Ville	MT	3	P
BIO-107 *	Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences	Zufferey	SV	6	P
CH-353	Introduction to electronic structure methods	Röthlisberger	CGC	4	A
CS-433	Pattern classification and machine learning	Seeger	IN	7	A
MA-446	Statistical analysis of genetic data	vacat	MA	4	P
MATH-443	Statistics for genomic data analysis (pas donné en 13-14)	Goldstein	MA	4	A
CS-434	Unsupervised and reinforcement learning in neural networking	Gerstner	IN	4	A

* Ce cours (ou cours équivalent) est obligatoire pour ce mineur s'il n'a pas été pris au bachelor / *This course (or equivalent) is mandatory for this minor if not already taken into the b*
D'autres cours peuvent être pris en approbation avec le Prof. Bernard Moret / *Other courses ca be taken, if approved ba Prof. Bernard Moret*

** Le cours et le projet "Distributed intelligent systems" sont indissociables

2013-2014 **Section d'Informatique**

Mineur disciplinaire "Computer engineering"
responsable : prof. P. lenne

Les enseignants, les crédits et la période des cours sont indiqués sous réserve de modification.

Les cours déjà suivis au bachelor ou au master ne peuvent pas être pris également dans un mineur.

59 crédits offerts

Codes	Matières (liste indicative)	Enseignants	Livret des cours	Crédits	Période des cours
CS-470	Advanced computer architecture	lenne	IN	4	P
CS-471	Advanced multiprocessor architecture	Falsafi	IN	6	A
CS-270	Architecture des ordinateurs I (ou cours équivalent)	lenne	IN	4	A
CS-271	Architecture des ordinateurs II (ou cours équivalent)	lenne	IN	5	P
CS-472	Design technologies for intergrated systems	De Micheli	IN	6	A
ENG-466a *	Distributed intelligent systems	Martinoli	SIE	4	A
ENG-466B *	Distributed intelligent systems project	Martinoli	SIE	2	A
CS-473	Embedded systems	Beuchat	IN	4	A
EE-432	Hardware systems modeling I	Vachoux	EL	2	A
EE-433	Hardware systems modeling II	Vachoux	EL	2	P
CS-474	Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN	4	A
CS-476	Real-time embedded systems	Beuchat	IN	4	P
CS-550	Synthesis, analysis, and verification	Kuncak	IN	6	P
EE-430/491	VLSI design I + EDA TP	Leblebici	EL	4	A
EE-431	VLSI design II	Leblebici	EL	2	P

* Le cours et le projet "Distributed intelligent systems" sont indissociables

2013-2014 **Section d'Informatique**

Mineur disciplinaire "Informatique"
responsable : prof. A. Schipe

Les enseignants, les crédits et la période des cours sont indiqués sous réserve de modification.

Les cours déjà suivis au bachelor ou au master ne peuvent pas être pris également dans un mineur.

58 crédits offerts

	Matières (liste indicative)	Prérequis	Enseignants	Livret des cours	Crédits	Période des cours
CS-250	1 Algorithms		Svensson	IN	6	A
CS-270	2 Architectures des ordinateurs I		lenne	IN	4	A
COM-208	3 Computer networks		Argyragi	SC	5	A
CS-206	4 Concurrence		Schiper	SC	4	P
CS-207	5 Programmation orientée système		Chappelier	IN	4	P
CS-251	6 Theory of computation		Madry	IN	4	P
CS-322	7 Introduction to database systems	5	Ailamaki	IN	4	P
COM-301	8 Sécurité des réseaux	3	Oechslin	SC	4	A
CS-323	9 Operating systems	4, 5	Kostic	IN	4	P
CS-305	10 Software engineering	4, 5	Candea	IN	6	A
CS-271	11 Architecture des ordinateurs II	2	lenne	IN	5	P
CS-321	12 Informatique du temps réel	4	Decotignie	SC	4	A
CS-330	13 Intelligence artificielle	1	Faltings	IN	4	P
CS-341	14 Introduction to computer graphics		Pauly	IN	6	A P

Légende :

A = automne, P = printemps

1 semestre comprend 14 semaines.

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES
ÉTUDES DE LA SECTION
D'INFORMATIQUE
(année académique 2013/2014)
du 13 mai 2013**

La direction de l'École polytechnique fédérale de Lausanne

vu l'ordonnance sur la formation menant au bachelor et au master de l'EPFL, du 14 juin 2004,

vu l'ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelor et au master à l'EPFL, du 14 juin 2004,

vu le plan d'études de la section d'informatique,

arrête

Article premier - Champ d'application

Le présent règlement est applicable aux examens de la section d'informatique de l'EPFL dans le cadre des études de bachelor et de master.

Art. 2 – Étapes de formation

1 Le bachelor est composé de deux étapes successives de formation :

- le cycle propédeutique d'une année dont la réussite se traduit par 60 crédits ECTS acquis en une fois, condition pour entrer au cycle bachelor.

- le cycle bachelor s'étendant sur deux ans dont la réussite implique l'acquisition de 120 crédits, condition pour entrer au master.

2 L'année propédeutique est commune avec celle de la section de systèmes de communication.

3 Le master est composé de deux étapes successives de formation :

- le cycle master d'une durée d'un an dont la réussite implique l'acquisition de 60 crédits. Ce cycle peut être complété par un mineur ou une spécialisation, impliquant l'acquisition de 30 crédits supplémentaires.

- le projet de master, d'une durée de 17 semaines et dont la réussite se traduit par l'acquisition de 30 crédits. Il est placé sous la responsabilité d'un maître affilié à la section d'informatique. Avant le début du projet et sur proposition du maître responsable, la section peut porter la durée du projet de master à 25 semaines pour les projets effectués hors de l'EPFL. La date de début et de fin du projet de master est fixée par le calendrier académique.

Art 3 – Sessions d'examen

1 Les branches de session sont examinées pendant les sessions d'hiver ou d'été. Elles sont mentionnées dans le plan d'études avec la mention H ou E.

2 Les branches de semestre sont examinées pendant le semestre d'automne ou le semestre de printemps. Elles sont

mentionnées dans le plan d'études avec la mention sem A ou sem P.

3 Une branche annuelle, c'est-à-dire dont l'intitulé tient sur une seule ligne dans le plan d'étude, est examinée globalement pendant la session d'été (E).

4 Pour les branches de session, la forme écrite ou orale de l'examen indiquée pour la session peut être complétée par des contrôles de connaissances écrits ou oraux durant le semestre, selon indications de l'enseignant.

Chapitre 1 : Cycle propédeutique

Art. 4 - Examen propédeutique

1 L'examen propédeutique comprend des branches « Polytechniques » pour 34 coefficients et des branches « Spécifiques » pour 26 coefficients, distribués indifféremment sur deux blocs.

2 Le premier bloc de branches correspond à 33 coefficients et le second bloc de branches correspond à 27 coefficients.

3 L'examen propédeutique est réussi lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne égale ou supérieure à 4 dans chacun des deux blocs, condition pour entrer au cycle bachelor.

Chapitre 2 : Cycle bachelor

Art. 5 - Organisation

1 Les enseignements du bachelor sont répartis en quatre blocs A, B, C et « orientations », le groupe « projet », le groupe « options » et le bloc transversal SHS.

2 Le bloc « orientations » se compose de trois orientations : Mathématiques, Physique et Sciences et Technologie du vivant. Les étudiants doivent choisir une seule orientation parmi les trois proposées.

3 Le groupe « options » se compose de toutes les branches à option figurant dans la liste du plan d'études de 2^{ème} année et 3^{ème} année. 25 crédits doivent être obtenus individuellement dans le groupe « options », dont 7 crédits dans les options de 2^{ème} année. Les crédits pris en supplément des 7 crédits exigés de 2^{ème} année peuvent être validés comme crédits à options de 3^{ème} année.

4 En 3^{ème} année, des cours, comptant pour un maximum de 6 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste décrite à l'alinéa 3. Les cours pris en dehors de cette liste doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section.

Art. 6 - Prérequis

Les branches obligatoires et à option de 3^{ème} année peuvent exiger des prérequis qui sont mentionnés dans la fiche du cours

concerné Le cours prérequis est validé si les crédits correspondants ont été acquis pour le cours ou par moyenne du bloc.

Art. 7 - Examen de 2e année

1 Les **28 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc « A » est réussi.

2 Les **21 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc « B » est réussi.

3 Les **7 crédits de 2^{ème} année** du groupe « options » s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Art. 8 - Examen de 3e année

1 Les **18 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc « C » est réussi.

2 Les **12 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc « orientations » est réussi.

3 Les **8 crédits** du groupe « projet » s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle du projet.

4 Les **18 crédits de 3^{ème} année** du groupe « options » s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Art. 9 - Examen de 2e et 3e année

Le bloc « SHS transversal » est réussi lorsque les **8 crédits** du plan d'études sont obtenus.

Chapitre 3 : Cycle master

Art. 10 - Organisation

1 Les enseignements du cycle master sont répartis en un bloc « Projets + SHS » et deux groupes dont les crédits doivent être obtenus de façon indépendantes. Ils peuvent donner lieu à l'obtention d'une spécialisation ou d'un mineur.

2 Le Bloc « Projets + SHS » est composé d'un projet de 12 crédits et de l'enseignement SHS.

3 Le groupe 1 « Core courses » est composé des cours de la liste du plan d'études dans la rubrique « Master ».

4 Le groupe 2 « Options » est composé

- des cours de la liste du groupe 2 « options » du plan d'études dans la rubrique « Master » ;
- des crédits surnuméraires obtenus dans le groupe 1 « Core courses » ;
- d'un projet optionnel de 8 crédits suivant l'alinéa 5 ;
- de cours hors plan d'études suivant l'alinéa 6 ;
- de cours liés à une spécialisation ou un mineur suivant l'art.11, alinéa 2.

5 Le projet du bloc « Projets et SHS » et le projet optionnel du groupe 2 « Options » ne peuvent être effectués dans le même semestre.

6 Des cours, comptant pour un maximum de 15 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste des cours sur le plan d'études dans la rubrique « Master ». Le choix de ces cours doit être accepté préalablement par le directeur de la section qui peut augmenter le maximum de 15 crédits si la demande est justifiée.

Art. 11 - Examen du cycle master

1 Le bloc « Projets et SHS » est réussi lorsque **18 crédits** sont obtenus.

2 Le groupe « Core courses et Options », composé du groupe 1 « Core courses » et du groupe 2 « Options » est réussi lorsque **42 crédits** sont obtenus.

3 Le groupe 1 « Cores courses » est réussi lorsqu'**au moins 15 crédits** sont obtenus et si l'une des branches à **7 crédits** est réussie.

4 L'acquisition de 30 crédits supplémentaires dans le groupe « Core courses et Options » permet d'obtenir une spécialisation ou un mineur.

Art. 12 - Enseignement SHS

1 La formation SHS au cycle master commence uniquement en automne. Le semestre d'automne est un enseignement présentiel qui prépare à la réalisation du projet au second semestre. La branche SHS donne lieu à 3 crédits par semestre.

2 Lorsque, pour un motif important et dûment justifié, l'étudiant est dans l'impossibilité de réaliser son projet immédiatement après le premier semestre, il peut être autorisé à le délivrer durant l'un des semestres de l'année académique suivante.

3 Toute dérogation à ces principes doit être dûment documentée et sollicitée par écrit auprès de la direction du Collège des Humanités.

Art. 13 - Mineurs et spécialisations

1 Afin d'approfondir un aspect particulier de sa formation ou de développer des interfaces avec d'autres sections, l'étudiant peut choisir la formation offerte dans le cadre d'un mineur figurant dans l'offre de l'EPFL ou d'une spécialisation de la section d'Informatique.

2 Le choix des cours qui composent un mineur se fait avec la section d'informatique et avec le responsable du mineur. Les mineurs « Computer engineering » et « Informatique » ne peuvent pas être choisis.

3 Le choix des cours qui composent une spécialisation est soumis, pour concertation à la section d'informatique.

4 L'étudiant annonce le choix d'un mineur à sa section au plus tard à la fin du premier semestre des études de master.

5 L'étudiant qui choisit une spécialisation dans la liste figurant dans le plan d'études s'inscrit au plus tard au début du deuxième semestre des études de master.

6 Un mineur ou une spécialisation est réussi quand 30 crédits au minimum sont obtenus parmi les branches avalisées.

Chapitre 4 : Mobilité

Art. 14 – Périodes de mobilité autorisées

Les étudiants de la section d'informatique peuvent effectuer un séjour de mobilité en 3^{ème} année de bachelor et/ou dans le cadre du projet de master.

Art. 15 - Conditions

1 Pour une mobilité en 3^{ème} année de bachelor, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique avec une moyenne minimale de 4,5 et ne pas avoir de retard dans l'acquisition des 60 crédits de la 2^{ème} année de bachelor.

2 Pour une mobilité au projet de master, l'étudiant doit avoir réussi le cycle master.

3 Des conditions spécifiques existant en fonction des destinations, l'accord du délégué à la mobilité est nécessaire pour partir en séjour de mobilité.

Art. 16 – Stage d'ingénieur

1 Les étudiants commençant leur cycle master doivent effectuer un stage d'ingénieur d'une durée minimale de 8 semaines pouvant aller jusqu'à 6 mois dans le cadre d'un stage en alternance d'un semestre. La réalisation d'un projet de master de 25 semaines en entreprise dispense cependant les étudiants de cette obligation.

2 Il peut être effectué après le premier semestre du cycle master, mais avant le projet de master.

3 Le responsable du stage de la section évalue le stage, par l'appréciation « réussi » ou « non réussi ». Sa réussite sera une condition pour l'admission au projet de master. En cas de non réussite, il pourra être répété une fois, en règle générale dans une autre entreprise.

4 Il est validé avec les 30 crédits du projet de master.

5 Les modalités d'organisation et les critères de validation du stage font l'objet d'une directive interne à la section.

Chapitre 5 : Dispositions finales

Art. 17 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section d'informatique de l'EPFL du 21 mai 2012 est abrogé.

Art. 18 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2013/2014.

Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer

Le vice-président pour les affaires académiques, P. Gillet

Lausanne, le 13 mai 2013



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

SECTION D'INFORMATIQUE

Cycle

Propédeutique

(1ère année)

2013 / 2014

MATH-111(e) Algèbre linéaire		Linear Algebra	
Enseignants : Jetchev Dimitar Petkov			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	Semestre Oblig.	Option Filières	Coefficient : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo
	BA1	x	
	BA1	x	

RESUME

L'objectif du cours est d'introduire les notions de base de l'algèbre linéaire et ses applications.

CONTENU

1. Systèmes linéaires;
2. Algèbre matricielle;
3. Espaces vectoriels et applications linéaires;
4. Bases et dimension;
5. Valeurs propres et vecteurs propres;
6. Produit scalaire, orthogonalité, formes quadratiques.

Mots-clés

espace vectoriel, linéarité, matrice, déterminant, orthogonalité, produit scalaire

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

cours de base

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Effectuer des calculs standards en algèbre linéaire et en interpréter les résultats;
- Définir des concepts théoriques pertinents de l'algèbre linéaire et en donner des exemples illustratifs;
- Identifier des exemples de concepts théoriques pertinents de l'algèbre linéaire;
- Construire rigoureusement un raisonnement logique simple;
- Identifier quelques liens entre l'algèbre linéaire et d'autres branches des mathématiques.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Algèbre linéaire et applications, David C. Lay, 4e édition, éditeur: Pearson, ISBN: 978-2-7440-7583-4

PREPARATION POUR

SUMMARY

The purpose of the course is to introduce the basic notions of linear algebra and its applications.

CONTENT

1. Linear systems;
2. Matrix algebra;
3. Vector spaces and linear applications;
4. Bases and dimension;
5. Eigenvalues and eigenvectors;
6. Inner product, orthogonality, quadratic forms.

Keywords

vector space, linearity, matrix, determinant, orthogonality, inner product

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Accurately make standard computations relevant to linear algebra and interpret the results;
- Define and provide illustrative examples of relevant theoretical notions;
- Identify examples of relevant theoretical notions;
- Construct a simple logical argument rigorously;
- Identify some connections between linear algebra and other branches of mathematics.

TEACHING METHODS

Lectures and exercises sessions

ASSESSMENT METHODS

Written exam

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

Algèbre Linéaire II; Analyse II

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

MATH-111(de) Algèbre linéaire (allemand)		Linear algebra (german)	
Enseignants : Eisenbrand Friedrich			Langue : allemand
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)	BA1	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA1	x	
Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)	BA1	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)	BA1	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA1	x	
			Coefficient : 6
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

L'objectif du cours est d'introduire les notions de base de l'algèbre linéaire et ses applications.

CONTENU

1. Systèmes linéaires;
2. Algèbre matricielle;
3. Espaces vectoriels et applications linéaires;
4. Bases et dimension;
5. Valeurs propres et vecteurs propres;
6. Produit scalaire, orthogonalité, formes quadratiques.

Mots-clés

espace vectoriel, linéarité, matrice, déterminant, orthogonalité, produit scalaire

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Effectuer des calculs standards en algèbre linéaire et en interpréter les résultats;
- Définir des concepts théoriques relevant de l'algèbre linéaire et en donner des exemples illustratifs;
- Identifier des exemples de concepts théoriques relevant de l'algèbre linéaire;
- Construire rigoureusement un raisonnement logique simple;
- Identifier quelques liens entre l'algèbre linéaire et d'autres branches des mathématiques.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours Non
Assistants Oui
Forum électronique Non

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient 6
Charge de travail totale 180h
Session d'examen Hiver
Forme du contrôle Ecrit

SUMMARY

Das Ziel des Kurses ist es, die grundlegenden Konzepte der linearen Algebra und ihre Anwendungen vorzustellen.

CONTENT

Vorlesungsinhalt:

1. Lineare Gleichungssysteme;
2. Matrizenalgebra;
3. Vektorräume und lineare Abbildungen;
4. Basen und Dimension;
5. Eigenwerte und Eigenvektoren;
6. Skalarprodukträume.

Keywords

Vektorraum, Linearität, Matrix, Determinante, Orthogonalität, innere Produkt

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Um die Klausur für diese Vorlesung zu bestehen, sollte ein Student in der Lage sein :
- Grundlegende Berechnungen der Linearen Algebra auszuführen und deren Ergebnisse zu interpretieren;
- Wichtige theoretische Konzepte der Linearen Algebra zu definieren und illustrierende Beispiele hierzu anzugeben;
- Beispiele für die wichtigen theoretischen Konzepte der Linearen Algebra zu identifizieren;
- Ein einfaches logisches Argument präzise auszuführen;
- Verbindungen zwischen Linearer Algebra und anderen Bereichen der Mathematik herzustellen.

TEACHING METHODS

Ex cathedra Vorlesung und Arbeit in Übungsgruppen

ASSESSMENT METHODS

Schriftliche Prüfung

SUPERVISION

Office hours No
Assistants Yes
Forum No

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient 6

Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MATH-111(en) Algèbre linéaire (anglais)		Linear algebra (english)	
Enseignants : Pach János			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option Filières	Coefficient : 6
Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2013)	BA1	x	Heures de contact : Par semaine: 6h
Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)	BA1	x	Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)	BA1	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA1	x	
Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)	BA1	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)	BA1	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA1	x	

RESUME

L'objectif du cours est d'introduire les notions de base de l'algèbre linéaire et ses applications.

CONTENU

1. Systèmes linéaires;
2. Algèbre matricielle;
3. Espaces vectoriels et applications linéaires;
4. Bases et dimension;
5. Valeurs propres et vecteurs propres;
6. Produit scalaire, orthogonalité, formes quadratiques.

Mots-clés

espace vectoriel, linéarité, matrice, déterminant, orthogonalité, produit scalaire

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Effectuer des calculs standards en algèbre linéaire et en interpréter les résultats;
- Définir des concepts théoriques relevant de l'algèbre linéaire et en donner des exemples illustratifs;
- Identifier des exemples de concepts théoriques relevant de l'algèbre linéaire;
- Construire rigoureusement un raisonnement logique simple;
- Identifier quelques liens entre l'algèbre linéaire et d'autres branches des mathématiques.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

SUMMARY

The purpose of the course is to introduce the basic notions of linear algebra and its applications.

CONTENT

1. Linear systems;
2. Matrix algebra;
3. Vector spaces and linear applications;
4. Bases and dimension;
5. Eigenvalues and eigenvectors;
6. Inner product, orthogonality, quadratic forms.

Keywords

vector space, linearity, matrix, determinant, orthogonality, inner product

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Accurately make standard computations relevant to linear algebra and interpret the results;
- Define and provide illustrative examples of relevant theoretical notions;
- Identify examples of relevant theoretical notions;
- Construct a simple logical argument rigorously;
- Identify some connections between linear algebra and other branches of mathematics.

TEACHING METHODS

Lectures and exercises in the classroom

ASSESSMENT METHODS

Written exam

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

PREREQUISITE FOR

linear algebra II; Analysis II

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MATH-101(e) Analyse I		Analysis I	
Enseignants : Wittwer Peter			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	Semestre Oblig. BA1 x BA1 x	Option Filières	Coefficient : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Étudier les concepts fondamentaux d'analyse et le calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une variable.

CONTENU

- Raisonner, démontrer et argumenter en mathématiques
- Nombres, structures et fonctions
- Suites, limites et continuité
- Séries numériques
- Fonctions réelles et processus de limite
- Calcul différentiel et intégral

Mots-clés

nombres réels, fonction, suite numérique, suite convergente/divergente, limite d'une suite, sous-suite, fonction, limite d'une fonction, fonction continue, série numérique, série convergente/divergente, convergence absolue, dérivée, classe C^k , théorème(s) des accroissements finis, développement limité, série entière, intégrale de Riemann, primitive, théorème de la valeur moyenne

ACQUIS DE FORMATION

- Le but fondamental de ce cours est d'acquérir les compétences suivantes :
- Raisonner rigoureusement pour analyser des problèmes
- Choisir ou sélectionner les outils d'analyse pertinents pour résoudre des problèmes
- Identifier les concepts inhérents à chaque problème
- Appliquer efficacement les concepts pour résoudre les exercices similaires aux exemples et exercices traités au cours
- Se montrer capable d'analyser et de résoudre des problèmes nouveaux
- Résoudre les problèmes de convergence, de suites et de séries
- Maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral
- Parmi les outils de base, on trouve les notions de convergence, de suites et de séries. Les fonctions d'une variable seront étudiées rigoureusement, avec pour but une compréhension approfondie des techniques du calcul différentiel et intégral.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

SUMMARY

We study the fundamental concepts of analysis, calculus and the integral of real-valued functions of a real variable.

CONTENT

- Reasoning , proving and arguing in mathematics
- Numbers, structures and functions
- Sequences, limit and continuity
- Series of reals
- Real-valued functions of a real variable and convergence
- Differential Calculus and the Integral

Keywords

real numbers, function, sequence, convergent/divergent sequence, limit, subsequence, limit of a function, continuous function, series of real numbers, convergent/divergent series, absolute convergence, derivative, class C^k , mean value theorem, Taylor's theorem, Taylor series, Riemann integral, indefinite integral, intermediate value theorem,

LEARNING OUTCOMES

- The intended learning outcomes of this course are that students acquire the following capacities:
- Reason rigorously to analyse problems
- Choose appropriate analytical tools for problem solving.
- Be able to conceptualise in view of the applications of analysis.
- Apply efficiently mathematical concepts for problem solving by means of examples and exercises
- Analyze and to solve new problems
- Master the basic tools of analysis as, for example, notions of convergence, sequences and series.
- Studying rigorously real functions we intend that students will demonstrate a deep understanding of calculus.

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

ASSESSMENT METHODS

Written exam

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

Examen écrit

Others

Tutoring of exercises
Others to be defined

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Tutorat des exercices autres mesures à définir

RESOURCES

Bibliography

The lecturer will indicate the recommended literature in his/her course.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MATH-101(de) Analyse I (allemand)		Analysis I (German)	
Enseignants : Kressner Daniel			Langue : allemand
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)	BA1	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA1	x	
Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)	BA1	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)	BA1	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA1	x	
			Coefficient : 6
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Étudier les concepts fondamentaux d'analyse et le calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une variable.

CONTENU

- Reasonner, démontrer et argumenter en mathématiques
- Nombres, structures et fonctions
- Suites, limites et continuité
- Séries numériques
- Fonctions réelles et processus de limite
- Calcul différentiel et intégral

Mots-clés

nombres réels, fonction, suite numérique, suite convergente/divergente, limite d'une suite, sous-suite, fonction, limite d'une fonction, fonction continue, série numérique, série convergente/divergente, convergence absolue, dérivée, classe C^k , théorème(s) des accroissements finis, développement limité, série entière, intégrale de Riemann, primitive, théorème de la valeur moyenne

ACQUIS DE FORMATION

- Le but fondamental de ce cours est d'acquérir les compétences suivantes :
- Reasonner rigoureusement pour analyser des problèmes
- Choisir ou sélectionner les outils d'analyse pertinents pour résoudre des problèmes
- Identifier les concepts inhérents à chaque problème
- Appliquer efficacement les concepts pour résoudre les exercices similaires aux exemples et exercices traités au cours
- Se montrer capable d'analyser et de résoudre des problèmes nouveaux
- Résoudre les problèmes de convergence, de suites et de séries
- Maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral
- Parmi les outils de base, on trouve les notions de convergence, de suites et de séries. Les fonctions d'une variable seront étudiées rigoureusement, avec pour but une compréhension approfondie des techniques du calcul différentiel et intégral.

SUMMARY

Es werden die Grundlagen der Analysis sowie der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Veränderlichen erarbeitet.

CONTENT

- Mathematisches Urteilen, Beweisen und Schlussfolgern
- Zahlen, Strukturen und Funktionen
- Folgen, Grenzwerte und Stetigkeit
- Zahlenreihen
- Reelwertige Funktionen und Grenzwerte
- Differential- und Integralrechnung

Keywords

Reelle Zahlen, Funktion, Zahlenfolgen, konvergente/divergente Folge, Grenzwert einer Folgen, Teilfolge, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit, Zahlenreihe, konvergente/divergente Reihe, absolute Konvergenz, Ableitung, Differentiationsklasse C^k , Mittelwertsätze der Differentialrechnung, Reihenentwicklung von Funktionen, Riemannsches Integral, Stammfunktion, Mittelwertsatz der Integralrechnung

LEARNING OUTCOMES

- Es ist beabsichtigt, dass Studierende die nachfolgenden Fähigkeiten erwerben:
- in der Problemanalyse streng mathematisch zu urteilen
- die geeigneten mathematischen Methoden zur Problemlösung auszuwählen
- die einem Problem zu Grunde liegenden mathematischen Konzepte zu erkennen
- diese Konzepte effizient anzuwenden um die in der Vorlesung und den Übungen behandelten und verwandte Probleme zu lösen
- fähig zu sein neue Problemstellungen zu analysieren und zu lösen
- Grenzwertaufgaben für Folgen und Reihen zu lösen
- die Methoden der Differential- und Integralrechnung zu beherrschen
- Zu den grundlegenden Methoden zählen wir u.a. die Begriffe der Konvergenz, der Folgen und der Reihen. Die Funktion einer reellen Veränderlichen werden systematisch mit dem Ziel untersucht, ein tiefes Verständnis der Methoden Differential- und

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Tutorat des exercices autres mesures à définir

PREPARATION POUR

Analysis II

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Integralrechnung zu erreichen.

TEACHING METHODS

Ex cathedra Vorlesung und Arbeit in Übungsgruppen

ASSESSMENT METHODS

Schriftliche Prüfung

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No
Others	Tutorial Übungen

PREREQUISITE FOR

Analyse II

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MATH-101(en) Analyse I (anglais)		Analysis I (English)	
Enseignants : Hausel Tamás			Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)	BA1	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA1	x	
Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)	BA1	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)	BA1	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA1	x	
			Coefficient : 6
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Étudier les concepts fondamentaux d'analyse et le calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une variable.

CONTENU

- Reasonner, démontrer et argumenter en mathématiques
- Nombres, structures et fonctions
- Suites, limites et continuité
- Séries numériques
- Fonctions réelles et processus de limite
- Calcul différentiel et intégral

Mots-clés

nombres réels, fonction, suite numérique, suite convergente/divergente, limite d'une suite, sous-suite, fonction, limite d'une fonction, fonction continue, série numérique, série convergente/divergente, convergence absolue, dérivée, classe C^k , théorème(s) des accroissements finis, développement limité, série entière, intégrale de Riemann, primitive, théorème de la valeur moyenne

ACQUIS DE FORMATION

- Le but fondamental de ce cours est d'acquérir les compétences suivantes :
- Reasonner rigoureusement pour analyser des problèmes
- Choisir ou sélectionner les outils d'analyse pertinents pour résoudre des problèmes
- Identifier les concepts inhérents à chaque problème
- Appliquer efficacement les concepts pour résoudre les exercices similaires aux exemples et exercices traités au cours
- se montrer capable d'analyser et de résoudre des problèmes nouveaux
- Résoudre les problèmes de convergence, de suites et de séries
- maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral
- Parmi les outils de base, on trouve les notions de convergence, de suites et de séries. Les fonctions d'une variable seront étudiées rigoureusement, avec pour but une compréhension approfondie des techniques du calcul différentiel et intégral

SUMMARY

We study the fundamental concepts of analysis, calculus and the integral of real-valued functions of a real variable.

CONTENT

- Reasoning , proving and arguing in mathematics
- Numbers, structures and functions
- Sequences, limit and continuity
- Series of reals
- Real-valued functions of a real variable and convergence
- Differential Calculus and the Integral

Keywords

real numbers, function, sequence, convergent/divergent sequence, limit, subsequence, limit of a function, continuous function, series of real numbers, convergent/divergent series, absolute convergence, derivative, class C^k , mean value theorem, Taylor's theorem, Taylor series, Riemann integral, indefinite integral, intermediate value theorem

LEARNING OUTCOMES

- The intended learning outcomes of this course are that students acquire the following capacities:
- Reason rigorously to analyse problems
- Choose appropriate analytical tools for problem solving.
- Be able to conceptualise in view of the applications of analysis.
- Apply efficiently mathematical concepts for problem solving by means of examples and exercises
- Analyze and to solve new problems.
- Master the basic tools of analysis as, for example, notions of convergence, sequences and series.
- Studying rigorously real functions we intend that students will demonstrate a deep understanding of calculus

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

ASSESSMENT METHODS

Written exam

SUPERVISION

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	tutorat des exercices autres mesures à définir

PREPARATION POUR

Analyse II

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No
Others	Tutoring of exercises other measures to be defined

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MATH-106(e) Analyse II		Analysis II	
Enseignants : Wittwer Peter			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	Semestre Oblig.	Option Filières	Coefficient : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo
	BA2	x	
	BA2	x	

RESUME

Étudier les concepts fondamentaux d'analyse et le calcul différentiel et intégral des fonctions réelles de plusieurs variables.

CONTENU

- L'espace \mathbb{R}^n
- Calcul différentiel des fonctions à plusieurs variables
- Intégrales multiples
- Équations différentielles ordinaires

Mots-clés

Espace vectoriel euclidien, , dérivée partielle, différentielle, matrice jacobienne, théorème de la valeur moyenne, matrice hessienne, développement limité, gradient, divergence, rotationnel, Laplacien, règle de composition, théorème des fonctions implicites, multiplicateur de Lagrange, intégrale multiple, équation différentielle ordinaire

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Analyse I, Algèbre linéaire I

Cours prérequis indicatifs

Analyse I, Algèbre linéaire I

Concepts importants à maîtriser

- calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une variable
- les notions de convergence
- espace vectoriel, matrices, valeurs propres

ACQUIS DE FORMATION

- Le but fondamental de ce cours reste, comme pour la partie I, d'acquérir les capacités suivantes :
 - Appliquer
 - avec aisance et approfondir les compétences et connaissances acquises en Analyse I :
 - Raisonner
 - rigoureusement pour analyser les problèmes
 - Choisir ou sélectionner
 - les outils d'analyse pertinents pour résoudre des problèmes
 - Identifier
 - les concepts inhérents à chaque problème
 - Appliquer
 - efficacement les concepts pour résoudre les exercices similaires aux exemples et exercices traités au cours

SUMMARY

The course studies fundamental concepts of analysis and the calculus of functions of several variables.

CONTENT

- The Euclidean space \mathbb{R}^n .
- Differentiation of functions of several variables.
- Multiple integrals
- Ordinary differential equations.

Keywords

Euclidean vector space, partial derivative,differential, Jacobian, mean value theorem, Hessian, Taylor expansion, gradient, divergence, rotation, Laplacian, chain rule, implicit function theorem, Lagrange multipliers,multiple integrals, ordinary differential equation

LEARNING PREREQUISITES**Required courses**

Analysis 1, Linear Algebra 1

Important concepts to start the course

- calculus of functions of one variable
- concepts of convergence
- vector space, matrices, eigenvalues

LEARNING OUTCOMES

- The goal of this course consists as for Analysis 1 is that students acquire the following capacities:
- Consolidate the skills and knowledge they acquired in Analysis 1.
- Reason rigorously and to analyse problems.
- Choose appropriate analytical tools for problem solving.
- Conceptualize problems
- Apply efficiently mathematical concepts for problem solving by means of examples and exercises
- Analyze and to solve new problems.
- Master the basic tools of analysis
- Master the basic tools of elementary ordinary differential equations, the Euclidean space \mathbb{R}^n and functions of several variables.

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

ASSESSMENT METHODS

Written exam

SUPERVISION

- Se montrer capable d'analyser et de résoudre des problèmes nouveaux
- Maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral.
- Maîtriser les équations différentielles élémentaires, l'espace \mathbb{R}^n , les fonctions de plusieurs variables, les dérivées partielles et les intégrales multiples.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Tutorat des exercices autres mesures à définir

RESSOURCES

Bibliographie

L'enseignant précisera les manuels recommandés dans son cours.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No
Others	Tutoring of exercises Others to be defined

RESOURCES

Bibliography

The lecturer will indicate the recommended literature in his/her course.

PREREQUISITE FOR

Scientific life

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

MATH-106(de) Analyse II (allemand)		Analysis II (German)	
Enseignants : Semmler Klaus-Dieter			Langue : allemand
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2013)	BA2	x	
Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)	BA2	x	
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)	BA2	x	
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)	BA2	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA2	x	
Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)	BA2	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)	BA2	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)	BA2	x	
Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)	BA2	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA2	x	
			Coefficient : 6
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Étudier les concepts fondamentaux d'analyse et le calcul différentiel et intégral des fonctions réelles de plusieurs variables.

CONTENU

- L'espace \mathbb{R}^n
- Calcul différentiel des fonctions à plusieurs variables
- Intégrales multiples
- Équations différentielles ordinaires

Mots-clés

Espace vectoriel euclidien, dérivée partielle, différentielle, matrice jacobienne, théorème de la valeur moyenne, matrice hessienne, développement limité, gradient, divergence, rotationnel, Laplacien, règle de composition, théorème des fonctions implicites, multiplicateur de Lagrange, intégrale multiple, équation différentielle ordinaire

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Analyse I, Algèbre linéaire I

Cours prérequis indicatifs

Analyse I, Algèbre linéaire I

Concepts importants à maîtriser

- Calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une variable
- Les notions de convergence
- Espace vectoriel, matrices, valeurs propres

ACQUIS DE FORMATION

- Le but fondamental de ce cours reste, comme pour la partie I, d'acquérir les capacités suivantes :
- Appliquer
- avec aisance et approfondir les compétences et connaissances acquises en Analyse I :
- Raisonner
- rigoureusement pour analyser les problèmes
- Choisir ou sélectionner
- les outils d'analyse pertinents pour résoudre des problèmes
- Identifier
- les concepts inhérents à chaque problème

SUMMARY

Es werden die Grundlagen der Analysis sowie der Differential- und Integralrechnung von Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher erarbeitet.

CONTENT

- Der Raum \mathbb{R}^n
- Differenzialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher
- Mehrfachintegrale
- Gewöhnliche Differentialgleichungen

Keywords

Reelle Zahlen, Funktion, Zahlenfolgen, konvergente/divergente Folge, Grenzwert einer Folgen, Teilfolge, Grenzwert einer Funktion, Stetigkeit, Zahlenreihe, konvergente/divergente Reihe, absolute Konvergenz, Ableitung, Differentiationsklasse C^k , série numérique, série convergente/divergente, convergence absolue, dérivée, classe C^k , Mittelwertsätze der Differentialrechnung, Reihenentwicklung von Funktionen, Riemnnsches Integral, Stammfunktion, Mittelwertsatz der Integralrechnung

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Analysis I, Linear Algebra I

Recommended courses

Analysis I, Linear Algebra I

Important concepts to start the course

- der Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer reellen Veränderlichen
- Konvergenzbegriffe
- Vektorraum, Matrix, Eigenwert

LEARNING OUTCOMES

- Wie im vorangehenden Semester ist es beabsichtigt, dass Studierende die nachfolgenden Fähigkeiten erwerben:
- die Fähigkeiten aus Analysis 1 anwenden zu können und die Kenntnisse zu vertiefen :
- in der Problemanalyse streng mathematisch zu urteilen
- die geeigneten mathematischen Methoden zur Problemlösung auszuwählen
- die einem Problem zu Grunde liegenden

- Appliquer
- efficacement les concepts pour résoudre les exercices similaires aux exemples et exercices traités au cours
- Se montrer capable d'analyser et de résoudre des problèmes nouveaux
- Maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral.
- Maîtriser les équations différentielles élémentaires, l'espace \mathbb{R}^n , les fonctions de plusieurs variables, les dérivées partielles et les intégrales multiples.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Tutorat des exercices autres mesures à définir

PREPARATION POUR

Analysis III

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

mathematischen Konzepte zu erkenne

- diese Konzepte effizient anzuwenden um die in der Vorlesung und den Übungen behandelten und verwandte Probleme zu lösen
- fähig zu sein neue Problemstellungen zu analysieren und zu lösen
- die Methoden der Differential- und Integralrechnung zu beherrschen
- gewöhnliche Differentialgleichungen, Eigenschaften des \mathbb{R}^n , Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher, partielle Ableitungen und Mehrfachintegrale zu beherrschen

TEACHING METHODS

Ex cathedra Vorlesung und Arbeit in Übungsgruppen

ASSESSMENT METHODS

Schriftliche Prüfung

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No
Others	Tutorial Übungen

PREREQUISITE FOR

Analyse III

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

MATH-106(en) Analyse II (anglais)		Analysis II (English)	
Enseignants : Hesthaven Jan Sickmann			Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2013)	BA2	x	
Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)	BA2	x	
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)	BA2	x	
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)	BA2	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA2	x	
Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)	BA2	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)	BA2	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)	BA2	x	
Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)	BA2	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA2	x	
			Coefficient : 6
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Étudier les concepts fondamentaux d'analyse et le calcul différentiel et intégral des fonctions réelles de plusieurs variables.

CONTENU

- L'espace R^n
- Calcul différentiel des fonctions à plusieurs variables
- Intégrales multiples
- Équations différentielles ordinaires

Mots-clés

Espace vectoriel euclidien, , dérivée partielle, différentielle, matrice jacobienne, théorème de la valeur moyenne, matrice hessienne, développement limité, gradient, divergence, rotationnel, Laplacien, règle de composition, théorème des fonctions implicites, multiplicateur de Lagrange, intégrale multiple, équation différentielle ordinaire

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Analyse 1, Algèbre linéaire 1

Concepts importants à maîtriser

- calcul différentiel et intégral des fonctions réelles d'une variable
- les notions de convergence
- espace vectoriel, matrices, valeurs propres

ACQUIS DE FORMATION

- Le but fondamental de ce cours reste, comme pour la partie I, d'acquérir les capacités suivantes :
- Appliquer
- avec aisance et approfondir les compétences et connaissances acquises en Analyse I :
- Raisonner
- rigoureusement pour analyser les problèmes
- Choisir ou sélectionner
- les outils d'analyse pertinents pour résoudre des problèmes
- Identifier
- les concepts inhérents à chaque problème
- Appliquer
- efficacement les concepts pour résoudre les exercices similaires aux exemples et exercices traités

SUMMARY

The course studies fundamental concepts of analysis and the calculus of functions of several variables.

CONTENT

- The Euclidean space R^n .
- Differentiation of functions of several variables.
- Multiple integrals
- Ordinary differential equations.

Keywords

Euclidean vector space, partial derivative,differential, Jacobian, mean value theorem, Hessian, Taylor expansion, gradient, divergence, rotation, Laplacian, chain rule, implicit function theorem, Lagrange multipliers,multiple integrals, ordinary differential equation

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Analysis I, Linear Algebra I

Important concepts to start the course

- calculus of functions of one variable
- concepts of convergence
- vector space, matrices, eigenvalues

LEARNING OUTCOMES

- The goal of this course consists as for Analysis 1 is that students acquire the following capacities:
- Consolidate the skills and knowledge they acquired in Analysis 1.
- Reason
- rigorously and to analyse problems
- Choose
- appropriate analytical tools for problem solving.
- Conceptualize problems
- Apply
- efficiently mathematical concepts for problem solving by means of examples and exercises
- Analyze
- and to solve new problems.
- Master the basic tools of analysis
- Master the basic tools of elementary ordinary differential equations, the Euclidean space R^n and

au cours

- Se montrer capable d'analyser et de résoudre des problèmes nouveaux
- Maîtriser les techniques du calcul différentiel et intégral.
- Maîtriser les équations différentielles élémentaires, l'espace \mathbb{R}^n , les fonctions de plusieurs variables, les dérivées partielles et les intégrales multiples.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	tutorat des exercices

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

functions of several variables

TEACHING METHODS

Ex cathedra lectures, exercises sessions in the classroom.

ASSESSMENT METHODS

Written exam

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No
Others	Tutoring of exercises other measures to be defined

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-150 Discrete structures		Discrete structures	
Enseignants : Urbanke Rüdiger			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option Filières	Coefficient : 6
Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)	H	x	Heures de contact : Par semaine: 6h
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA1	x	Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA1	x	

RESUME

Les maths discrètes sont une discipline avec des applications dans pratiquement tous les domaines d'étude et apportent un ensemble indispensable d'outils, particulièrement pour l'informatique. Ce cours introduit les étudiants aux divers sujets tels que raisonnements mathématiques et la combinatoire.

CONTENU

voir version anglaise

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

Compétences transversales

- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra et exercices en classe

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui
Forum électronique Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Kenneth H. Rosen, Discrete Mathematics and its applications, fifth edition, McGraw-Hill

Sites web

<http://ipg.epfl.ch/doku.php?id=en:courses:2013-2014:ds>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14043>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient 6
Charge de travail totale 180h
Session d'examen Hiver
Forme du contrôle Ecrit

SUMMARY

Discrete mathematics is a discipline with applications to almost every area of study, and provides an indispensable set of tools to computer science in particular. This course introduces students to topics as diverse as mathematical reasoning, combinatorics, discrete structures, algorithmic thinking

CONTENT

I. Mathematical reasoning: propositional logic, propositional functions, quantifiers, rules of inference.

II. Sets and counting: cardinalities, inclusion/exclusion principle, sequences and summations.

III. Algorithms and complexity: basic algorithms, computational complexity, big-O notation.

IV. Basic number theory: modular arithmetic, integer division, prime numbers, hash functions, pseudorandom number generation; applications.

V. Induction and recursion: mathematical induction, recursive definitions and algorithms.

VI. Basic combinatorial analysis: permutations, binomial theorem, Catalan numbers, basic generating functions.

VII. Basic probability: events, independence, random variables, Bayes' theorem.

VIII. Structure of sets: relations, equivalence relations, power set, posets.

IX. Elementary graph theory: graphs, Euler and Hamilton paths, Dijkstra's algorithm, spanning trees.

Keywords

Propositional logic, counting, complexity, modular arithmetic, induction, combinatorial analysis, graph theory.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Recognize mistakes in proofs
- Apply general problem-solving techniques
- Recognize the mathematical structures present in applications
- Apply the tools studied in class to solve problems
- Demonstrate familiarity with mathematical reasoning
- Formulate complete, clear mathematical proofs

Transversal skills

- Assess one's own level of skill acquisition, and plan their on-going learning goals.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.

TEACHING METHODS

Ex cathedra lectures and in class exercises

ASSESSMENT METHODS

Graded homeworks 10%, midterm 30%, final examination 60%.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

"Discrete Mathematics and Its Applications", Kenneth H. Rosen, 7th ed, McGraw-Hill 2012.

Websites

<http://ipg.epfl.ch/doku.php?id=en:courses:2013-2014:ds>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14043>

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-110(e) <i>Information, calcul, communication</i>		<i>Information, Computation, Communication</i>	
Enseignants : <i>Lenstra Arjen</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA1</i> <i>x</i> <i>BA1</i> <i>x</i>	<i>Option Filières</i>	<i>Coefficient : 3</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 3h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Le cours comporte trois modules. Le module 1 aborde la notion d'algorithme et de représentation de l'information. Le module 2 est consacré à l'échantillonnage d'un signal et à la compression de données. Le module 3 aborde des aspects liés aux systèmes: ordinateur, mémoire, communication, sécurité.

CONTENU

Module 1: Calcul

- Calcul et algorithmes
- Stratégies de calcul
- Théorie du calcul
- Représentation de l'information

Module 2: Information

- Echantillonnage d'un signal
- Reconstruction d'un signal
- Compression de données I
- Compression de données II

Module 3: Systèmes

- Ordinateur de von Neumann
- Hiérarchies de mémoire
- Réseaux de communication
- Sécurité

Mots-clés

Informatique, Ordinateurs, Algorithmes,
Communication

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Exprimer un algorithme
- Concevoir un algorithme
- Expliquer ce qu'on peut résoudre avec un algorithme
- Expliquer ce qu'on peut résoudre efficacement avec un algorithme
- Exposer comment représenter des nombres et des symboles
- Exposer comment capter la réalité physique avec des nombres
- Expliquer comment reconstruire cette réalité à partir de nombres
- Exposer comment mesurer la quantité d'information présente dans des données

SUMMARY

The course is structured into 3 modules. Module 1 present the concepts of algorithms and representation of information. Module 2 focuses on sampling and compression. Module 3 offer an overview of systems: CPU, memory, communication and security.

CONTENT

Module 1 : Computation

- Computation and algorithms
- Computation strategies
- Theory of Computation
- Representation of Information

Module 2 : Information

- Sampling of a signal
- Reconstruction of a signal from samples
- Data compression

Module 3 : Systems

- von Neumann architecture
- Memory hierarchy
- Communication networks
- Security

Keywords

Computer, algorithm, information, computation, communication

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Express an algorithm
- Design an algorithm
- Explain what can be solved with an algorithm
- Explain what can be solved efficiently with an algorithm
- Expound how to represent numbers and symbols
- Expound how to sense physical reality with numbers
- Explain how to rebuild reality from numbers
- Expound how to measure information in data
- Explain how to store data while using the least possible space

TEACHING METHODS

Ex cathedra

SUPERVISION

- Expliquer comment stocker des données en utilisant le moins d'espace possible

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

CS-106 Introduction à la programmation		Introduction to programming	
Enseignants : Sam Jamila			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	Semestre Oblig.	Option Filières	Coefficient : 5 Heures de contact : Par semaine: 5h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 3h hebdo
	BA1	x	
	BA1	x	

RESUME

Ce cours aborde les concepts fondamentaux de la programmation et de la programmation orientée objet (langage JAVA). Il permet également de se familiariser avec un environnement informatique (station de travail sous UNIX)

CONTENU

- Introduction à l'environnement UNIX (connexion, multi-fenêtrage, édition de textes, email, ...), éléments de base du fonctionnement d'un système informatique et prise en main d'un environnement de programmation (éditeur, compilateur, ...).
- Initiation à la programmation (langage JAVA) : variables, expressions, structures de contrôle, modularisation, entrées-sorties
- Introduction à la programmation objet (langage JAVA) : objets, classes, méthodes, encapsulation, héritage, polymorphisme
- Pratique de concepts algorithmiques fondamentaux (récursion, recherche, tri etc.).

Mots-clés

Java, programmation orientée-objet, Unix.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Aucun

Cours prérequis indicatifs

Aucun

Concepts importants à maîtriser

Aucun

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir des algorithmes résolvant des tâches simples
- Transcrire un algorithme en son programme équivalent en Java
- Modéliser en langage Java une situation simple du monde réelle
- Structurer un problème complexe en sous-problèmes
- Analyser un code pour en décrire le résultat ou le corriger
- Argumenter la validité de décision de conception de

SUMMARY

This course presents the fundamentals of programming and object-oriented programming (using the Java language). An introduction to the Unix environment will also be given.

CONTENT

- Introduction to the Unix development environment
- Basics of programming (using Java): variables, expressions, control structures, modularisation, etc.
- Basics of object-oriented programming (using Java): objects, classes, methods, encapsulation, abstraction, inheritance, polymorphism...
- Practice of some algorithmic key concepts (recursion, search, sorting etc.)

Keywords

Java, programmation orientée-objet, Unix

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

None

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze complex problems to decompose them into simpler sub-problems
- Design algorithms dedicated to solve specific simple tasks
- Test the adequation of a program with its expected features
- Translate an algorithm into a Java program
- Assess / Evaluate the validity of fundamental design decisions in an object-oriented program
- Model as a Java program, a real-life situation described in French
- Implement small-size applications using Java
- Analyze java programs to predict their output or to correct them

Transversal skills

- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Use a work methodology appropriate to the task.

base dans un programme orienté-objet

- Tester l'adéquation du résultat d'un programme par rapport à la tâche visée
- Réaliser de façon autonome une application de petite taille au moyen du langage Java et en utilisant les concepts fondamentaux de la programmation orientée objet

Compétences transversales

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur et support en ligne MOOC

TRAVAIL ATTENDU

participation au cours, résolutions d'exercices.

METHODE D'EVALUATION

1- Examen écrit (2/3)2- Série notée intermédiaire (1/3)

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Notes de cours disponibles en ligne. Livre(s) de référence indiqué(s) en début de semestre

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=5971>

PREPARATION POUR

Pratique de la programmation orientée-objet (CS-108)

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	5
Charge de travail totale	150h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Access and evaluate appropriate sources of information.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with online MOOC support. The course topics will be extensively illustrated through practical exercises.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

attending lectures
programming practical exercises

ASSESSMENT METHODS

1- Written exam (2/3), 2- Intermediary graded series (1/3)

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Notes/Handbook

online slides. Bibliography given at the start of the semester.

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=5971>

PREREQUISITE FOR

Practice of object-oriented programming (CS-108)

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	5
Total workload	150h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

PHYS-101(g) <i>Physique générale I</i>		<i>General physics I</i>	
Enseignants : <i>Chergui Majed</i>		Langue : <i>français</i>	
Cursus <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)</i>		Semestre Oblig. Option Filières BA1 x BA1 x	Coefficient : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Donner à l'étudiant les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques, tel que la mécanique du point matériel. Etre capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec des outils théoriques appropriés.

CONTENU

L'enseignement peut contenir, mais pas exclusivement, les éléments suivants :

Mécanique

Introduction et Cinématique : Référentiels. Trajectoire. Vitesse. Accélération. Coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.

Dynamique du point matériel : Quantité de mouvement. Lois de Newton. Forces fondamentales, empiriques et de liaison. Mouvement oscillatoire. Moment cinétique.

Travail, puissance, énergie : Energies cinétique, potentielle, mécanique. Lois de conservation. Mouvements gravitationnels. Chocs et réactions.

Mots-clés

physique générale, point matériel, coordonnées, cinématique, énergie, travail

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Niveau mathématique de la maturité fédérale, voir par exemple <http://www.vsmg.ch/crm/cat.htm> http://www.vsmg.ch/crp/info/teaching_methods_write_2.html "Savoir-Faire en Maths" PPUR

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Elaborer un modèle physique
- Développer un savoir-faire par la résolution de problèmes
- Structurer les modèles en termes d'équations différentielles
- Formuler des hypothèses simplificatrices pour décrire une expérience
- Identifier les modèles théoriques qui décrivent la Nature
- Estimer les ordres de grandeur
- Relier les notions de cours et les observations du monde quotidien

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

SUMMARY

Give the student the basic notions that will allow him or her to have a better understanding of physical phenomena, such as the mechanic of point masses. Acquire the capacity to analyse quantitatively the consequences of these effects with appropriate theoretical tools.

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Progressively Analysis I

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Formulate a physical model
- Develop a know-how to solve a problem
- Structure models in terms of differentials equations
- Apply simplifying assumptions to describe an experience
- Estimate orders of magnitude
- Distinguish the theoretical models describing Nature
- Contextualise theoretical models in every day life

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

ASSESSMENT METHODS

Facultatif continuous control

PREREQUISITE FOR

Physics II, III, IV

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec expériences en classe; exercices en classe

METHODE D'EVALUATION

Le cours se conclut par un examen écrit. Toute autre forme de contrôle sera spécifiée par l'enseignant au début du cours.

RESSOURCES

Bibliographie

Marcelo Alonso, Edward J. Finn, Physique Générale (Vol. 1), InterEditions, Paris 1986
C. Gruber, Mécanique Générale, PPUR)

PREPARATION POUR

Physique II, III, IV

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

<i>PHYS-101(de) Physique générale I (allemand)</i>	<i>General physics I(German)</i>	
<i>Enseignants : Jeney Sylvia</i>	<i>Langue : allemand</i>	
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>
<i>Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
<i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)</i>	<i>BA1</i>	<i>x</i>
		<i>Coefficient : 4</i>
		<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
		<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Die Studenten sollen die Grundkenntnisse zum Verständnis von physikalischen Phänomenen, wie z.B. die Mechanik eines Massenpunktes, erwerben. Sie sollen die Fähigkeit entwickeln, die Auswirkungen dieser Phänomene mit den entsprechenden theoretischen Werkzeugen quantitativ zu bestimmen.

CONTENU

Der Kurs kann, aber nicht ausschliesslich, folgende Themen beinhalten:

Mechanik

Einleitung und Kinematik: Bezugssysteme, Begriff der Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Koordinatensysteme (Kartesische, Zylinder und sphärische)

Dynamik des Massenpunktes: Kräfte, Kraftfelder, Impuls, die Newtonschen Axiome, Reibung, Drehmoment, Mechanische Schwingungen.

Arbeit, Leistung, Energie: Kinetische und Potentielle Energie, Erhaltungssätze, Gravitation. Stösse und reaktive Stösse.

Mots-clés

Allgemeine Physik, Massenpunkte, Koordinaten, Kinematik, Energie, Arbeit

COMPETENCES REQUIRES

Cours prérequis indicatifs

Grundkenntnisse der Differential-, Integral- und Vektorrechnung (Niveau: Schweizerische Maturitätsprüfung, zB. <http://www.vsmf.ch/crm/cat.htm>)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Ein physikalisches Model in Formeln setzen
- Know-how entwickeln, um ein Problem zu lösen
- Ein Model als Differentialgleichungen strukturieren
- Vereinfachende Annahmen anwenden um ein Experiment zu beschreiben
- Theoretische Modelle identifizieren zur Beschreibung von Naturphänomäne
- Größenordnungen abschätzen können
- Zusammenhänge zwischen Vorlesung und Alltag erkennen

Compétences transversales

SUMMARY

Give the student the basic notions that will allow him or her to have a better understanding of physical phenomena, such as the mechanics of a point mass. Acquire the capacity to analyse quantitatively the consequences of these effects with appropriate theoretical tools.

CONTENT

The course may contain, but not exclusively, the following elements :

Mechanics

Introduction and kinematics : Reference frames, trajectories, velocity, acceleration, Cartesian, spherical and cylindrical coordinates.

Dynamics of point mass : Momentum, Newton's laws, fundamental forces, empirical forces and constraints. Oscillatory motion, Angular momentum

Work, power, energy : Kinetic energy, potential energy, conservation laws, gravitational motion. Collisions and percussions.

Keywords

General physics, point masses, coordinates, kinematics, energy, work

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Math level required for "maturité fédérale", see on the left the hyperlinks and the book, indicative of the level of math appropriate for a good start at EPFL.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Formulate a physical model
- Develop a know-how to solve a problem
- Structure models in terms of differentials equations
- Apply simplifying assumptions to describe an experiment
- Distinguish the theoretical models describing Nature
- Estimate orders of magnitude
- Contextualise theoretical models in everyday life

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.

TEACHING METHODS

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra und Übungen

METHODE D'EVALUATION

schriftliche Prüfung

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

W. Demtröder, Experimentalphysik 1, Springer Verlag

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch>

PREPARATION POUR

Physik II

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

ex cathedra and supervised exercises

ASSESSMENT METHODS

Written exam. Any other form of exam will be announced by the teacher at the beginning of the course.

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

W. Demtröder, Experimentalphysik 1, Springer Verlag

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch>

PREREQUISITE FOR

Physik II

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

PHYS-101(en) Physique générale I (anglais)		General physics I (English)	
Enseignants : Leiman Petr			Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Génie civil (2013-2014, GC - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2013)	BA1	x	
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2013)	BA1	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)	BA1	x	
Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2013)	BA1	x	
Microtechnique (2013-2014, MT - Bachelor 2013)	BA1	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Bachelor 2013)	BA1	x	
Sciences et technologies du vivant (2013-2014, SV - Bachelor 2013)	BA1	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	BA1	x	
			Coefficient : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Donner à l'étudiant les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques, tel que la mécanique du point matériel. Etre capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec des outils théoriques appropriés.

CONTENU

L'enseignement peut contenir, mais pas exclusivement, les éléments suivants:

Mécanique

Introduction et Cinématique : Référentiels. Trajectoire. Vitesse. Accélération. Coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.

Dynamique du point matériel : Quantité de mouvement. Lois de Newton. Forces fondamentales, empiriques et de liaison. Mouvement oscillatoire. Moment cinétique.

Travail, puissance, énergie : Energies cinétique, potentielle, mécanique. Lois de conservation. Mouvements gravitationnels. Chocs.

Mots-clés

Physique générale, point matériel, coordonnées, cinématique, énergie, travail

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Niveau mathématique de la maturité fédérale, voir par exemple

<http://www.vsmf.ch/crm/cat.htm>

http://www.vsmf.ch/crp/informations/nouvelle_maturite_2.html

et « Savoir-faire en maths », PPUR

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Elaborer un modèle physique
- Développer un savoir-faire par la résolution de problèmes
- Structurer les modèles en termes d'équations différentielles
- Formuler des hypothèses simplificatrices pour décrire une expérience
- Identifier les modèles théoriques qui décrivent la Nature
- Estimer les ordres de grandeur
- Relier les notions de cours et les observations du monde quotidien

SUMMARY

Give the student the basic notions that will allow him or her to have a better understanding of physical phenomena, such as the mechanics of point masses and solid bodies. Acquire the capacity to analyse quantitatively the consequences of these effects with appropriate theoretical tools.

CONTENT

The course may contain, but not exclusively, the following elements :

Mechanics

Introduction and kinematics

Reference frames, trajectories, velocity, acceleration, Cartesian, spherical and cylindrical coordinates.

Dynamics of the point mass and solid body

Momentum, Newton's laws, fundamental forces, empirical forces and constraints. Oscillatory motion, Angular momentum.

Work, power, energy

Kinetic energy, potential energy, conservation laws, gravitational motion. Collisions.

Keywords

General physics, point masses, coordinates, kinematics, energy, work

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Math level required for "maturité fédérale", see on the left the hyperlinks and the book, indicative of the level of math appropriate for a good start at EPFL.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Develop a know-how to solve a problem
- Structure models in terms of differentials equations
- Apply simplifying assumptions to describe an experience
- Estimate orders of magnitude
- Distinguish the theoretical models describing Natura
- Contextualise theoretical models in every day life
- Formulate a physical model

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours + exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Le cours se conclut par un examen écrit. Toute autre forme de contrôle sera spécifiée par l'enseignant au début du cours.

RESSOURCES

Bibliographie

"Physics for scientists and Engineers" Douglas C. Giancoli, publisher: Pearson
"Physics" David Halliday, Robert Resnick and Kenneth S. Krane, publisher: Wiley

PREPARATION POUR

Physique générale II

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.

TEACHING METHODS

Lectures + exercises

ASSESSMENT METHODS

The course concludes with a written exam. The bonus eligibility rules will be specified at the beginning of the course

RESOURCES

Bibliography

- Douglas Giancoli. Physics for Scientists and Engineers. 4th Edition.
- D. Halliday, R. Resnick, K. S. Krane. Physics, Volume 1.

PREREQUISITE FOR

General physics II

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-108 <i>Pratique de la programmation orientée-objet</i>		<i>Introduction to objects oriented programming</i>	
Enseignants : <i>Schinz Michel</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>
	BA2	x	
	BA2	x	
			<i>Coefficient : 9</i>
			<i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 10h</i>
			<i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i> <i>Projet : 6h hebdo</i>

RESUME

Les étudiants perfectionnent leurs connaissances en Java et les mettent en pratique en réalisant un projet de taille conséquente. Ils apprennent à utiliser et à mettre en œuvre les principaux types de collections (listes, ensembles, tables associatives), et examinent quelques patrons de conception.

CONTENU

Approfondissement des connaissances du langage Java, en particulier des concepts suivants :

- généricité (polymorphisme paramétrique),
- classes imbriquées et anonymes,
- énumérations,
- paquetages,
- assertions.

Introduction à différents aspects de la bibliothèque standard Java : collections, entrées-sorties, interfaces utilisateur graphiques, etc.

Etude des mises en œuvre des collections par chaînage, arbres binaires de recherche ou hachage.

Introduction aux patrons de conception (*design patterns*) et examen des plus importants (*Decorator, Composite, Builder*, etc.).

Examen de l'utilisation judicieuse de l'héritage et de l'immuabilité.

Réalisation d'un projet de programmation conséquent en Java.

Mots-clés

Java, programmation orientée-objets, collections, patrons de conception.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Introduction à la programmation.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir et écrire des programmes Java de taille moyenne.
- Utiliser à bon escient la totalité des concepts de Java.
- Utiliser et concevoir des classes et méthodes génériques en Java.
- Utiliser et implémenter les principales sortes de collection (listes, ensembles, tables associatives).
- Utiliser judicieusement l'héritage et la mutabilité dans les langages orienté-objets.

SUMMARY

Students improve their knowledge of Java and put it into practice by implementing a sizeable project. They learn how to use and implement the most common type of collections (lists, sets and maps) and look at a few design patterns.

CONTENT

Improving the knowledge of the Java programming language, in particular by studying the following concepts:

- generics (parametric polymorphism),
- nested and anonymous classes,
- enumerations,
- packages,
- assertions.

Introduction to several important parts of the Java standard library: collections, input/output, graphical user interfaces, etc.

Study of the implementation of collections by linking, binary search trees and hashing.

Introduction to design patterns and study of the most important ones (*Decorator, Composite, Builder*, etc.)

Study of the judicious use of inheritance and immutability.

Implementation of a relatively large program in Java.

Keywords

Java, object-oriented programming, collections, design patterns.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Introduction to programming.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design and write Java programs of average size.
- Use judiciously all of Java's concepts.
- Use and design generic methods and classes in Java.
- Use and implement the most common kinds of collections (lists, sets, maps).
- Use judiciously inheritance and mutability in object-oriented programming languages.
- Recognize and know how to use several design patterns.

Transversal skills

- Reconnaître et savoir utiliser plusieurs patrons de conception.

Compétences transversales

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex-cathedra.

TRAVAIL ATTENDU

Participation au cours, réalisation des exercices, réalisation du projet.

METHODE D'EVALUATION

Durant le semestre : projet (60%), examen intermédiaire (20%) et examen final (20%).

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Sites web

<http://ic-it.epfl.ch/co>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	9
Charge de travail totale	270h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Use both general and domain specific IT resources and tools

TEACHING METHODS

Lectures, exercices and project.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attendance at lectures, completing exercises, doing the projet.

ASSESSMENT METHODS

During the semester: project (60%), mid-term exam (20%), final exam (20%).

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Websites

<http://ic-it.epfl.ch/co>

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	9
Total workload	270h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

COM-101 Sciences de l'information		Information sciences	
Enseignants : Le Boudec Jean-Yves			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)	Semestre Oblig.	Option Filières	Coefficient : 5 Heures de contact : Par semaine: 5h Répartition : Cours : 3h hebdo Exercices : 2h hebdo
	BA2	x	
	BA2	x	

RESUME

Les fichiers échangés sur Internet et stockés sur les disques durs contiennent de l'information qui deviendra finalement du texte, des images ou des sons. Comment cette information est-elle mesurée et comprimée ? Sécurisée ? Protégée ? Ce sont les trois questions auxquelles ce cours répond.

CONTENU

I. La mesure de l'information. Source et probabilité. Entropie, entropie par symbole. Codage de source. Compression et le premier théorème de théorie de l'information.

II. Cryptographie et sécurisation de l'information. Arithmétique modulaire, algèbre abstraite et théorie des nombres. Théorème des restes chinois et RSA.

III. Protection de l'information. Quelques corps finis. Espaces vectoriels. Distance de Hamming. Codes linéaires. Codes de Reed Solomon.

Mots-clés

Entropie de Shannon
Codes linéaires
Théorie des Nombres
Cryptographie Asymétrique RSA
Codes de Reed-Solomon

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Comprendre ce qu'est l'entropie de Shannon
- Calculer un code optimal
- Comprendre la théorie des nombres élémentaires
- Savoir ce qu'est un groupe abélien fini
- Reconnaître un isomorphisme caché
- Connaître le fonctionnement de RSA
- Connaître des codes linéaires sur des corps finis simples

Compétences transversales

- Recevoir du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec clickers + exercices

TRAVAIL ATTENDU

SUMMARY

Files exchanged over the Internet or stored in a device contain information that eventually becomes sounds, images or text. How is the information measured ? compressed ? protected ? secured ?

CONTENT

I. How to measure information. Sources and probability. Entropy, entropy per symbol. Source coding. Compression and the first theorem of information theory.

II. Cryptography and information security. Modular arithmetic, modern algebra and number theory. The Chinese remainder theorem and RSA.

III. Protecting information. A few finite fields. Linear spaces. Hamming distance. Linear codes. Reed Solomon codes.

Keywords

Shannon's entropy
Linear codes
Reed-Solomon codes
Number Theory
Asymmetric Cryptography, RSA

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Understand Shannon's entropy
- Compute an optimal code
- Understand elementary number theory
- Know what an abelian group is
- Recognize a hidden isomorphism
- Know how RSA works
- Know a few linear codes on simple finite fields

Transversal skills

- Take feedback (critique) and respond in an appropriate manner.
- Assess one's own level of skill acquisition, and plan their on-going learning goals.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with clickers + exercices

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

One homework (graded, written) every week

Un travail écrit noté par semaine.

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu 10% et examen final 90%

RESSOURCES

Bibliographie

"Sciences de l'Information", J.Y. Le Boudec, R. Urbanke et P. Thiran, online

Sites web

<http://cours-scienceinfo.epfl.ch>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=851>

PREPARATION POUR

Projet de technologie de l'information

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	5
Charge de travail totale	150h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

ASSESSMENT METHODS

Continuous evaluations 10% and exam final 90%

RESOURCES

Bibliography

"Sciences de l'Information", J.Y. Le Boudec, R. Urbanke et P. Thiran, online

Websites

<http://cours-scienceinfo.epfl.ch>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=851>

PREREQUISITE FOR

Information Technology Project

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	5
Total workload	150h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-173 <i>Systèmes logiques / ordinateurs</i>		<i>Logic systems I</i>	
Enseignants : <i>Sanchez Eduardo</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2013)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2013)</i>	<i>Semestre</i> <i>Oblig.</i> <i>Option</i> <i>Filières</i>	<i>BA2</i> <i>x</i> <i>BA2</i> <i>x</i>	<i>Coefficient : 6</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 6h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 4h hebdo</i> <i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Les étudiants se familiarisent avec les composants numériques de base des systèmes de traitement de l'information, et apprennent à utiliser des méthodes modernes d'analyse et de synthèse des systèmes combinatoires et séquentiels, à l'aide notamment des langages tels que VHDL.

CONTENU

1. Numérique vs analogique. Logique : principes et opérateurs. Opérations en VHDL
2. Algèbre booléenne. Synthèse combinatoire. Table de Karnaugh. Synthétiseur VHDL
3. Technologie
4. Elément de mémoire. Bascule bistable. Processus en VHDL
5. Systèmes de numération. Représentation des entiers. Types et opérateurs en VHDL
6. Représentation des réels
7. Machines séquentielles : modes de représentation et analyse. Ecriture d'une machine séquentielle en VHDL
8. Machines séquentielles : synthèse. Synthèse en VHDL
9. Introduction à l'architecture d'un processeur
10. Introduction à la programmation en assembleur

Mots-clés

Systèmes numériques, portes logiques, algèbre booléenne, systèmes combinatoires, systèmes séquentiels, systèmes de numération, VHDL, architecture des processeurs

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Rien

Cours prérequis indicatifs

Rien

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer le fonctionnement des éléments de base d'un ordinateur.
- Utiliser les principaux dispositifs logiques et arithmétiques des systèmes de traitement de l'information.
- Expliquer les modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels.
- Utiliser des méthodes modernes de synthèse et de simplification des systèmes combinatoires et séquentiels.
- Utiliser un langage tel que VHDL pour la synthèse d'éléments numériques complexes.

SUMMARY

The goal is to familiarize the students with the hardware components of computing systems, and to teach the modern methods of analysis and synthesis of combinational and sequential systems, with the assistance of high-level languages such as VHDL.

CONTENT

1. Digital vs analog. Logic : principles and operators. Operations in VHDL
2. Boolean algebra. Combinational synthesis. Karnaugh table. VHDL synthesizer
3. Technology
4. Latch. Flip-flop. Process in VHDL
5. Numeration systems. Integer representation. Types and operators in VHDL
6. Floating-point representation
7. Sequential systems : modes of representation and analysis. Writing of a sequential system in VHDL
8. Sequential systems : synthesis. Synthesis in VHDL
9. Introduction to the architecture of a processor
10. Introduction to the programming in machine language

Keywords

Digital systems, logic gates, Boolean algebra, combinational systems, sequential systems, numeration systems, VHDL, processor architecture

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Nothing

Recommended courses

Nothing

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Explain the fonction of basic hardware components of computing systems.
- Use the main logic and arithmetic devices of computing systems.
- Explain the modes of representation of combinational and sequential systems.
- Use modern methods of analysis and synthesis of combinational and sequential systems.
- Use a language such as VHDL for the design of complex digital systems.
- Explain the modes of representation for the main data types.
- Choose the appropriate components and methods for the design of complex digital systems.

- Expliquer les modes de représentation des principaux types de données.
- Choisir ou sélectionner les composants et les méthodes de synthèse pour concevoir un système numérique complexe.
- Développer des systèmes numériques complexes.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices et projets de laboratoire

TRAVAIL ATTENDU

L'étudiant doit assister au cours, préparer et résoudre les exercices, préparer et réaliser les projets de laboratoire

METHODE D'EVALUATION

Test intermédiaire (50%)
Examen final (50%)

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

W. J. Dally and R. C. Harting, *Digital design : A systems approach*, Cambridge University Press, 2012
J. Wakerly, *Digital design (4th edition)*, Prentice Hall, 2005
P. J. Ashenden, *The student's guide to VHDL (2nd edition)*, Morgan Kaufmann, 2008
C. Maxfield, *Bebop to the boolean boogie: An unconventional guide to electronics (3rd edition)*, Newnes, 2008

Polycopiés

Copies des transparents disponibles sur le site web du cours

Sites web

<http://rdsg.epfl.ch/page-54166-en.html>

PREPARATION POUR

Architecture des ordinateurs (CS-270)

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Coefficient	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Develop complex digital systems.

TEACHING METHODS

Ex cathedra course, exercices and laboratory projects

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

The student should attend the course, prepare and resolve the exercices, prepare and carry out the laboratory projects

ASSESSMENT METHODS

Mid term (50%)
Final examination (50%)

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

W. J. Dally and R. C. Harting, *Digital design : A systems approach*, Cambridge University Press, 2012
J. Wakerly, *Digital design (4th edition)*, Prentice Hall, 2005
P. J. Ashenden, *The student's guide to VHDL (2nd edition)*, Morgan Kaufmann, 2008
C. Maxfield, *Bebop to the boolean boogie: An unconventional guide to electronics (3rd edition)*, Newnes, 2008

Notes/Handbook

Copies of the slides available on the course's website

Websites

<http://rdsg.epfl.ch/page-54166-en.html>

CREDITS AND WORKLOAD

Coefficient	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

SECTION D'INFORMATIQUE

Cycle Bachelor

(2^{ème} année et 3^{ème} année)

2013 / 2014

MATH-310 Algèbre		Algebra	
Enseignants : Bayer Fluckiger Eva			Langue : français
Cursus	Semestre Oblig.	Option Filières	Crédits : 3
Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2011)	BA5	x	Heures de contact : Par semaine: 3h
Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)	H	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA5	x	Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA5	x	

RESUME

Le but de ce cours est d'introduire et d'étudier certaines notions fondamentales de l'algèbre qui sont particulièrement utiles dans des applications.

CONTENU

1. Basic arithmetic
2. Congruences and congruence classes
3. Rings and fields
4. Groups
5. Polynomials
6. Finite fields

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Obligatoire pour IN/SC: Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probabilités et statistique

RESSOURCES

Bibliographie

L.N. Childs "A concrete introduction to higher Algebra", Springer

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

SUMMARY

The aim of this course is to introduce and study some of the notions of algebra which are especially useful in applications.

CONTENT

1. Basic arithmetic
2. Congruences and congruence classes
3. Rings and fields
4. Groups
5. Polynomials
6. Finite fields

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Obligatoire pour IN/SC: Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probabilités et statistique

RESOURCES

Bibliography

L.N. Childs "A concrete introduction to higher Algebra", Springer

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-250 Algorithms		Algorithms		
Enseignants : Svensson Ola Nils Anders				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 6
Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)	H	x		Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)	BA3	x		
Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011)	BA5		D	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3		x	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1		x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	BA3	x		

RESUME

Les étudiants apprennent la théorie/pratique des concepts basiques et techn. d'algo. Le cours couvre l'induction math., les techn. d'analyse d'algo., les structures de données élémentaires, les paradigmes majeurs d'algo. tels que la program. dynamique, les tris de recherches et les algo. pr les graphes.

CONTENU

Induction Mathématique

- Bases mathématiques, formule d'Euler pour arbres, Schwartz-Zippel Lemma.

Analyse d'algorithmes

- Notation O, complexité en temps et espace, relations de récurrence, analyse probabilistique.

Structures de données

- Tableaux, listes chaînées, arbres, tas, tables de hachage, graphes.

Concevoir des algorithmes par induction

- Évaluation polynomiale, le problème de la vedette, algorithmes du type « diviser pour régner », programmation dynamique.

Algorithmes gloutons

- algorithmes arbres couvrant et algorithmes plus court chemin.

Tri et recherche

- Tri par fusion, bucket sort, Quicksort, Heapsort, recherche dichotomique, recherche par interpolation.

Algorithmes de graphes et structures de données

- Traverser des graphes, plus courts chemins, arbres couvrants, fermeture transitive, décompositions, couplages, flux dans un réseau.

Complexité

- Réductions polynomiales, NP-complétude.

Mots-clés

Algorithmes, structures de données, efficacité, résolution de problèmes

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Illustrer l'exécution d'algorithmes sur des exemples d'entrées
- Décrire les structures de données basiques tels que les tableaux, les listes, les piles, les files d'attente, les arbres de recherches binaires, les tas et les tables de hachage
- Analyser l'efficacité des algorithmes

SUMMARY

The students learn the theory and practice of basic concepts and techniques in algorithms. The course covers mathematical induction, techniques for analyzing algorithms, elementary data structures, major algorithmic paradigms such as dynamic programming, sorting and searching, and graph algorithms.

CONTENT

Mathematical Induction

- Mathematical background, Euler's formula for trees, Schwartz-Zippel lemma.

Analysis of Algorithms

- O-notation, time and space complexity, recurrence relations, probabilistic analysis.

Data structures

- Arrays, linked lists, trees, heaps, hashing, graphs.

Design of algorithms by induction

- Evaluating polynomials, the celebrity problem, divide-and-conquer algorithms, dynamic programming.

Greedy Algorithms

- Spanning tree and shortest path algorithms

Sorting and searching

- Merge sort, bucket sort, quicksort, heapsort, binary search, interpolation search.

Graphs algorithms and data structures

- Graphs traversals, shortest paths, spanning trees, transitive closure, decompositions, matching, network flows.

Complexity

- Polynomial reductions, NP-completeness.

Keywords

algorithms, data structures, efficiency, problem solving

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Algorithmic

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Illustrate the execution of algorithms on example inputs
- Describe basic data structures such as arrays, lists, stacks, queues, binary search trees, heaps, and hash tables

- Comparer des alternatives d'algorithme et de structures de données en tenant compte de l'efficacité
- Choisir ou sélectionner quel algorithme ou structure de données appliquer dans différents scénarios
- Utiliser des algorithmes et structures de données enseignés durant le cours sur des instances de problème concret
- Concevoir de nouveaux algorithmes et structures de données basés sur des méthodes connues
- Démontrer le fonctionnement correct d'un algorithme

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

contrôle continu avec examen final

RESSOURCES

Bibliographie

Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein : *Introduction to algorithms*, Third Edition, MIT Press, 2009.

Sites web

<http://theory.epfl.ch/courses/algorithms>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

- Analyze algorithm efficiency
- Compare alternative algorithms and data structures with respect to efficiency
- Choose which algorithm or data structure to use in different scenarios
- Use algorithms and data structures taught in the course on concrete problem instances
- Design new algorithms and data structures based on known methods
- Prove the correctness of an algorithm

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture, exercises in classroom

ASSESSMENT METHODS

Continuous assessment with final exam.

RESOURCES

Bibliography

Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein: *Introduction to algorithms*, Third Edition, MIT Press, 2009.

Websites

<http://theory.epfl.ch/courses/algorithms>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MATH-203(c) <i>Analyse III</i>		Analysis III	
Enseignants : Mountford Thomas			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. BA3 x BA3 x	Option Filières	Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Le cours se fait en deux parties. Premièrement on définit les intégrales sur les courbes et les surfaces et on les étudie jusqu'aux Théorèmes de la Divergence et de Stokes. Ensuite on considère les séries de Fourier ainsi que les transformés de Fourier. On étudie les questions de convergence.

CONTENU

1) Analyse vectorielle :

Les opérateurs gradient, rotationnel et divergence. Théorèmes de Green, de Stokes et de la divergence.

2) L'analyse de Fourier :

Définitions des séries de Fourier et critères pour la convergence. L'identité de Parseval. Les transformés de Fourier et les inverses.

Mots-clés

La Divergence, le rotationnel, le gradient, le Laplacien. Intégrale curviligne. Courbe régulière par morceaux. Potentiel. Surface régulière. Série de Fourier.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

L'analyse I et II

Cours prérequis indicatifs

Analyse I et II

Concepts importants à maîtriser

La paramétrisation d'une courbe ou d'une surface. L'intégrale sur une courbe/surface.

L'existence d'un potentiel et comment le trouver s'il existe.

La nécessité de certaines conditions pour que la série de Fourier converge.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices en salle

TRAVAIL ATTENDU

4-6 exercices à faire chaque semaine. Un travail écrit pendant le cours.

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Non
Forum électronique	Non

SUMMARY

We study various differential operators and integral identities in the first part before giving the major results for Fourier series and Fourier transforms.

CONTENT

1) Vectorial analysis: The differential operators : gradient, curl and divergence Green, Stokes and divergence theorems. **2) Fourier Analysis:** Fourier series, Parseval's identity, Dirichlet's Theorem, Fourier transforms, Plancherel's identity.

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Analysis I and II

Important concepts to start the course

Partial derivatives, vector spaces.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Define the differential operators
- Discuss the theorems of Green, the Divergence and Stokes and celui de Stokes
- Work out / Determine if there exists a potential for a given vector field
- Assess / Evaluate Fourier series and transforms

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

ASSESSMENT METHODS

Written exam

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	No
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

B. Dacorogna, C. Tanteri, *Analyse avancée pour ingénieurs*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2006

Websites

http://mathaa.epfl.ch/prob/enseignement/analyse3_ic/index.php

Moodle Link

<http://Non>

Videos

[http://Non](#)

RESSOURCES

Bibliographie

B. Dacorogna et C. Tanteri, « Analyse avancée pour ingénieurs », PPUR

Polycopiés

Non

Sites web

http://mathaa.epfl.ch/prob/enseignement/analyse3_ic/index.php

Liens Moodle

[http://Non](#)

Vidéos

[http://Non](#)

PREREQUISITE FOR

Analysis IV

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

PREPARATION POUR

Analyse IV

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

MATH-207(b) Analyse IV		Analysis IV	
Enseignants : Buffoni Boris			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. BA4 BA4	Option x	Filières x
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Analyse complexe: emploi de fonctions multivoques, intégration complexe, théorème de Cauchy, formule de Cauchy, séries de Laurent, théorème des résidus. Distributions tempérées sur la droite réelle: définition, exemples, calcul sur les distributions tempérées.

CONTENU

Analyse complexe: intégration complexe, théorème de Cauchy et formule de Cauchy, séries de Laurent, théorème des résidus. Distributions tempérées sur la droite réelle: définition et exemples, opérations sur les distributions tempérées.

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Algèbre linéaire, Analyse I, II, III

Concepts importants à maîtriser**ACQUIS DE FORMATION**

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Utiliser des fonctions multivoques
- Résoudre des intégrales complexes
- Appliquer le théorème et les formules de Cauchy
- Appliquer le théorème des résidus
- Déterminer une série de Laurent
- Résoudre une intégrale réelle via l'analyse complexe
- Manipuler des distributions tempérées

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en salle

RESSOURCES**Bibliographie**

B. Dacorogna et C. Tanteri, Analyse avancée pour ingénieurs, PPUR.
S. D. Fisher, Complex Variables, Dover.
D. W. Kammler, A first course in Fourier analysis, Prentice Hall.
E. Kreyszig, Advanced engineering mathematics, Wiley.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
Charge de travail totale 120h
Session d'examen Été
Forme du contrôle Ecrit

SUMMARY

Complex analysis: use of multivaluated functions, complex integration, Cauchy theorem, Cauchy formula, Laurent series, residues theorem. Tempered distributions on the real line: definition, examples, calculus with tempered distributions.

CONTENT

Complex analysis: complex integration, Cauchy theorem and Cauchy formula, Laurent series, residues theorem. Tempered distributions on the real line: definition and examples, operations on tempered distributions.

LEARNING PREQUISITES**Required courses**

Linear algebra, Analysis I, II, III

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Use multivaluated functions
- Solve complex integrals
- Apply Cauchy theorem and Cauchy formulas
- Apply the residues theorem
- Work out / Determine a Laurent series
- Solve real integrals via complex analysis
- Manipulate tempered distributions

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

RESOURCES**Bibliography**

B. Dacorogna et C. Tanteri, Analyse avancée pour ingénieurs, PPUR.
S. D. Fisher, Complex Variables, Dover.
D. W. Kammler, A first course in Fourier analysis, Prentice Hall.
E. Kreyszig, Advanced engineering mathematics, Wiley.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
Total workload 120h
Exam session Summer
Type of assessment Written

MATH-251(d) Analyse numérique		Numerical analysis	
Enseignants : Picasso Marco			Langue : français
Cursus	Semestre Oblig.	Option Filières	Crédits : 3
Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2012)	BA4	x	Heures de contact : Par semaine: 3h
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA6	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA6	x	
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

L'étudiant apprendra à résoudre numériquement divers problèmes mathématiques. Les propriétés théoriques de ces méthodes seront discutées.

CONTENU

- Interpolation polynomiale.
- Intégration et différentiation numériques.
- Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires.
- Equations et systèmes d'équations non linéaires.
- Equations et systèmes différentiels.
- Différences finies.
- Eléments finis.
- Approximation des problèmes elliptiques, paraboliques, hyperboliques, ainsi que de convection-diffusion.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Analyse, algèbre linéaire

METHODE D'ENSEIGNEMENT

7 semaines de cours online (MOOC coursera), 7 semaines de cours ex cathedra, exercices théoriques et algorithmes matlab/octave.

Les heures de cours prévues lors des 7 premières semaines (MOOC coursera) deviennent des heures de contact avec l'enseignant.

METHODE D'EVALUATION

20% de la note pour le MOOC (quiz, exercices, exam), 80% pour l'examen écrit.

RESSOURCES

Bibliographie

Livre "Introduction à l'Analyse Numérique", J. Rappaz, M. Picasso, PPUR 1998.

PREPARATION POUR

Signaux et systèmes I,II (pour SV), systèmes électriques et électroniques, Master programs

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 3
Charge de travail totale 90h
Session d'examen Eté
Forme du contrôle Ecrit

SUMMARY

The student will learn how to solve numerically some relevant mathematical problems. The theoretical properties of these methods will be discussed.

CONTENT

- Polynomial interpolation.
- Numerical quadrature.
- Direct and iterative methods for solving linear systems.
- Linear and non linear systems.
- Differential equations and systems.
- Finite difference and finite element methods for elliptic, parabolic and hyperbolic partial differential equations.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Analysis, Linear algebra

TEACHING METHODS

7 semaines de cours online (MOOC coursera), 7 semaines de cours ex cathedra, exercices théoriques et algorithmes matlab/octave.

Les heures de cours prévues lors des 7 premières semaines (MOOC coursera) deviennent des heures de contact avec l'enseignant.

ASSESSMENT METHODS

20% of the grade for the MOOC (quiz, exercices, exam), 80% for the written exam.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 3
Total workload 90h
Exam session Summer
Type of assessment Written

CS-270 <i>Architecture des ordinateurs I</i>		<i>Computer architecture I</i>	
Enseignants : <i>Ienne Paolo</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> BA3 x BA3	<i>Option Filières</i> x	<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>TP : 2h hebdo</i>

RESUME

Le cours introduit les étudiants aux concepts de base de l'architecture des ordinateurs et en particulier au choix du répertoire d'instructions et à la hiérarchie mémoire des ordinateurs contemporains.

CONTENU

- Systèmes logiques complexes en VHDL.
- Composants de base d'un ordinateur.
- Architecture au niveau du répertoire d'instructions.
- Programmation en langage assembleur.
- Implémentation multi-cycle des processeurs.
- Caches.
- Mémoire virtuelle.

Mots-clés

Architecture des ordinateurs, Processeurs, Langage assembleur, Caches, Mémoire virtuelle.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Systèmes logiques I et II.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir au niveau "Register Transfer Logic" des systèmes digitaux complexes en utilisant des outils de synthèse logique et des simulateurs.
- Réaliser des programmes en langage assembleur.
- Justifier l'organisation des ordinateurs modernes et en particulier la hiérarchie mémoire.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours et travaux pratiques sur une carte FPGA dédiée.

METHODE D'EVALUATION

Examen final plus jusqu'à 1 point bonus pour les travaux pratiques.

ENCADREMENT

Office hours Non
Assistants Oui
Forum électronique Non

RESSOURCES

Bibliographie

SUMMARY

The course introduces the students to the basic notions of computer architecture and, in particular, to the choices of the Instruction Set Architecture and to the memory hierarchy of modern systems.

CONTENT

- Complex digital systems in VHDL.
- Basic components of a computer.
- Instruction Set Architectures.
- Assembly-level programming.
- Multi-cycle implementation of processors.
- Caches.
- Virtual memory.

Keywords

Computer Architecture, Processors, Assembly Language, Caches, Virtual Memory.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Logic Systems I and II.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design complex digital systems at the Register Transfer Level using logic synthesizers and simulators.
- Develop assembly language programs.
- Justify the organization of modern computing systems and, in particular, the memory hierarchy.

TEACHING METHODS

Courses and labs on a dedicated FPGA board.

ASSESSMENT METHODS

Final exam and up to 1 point of bonus for the labs.

SUPERVISION

Office hours No
Assistants Yes
Forum No

RESOURCES

Bibliography

- John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, Prentice Hall, 4th edition, 2005 (tout autre manuel de systèmes logiques convient également).
- David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufman, 4th edition, 2011.

Sites web

<http://lap.epfl.ch/archord1>

<http://fpga4u.epfl.ch>

PREPARATION POUR

- Architecture des ordinateurs II.
- Advanced Computer Architecture.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, Prentice Hall, 4th edition, 2005 (any other decent digital design manual is equally fine).

- David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufman, 4th edition, 2011.

Websites

<http://lap.epfl.ch/archord1>

<http://fpga4u.epfl.ch>

PREREQUISITE FOR

- Computer Architecture II
- Advanced Computer Architecture

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-271 Architecture des ordinateurs II		Computer architecture II	
Enseignants : lenne Paolo			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. BA4 BA4	Option Filières x x	Crédits : 5 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo TP : 2h hebdo

RESUME

Le cours continue l'introduction des étudiants aux concepts de base de l'architecture des ordinateurs (entrée/sorties, interruptions et exceptions). Il aborde aussi le thème du parallélisme au niveau des instructions (pipelines, etc.) et les problèmes de la hiérarchie mémoire des multiprocesseurs.

CONTENU

- Entrées/sorties et interruptions.
- Exceptions.
- Accès directe à la mémoire.
- Performance des ordinateurs.
- Pipelines.
- Processeurs à ordonnancement dynamique.
- Processeurs superscalaires et VLIW.
- Multiprocesseurs.

Mots-clés

Architecture des ordinateurs, Processeurs, Interruptions et exceptions, Parallélisme au niveau des instructions, Multiprocesseurs.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Systèmes logiques I et II.
- Architecture des ordinateurs I.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Réaliser des gestionnaires d'exception simples en langage assembleur.
- Concevoir au niveau "Register Transfer Logic" des systèmes digitaux en pipeline.
- Optimiser la performance d'un pipeline en réordonnant les opérations.
- Illustrer les difficultés liées à la construction de systèmes multiprocesseurs.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours et travaux pratiques sur une carte FPGA dédiée.

METHODE D'EVALUATION

Examen final plus jusqu'à 1 point bonus pour les travaux pratiques.

SUMMARY

The course continues the introduction of students to the basic concepts of Computer Architecture (inputs/outputs, interrupts, and exceptions). It also addresses the issue of Instruction Level Parallelism (pipelines, etc.) and the problems related to the memory hierarchy of multiprocessors.

CONTENT

- Input/output and interrupts
- Exceptions
- Direct Memory Access
- Computer performance
- Pipelining
- Dynamically scheduled out-of-order processors
- Superscalar and VLIW processors
- Case studies
- Multiprocessors

Keywords

Computer Architecture, Processors, Interrupts and Exceptions, Instruction Level Parallelism, Multiprocessors.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

- Logic Systems I and II.
- Computer Architecture I.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Illustrate the difficulties of constructing multiprocessor systems.
- Design at Register Transfer Level some pipelined digital systems.
- Optimize the performance of a pipeline by reordering operations.
- Create simple exception handlers in assembly language.

TEACHING METHODS

Courses and labs on a dedicated FPGA board.

ASSESSMENT METHODS

Final exam and up to 1 point of bonus for the labs.

SUPERVISION

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

- David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufman, 4th edition, 2011.

Sites web

<http://lap.epfl.ch/archord2>
<http://fpga4u.epfl.ch>

PREPARATION POUR

- Advanced Computer Architecture.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	5
Charge de travail totale	150h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

- David A. Patterson and John L. Hennessy, Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufman, 4th edition, 2011.

Websites

<http://lap.epfl.ch/archord2>
<http://fpga4u.epfl.ch>

PREREQUISITE FOR

- Advanced Computer Architecture.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	5
Total workload	150h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

CH-160 Chimie générale avancée		Advanced general chemistry	
Enseignants : Profs divers *			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA5 BA5	Option Filières x x	Crédits : 6 Heures de contact : Par semaine: 5h Répartition : Cours : 3h hebdo Exercices : 2h hebdo

REMARQUE

Choisir un des cours de chimie avancée selon disponibilité horaire

RESUME

Cet enseignement vise l'acquisition des notions essentielles relatives à la structure de la matière, aux équilibres et à la réactivité chimiques. Le cours et les exercices fournissent la méthodologie permettant de résoudre par le raisonnement et le calcul des problèmes inédits de chimie générale.

CONTENU

- 1. Atomistique:** structure électronique des atomes, orbitales atomiques, spectroscopie, classification périodique
- 2. Liaison chimique:** représentation de Lewis, règle de l'octet, liaison ionique, liaison covalente, énergie de liaison, modèle VSEPR et géométrie des molécules, orbitales moléculaires, moment dipolaire, forces de van der Waals et de London, liaisons intermoléculaires
- 3. Quantités chimiques:** masse atomique, isotopes, notion de mole, formules chimiques, concentrations
- 4. Réactions chimiques et stoechiométrie:** équations chimiques, réactif limitant, électrolytes, lois des gaz parfaits, pressions partielles
- 5. Thermochimie:** énergie interne, premier principe de la thermodynamique, enthalpies des transformations physiques et des réactions chimiques, entropie deuxième principe, enthalpie libre
- 6. Equilibres chimiques:** enthalpie libre dans un mélange, potentiel chimique et activité, quotient réactionnel, constante d'équilibre, influence des paramètres réactionnels sur les équilibres
- 7. Propriétés des solutions:** dissolution et solvation, solubilité, lois de Raoult et de Henry, propriétés colligatives des solutions (ébullioscopie, cryoscopie, pression osmotique)
- 8. Transfert de proton:** équilibres acide-base: théorie de Brønsted-Lowry, couples acide-base, constante d'ionisation, échelle de pH, calcul de pH de solutions, titrages acide-base
- 9. Transfert d'électron:** électrochimie: équilibrage des équations rédox, piles électrochimiques, potentiels standard, piles et accumulateurs, équation de Nernst, corrosion, titrages redox, loi de Faraday, électrolyse
- 10. Cinétique chimique:** vitesse de réaction, lois de vitesse, molécularité et ordre d'une réaction, théorie du complexe activé, loi d'Arrhenius, catalyse, réactions enzymatiques
- 11. Chimie organique:** hybridation des orbitales du carbone, groupes fonctionnels, mécanismes d'addition et de substitution, molécules biologiques

Mots-clés

Structure des atomes, liaisons chimiques, réactivité,

REMARQUE

Choisir un des cours de chimie avancée selon disponibilité horaire

SUMMARY

This course aims at the acquisition of essential notions on the structure of matter, chemical equilibria and reactivity. Theoretical teaching and exercise provide the methodology to analyze and solve by reasoning and calculation novel problems of general chemistry.

CONTENT

- 1. Atomic theory :** Electronic structure of atoms, atomic orbitals, spectroscopy, the periodic table
- 2. Chemical bonding :** Lewis dot structures, octet rule, ionic bond, covalent bond, bond energy, VSEPR model, geometry of molecules, molecular orbitals, dipolar moment, van der Waals and London forces, intermolecular bonds.
- 3. Chemical quantities :** Atomic/molecular mass, isotopes, notion of mole, chemical formulas, concentrations.
- 4. Chemical reactions and stoichiometry :** Chemical equations, limiting reactant, electrolytes, ideal gas law, partial pressures.
- 5. Thermochemistry :** Internal energy, first principle of thermodynamics, enthalpy of physical and chemical transformations, entropy, second principle, Gibbs free energy.
- 6. Chemical equilibria :** Gibbs free energy in a mixture, chemical potential and activity, reaction quotient, equilibrium constant, influence of reactions parameters on equilibria.
- 7. Properties of solutions :** Dissolution and solvation, solubility of solids, Raoult's and Henry's laws, colligative properties of solution (boiling point elevation, freezing point depression, osmotic pressure).
- 8. Proton transfer :** Acid-base equilibria: Brønsted-Lowry theory, acid-base couples, ionization constant, pH scale, calculation of pH values, acid-base titration.
- 9. Electron transfer :** Electrochemistry: Balancing redox equations, electrochemical cells, standard potentials, batteries and rechargeable cells, Nernst's equation, corrosion, Faraday's law, electrolysis.
- 10. Chemical kinetics :** Reaction rate, rate law, molecularity and reaction order, activated complex theory, Arrhenius' law, catalysis.
- 11. Organic chemistry :** Carbon atom orbital hybridization, functional groups, addition and substitution mechanisms, biological molecules.

Keywords

Electronic structure of atoms, chemical bonds, stoichiometry, thermochemistry,

acides et bases, oxydoréduction, cinétique, chimie organique

thermodynamic equilibria, acids and bases, redox processes, chemical kinetics

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer la structure et les propriétés de base des atomes
- Décrire les principaux types de liaisons chimiques
- Utiliser les quantités chimiques pour le calcul de stoechiométrie
- Prévoir quantitativement les échanges d'énergie associés aux transformations physiques et chimiques
- Appliquer les principes de la thermodynamique à la résolution de problèmes d'équilibres
- Calculer le pH d'une solution aqueuse en appliquant à bon escient d'éventuelles approximations
- Déterminer le sens spontané, l'énergétique et l'équilibre d'une réaction d'oxydoréduction
- Etablir la loi de vitesse d'une réaction à partir de données expérimentales ou d'un mécanisme
- Appliquer les lois de vitesse intégrées et déterminer la cinétique d'une réaction à différentes températures
- Analyser et résoudre par le raisonnement et le calcul des problèmes quantitatifs relatifs aux points précédents
- Prévoir la structure tridimensionnelle de molécules organiques
- Identifier les principaux groupes fonctionnels organiques et décrire leur réactivité

RESSOURCES

Bibliographie

Chimie générale pour ingénieur; C. Friedli; Presses Polytechniques et universitaires romandes
Chimie générale; Peter Atkins; Inter Editions
Exercices de chimie générale; Ch. Comninellis, C. Friedli, A. Sahil Migirdicyan; 3ème édition; Presses Polytechniques et universitaires romandes

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 6
Charge de travail totale 180h
Session d'examen
Forme du contrôle

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Explain the structure and basic properties of atoms
- Describe the various types of chemical bonds
- Use chemical quantities to make stoichiometric calculations
- Predict quantitatively energy exchanges associated to physical and chemical transformations
- Apply the principles of thermodynamics to solve equilibrium problems
- Compute the pH value of an aqueous solution by applying adequate approximations
- Work out / Determine the spontaneous direction, the energetics, and the equilibrium of a redox reaction
- Establish the rate law of a reaction from experimental data or a given mechanism
- Apply integrated rate laws and determine the kinetics of a reaction at different temperatures
- Analyze and solve by reasoning and calculation quantitative problems related to the points here above
- Predict the tridimensional structure of organic compounds
- Identify the main organic functional groups and describe their reactivity

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 6
Total workload 180h
Exam session
Type of assessment

EE-204 Circuits and systems I		Circuits and systems I	
Enseignants : Cevher Volkan			Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2012)	BA3	x	
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)	BA3		x
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	BA3	x	
			Crédits : 3
			Heures de contact : Par semaine: 3h
			Répartition : Cours : 1h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Ce cours constitue une introduction élémentaire aux signaux et aux systèmes. Le but est d'amener les étudiants à comprendre les descriptions mathématiques des algorithmes de traitement des signaux et à implémenter ces algorithmes par le biais de Matlab.

CONTENU

Notion de signal

- Introduction aux signaux
- Classification de signaux: signaux à temps continu vs. signaux à temps discret, signaux élémentaires
- Opérations élémentaires sur les signaux: (transformation de la variable indépendante), propriétés et caractérisation des signaux

Description de systèmes

- Introduction aux systèmes
- Interconnexions de systèmes: en série/Parallèle/avec rétroaction
- Propriétés générales de systèmes
- Systèmes Linéaires Temporellement Invariants (SLTI)

Notion de circuit résistif

- Introduction
- Variables électriques et élément de base (actifs et passifs)
- Connexions et equations de Kirchhoff
- Circuits résistifs simples
- Techniques pour analyse de circuits
- Simplification de circuit: Transformation de sources
- Equivalents de Thévenin et de Norton
- Transfert de puissance maximum

Filtres analogiques

- Éléments passifs: inductances et capacités
- Analyse: équations différentielles (filtre du 1er ordre et du second ordre)
- Conditions auxiliaires. Conditions initiales
- Filtres de 1er ordre (réponse libre et réponse à l'échelon)
- Filtres de second ordre (réponse libre et réponse à l'échelon)
- Les filtres comme systèmes et ses propriétés

COMPETENCES REQUISES

SUMMARY

This course offers an elementary introduction to signals and systems. Our goal is to help students understand mathematical descriptions of signal processing algorithms and express those algorithms as basic computer implementations via MATLAB.

CONTENT

Our pedagogic approach exploits a mixture of mathematical theory and "hands-on" experience. Along with abstract signals and systems concepts, we include many application examples and demos, as well as laboratory sessions to put key theoretical elements from the lectures into action.

To achieve these goals, we devote one to two hours each week to lectures, followed by either a one-hour interactive problem solving session or a two-hour computer exercise session. Topics include

- Course logistics, introduction, and applications
- Introduction to signals: Sinusoids and complex exponentials, phasor addition
- Periodic signals and the spectrum, the time-varying spectrum, chirp signals
- Fourier series coefficients and the spectrum
- Sampling and aliasing, and the Shannon sampling theorem
- Digital to analog conversion and the Nyquist rate
- Discrete-time systems, filtering (FIR), and causality
- Linearity, time invariance, and convolution
- Cascaded systems
- Circuits as examples of systems
- Frequency response of FIR filters and digital filtering of analog signals

Keywords

Signal processing, Fourier analysis and synthesis, sampling, aliasing, filtering, spectrum

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Analysis I and II, Linear Algebra

Important concepts to start the course

Notion of a function, complex numbers, series, derivatives and integrals in one dimension

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Assess / Evaluate basic notions of circuits and

Cours prérequis indicatifs

Analyse I et II, Algèbre linéaire

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

Compétences transversales

- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur.

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu et examen écrit.

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Alan V. Oppenheim et al., "Signals and Systems". Prentice Hall (2nd), 1997.
James W. Nilsson et al., "Electric Circuits". Prentice Hall, 7th ed., 2005.
Polycopié, "Course Notes", 2010
Support et liste de références distribués au cours

Sites web

<https://openstaxtutor.org/classes/26>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=5191>

PREPARATION POUR

Circuits et systèmes II, Filtres électriques, Automatique, Introduction au traitement des signaux.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

systems as abstract objects and as models of a physical reality

- Elaborate a strategy for system implementations via MATLAB or other programming languages
- Theorize digital signal processing systems

Transversal skills

- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.
- Use a work methodology appropriate to the task.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with exercises on paper and on the computer.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Weekly homeworks.
Computer exercise sessions.
Optimal laboratory reports.

ASSESSMENT METHODS

Weekly homeworks, corrected each week.
Instructor verifications during laboratory work.
Online assessment during recitations via OpenStaxTutor.
Midterm and final written exams.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

James H. McClellan, Ronal W. Schafer, Mark A. Yoder, "Signal Processing First", Prentice Hall, International Edition, 2003.
Alan V. Oppenheim et al., "Signals and Systems". Prentice Hall (2nd), 1997.

Notes/Handbook

Volkan Cevher, "Circuits and Systems I", polycopie, EPFL.

Websites

<https://openstaxtutor.org/classes/26>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=5191>

PREREQUISITE FOR

Circuits and Systems II, Electric Filters, Control Systems I, Introduction to Signal Processing

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

<i>EE-205 Circuits and systems II</i>		<i>Circuits and systems II</i>	
<i>Enseignants : Macris Nicolas</i>			<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>	<i>Crédits : 3</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2012)</i>	<i>BA4</i>	<i>x</i>	<i>Heures de contact :</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)</i>	<i>BA4</i>	<i>x</i>	<i>Par semaine: 3h</i>
<i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)</i>	<i>BA4</i>	<i>x</i>	<i>Répartition :</i>
			<i>Cours : 2h hebdo</i>
			<i>Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Les concepts de base du traitement du signal en temps discret et continu, ainsi que des applications de conception de filtres simples, sont enseignées.

CONTENU

Cours donne en anglais

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis indicatifs**

Analyse I, II et III; Algèbre linéaire I et II

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur

METHODE D'EVALUATION

Devoirs, examen écrit intermédiaire et examen écrit final

PREPARATION POUR

Filtres électriques, Dynamical system theory for engineers

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

SUMMARY

Basic concepts of discrete and continuous time signal processing, along with simple filter design applications, are taught.

CONTENT

- Z-transform
- IIR filters
- Continuous-time systems
- Fourier series
- Continuous-time Fourier transform
- Basic properties of LTI filters
- Sampling

LEARNING PREREQUISITES**Required courses**

Analysis I, II. Linear algebra I. Circuits and Systems I

Recommended courses

Analysis III; Linear algebra II

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Describe properties of LTI systems
- Solve for poles and zeros of IIR filters
- Recall properties of CT Fourier transform
- Implement basic Matlab scripts
- Analyze filter by spectral analysis
- Operate with Fourier series
- Work out / Determine impulse response of CT LTI

TEACHING METHODS

- Classroom lectures
- Written exercises
- Graded homework problems
- Laboratories (Matlab)

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Read course book in english (the course is taught in english)

ASSESSMENT METHODS

Homeworks and written mid-term exam and final exams

RESOURCES

Bibliography

McClellan, Schafer, Yoder: Signal Processing First

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-320 <i>Compiler construction</i>		<i>Compiler construction</i>	
Enseignants : <i>Kuncak Viktor</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA5</i> <i>BA5</i>	<i>Option Filières</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Crédits : 6</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 6h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i> <i>TP : 2h hebdo</i>

RESUME

The course aims to teach the fundamental aspects of analyzing computer languages and mapping them into executable form.

CONTENU

1. Overview, source languages and run-time models
2. Review of formal languages
3. Lexical analysis
4. Syntactic analysis (parsing)
5. Name analysis
6. Type checking
7. Code generation
8. Data-flow analysis
9. Run-time organization and memory management

COMPETENCES REQUIRES**Cours prérequis indicatifs**

Discrete structures
Informatique théorique
Informatique théorique avancée
Programmation avancée
Architecture des ordinateurs I

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

Compétences transversales

- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Comparer l'état des réalisations avec le plan et l'adapter en conséquence.
- Evaluer sa propre performance dans le groupe, recevoir du feedback et y répondre de manière appropriée.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Faire une présentation orale.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Négocier (avec le groupe).

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Lectures by the professor, exercises by a teaching assistant, practical work supervised by a teaching assistant.

METHODE D'EVALUATION**SUMMARY**

The course aims to teach the fundamental aspects of analyzing computer languages and mapping them into executable form.

CONTENT

1. Overview, source languages and run-time models
2. Review of formal languages
3. Lexical analysis
4. Syntactic analysis (parsing)
5. Name analysis
6. Type checking
7. Code generation
8. Data-flow analysis
9. Run-time organization and memory management

Keywords

programming language;
compiler;
interpreter;
regular expression;
context-free grammar;
type system;
code generation;
static code analysis

LEARNING PREQUISITES**Recommended courses**

Discrete structures
Theoretical computer science
Programming in Scala
Computer architecture I

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design a programming language
- Construct a compiler
- Coordinate development with project partner
- Formulate correctness conditions for compiler
- Estimate time to implement a programming language feature
- Produce a working programming language implementation
- Decide which language features make implementation difficult
- Specify programming language and compiler functionality

Transversal skills

55% Project, 20% Homeworks, 25% Quiz in December
Must pass 60% of each part to pass the course.

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui
Forum électronique Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Andrew W. Appel : Modern compiler implementation in Java, Addison-Wesley (1997)
Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman: Compilers: Principles, Techniques, and Tools (2nd Edition, 2006)
Niklaus Wirth: Compiler Construction (revised version of 1996 book is available online from 2005)
Additionally, all material posted or linked from <http://lara.epfl.ch/w/cc>

Sites web

<http://lara.epfl.ch/w/cc>

Vidéos

<http://www.youtube.com/watch?v=kmQUB-5cEgM>

PREPARATION POUR

Foundations of Software
Synthesis, Analysis, and Verification
Advanced Compiler Construction

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 6
Charge de travail totale 180h
Session d'examen Hiver
Forme du contrôle Pendant le semestre

- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.
- Assess progress against the plan, and adapt the plan as appropriate.
- Evaluate one's own performance in the team, receive and respond appropriately to feedback.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Make an oral presentation.
- Write a scientific or technical report.
- Negotiate effectively within the group.

ASSESSMENT METHODS

- 55% Project
- 20% Mid-term quiz
- 25% End-of-term quiz in December

SUPERVISION

Office hours Yes
Assistants Yes
Forum Yes
Others One-time informal
 psychological counseling in
 case of difficulty with the
 course.

RESOURCES

Bibliography

Andrew W. Appel, **Modern compiler implementation in Java (or ML)**, Addison-Wesley 1997
Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman: **Compilers: Principles, Techniques, and Tools** (2nd Edition, 2006)
Niklaus Wirth: **Compiler Construction**, neat textbook from a prominent classical authority. Freely available <http://www.ethoberon.ethz.ch/WirthPubl/CBEAll.pdf>

Notes/Handbook

<http://lara.epfl.ch/w/cc>
Fabulous and gently paced
videos: <https://www.coursera.org/course/compilers>

Websites

<http://lara.epfl.ch/w/cc>

Videos

<http://www.youtube.com/watch?v=kmQUB-5cEgM>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 6
Total workload 180h
Exam session Winter
Type of assessment During the semester

MATH-316 Computer algebra		Computer algebra	
Enseignants : Eisenbrand Friedrich			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA6	x	
Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011)	BA6	x	A B
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA2	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA6	x	
			Crédits : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

L'Algèbre Computationnelle s'occupe des défis algorithmiques qui surviennent de l'interaction entre l'algèbre et l'informatique. Dans ce cours, les étudiants apprendront à analyser et créer des algorithmes efficaces dans les domaines de l'arithmétique basique, polynômes, algèbre linéaire.

CONTENU

Arithmétique et le plus grand commun diviseur
Arithmétique modulaire et emploi du théorème des restes chinois
Transformée de Fourier rapide
Introduction aux algorithmes aléatoires
Test de primalité et recherche de nombres premiers
Cryptographie à clef publique
Théorème de Schwartz-Zippel
Méthodes algébriques pour couplages
Lattices et réduction de base

Mots-clés

Opérations arithmétiques
Plus grand commun diviseur
RSA
Test de primalité

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Algèbre linéaire

Concepts importants à maîtriser

Groupes, corps et anneaux

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours magistraux avec exercices en salle

TRAVAIL ATTENDU

Présence en cours
Résolution d'exercices
Problèmes élémentaires à l'aide d'un ordinateur

METHODE D'EVALUATION

Examen final

RESSOURCES**Bibliographie**

Joachim von zur Gathen, Jürgen Gerhard, "Modern computer algebra"
Victor Shoup, "A Computational Introduction to Number Theory and Algebra"

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4

SUMMARY

Computer Algebra is concerned with algorithmic challenges emerging from the interplay of Algebra and Computer Science. In this course, students will learn how to design and analyze efficient algorithms for basic arithmetic, polynomials, fast linear algebra and elementary number theory.

CONTENT

Arithmetic and greatest common divisor
Modular arithmetic and Chinese Remainder theorem in practice
Fast Fourier Transform
Introduction to randomized algorithms
Primality Testing and Finding Primes
Public Key Cryptography
Schwartz-Zippel Theorem
Algebraic methods for matching
Lattices and Basis Reduction

Keywords

Arithmetic operations
Greatest Common Divisor
RSA
Primality testing

LEARNING PREQUISITES**Required courses**

Linear algebra

Important concepts to start the course

Groups, Rings and fields

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises in classroom

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attendance of lectures
Completion of exercises
Solving elementary problems on a computer

ASSESSMENT METHODS

Final exam

RESOURCES**Bibliography**

Modern computer algebra / Joachim von zur Gathen and Jürgen Gerhard
Victor Shoup: A Computational Introduction to Number Theory and Algebra

CREDITS AND WORKLOAD

Charge de travail totale 120h
Session d'examen Été
Forme du contrôle Écrit

Credits 4
Total workload 120h
Exam session Summer
Type of assessment Written

COM-208 Computer networks		Computer networks	
Enseignants : Argyraki Aikaterini			Langue : anglais
Cursus Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14) Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. H BA3 BA3	Option x x	Filières x
			Crédits : 5 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Ce cours donne une introduction aux réseaux informatiques. Il décrit les principes de fonctionnement des réseaux modernes et les illustre en utilisant l'Internet comme exemple.

CONTENU

- Fonctionnement de l'Internet (composants et protocoles principaux).
- Couche application (web, cookies, ads, e-mail, peer to peer).
- Programmation par sockets (comment écrire une application réseau très simple).
- Couche transport (UDP, TCP, contrôle de congestion).
- Couche réseau (IP forwarding et routage de base).
- Couche liaison de données (switching et protocoles d'accès commun).
- Sécurité (e-mail sécurisé, SSL, IPsec).

Mots-clés

- Réseaux informatiques
- Internet
- HTTP
- Réseaux peer-to-peer
- Sockets, TCP/IP, contrôle de congestion, routage, switching, sécurité des réseaux.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- CS 105 - Introduction à la programmation objet
- CS 106 - Théorie et pratique de la programmation
- COM 101 - Sciences de l'information

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir des applications réseaux simples.
- Choisir ou sélectionner quelles fonctions implémenter dans chaque couche du réseau.
- Comparer des protocoles différents.
- Effectuer dépannage réseau simple.
- Utiliser des outils de surveillance de réseau simples.
- Implémenter des applications client/serveur

SUMMARY

This course provides an introduction to computer networks. It describes the principles that underly modern network operation and illustrates them using the Internet as an example.

CONTENT

- Overview of Internet operation (main components and protocols).
- Application layer (web, cookies, ads, email, peer to peer).
- Socket programming (how to write a very simple network application).
- Transport layer (UDP, TCP, congestion control).
- Network layer (IP forwarding and basic routing).
- Data link layer (switching and basic shared access protocols).
- Security (secure email, SSL, IPsec).

Keywords

- Computer networks
- Internet
- HTTP
- Peer-to-peer networks
- Sockets, TCP/IP, congestion control, routing, switching, network security.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

- CS 105 - Introduction to object oriented programming
- CS 106 - Programming theory and practice
- COM 101 - Information sciences

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design simple network applications.
- Choose which functions to implement at each network layer.
- Compare different network protocols.
- Perform simple network troubleshooting.
- Use simple network monitoring tools.
- Implement simple client-server applications.
- Investigate simple network attacks.

simples.

- Expliquer comment fonctionnent les applications Internet principales.
- Expliquer comment fonctionne TCP/IP.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

- Cours magistral
- Devoirs de lecture
- Exercices
- Travaux pratiques

TRAVAIL ATTENDU

- Participation au cours
- Complétion des devoirs de lecture
- Résolution des exercices
- Réalisation des travaux pratiques

METHODE D'EVALUATION

- Quizzes et petit essai (points "bonus" qui comptent pour 10% de la note finale au maximum).
- Examen "midterm" (40% de la note finale).
- Examen final (60% de la note finale).

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Computer Networking: A Top-Down Approach de James F. Kurose and Keith W. Ross.

Sites web

<http://compnet.epfl.ch>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	5
Charge de travail totale	150h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Explain how basic Internet applications work.
- Explain how TCP/IP works.

TEACHING METHODS

- Lectures
- Reading assignments
- Homework problems
- Hands-on exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

The students are expected to:

- attend the lectures
- read the assigned book sections
- complete homework problems
- complete hands-on exercises.

ASSESSMENT METHODS

- Quizzes and short essay (bonus points that can contribute up to 10% of the grade).
- Midterm exam (40% of the grade).
- Final exam (60% of the grade).

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Computer Networking: A Top-Down Approach by James F. Kurose and Keith W. Ross.

Websites

<http://compnet.epfl.ch>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	5
Total workload	150h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-206 <i>Concurrence</i>		<i>Concurrency</i>	
Enseignants : Schiper André			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. BA4 x BA4	Option x	Filières x
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Le cours commence par expliquer le besoin de "threads" dans une application. L'introduction de threads conduit à des problèmes de synchronisation. Les différents outils permettant de résoudre ces problèmes sont présentés. L'expérience pratique est acquise grâce à un ou plusieurs mini-projets.

CONTENU

Notion de processus, threads de Java
Exclusion mutuelle, synchronisation, sémaphores
Moniteurs, moniteurs de Java
Synchronisation dans le cas de multiprocesseurs
Rendez-vous
Threads POSIX
Model checker UPPAAL
Simulation

Mots-clés

Processus, threads, exclusion mutuelle, synchronisation, verrous, sémaphores, moniteurs, rendez-vous, multiprocesseurs, noyau.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Introduction à la programmation objet (CS-105)
Théorie et pratique de la programmation (CS-106)

Cours prérequis indicatifs

Connaissances basiques en C ou suivre parallèlement le cours *Programmation orientée système* (CS-207)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Identifier le besoin de plusieurs threads dans une application
- Identifier les problèmes de synchronisation dans une application avec plusieurs threads
- Résoudre les problèmes de synchronisation
- Utiliser les outils de synchronisation à disposition
- Développer une application concurrente

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, exercices et mini-projets

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu

ENCADREMENT

Office hours Oui

SUMMARY

The course starts by explaining the need of threads in an application. The introduction of threads leads to synchronization problems. The various tools allowing us to solve these problems are presented. Practical experience is gained with one or more mini-projects.

CONTENT

Notion of a process, Java threads
Mutual exclusion, synchronization, semaphores
Monitors, Java monitors
Multiprocessor synchronization
Rendez-vous
POSIX threads
Kernel implementation
UPPAAL model checker
Simulation

Keywords

Process, threads, mutual exclusion, synchronization, locks, semaphores, monitors, rendez-vous, multiprocessors, kernel.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Introduction to objects oriented programming (CS-105)
Programming theory and practice (CS-106)

Recommended courses

Basic knowledge of C or take at the same time the course *System oriented programming* (CS-207)

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Identify the need of several threads in an application.
- Identify the synchronization problems in an application with several threads.
- Solve synchronization problems.
- Use the available synchronization tools.
- Develop a concurrent application.

TEACHING METHODS

Ex cathedra, exercices and mini-projets

ASSESSMENT METHODS

With continuous control

SUPERVISION

Office hours Yes

Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

Assistants	Yes
Forum	Yes

RESSOURCES

Polycopiés

Polycopié, copie des transparents

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=2671>

RESOURCES

Notes/Handbook

Lecture notes, copies of the slides

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=2671>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Écrit

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

COM-203 <i>Digital photography</i>		<i>Digital photography</i>	
Enseignants : Süssstrunk Sabine			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. BA4 BA4	Option Filières x x	Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 3h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir une connaissance professionnelle des composants et processus des systèmes de photographie digitale.

CONTENU

Cours :

- Histoire de la photographie
- Formation de l'image physique
- Système visuel humain
- Lumière, sources de lumière et photométrie
- Optique géométrique
- Echantillonnage et quantification de l'image
- Les bases du filtrage de l'image (convolution, domaine de Fourier)
- Caractéristiques des capteurs photosensibles (taille de pixl, dynamic range, résolution)
- Traitement intra-appareil
- Codage, compression et formats de fichier

Exercices : Les exercices consistent a des implémentations de certains des sujets discutés en classe avec utilisation de Matlab.

Mots-clés

Photographie digitale, système visuel humain, photométrie, optique géométrique, échantillonnage d'image et quantification, bases du filtrage d'images, caractéristiques des capteurs photosensibles, traitement intra-appareil, codage, compression, formats des fichiers.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Algèbre linéaire

Concepts importants à maîtriser

formation et capture d'images, physique de base (niveau gymnase) et algèbre linéaire

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Evaluer les performances d'un appareil digital
- Choisir ou sélectionner le bon appareil digital pour les tâches d'acquisition d'images
- Créer du code Matlab pour résoudre des algorithmes de traitement d'image
- Modéliser les processus de formation des images sur un appareil photo digital
- Implémenter des algorithmes d'images dans Matlab
- Distinguer les propriétés physiques et du traitement d'images sur la qualité des images
- Différencier le système visuel humain de celui d'un

SUMMARY

This course enables the students to acquire a working knowledge of the components and processes of digital photography systems. It covers the physics of image formation, digital camera components, digital camera evaluation criteria, and present basic image processing techniques.

CONTENT

Lectures:

- History of Photography
- Physical Image Formation
- Human Vision System
- Light, Light Sources, and Photometry
- Geometric Optics
- Image Sampling and Quantization
- Basic Image Filtering (Convolution, Fourier Domain)
- Sensor Characteristics (Pixel size, Dynamic Range, Resolution)
- In-camera Processing
- Encoding, Compression and File Formats

Exercices : The exercises consist of implementing some of the topics discussed in class using Matlab.

Keywords

digital photography, human vision, photometry, geometric optics, image sampling and quantization, basic image filtering, sensor characteristics, in-camera processing, encoding, compression, file formats.

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Linear Algebra

Important concepts to start the course

An interest in how image acquisition works, basic (high school level) physics, linear algebra.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Assess / Evaluate the performance of a digital camera.
- Choose the correct camera for a given image acquisition task.
- Create Matlab code to solve simple image processing algorithms.
- Model the image formation process of a digital camera.

appareil photographique digital dans le traitement de l'image

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra
Exercices en Matlab

TRAVAIL ATTENDU

participer aux cours
participer aux sessions d'exercices
lire les chapitres concernés par les cours
implémenter les exercices dans Matlab (l'étudiant doit venir avec son propre laptop avec Matlab installé qui est par ailleurs gratuit pour les étudiants).

METHODE D'EVALUATION

Exercices, quizz, examen final

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

E. Allen and S. Triantaphillidou. *The Manual of Photography*, 10th edition, Focal Press, 2011
Matlab Primer, a quick guide to Matlab.
D'autres ressources à disposition (articles, livres, sites web) seront postées sur Moodle.

Polycopiés

une copie des diapos sera également postée sur Moodle.

Sites web

<http://ivrg.epfl.ch/teaching/courses/dp>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=187>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Écrit

- Implement imaging algorithms in Matlab.
- Distinguish the physical properties and the image processing properties on the quality of images.
- Differentiate how the human visual system and a digital camera process visual information.

TEACHING METHODS

- Ex cathedra Lecture
- Exercises done in Matlab

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Attend the lectures.
- Attend the exercise session.
- Read the book chapters corresponding to the lectures.
- Implement the exercises in Matlab (you need to bring your own laptop with Matlab installed, which is free for EPFL students).

ASSESSMENT METHODS

Exercices, quizzes, final exam

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Required:

- Elizabeth Allen and Sophie Triantaphillidou, *The Manual of Photography*, **10ed.**, Focal Press, 2011.
- MATLAB Primer, a quick guide to Matlab.
Other relevant resources (articles/books/websites) will be posted on moodle.

Notes/Handbook

A copy of the slides will be posted on moodle.

Websites

<http://ivrg.epfl.ch/teaching/courses/dp>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=187>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

<i>MATH-261 Discrete optimization</i>	<i>Discrete optimization</i>		
<i>Enseignants : Eisenbrand Friedrich</i>			<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>
<i>Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	
<i>Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>		<i>x</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	
<i>Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2012)</i>	<i>BA4</i>	<i>x</i>	
<i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	
			<i>Crédits : 3</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Ce cours est une introduction à l'optimisation linéaire et discrète, ce qui est un paradigme des mathématiques computationnelles. On traitera des problèmes de programmation linéaire et optimisation combinatoire, comme par exemple couplage dans graphes bipartis, le plus court chemin, et flots.

CONTENU

- Programmation Linéaire
- Algorithme du Simplexe
- Cyclage, et terminaison de cet algorithme
- Analyse d'algorithmes et temps d'exécution
- Diamètre de polyèdres
- Théorie de dualité
- Graphes, et problèmes de cheminement
- Couplage de poids maximum
- Flot maximum

Mots-clés

Programmation linéaire
Algorithmes
Complexité
Graphes

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Algèbre linéaire

Concepts importants à maîtriser

L'étudiant doit être capable de démontrer des théorèmes.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

Compétences transversales

- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours magistral, exercices en cours et à l'aide d'un ordinateur

TRAVAIL ATTENDU

Présence en cours et aux séances d'exercices

SUMMARY

The course is an introduction to linear and discrete optimization, an important paradigm of computational mathematics. We will discuss linear programming and combinatorial optimization problems like bipartite matchings, shortest paths and flows.

CONTENT

- Linear Programming
- Simplex Algorithm
- Cycling and termination of the simplex algorithm
- Algorithms and Running times
- Diameter of Polyhedra
- Duality Theory
- Graphs and shortest paths
- Max. weight bipartite matchings
- Maximum flows

Keywords

Linear Programming
Algorithms
Complexity
Graphs

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Linear Algebra

Important concepts to start the course

The student needs to be able to prove theorems

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

Transversal skills

- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Use both general and domain specific IT resources and tools

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom and with a computer

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attendance of lectures and exercises
Completion of exercises
Solving supplementary programs with the help of a

Résolution d'exercices
Travaux de programmation à l'aide d'un ordinateur

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit pendant la période d'examens

RESSOURCES

Bibliographie

Dimitris Bertsimas, John N. Tsitsiklis: "Introduction to Linear Optimization", Athena Scientific
Alexander Schrijver: "Theory of Linear and Integer Programming", Wiley

Sites web

<http://class.coursera.org/linearo-001>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Écrit

computer

ASSESSMENT METHODS

Written exam during the exam session

RESOURCES

Bibliography

Dimitris Bertsimas and John N. Tsitsiklis: Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific
Alexander Schrijver: Theory of Linear and Integer Programming, Wiley

Notes/Handbook

Lecture notes

Websites

<http://class.coursera.org/linearo-001>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

EE-200 Electromagnétisme I : lignes et ondes		Electromagnetics I : Transmission lines and waves	
Enseignants : Mosig Juan Ramon			Langue : français
Cursus	Semestre Oblig.	Option Filières	Crédits : 3
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2012)	BA3	x	Heures de contact : Par semaine: 3h
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA5	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA5	x	
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Le signal électrique est un vecteur essentiel pour la transmission d'information et d'énergie. En haute fréquence elle se manifeste comme un signal électromagnétique dont l'étude demande le développement de modèles physiques et mathématiques spécifiques basés sur les équations d'onde.

CONTENU

1) Le signal électromagnétique

Aspects spécifiques du signal électromagnétique: Signaux scalaires et vectoriels. Signaux guidés et rayonnés. Domaines temporels et fréquentiel. Affaiblissement, dispersion et distorsion. Puissance transmise et vecteur de Poynting.

2) Lignes de transmission et circuits HF

Dimensions du circuit, fréquence et longueur d'onde. Eléments discrets (localisés) et distribués. Circuits à un et à plusieurs accès, éléments réciproques et sans pertes, bilan de puissance. Matrice de répartition d'un quadripôle. Vitesses de phase et de groupe, impédance caractéristique, réflexion et transmission, ondes stationnaires, transfert de puissance et méthodes d'adaptation. Abaque de Smith

3) Propagation d'ondes

Analogie avec la théorie des lignes de transmission. Equations de Maxwell. Polarisation linéaire, circulaire et elliptique. Incidence normale et oblique sur un obstacle plan. Réflexion et transmission. Diffraction. Étude de cas particuliers.

4) Rayonnement et antennes

Mécanisme de rayonnement d'une antenne, sources élémentaires de rayonnement. Paramètres caractéristiques d'une antenne: impédance, diagramme de rayonnement, gain, directivité, rendement, polarisation, bande passante, température de bruit. Quelques antennes particulières. Introduction aux réseaux.

Mots-clés

Signal électromagnétique, Lignes de transmission, Ondes électromagnétiques, Réflexion et transmission, Circuits équivalents, Circuits radiofréquences, Propagation et Rayonnement, Antennes

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Electrotechnique

Cours prérequis indicatifs

Algèbre, Analyse I et II, Physique générale

Concepts importants à maîtriser

Propriétés du signal électromagnétique: vitesse, fréquence, longueur d'onde. Nature et comportement

SUMMARY

The electric signal is the essential vehicle for transmitting information and energy. At high frequency, it shows itself as an electromagnetic wave whose study calls for the development of physical and mathematical models based on the wave equation.

CONTENT

1) The electromagnetic signal

Specific aspects of the electromagnetic signal. Scalar and vector signals. Guided and radiated signals. Time and frequency domains. Attenuation, dispersion and distortion. Transmitted power and the Poynting vector.

2) Transmission lines and HF circuits

Circuit size vs. frequency and wavelength. Discrete (lumped) and distributed elements. Single- and multi-access networks, reciprocal and lossless elements, power conservation. Scattering matrix for two-ports. Phase and group velocity, characteristic impedance, reflection and transmission, standing waves, power transfer, matching techniques.

3) Wave propagation

The analogy with transmission line theory. Maxwell equations. Linear, circular and elliptical polarisation. Normal and oblique incidence on planar obstacles. Reflection, transmission and diffraction. Some particular cases.

4) Radiation and antennas (SSC)

The mechanism of antenna radiation and the elementary radiating source. Typical antenna parameters: impedance, radiation pattern, gain, directivity, efficiency, polarisation, frequency band, noise temperature. Some specific antennas. Introduction to array theory.

Keywords

Electromagnetic signal and electromagnetic wave. Transmission line. Reflection and transmission. Equivalent circuits. RF circuits. Propagation and radiation. Antennas.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Electrotechnique

Recommended courses

Analysis I and II, General Physics

Important concepts to start the course

Electromagnetic signal properties: velocity, frequency, wavelength. Nature and behavior of electromagnetic signals and waves: unidimensional guided wave propagation (transmission lines), electromagnetic fields, polarization, interaction with matter, reflection and transmission, radiation.

TEACHING METHODS

des signaux et ondes électromagnétiques: propagation guidée unidimensionnelle (lignes de transmission), champs électromagnétiques, polarisation, interaction avec la matière, réflexion et transmission, rayonnement

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser un système des lignes de transmission
- Calculer les impédances et paramètres électriques associés d'un circuit radiofréquence
- Modéliser une interaction simple entre onde électromagnétique et matière

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur (MatLab). MiniProjet-bonus en petit groupe (payant). Contrôle continu.

TRAVAIL ATTENDU

Participation active au cours et aux séances d'exercices, rendu d'un travail écrit sur un miniprojet effectué en équipe.

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit. Bonus possible (max, 1 point sur les 6 de l'examen) grâce au mini-projet

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

1) "Électromagnétisme", Vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL - 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics" - 3) Notes supplémentaires photocopiées

Sites web

<http://lema.epfl.ch/content/view/21/47/>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14046>

PREPARATION POUR

Transmissions Hyperfréquences et Optiques, Télécommunications, Rayonnement et Antennes, Propagation, Audio, cycle Master EPFL-SEL et EPFL-SC

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Ex cathedra with exercises in room and computer examples (free continuous self-control). Bonus or mini-project in small group (paying).

ASSESSMENT METHODS

Written exam

Possible bonus (1 point max respect to the exam six points) thanks to the mini-project

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes

RESOURCES

Bibliography

- 1) "Électromagnétisme", Vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL
- 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics"
- 3) Notes supplémentaires photocopiées

Websites

<http://lema.epfl.ch/content/view/21/47/>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14046>

PREREQUISITE FOR

Microwaves and optics transmission, Telecommunications, Mobile communication orientation, Radiation and antennas, Propagation, Audio

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

<i>EE-201 Electromagnétisme II : calcul des champs</i>		<i>Electromagnetics II : field computation</i>	
<i>Enseignants : Mosig Juan Ramon</i>			<i>Langue : français</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>	<i>Crédits : 3</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Bachelor 2012)</i>	<i>BA4</i>	<i>x</i>	<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	
<i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Après une révision des concepts de base d'Electrostatique et Magnetostatique, on décrit les modèles mathématiques liant les sources (charges, courants électriques) aux effets (champs électriques et magnétiques, capacités, inductances) et les techniques mathématiques pour leur calcul

CONTENU

1) Révision des notions de base

Charges et champs électriques. Courants et champs magnétiques. Equations de l'électromagnétisme. Electrostatique et magnétostatique. Conditions aux limites. Potentiels, flux et énergie. Distribution de charges électriques. Champ électrique et potentiel électrostatique. Capacité et inductance. La matière: conducteurs électriques et magnétiques; milieux diélectriques et magnétiques. Permittivité et perméabilité.

2) Champs statiques : méthodes intégrales

Champs créés par distributions simples de charges et courants. Distributions continues de sources. Singularités des champs. Formulation intégrales et matrices de Green. Champs propres, créés par des distributions de sources sur elles mêmes. Exemples : résolution numérique de problèmes canoniques, capacités d'un résonateur plan, capacités et inductances d'une ligne imprimée ouverte.

3) Champs statiques : méthodes différentielles

Equations de Laplace et de Poisson. Conditions aux limites. Techniques de solution directe. Exemples : la jonction à semiconducteurs p-n, la ligne coaxiale. Techniques analytiques: méthode des images, séparation de variables (coordonnées cartésiennes, cylindriques, sphériques), transformation conforme. Méthodes numériques pour traitement à l'ordinateur : différences finies, éléments finis. Exemples: capacités et inductances d'une ligne imprimée blindée.

4) Problèmes inverses : méthodes numériques

Calcul et estimation des sources à partir des champs. Existence et unicité des solutions. Méthodes différentielles et ses limitations. Linéarisation des problèmes inverses. Equations intégrales et fonctions de Green. La méthode des moments en Electromagnétisme.

Mots-clés

Electrostatique, magnétostatique, distributions de charges et courants électriques, champs électriques et magnétiques, capacité, inductance, équations différentielles et intégrales, méthodes numériques

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Physique Générale

SUMMARY

After a short remainder of the basic concepts in Electrostatics and Magnetostatics, the mathematical models connecting the sources (electric charges and currents) to their effects (fields, capacitances, inductances) are described and the techniques needed for their calculation are developed.

CONTENT

See French text

Keywords

Electrostatics, Magnetostatics, electric charge and current distributions, electric and magnetic fields, capacitance, inductance, differential and integral equations, numerical methods

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

General Physics

Recommended courses

Analysis I and II, Electrotechnique

TEACHING METHODS

Ex cathedra with classroom exercises and computer examples (MatLab). MiniProjects in small groups. Continuous control

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Active participation to course lessons and to classroom exercises. Realization of a written memoir on the miniproject teamwork.

ASSESSMENT METHODS

Written exam

A bonus of 1 point max on the final exam mark is possible through the execution of the miniproject.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes

RESOURCES

Bibliography

- 1) "Électromagnétisme", Vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL
- 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics"
- 3) Additional lecture notes

Websites

Cours prérequis indicatifs

Analyse I et II, Electrotechnique

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Evaluer les champs électriques et magnétiques créés par des distributions de charges et des courants électriques
- Déterminer les distributions de sources électriques à partir de leurs effets
- Calculer les inductances et les capacités associées à des géométries simples par des méthodes analytiques ou numériques

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur (MatLab). MiniProjet-bonus en petit groupe (payant). Contrôle continu.

TRAVAIL ATTENDU

Participation active au cours et aux séances d'exercices, rendu d'un travail écrit sur un miniprojet effectué en équipe.

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit. Bonus possible (max, 1 point sur les 6 de l'examen) grâce au mini-projet

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui

RESSOURCES

Bibliographie

- 1) "Électromagnétisme", Vol. III du Traité d'électricité de l'EPFL
- 2) Ramo: "Fields and Waves in Communication Electronics"
- 3) Notes supplémentaires polycopiées

Polycopiés

Disponible sur Moodle

Sites web

<http://lema.epfl.ch/index.php/teaching/bachelor-level/electromagnetisme-ii>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14047>

PREPARATION POUR

Transmissions Hyperfréquences et Optiques, Télécommunications, Orientation Communications mobiles, Rayonnement et Antennes, Propagation, Audio

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 3
Charge de travail totale 90h
Session d'examen Été
Forme du contrôle Écrit

<http://lema.epfl.ch/index.php/teaching/bachelor-level/electromagnetisme-ii>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=14047>

PREREQUISITE FOR

Microwaves and optics transmission, Telecommunications, Mobile communication orientation, Radiation and antennas, Propagation, Audio

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

<i>EE-202(b) Electronique I</i>		<i>Electronics I</i>	
<i>Enseignants : Zysman Eytan</i>			<i>Langue : français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA3</i> <i>BA3</i>	<i>Option Filières</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 3h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Découvrir le monde de l'électronique depuis les lois fondamentales des composants discrets linéaires et non linéaires. Les circuits obtenus avec des assemblages de composants nécessitent de nombreuses techniques de modélisation et d'analyse ainsi que des vérification exploitant un simulateur

CONTENU

Cours

- Composants passifs linéaires
- Techniques de résolution de circuits linéaires
- Les diodes
- introduction aux transistors
- Techniques de modélisation des composants non linéaires
- Simulation électronique

Exercices

L'étudiant appliquera les nombreuses méthodes vues en cours pour résoudre des exercices pratiques qui pourront être vérifiés avec la simulation.

Mots-clés

Composants passifs, composants actifs, composants linéaires, composants non linéaires, diodes, transistors, modélisation, simulation, Lois de Kirchhoff, Thévenin-Norton, Superposition, impédances complexes, fonctions de transfert, Bode, concept d'amplification.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Cours d'analyse: équation différentielles du premier et second ordre, nombres complexes, résolution de système d'équations linéaires.

Cours prérequis indicatifs

Electricité de base: électrostatique, électrocinétique.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser des circuits complexes
- Modéliser des composants non linéaires
- Modéliser des circuits complexes
- Raisonner à partir de méthode d'observation
- Dessiner des comportements temporels et fréquentiels
- Interpréter des signaux de natures diverses
- Utiliser les bonnes méthodes de résolution

SUMMARY

Discover the world of electronics from the fundamental laws of linear and nonlinear discrete components. Circuits obtained with component assemblies require many modeling and analysis techniques, and verification using a simulator.

CONTENT

Courses

- Linear passive components
- Techniques for solving linear systems
- the diodes
- introduction to transistors
- Modeling techniques for nonlinear components
- electronic simulation

Exercises

The student will apply the different methods seen during the lectures, to solve practical exercises that can be verified with the simulation.

Keywords

Passive components, active components, linear components, nonlinear components, diodes, transistors, modeling, simulation, Kirchhoff's Laws, Thevenin, Norton, Superposition, complex impedances, transfer functions, Bode, amplification concept.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Analysis Course: Differential equation of first and second order, complex numbers, solving linear equations.

Recommended courses

Basic Electricity: electrostatic, electrokinetic.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze complex circuits
- Model non-linear components
- Develop complex circuits
- Reason from observation method
- Draw time and frequency behavior
- Interpret signals of various kinds
- Use efficient methods for solving

Transversal skills

- Use both general and domain specific IT resources

Compétences transversales

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices dirigés en salle.

METHODE D'EVALUATION

Plusieurs quiz répartis sur le semestre
Travail écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

- **Principes d'électronique: cours et exercices corrigés. Albert Paul Malvino ; trad. de l'américain par Bernard Boittiaux ; Paris : Dunod, 2002**

Polycopiés

- liste de sites approfondissant les notions vues en cours
- Diapositives du cours
- Diapositives commentées
- Exercices et corrigés.
- Développements en cours sur Tablet

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13726>

PREPARATION POUR

Électronique II

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

and tools

- Assess one's own level of skill acquisition, and plan their on-going learning goals.

TEACHING METHODS

Ex cathedra and exercises in class.

ASSESSMENT METHODS

Several quiz during the semestre
written work

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Principes d'électronique: cours et exercices corrigés.
Albert Paul Malvino ; trad. de l'américain par Bernard Boittiaux ; Paris : Dunod, 2002

Notes/Handbook

- List of sites complementary to the course.
- Slides of the course
- commented slides
- Exercises and corrections.
- Current developments on Tablet

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13726>

PREREQUISITE FOR

Electronics II

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

<i>EE-203(b) Electronique II</i>		<i>Electronics II</i>	
<i>Enseignants : Zysman Eytan</i>			<i>Langue : français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA5</i> <i>BA5</i>	<i>Option Filières</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Maîtriser des blocs fonctionnels nécessitant un plus haut niveau d'abstraction. Réalisation de fonctions électroniques de haut niveau exploitant les amplificateurs opérationnels.

CONTENU**Cours**

- Modèles d'amplificateurs
- Bande passante des amplificateurs
- Familles logiques
- l'amplificateur opérationnel en réaction négative
- l'amplificateur opérationnel en réaction positive
- les filtres actifs d'ordre N
- l'amplificateur opérationnel et ses imperfections
- les bascules

Exercices et travaux pratiques

Comme en électronique I, l'étudiant appliquera de nombreuses méthodes vues en cours pour résoudre des exercices pratiques qui pourront être vérifiés avec la simulation.

Mots-clés

Amplificateur, Modèle de quadripôle, polarisation, schéma petit signaux, Filtres, bande passante, puissance statique, puissance dynamique, Slew-rate, Tchebychev, Butterworth, Trigger de Schmitt, comparateur, intégrateur, différentiateur, monostable, bistable, astable, générateur de signaux, marge de bruit, Fan-In, Fan-Out, Puissance dissipée, tension d'offset.

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis indicatifs**

Électronique I

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir des filtres actifs
- Concevoir des circuits amplificateurs
- Comparer les différentes familles logiques
- Analyser la bande passante d'une fonction électronique
- Exploiter des blocs fonctionnels de haut niveau
- Représenter la notion de temps
- Synthétiser des circuits logiques

Compétences transversales**SUMMARY**

Understanding functional blocks that require a higher level of abstraction. Realization of electronic high-level functions exploiting operational amplifiers.

CONTENT**Courses**

- Amplifier Models
- Amplifier Bandwidth
- logic families
- the operational amplifier in negative feedback
- the operational amplifier in positive reaction
- the N-order active filters
- the operational amplifier and its imperfections
- latches

Exercises

Like in electronics I, students apply many methods views underway to solve practical exercises that can be verified with the simulation.

Keywords

Amplifier, quadripole model, polarization, small signals analysis, filters, bandwidth, static power, dynamic power, Slew-rate, Chebyshev, Butterworth, Schmitt trigger, comparator, integrator, differentiator, monostable, bistable, astable, signal generator, margin noise, Fan-In, Fan-Out, Power dissipation, offset voltage.

LEARNING PREREQUISITES**Recommended courses**

Electronics I

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design active filters
- Design amplifier circuits
- Compare different logic families
- Analyze the bandwidth of an electronic function
- Exploit high-level functional blocks
- Represent the concept of time
- Synthesize logic circuits

Transversal skills

- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Assess one's own level of skill acquisition, and plan

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices dirigés en salle.

METHODE D'EVALUATION

Plusieurs quiz répartis sur le semestre
Travail écrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Principes d'électronique: cours et exercices corrigés.
Albert Paul Malvino ; trad. de l'américain par Bernard Boittiaux ; Paris : Dunod, 2002

Polycopiés

- liste de sites approfondissant les notions vues en cours
- Diapositives du cours
- Diapositives commentées
- Exercices et corrigés.
- Développements en cours sur Tablet

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13727>

PREPARATION POUR

Electronique III

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

their on-going learning goals.

TEACHING METHODS

Ex cathedra and exercises in class.

ASSESSMENT METHODS

Several quiz during the semestre
written work

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Principes d'électronique: cours et exercices corrigés.
Albert Paul Malvino ; trad. de l'américain par Bernard Boittiaux ; Paris : Dunod, 2002

Notes/Handbook

- List of sites complementary to the course.
- Slides of the course
- commented slides
- Exercises and corrections.
- Current developments on Tablet

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13727>

PREREQUISITE FOR

Electronics III (Electronic circuits and systems)

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semestre

EE-381 <i>Electronique III</i>		<i>Electronics III</i>	
Enseignants : <i>Zysman Eytan</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> BA6 BA6	<i>Option Filières</i> x x	<i>Crédits : 3</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 3h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Comparaison entre les systèmes à composants discrets et les systèmes intégrés. Introduction aux systèmes électroniques numériques et analogiques et à leur interfaçage. Analyse sous forme d'un projet d'un cahier des charges d'un système intégré mixte analogique/numérique.

CONTENU

Cours

- Cellules analogiques: miroir de courant, paire différentielle, Push-pull,...
- Conversion A/N et N/A : introduction - définitions, conversion numérique/analogique, conversion analogique/numérique.
- Oscillateur et boucles à verrouillage de phase ou Phase-Locked Loops (PLL)
- Introduction aux technologies mixtes analogiques et numériques
- Techniques de conception de circuits intégrés
- Application aux ASIC analogiques/numériques

Exercices

l'étudiant analysera et simulera de nombreux blocs fonctionnels vus en cours

projet

L'étudiant fera la conception d'un petit système électronique mixte analogique et numérique et évaluera sa complexité sous forme de circuit intégré.

Mots-clés

paire différentielle, miroir de courant, structure cascod, charge active, Push-Pull, Darlington, Wilson, Widlar, Full Custom, Semi-custom, Librairie de cellules, FPGA, EPLD, PLA, ROM, Architecture de circuit intégré, Technologie des semiconducteurs, PLL, Stabilité, Oscillateur, Convertisseur incrémental, convertisseur logarithmique, convertisseur flash et semi Flash, Sigma/Delta.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Cours d'électronique de base I et II

Concepts importants à maîtriser

Automates de Moore et de Mealy.
Transformée de Laplace.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser un cahier des charges en électronique
- Concevoir un système électronique

SUMMARY

Comparison between discrete components systems and integrated systems. Introduction to analog and digital electronic systems and their interfacing. Analysis of the specifications of a mixed analog / digital integrated system project.

CONTENT

Course

- Analog cells: current mirrors, differential pair, Push-pull ...
- A / D and D / A converters: Introduction - Definitions, digital / analog conversion, analog / digital conversion.
- Oscillator and Phase-Locked Loops (PLL)
- Introduction to mixed analog and digital technologies
- Design for integrated circuits
- Application to analog / digital ASIC

exersises

The student analyzes and simulates many functional blocks presented in class.

project

The student will design a small mixed analog and digital electronic system and evaluate its complexity as an integrated circuit.

Keywords

differential pair, current mirror, cascod structure, active load, Push-Pull, Darlington, Wilson, Widlar, Full Custom, Semi-custom, Bookstore cells, FPGA, EPLD, PLA, ROM, Architecture IC, Semiconductor Technology , PLL, Stability in the circuits, Oscillator, incremental converter, logarithmic converter, flash converter and semi Flash, Sigma / Delta.

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Electronic basis (I et II)

Important concepts to start the course

- Moore and Mealy machines.
- Laplace transform.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze specifications in electronic
- Design an electronic system

- Décrire le comportement du circuit sous forme algorithmique
- Estimer la complexité et les performances du circuit

Compétences transversales

- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Faire une présentation orale.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

- Cours ex cathedra et exercices dirigés en salle.
- Animation de séances de projet

TRAVAIL ATTENDU

- Remise d'un rapport d'analyse de système électronique

METHODE D'EVALUATION

- Travail écrit
- Rapport et présentation orale du projet

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Non
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Traité de l'électronique analogique et numérique , 1, Techniques analogique et numérique, Paul Horowitz, Winfield Hill, Elektor, 2009

Polycopiés

- liste de sites approfondissant les notions vues en cours
- Diapositives du cours
- Diapositives commentées
- Exercices et corrigés.
- Développements en cours sur Tablet
- Cahier des charges du projet

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Describe the behavior of the circuit in algorithmic form
- Estimate the complexity and circuit performance

Transversal skills

- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.
- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.
- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.
- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Write a scientific or technical report.
- Make an oral presentation.

TEACHING METHODS

- Lectures and exercises in class.
- Animation of project sessions

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- writing a report analyzing an electronic system.

ASSESSMENT METHODS

- written work
- report and oral presentation of the project

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	No
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Traité de l'électronique analogique et numérique , 1, Techniques analogique et numérique, Paul Horowitz, Winfield Hill, Elektor, 2009

Notes/Handbook

- List of sites complementary to the course.
- Slides of the course
- commented slides
- Exercises and corrections.
- Current developments on Tablet
- Specifications of the project

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

MATH-301 <i>Equations différentielles ordinaires</i>		Ordinary differential equations	
Enseignants : Krieger Joachim			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA5 BA5 BA5	Option x x x	Filières A B
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Le cours donne une introduction à la théorie des EDO, y compris existence de solutions locales/globales, comportement asymptotique, étude de la stabilité de points stationnaires et applications, en particulier aux systèmes dynamiques et en biologie.

CONTENU

- Systèmes d'EDO
- Théorie locale d'existence et unicité
- Systèmes de coefficients constants
- Théorie de Poincare-Bendixson
- Théorie spectrale des EDO scalaires

Mots-clés

Equations différentielles ordinaires, solutions locales et globales, stabilité, comportement asymptotique, systèmes non linéaires, systèmes dynamiques, oscillateur de Van der Pol, théorie de Poincare Bendixson.

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Analyse I, Analyse II, Algèbre linéaire

Cours prérequis indicatifs

Analyse I, Analyse II, Algèbre linéaire

Concepts importants à maîtriser

Prouver des théorèmes, argumenter de façon logique.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Calculer des solutions explicites de EDO simples
- Catégoriser des types de EDOs
- Prouver des théorèmes sur solutions implicites
- Interpréter des données locales pour extrapoler le comportement global
- Visualiser le comportement de solutions

Compétences transversales

- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Donner du feedback (une critique) de manière appropriée.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Leçons (2h) une fois par semaine, complétées par des sessions d'exercices (2h).

TRAVAIL ATTENDU**SUMMARY**

The course gives an introduction to the theory of ordinary differential equations, in particular local and global existence of solutions, asymptotic behavior, stability of fixed points and applications, such as dynamical systems or biology.

CONTENT

- Systems of ODE
- Local existence and uniqueness
- Systems with constant coefficients
- Poincare-Bendixson theory
- Spectral theory of scalar ODE

Keywords

Ordinary differential equations, local and global solutions, stability, asymptotic behavior, nonlinear systems, Van der Pol oscillator, Poincare Bendixson theory.

LEARNING PREREQUISITES**Required courses**

Analysis 1, Analysis 2, Linear Algebra

Recommended courses

Analysis 1, Analysis 2, Linear Algebra

Important concepts to start the course

Ability to prove theorems and to reason logically.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Compute explicit solutions of simple ODEs
- Classify types of ODEs
- Prove theorems about implicit solutions
- Interpret local information to make inferences about global information
- Visualize solutions

Transversal skills

- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.
- Give feedback (critique) in an appropriate fashion.

TEACHING METHODS

Lectures once per week (2h), with exercise session afterward.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attendance of lectures and exercises.

Participation au cours, participation aux exercices, examen propédeutique à la fin du semestre.

METHODE D'EVALUATION

Test bonus (mi-semestre) et examen propédeutique à la fin du semestre.

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

-Differential Equations and Dynamical Systems by Smale and Hirsch
-Ordinary Differential Equations by Wolfgang Walter

Polycopiés

Pas de polycopié.

Sites web

<http://pde.epfl.ch>

PREPARATION POUR

Des cours plus avancés en Mathématiques, ainsi qu'en Physique et Ingénierie ou Biologie.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

ASSESSMENT METHODS

Bonus test during middle of semester, final exam.

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

-Differential Equations and Dynamical Systems by Smale and Hirsch.
-Ordinary Differential Equations by Wolfgang Walter.

Websites

<http://pde.epfl.ch>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MSE-371 <i>Functional materials in communication systems</i>	<i>Functional materials in communication systems</i>		
Enseignants : <i>Setter Nava, Tagantsev Alexander</i>			Langue : <i>anglais</i>
Cursus <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	Semestre Oblig. BA5 BA5	Option Filières x x	Crédits : 3 Heures de contact : <i>Par semaine: 2h</i> Répartition : Cours : 1h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Le fonctionnement des dispositifs à base de semi-conducteurs et les performances des matériaux semi-conducteurs dans de tels dispositifs sont expliqués. Le fonctionnement de ces matériaux dans les systèmes fibrés pour les télécommunications est expliqué.

CONTENU

Introduction aux matériaux fonctionnels
Logique et processeurs (matériaux semi-conducteurs, technologie des CI)
RAM (matériaux pour le stockage des charges)
Technologie de transmission de données (fibres optiques, lasers, etc.)
Matériaux sensoriels (nez artificiel, technologie de champs proches, matériaux pour l'imagerie, technologies des microsystèmes, etc.).
Le cours est centré autour des phénomènes physiques et des concepts qui sont à l'origine du fonctionnement des matériaux électroniques des systèmes informatiques et de communication. Des exemples de matériaux courants et de nouveaux matériaux illustrent les applications. Des visites sont incluses dans le programme.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Physique générale, (électromagnétisme)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Appliquer Les étudiants connaîtront les principes de fonctionnement des matériaux employés en électronique et dans les systèmes à base de fibres optiques.

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Comparer l'état des réalisations avec le plan et l'adapter en conséquence.
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.

METHODE D'EVALUATION

Exercices et examen écrit.

La note finale est attribuée à l'étudiant sur la base de la note de l'examen final (75%) et la moyenne des notes des exercices (25%)

ENCADREMENT

SUMMARY

The functioning of the basic semiconductor devices (diodes, transistors, semiconductor lasers) and the performance of semiconductor materials in such devices are addressed. Functioning of materials in fibre-optic-based telecommunication systems is addressed.

CONTENT

1. Introduction to functional materials
2. Metals and interconnects
3. Logic devices and processors (semiconductor materials, IC technology)
4. Random access memories (dielectrics, charge storage materials)
5. Data transmission technology (optical fibers, lasers, etc.)
6. Display technology (such as liquid crystals, materials for field emission display)
7. Data acquisition technology : Technologies and materials for microsystems (AFM-based devices, artificial nose, imaging technologies, etc.)
The course emphasizes the physical phenomena and the concepts that make the materials work and complements this with examples of presently used and emerging materials. Demonstrations and laboratory visits are included in the course.

Keywords

Functional materials; Applied physics; "The hardware behind the software"

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

General physics, (electromagnetism)

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Apply The student will become familiar with important current and emerging materials for information and communication systems, and with the physical phenomena that govern the functioning of these materials.
- Compare The student will understand the capacities and the limits of these functional materials in devices
- The students will become familiar with the principles of materials functioning in electronic and fibre-optics devices. .

Transversal skills

Office hours	Oui
Assistants	Non
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Polycopié

S. O. Kasap, Principles of electronic materials and devices, 2nd Ed. McGraw Hill, ISBN 0-07-245161-0, 2002.

Sites web

<http://Web: lc.epfl.ch --> teaching --> course â##functional materialsâ##>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Assess progress against the plan, and adapt the plan as appropriate.
- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.

TEACHING METHODS

Ex Cathedral lectures; Interactive teaching; Videos; Class exercises and homework; Visits of relevant facilities and research centers in EPFL; Laboratory demonstrations.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attending actively lectures, visits and experimental demonstrations.
Revising the learnt material, requesting further information if needed, in the following lecture.
Completing class exercises and homeworks.

ASSESSMENT METHODS

Exercises and written exam.
The final grade is attributed to the student based on the grade of the final examination (75%) and the average grade of home-work exercises (25%).

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	No
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

S. O. Kasap, Principles of electronic materials and devices, 2nd Ed. McGraw Hill, ISBN 0-07-245161-0, 2002.

Notes/Handbook

Handouts are given during the lectures and demonstrations.

Websites

<http://Web: lc.epfl.ch --> teaching --> course â##functional materialsâ##>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

<i>MATH-360 Graph theory</i>		<i>Graph theory</i>	
<i>Enseignants : Kupavskii Andrei</i>			<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	
<i>Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	<i>A B</i>
<i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>BA6</i>	<i>x</i>	
<i>UNIL - Géosciences (2013-2014, UNIL - Géosciences 2013-14)</i>	<i>E</i>	<i>x</i>	
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Le cours introduit les concepts de base de certains résultats de la théorie moderne des graphes avec un accent spécial sur certains aspects et certaines techniques qui ont montré leur applicabilité dans la théorie des sciences computationnelles et dans des cas pratiques.

CONTENU

1. Couplage
2. Connectivité
3. Planarité
4. Coloration
5. Flots dans les réseaux
6. Théorie des graphes extrémaux
7. Théorie de Ramsey
8. Mineurs
9. Graphes aléatoires

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Obligatoire pour IN/SC : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probabilités et statistique

METHODE D'EVALUATION

EXAMEN ECRIT

RESSOURCES

Bibliographie

- Diestel : Graph Theory (Springer)
- Bollobas : Modern Graph Theory (Springer)

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
 Charge de travail totale 120h
 Session d'examen Eté
 Forme du contrôle Ecrit

SUMMARY

The course aims to introduce the basic concepts and results of modern Graph Theory with special emphasis on those topics and techniques that have proved to be applicable in theoretical computer science and in practice during the past forty years.

CONTENT

1. Matchings
2. Connectivity
3. Planarity
4. Coloring
5. Flows in Networks
6. Extremal Graph Theory
7. Ramsey Theory
8. Minors
9. Random Graphs

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Mandatory for IN/SC: Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

ASSESSMENT METHODS

WRITTEN EXAM

RESOURCES

Bibliography

- Diestel : Graph Theory (Springer)
- Bollobas : Modern Graph Theory (Springer).

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
 Total workload 120h
 Exam session Summer
 Type of assessment Written

CS-350 <i>Graph theory applications</i>		<i>Graph theory applications</i>	
Enseignants : <i>Urbanke Rüdiger</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> BA6 BA6	<i>Option Filières</i> x x	<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Cette classe se concentre sur les problèmes de la théorie des graphes découlant des sciences et des communications informatiques et explique comment utiliser les méthodes et les résultats de la théorie des graphes pour les résoudre.

CONTENU

Le cours va couvrir les sujets suivants:

- Introduction des concepts de base de la théorie des graphes
- Ordonnement et coloration des graphes
- Routage de réseau et degré des graphes
- Labyrinthes et les chemins eulériens
- Données archéologiques et les arbres
- Conception de VLSI et les graphes planaires
- Routeurs d'Internet et les graphes bipartites
- Les réseaux sans fils et les graphes géométriques

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Algèbre linéaire de base

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Modéliser des problèmes réels en termes graphiques
- Prouver des théorèmes élémentaires par graphique théorique
- Résoudre des problèmes élémentaires par la théorie des graphes
- Appliquer les notions élémentaires de la théorie des graphes aux problèmes réels
- Reconnaître les situations dans lesquelles, la théorie des graphes peut être utilisée
- Choisir ou sélectionner les méthodes appropriées
- Formaliser les problèmes
- Traduire les problèmes en langage de théorie de graphes

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex-cathedra (en anglais). Deux heures exercices/semaine.
Devoirs.

METHODE D'EVALUATION

Devoirs, examen écrit intermédiaire et examen écrit final

RESSOURCES

SUMMARY

This class focuses on graph theory problems arising in Computer Science and Communications and discusses how to use methods and results from graph theory to solve them.

CONTENT

The class will cover topics such as:

- Introduction to basic concepts in graph theory
- Job scheduling and graph coloring
- Network routing and graph connectivity
- Labyrinths and Eulerian paths
- Archeological data and trees
- VLSI design and planar graphs
- Internet routers and bipartite graphs
- Wireless Networks and geometric graphs

Keywords

graphs, networks, flows, matching, coloring, paths, walks, independent set, covering

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Basic Linear Algebra

Important concepts to start the course

-

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Model real-world problems in terms of graphs
- Prove basic theorems of graph theory
- Solve basic problems in graph theory
- Apply basic notions of graph theory to real-world problems
- Recognize situations where graph theory can be use
- Choose appropriate methods
- Formalize your problems
- Translate problems into graph theory language

TEACHING METHODS

Ex-cathedra lectures (in English).
Two hours exercises/week. Homeworks.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

-

ASSESSMENT METHODS

- graded homeworks -- 10%

Bibliographie

Book: Graph Theory with Applications by J.A. Bondy and U.S.R. Murty - Lecture Notes (supplementary)

Sites web

<http://ipg.epfl.ch/doku.php?id=en:courses:2013-2014:gta>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

- written mid-term -- 30%
- project -- 20%
- final exam -- 40%

RESOURCES

Bibliography

Introduction to graph theory, 2nd Ed., Douglas B. West
Graph Theory with Applications, J.A. Bondy and U.S.R. Murty; you can find an electronic version of the first edition here

Websites

<http://ipg.epfl.ch/doku.php?id=en:courses:2013-2014:gta>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-321 Informatique du temps réel		Real-time systems	
Enseignants : Decotignie Jean-Dominique			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA5 BA5	Option Filières x x	Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 3h hebdo Projet : 1h hebdo

RESUME

A l'issue du cours, l'étudiant aura acquis les connaissances principales liées à la conception et à la réalisation des systèmes temps réel. Les différentes notions seront illustrées par des exercices et des laboratoires.

CONTENU

1. Introduction sur l'informatique du temps-réel et ses particularités
2. Modélisation des systèmes temps-réel - contexte, types
3. Modélisation asynchrone du comportement logique - Réseaux de Petri
4. Modélisation des systèmes temps-réels - GRAFCET
5. Types de programmation (polling, par interruption, par états, exécutifs cycliques, coroutines, tâches)
6. Noyaux et systèmes d'exploitation temps-réel - problèmes, principes, mécanismes (tâches synchrones et asynchrones, synchronisation des tâches, gestion du temps et des événements)
7. Ordonnancement - problèmes, contraintes, nomenclature
8. Ordonnancement à priorités statiques (Rate Monotonic) et selon les échéances (EDF)
9. Ordonnancement en tenant compte des ressources, des relations de précedence et des surcharges
10. Ordonnancement de tâches multimédia
11. Evaluation des temps d'exécution
12. Introduction aux systèmes répartis temps réel

Mots-clés

temps réel, systèmes embarqués, systèmes enfouis, noyaux, ordonnancement, modélisation, GRAFCET, réseaux de Petri.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

aucun

Cours prérequis indicatifs

Programmation

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- maîtrise des différentes techniques d'ordonnancement
- capacité de vérifier la garantie des contraintes temporelles
- modélisation des applications et vérifications de leurs propriétés
- large connaissance de l'architecture des systèmes embarqués

SUMMARY

At the completion of the course, the student will have mastered the main topics concerning the design and programming of real-time systems. The course topics will be illustrated through exercises and a practical case study

CONTENT

1. Introduction - Real-time systems and their characteristics
2. Modeling real-time systems - context and types
3. Asynchronous models of logical behavior - Petri nets
4. Synchronous models - GRAFCET (link with synchronous languages)
5. Programming real-time systems (polling, cyclic executives, co-routines, state based programming)
6. Real-time kernels and operating systems - problems, principles, mechanisms (synchronous and sporadic tasks, synchronization, event and time management)
7. Scheduling - problem, constraints, taxonomy
8. Fixed priority and deadline oriented scheduling
9. Scheduling in presence of shared resources, precedence constraints and overloads
10. Scheduling of continuous media tasks
11. Evaluation of worst case execution times
12. Introduction to real-time distributed systems

Keywords

real-time, embedded systems, kernels, scheduling, application modelling, Petri nets, GRAFCET

LEARNING PREQUISITES

Required courses

none

Recommended courses

Programming

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- mastering scheduling techniques
- knowledge of real-time concepts
- capability to model and verify real-time applications
- broad view of embedded system implementation architectures

TEACHING METHODS

Ex cathedra + hands-on + exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

learning course material, practice the exercises and hands-on

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + laboratoires + exercices

TRAVAIL ATTENDU

apprentissage de la matière du cours, résoudre les exercices, réalisation des expériences pratiques

METHODE D'EVALUATION

Examen final 100%

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

G. Buttazzo, "Hard Real-Time Computing Systems", Kluwer Academic, Boston
P. Laplante, "Real-Time Systems Design & Analysis : An Engineer's Handbook", IEEE
R. David, A. Alla, "Petri nets and Grafcet", Prentice Hall

Sites web

<http://moodle.epfl.ch>
<http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#InfoTR>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10751>

PREPARATION POUR

Embedded systems, Real-time embedded systems, Real-time networks

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

ASSESSMENT METHODS

Final exam 100%

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

G. Buttazzo, "Hard Real-Time Computing Systems", Kluwer Academic, Boston
P. Laplante, "Real-Time Systems Design & Analysis : An Engineer's Handbook", IEEE
R. David, A. Alla, "Petri nets and Grafcet", Prentice Hall

Notes/Handbook

see course site on moodle

Websites

<http://moodle.epfl.ch>
<http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#InfoTR>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10751>

PREREQUISITE FOR

Embedded systems, Real-time embedded systems, Real-time networks

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-330 Intelligence artificielle		Artificial intelligence	
Enseignants : Faltings Boi			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA6 BA6	Option x x	Filières Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 2h hebdo

RESUME

Introduction aux techniques de l'Intelligence Artificielle, complétée par des exercices de programmation qui montrent les algorithmes et des exemples de leur application à des problèmes pratiques.

CONTENU

Le cours comporte trois segments qui traitent les 3 différents formes d'inférence logique : déduction, abduction et induction :

1. Représentation de connaissances en logique de prédicats, algorithmes d'inférence
2. Systèmes experts
3. Raisonnement imprécis et incertain
4. Algorithmes de recherche
5. Satisfaction de Contraintes
6. Diagnostic et Planification
7. Apprentissage supervisé et non-supervisé

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Programmation avancée

Concepts importants à maîtriser

Logique de prédicats
Algorithmes de base
Théorie de probabilités
Programmation

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir le bon type d'inférence pour une application
- Choisir la méthode la plus appropriée pour un certain type d'inférence
- Evaluer la faisabilité d'une application de l'Intelligence Artificielle
- Choisir, implémenter et décrire des algorithmes d'inférence déductive sur la base de calcul de prédicats
- Formuler des connaissances utilisant la logique des prédicats
- Décrire des méthodes d'inférence avec des informations imprécises et incertaines
- Choisir, implémenter et décrire des algorithmes de recherche et de satisfaction de contraintes
- Choisir et décrire des méthodes pour le diagnostic
- Choisir, implémenter et décrire des méthodes pour la planification
- Choisir, implémenter et décrire des méthodes

SUMMARY

Introduction to the basic techniques of Artificial Intelligence, complemented by paper and programming exercises that show how to implement the the techniques and apply them to practical problems.

CONTENT

The course consists of three segments that treat the 3 different types of logical inference: deduction, abduction and induction:

1. Knowledge representation with predicate logic, inference algorithms
2. Expert systems
3. Imprecise and uncertain reasoning
4. Search algorithms
5. Constraint satisfaction
6. Diagnosis and Planning
7. Machine learning, supervised and non-supervised

Keywords

Artificial Intelligence, Knowledge Systems, Inference, Search, Optimization, Diagnosis, Planning, Machine Learning

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Advanced topics in programming

Important concepts to start the course

Predicate logic
Basic algorithms
Probability theory
Programming

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Choosing the right type of inference for an application
- Choosing the most appropriate method for a certain type of inference
- Evaluate the feasibility of an application of Artificial Intelligence
- Choosing, implementing and describing deductive inference algorithms for predicate calculus
- Formulating knowledge using predicate calculus
- Describing methods for inference with imprecise or uncertain information
- Choosing, implementing and describing search and constraint satisfaction algorithms
- Choosing and describing methods for diagnosis

d'apprentissage supervisé sur la base d'exemples

- Choisir, implémenter et décrire des méthodes d'apprentissage non-supervisé

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

TRAVAIL ATTENDU

Participation au cours et exercices: 4 heures/semaine

Lecture: 2 heures/semaine

Travail independant: 3 heures/semaine

METHODE D'EVALUATION

Exercices 30%, examens intermediaire et final 70%

RESSOURCES

Bibliographie

Boi Faltings, Michael Schumacher : Intelligence Artificielle par la pratique, PPUR

(Russel & Norvig : Artificial Intelligence : A Modern Approach / Prentice Hall)

Sites web

<http://liawww.epfl.ch/>

<http://moodle.epfl.ch/>

PREPARATION POUR

Intelligent Agents

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Choosing, implementing and describing methods for planning

- Choosing, implementing and describing methods for supervised learning from examples

- Choosing, implementing and describing methods for unsupervised learning

TEACHING METHODS

Ex cathedra, practical programming exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Course and exercise participation: 4 hours/week

Reading: 2 hours/week

Independent study (exercises): 3 hours/week

ASSESSMENT METHODS

Exercices 30%, intermediate and final exams 70%

RESOURCES

Bibliography

Boi Faltings, Michael Schjumacher: Intelligence Artificielle par la pratique, PPUR

Russel & Norvig: Artificial Intelligence: A Modern approach, Prentice Hall

Websites

<http://liawww.epfl.ch/>

<http://moodle.epfl.ch/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

COM-308 <i>Internet analytics</i>		<i>Internet analytics</i>	
Enseignants : <i>Grossglauser Matthias</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> BA6 BA6	<i>Option Filières</i> x x	<i>Crédits : 5</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 5h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i> <i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Internet analytics décrit la collection, modélisation, et analyse de données issues des utilisateurs des services online à grande échelle.

CONTENU

Ce cours combine les concepts fondamentaux en algorithmique, statistique, théorie de graphes, avec des applications inspirées par la pratique actuelle des services internet.

Concrètement, nous étudions les réseaux sociaux, recommender systems, clustering et détection des communautés, recherche et indexage, topic models, réduction de la dimensionnalité, stream computing, et online ad auctions. Ensemble, ces thèmes donnent une bonne couverture des utilisations principales pour le data mining en social networking, e-commerce, médias sociaux, etc.

Le cours combine des séances focalisées sur la théorie, avec des travaux pratiques sur un cluster Hadoop.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Stochastic models in communication (COM-300)

Cours prérequis indicatifs

Basic linear algebra
Algorithms & data structures

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exercices + projet

METHODE D'EVALUATION

Projet 20%, examen intermédiaire 30%, examen final 50%

RESSOURCES

Sites web

<http://icawww1.epfl.ch/ix/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	5
Charge de travail totale	150h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

SUMMARY

Internet analytics is the collection, modeling, and analysis of user data in large-scale online services, such as social networking, e-commerce, search, and advertisement. This class explores a number of the key functions of such online services that have become ubiquitous over the past decade.

CONTENT

The class seeks a balance between foundational but relatively basic material in algorithms, statistics, graph theory and related fields, with real-world applications inspired by the current practice of internet and cloud services.

Specifically, we look at social & information networks, recommender systems, clustering and community detection, search/retrieval/topic models, dimensionality reduction, stream computing, and online ad auctions. Together, these provide a good coverage of the main uses for data mining and analytics applications in social networking, e-commerce, social media, etc.

The course is combination of theoretical materials and weekly laboratory sessions, where we explore several large-scale datasets from the real world.

In this course you have the great opportunity to work with a dedicated Hadoop infrastructure and learn the MapReduce programming model.

Keywords

data mining; machine learning; social networking; map-reduce; hadoop; recommender systems; clustering; community detection; topic models; information retrieval; stream computing; ad auctions

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Stochastic models in communication (COM-300)

Recommended courses

Basic linear algebra
Algorithms & data structures

Important concepts to start the course

Graphs; linear algebra; Markov chains; Java

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Explore real-world data from online services
- Develop frameworks and models for typical data mining problems in online services
- Analyze the efficiency and effectiveness of these models

- data-mining and machine learning techniques to concrete real-world problems

TEACHING METHODS

Ex cathedra + homeworks + lab sessions

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Lectures with associated homeworks explore the basic models and fundamental concepts. The labs are designed to explore very practical questions based on a number of large-scale real-world datasets we have curated for the class. The labs draw on knowledge acquired in the lectures, but are hands-on and self-contained.

ASSESSMENT METHODS

Project 20%, midterm 30%, final exam 50%

RESOURCES

Bibliography

C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006

A. Rajaraman, J. D. Ullman: Mining of Massive Datasets, 2012

M. Chiang: Networked Life, Cambridge, Cambridge, 2012

D. Easley, J. Kleinberg: Networks, Crowds, and Markets, Cambridge, 2010

Ch. D. Manning, P. Raghavan, H. Schütze: Introduction to Information Retrieval, Cambridge, 2008

M.E.J. Newman: Networks: An Introduction, Oxford, 2010

Websites

<http://icawww1.epfl.ch/ix/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	5
Total workload	150h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

<i>MATH-365 Introduction à l'optimisation différentiable</i>		<i>Introduction to differentiable optimization</i>	
<i>Enseignants : Bierlaire Michel</i>			<i>Langue : français</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Chimie et génie chimique (2013-2014, CGC - Bachelor 2011)</i>	<i>BA5</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>Génie mécanique (2013-2014, GM - Bachelor 2011)</i>	<i>BA5</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i>	<i>BA5</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
<i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>BA5</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
			<i>Crédits : 3</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Introduction aux principaux algorithmes d'optimisation.

CONTENU

1. Modélisation
 2. Optimisation non linéaire sans contraintes : conditions d'optimalité
 3. Optimisation non linéaire sans contraintes : méthode de Newton
 4. Optimisation non linéaire sans contraintes : recherche linéaire
 5. Moindres carrés - Filtre de Kalman
 6. Optimisation linéaire : analyse des contraintes
 7. Optimisation linéaire : algorithme du simplexe
 8. Optimisation linéaire : première phase
 9. Introduction à la dualité
 10. Graphes et réseaux
 11. Algorithme des plus courts chemins
 12. Optimisation en nombres entiers
- + Travaux pratiques MATLAB

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Algèbre linéaire, Analyse
 Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

ACQUIS DE FORMATION

- A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:
- Choisir ou sélectionner un algorithme d'optimisation
 - Exposer le fonctionnement des algorithmes
 - Prouver les propriétés des méthodes
 - Modéliser des problèmes d'optimisation

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours Ex cathedra + travaux pratiques sur ordinateur

METHODE D'EVALUATION

Ecrit

RESSOURCES

Bibliographie

Bierlaire, M. Introduction à l'optimisation différentiable, PPUR (2013)

PREPARATION POUR

Pratique des sciences de l'ingénieur

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 3

SUMMARY

Introduction to main optimization algorithms

CONTENT

1. Modeling
 2. Unconstrained nonlinear optimization: optimality conditions
 3. Unconstrained nonlinear optimization: Newton's method
 4. Unconstrained nonlinear optimization: linesearch
 5. Least squares - Kalman filter
 6. Linear optimization: constraints analysis
 7. Linear optimization: the simplex algorithm
 8. Linear optimization: simplex Phase I
 9. Introduction to duality
 10. Graphs and networks
 11. Shortest path algorithm
 12. Integer optimization
- + MATLAB laboratories

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Algèbre linéaire, Analyse
 Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

LEARNING OUTCOMES

- By the end of the course, the student must be able to:
- Choose algorithm
 - Describe algorithm
 - Prove properties
 - Model optimization problems

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

<i>BIO-107 Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences</i>		<i>Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences</i>	
<i>Enseignants : Zufferey Romain</i>			<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA6</i> <i>E</i> <i>BA6</i>	<i>Option Filières</i> <i>x</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Crédits : 6</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 6h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 4h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Le cours est un exposé de quelques-uns des principes fondamentaux sous-tendant les Sciences du Vivant. L'accent est mis autant que possible sur la contribution de l'Informatique dans l'étude des Sciences de la Vie.

CONTENU

Le cours couvre la plupart des concepts fondamentaux des sciences du vivant. Les sujets plus particulièrement approfondis dans une perspective bioinformatique incluent

- les algorithmes permettant d'aligner différentes séquences, de déduire les distances entre ces séquences et de générer un arbre représentant ces distances;
- l'analyse de séquences de protéines pour détecter des domaines transmembranaires ou des signaux de localisation subcellulaire
- L'analyse de la composition en bases d'un génome : deuxième loi de parité de Chargaff, variations régionales de la teneur en GC, etc.
- l'usage préférentiel de certains codons synonymes et les applications pratiques en découlant.

Mots-clés

Bioinformatique, évolution, génome, séquençage, communication intercellulaire.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Identifier les principaux éléments composant les génomes
- Identifier les structures cellulaires et les méthodes utilisées pour leur observation
- Appliquer des algorithmes pour résoudre des questions liées aux Sciences de la Vie
- Expliquer les mécanismes de l'expression des gènes
- Analyser des données expérimentales brutes et en déduire des conclusions correctes.

Compétences transversales

- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui

SUMMARY

This course introduces some of the basic principles underlying Life Sciences. Emphasis is put as much as possible on the contribution of Informatics to our understanding of biological processes.

CONTENT

The course covers most of the basic topics in Life sciences. Topics discussed in more details through a bioinformatics approach include :

- algorithms for sequences alignment, calculation of distance matrices and generation of phylogenetic trees;
- analysis of protein sequences to detect transmembrane domains or subcellular localization signals;
- genome-wide analysis of base composition : Chargaff's second parity law, local variation in GC content, ...
- codon usage bias, and practical applications based on codon usage bias.

Keywords

Bioinformatics, evolution, genome, sequencing, cell to cell communication.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Identify the main cell structures and understand the methods used to observe them
- Identify most of the different sequence elements present in genomes
- Apply algorithms to solve life sciences related questions
- Explain the mechanisms for gene expression
- Analyze raw experimental data related to biology and draw correct conclusions from them

Transversal skills

- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Communicate effectively with professionals from other disciplines.

TEACHING METHODS

Lectures and exercises.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

In addition to attendance to the lectures and active participation to the exercises, 4 weekly hours of personal work are expected.

Forum électronique Non

RESSOURCES

Bibliographie

Des chapitres de livres disponibles à la bibliothèque de l'EPFL seront recommandés selon l'avancement du cours.

Polycopiés

Les diapos et les exercices sont disponibles sur le site Moodle du cours.

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=11891>

PREPARATION POUR

Master avec une orientation en Bioinformatique : mineur en biocomputing ou mineur en neurocomputing

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

ASSESSMENT METHODS

Written exam.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Chapters from books available at the EPFL library will be recommended as the course progresses.

Notes/Handbook

Slides shown during the lectures and the corrected exercises will be available on the Moodle site of the course.

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=11891>

PREREQUISITE FOR

Preparation for a Master program with a minor either in Biocomputing or in Neurocomputing

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-341 Introduction to computer graphics		Introduction to computer graphics	
Enseignants : Pauly Mark			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)	MA2	x	B
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA6	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA6	x	
			Crédits : 6
			Heures de contact : Par semaine: 5h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo TP : 2h hebdo

RESUME

Les étudiants étudient et appliquent des algorithmes fondamentaux pour le rendu en temps réel et la synthèse de la géométrie. Ils conçoivent et mettent en œuvre leurs propres programmes graphiques interactifs utilisant l'API graphique OpenGL.

CONTENU

Ce cours constitue une introduction au domaine de l'infographie avec un accent sur l'image de synthèse. Nous commençons par construire un pipeline de rendus de base incluant les composantes essentielles des systèmes graphiques modernes. Lors de la construction de ce système de rendus logiciels, nous couvrons les concepts mathématiques de base tels que les transformations 2D et 3D, comprenons l'interaction de la lumière avec la géométrie pour obtenir des modèles d'ombrages appropriés et discutons des algorithmes de rendus élémentaires tels que le tramage ou les calculs de visibilité. Nous examinons ensuite l'intégration de ces éléments fondamentaux dans les processeurs graphiques actuels et étudions les API de programmation correspondant, en particulier OpenGL. Les étudiants expérimentent la programmation graphique moderne et construisent de petites démonstrations interactives en OpenGL. Complétées par des exercices théoriques, ces tâches de programmation conduisent à un projet de logiciel graphique, où de petites équipes d'étudiants conçoivent et mettent en œuvre une application graphique complète.

Mots-clés

Pixels et images, transformations 2D et 3D, transformation de perspective et de visibilité, tramage, interpolation et éclairage, API graphique OpenGL, programmation de shaders, plaquage de textures, modélisation procédurale, courbes et surfaces.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

N/A

Cours prérequis indicatifs

Algèbre linéaire

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer et appliquer les concepts mathématiques fondamentaux de la synthèse d'images par ordinateur
- Implémenter un pipeline de rendus de base fondé sur le tramage et la visibilité Z-buffer (tampon de

SUMMARY

The students study and apply fundamental algorithms for realtime rendering and geometry synthesis. They design and implement their own interactive graphics programs using the OpenGL graphics API.

CONTENT

This course provides an introduction to the field of Computer Graphics with a focus on image synthesis. We will first build a basic rendering pipeline that comprises the core components of modern graphics systems. During the construction of this software rendering system, we will cover the basic mathematical concepts, such as 2D and 3D transformations, examine the interaction of light with geometry to derive suitable shading models, and discuss elementary rendering algorithms, such as rasterization or visibility computations. We will then investigate how these fundamental components are integrated in current graphics processors and study the corresponding programming APIs, in particular OpenGL.

Students will experiment with modern graphics programming and build small interactive demos in OpenGL. Complemented by some theoretical exercises, these programming tasks lead to a graphics software project, where small teams of students design and implement a complete graphics application.

Keywords

Pixels and images, 2D and 3D transformations, perspective transformations and visibility, rasterization, interpolation and lighting, OpenGL graphics API, shader programming, texture mapping, procedural modeling, curves and surfaces

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Nothing

Recommended courses

Linear Algebra

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Explain and apply the fundamental mathematical concepts computer-based image synthesis
- Implement a basic rendering pipeline based on rasterization and z-buffer visibility
- Explain the core functionalities of the OpenGL graphics API
- Develop simple graphics programs in OpenGL

profondeur)

- Expliquer les fonctionnalités de base de l'API graphique OpenGL
- Développer des programmes graphiques simples à l'aide de la programmation de shaders OpenGL
- Concevoir et mettre en œuvre des méthodes de synthèse de la géométrie basée sur des techniques procédurales
- Coordonner une équipe au cours d'un projet de logiciel

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Présentation et démonstrations interactives
Exercices de théorie et de programmation
Projet de programmation
Projet didacticiel

TRAVAIL ATTENDU

Les étudiants doivent étudier le matériel de lecture fourni et participer activement en classe. Ils doivent préparer et résoudre les exercices, élaborer et exécuter le projet de programmation. Les exercices et les projets se font en groupes de trois étudiants.

METHODE D'EVALUATION

Exercices (20%)
Projet (35%)
Examen final (45%)

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Une liste de livres sera fournie en classe

Polycopiés

Des présentations et des liens seront fournis en classe.

Sites web

<http://lgg.epfl.ch/ICG>

PREPARATION POUR

Informatique graphique avancé

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

using shader programming

- Design and implement geometry synthesis methods based on procedural techniques
- Coordinate a team during a software project

TEACHING METHODS

Lectures, interactive demos, theory and programming exercises, programming project, project tutoring

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

The student are expected to study the provided reading material and actively participate in class. They should prepare and resolve the exercises, prepare and carry out the programming project. Exercises and project are done in groups of three students.

ASSESSMENT METHODS

Exercices 20%, Project 35%, Final Examination 45%

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

A list of books will be provided at the beginning of the class

Notes/Handbook

Slides and online resources will be provided in class

Websites

<http://lgg.epfl.ch/ICG>

PREREQUISITE FOR

Advanced Computer Graphics

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-322 Introduction to database systems		Introduction to database systems		
Enseignants : Ailamaki Anastasia				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 4
Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2013)	MA2	x		Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo Projet : 1h hebdo
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA6	x		
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2012)	MA4		x C	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2013)	MA2		x C	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA6	x		

RESUME

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir un profil de spécialiste des bases de données traditionnelles et de "big data". Il couvre des sujets tels que les principes architecturaux des systèmes, les modèles de données, la gestion des requêtes et des transactions, et les stratégies de stockage.

CONTENU

Dans ce cours, les étudiants vont apprendre :

- Les modèles Entité-association et relationnel
- L'algèbre et les calculs relationnels
- Le langage de requêtes SQL
- Les techniques de stockage de données, les organisations de fichiers et l'indexation
- Les fonctions de hachage et de tri
- L'évaluation de requêtes et les opérateurs algébriques
- L'optimisation de requêtes
- La normalisation de schéma
- La gestion des transactions (gestion de la concurrence et fiabilité)

Travail personnel

Du travail personnel sera attribué afin de vérifier l'acquisition des sujets présentés ci-dessus. Le travail personnel sera soit sous forme d'exercices sur papier ou sur machine. Durant le semestre, les étudiants devront réaliser un projet afin d'acquérir de l'expérience sur la conception et implémentation d'une base de données, et mettre en pratique ce qu'ils apprennent en classe.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Data structures

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

Compétences transversales

- Comparer l'état des réalisations avec le plan et l'adapter en conséquence.
- Evaluer sa propre performance dans le groupe, recevoir du feedback et y répondre de manière appropriée.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Faire une présentation orale.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

SUMMARY

This course provides a deep understanding of traditional and modern big data management systems. It covers fundamental data management topics such as system architecture, data models, query processing and optimization, database design, storage organization, and transaction management.

CONTENT

This course allows the student to acquire a database specialist/administrator profile, while providing a deep understanding of the entire design of a data management system.

During this course, the students will learn about:

- The Entity-relationship and Relational Models
- Relational Algebra and Calculus
- The SQL Query Language
- Traditional and Modern Data Storage, File Organizations, and Indexing
- Hashing and Sorting
- Query Evaluation and Relational Operators
- Query Optimization
- Schema Refinement
- Transaction Management (Concurrency Control and Recovery)

Homework

Homeworks will be assigned to aid and assess comprehension of the above material. Homework will be either done using pen and paper or they will be programming exercises. During the semester the students will be asked to do a project to gain experience on how to build a database application, and to apply what they learn in class.

Keywords

databases, database design, data modeling, normalization, database management systems (DBMS), files, indexes, storage, external sorting, queries, query evaluation, query optimization, transactions, concurrency, recovery, SQL

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Data structures

Recommended courses

For the practical part of the course (project) the following skills will be needed:

- System oriented programming, with focus on scripting languages to enhance the parsing process

Ex cathedra; accompagné d'exercices en classe, de pratique sur ordinateur et de la réalisation d'un projet

METHODE D'EVALUATION

Notation du travail rendu, projet, examen écrit avec contrôle continu

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Copie des transparents, liste de livres recommandés

Sites web

<http://dias.epfl.ch/courses>
<http://moodle.epfl.ch/>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=198>

PREPARATION POUR

Advanced databases

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

of raw data.

- Building user interfaces, either web (e.g., PHP, JSP, ASP, ...) or application GUI (e.g., java).

Important concepts to start the course

Before the beginning of the course students must be familiar with:

- Data structures
- Algorithms concepts

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Express application information requirements
- Use a relational DBMS
- Create a database on a relational DBMS
- Design a database with a practical application in mind
- Model the data of an application using ER and relational modeling
- Explore how a DBMS performs its work
- Report performance and possible optimizations for applications using DBMS
- Justify design and implementation choices

Transversal skills

- Assess progress against the plan, and adapt the plan as appropriate.
- Evaluate one's own performance in the team, receive and respond appropriately to feedback.
- Write a scientific or technical report.
- Make an oral presentation.

TEACHING METHODS

Ex cathedra; including exercises in class, practice with pen and paper or with a computer, and a project

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

During the semester, the students are expected to:

- attend the lectures in order to ask questions and interact with the professor,
- attend the exercises session to solve and discuss exercises about the recently taught material,
- work on a project during the semester which covers the practical side of building an application using a database system,
- take a midterm
- take a final exam

ASSESSMENT METHODS

Homework, project, written examinations and continuous control.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Slides, list of books, additional material (research articles), all indicated and/or available on moodle page.

Notes/Handbook

The slides that are used in the class are available for the students.

Websites

<http://dias.epfl.ch/courses>
<http://moodle.epfl.ch/>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=198>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

<i>MATH-350 Introduction to the finite elements method</i>		<i>Introduction to the finite elements method</i>	
Enseignants : Quarteroni Alfio			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA5	x	
Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011)	BA5	x	B
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3	x	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1	x	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA5	x	
			Crédits : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Introduction à la méthode des éléments finis pour la résolution numérique de problèmes différentiels en dimension un et deux. Aspects mathématiques, algorithmiques et liés à la programmation. Applications aux problèmes de diffusion, transport, réaction, etc.

CONTENU

- Exemples de problèmes elliptiques, paraboliques et hyperboliques
- Formulation faible
- Approximation par éléments finis
- Analyse de stabilité et convergence dans le cas des problèmes elliptiques
- Discrétisation par différences finies en temps et éléments finis en espace des problèmes évolutifs
- Analyse de stabilité temporelle

Mots-clés

méthode des éléments finis
stabilité, convergence, précision numérique
résolution de systèmes de grande dimension
applications à la physique et à l'ingénierie

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Analyse I et II
Analyse Numérique

Cours prérequis indicatifs

Programmation
Analyse III

Concepts importants à maîtriser

équations différentielles
systèmes linéaires

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner une méthode numérique
- Interpréter le résultat d'un calcul en vue de la théorie des éléments finis
- Estimer une erreur numérique
- Prouver des propriétés théoriques de la méthode des éléments finis
- Appliquer la méthodes des éléments finis aux problèmes physiques

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée,

SUMMARY

Introduction to the finite element method for the numerical solution of differential problems in one or several dimensions. Mathematical aspects, numerical algorithms, application to diffusion, transport and reaction problems of physical relevance

CONTENT

- Examples of elliptic, parabolic and hyperbolic problems
- Weak formulation
- Finite element approximation
- Stability and convergence analysis for elliptic problems
- Discretization by finite differences in time and finite elements in space of time-dependent problems
- Temporal stability analysis

Keywords

finite element method
stability, convergence, error estimates
solution of large dimensional systems
application to physics and engineering

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Analyse I et II
Analyse Numérique

Recommended courses

Cours prérequis indicatifs

Programmation
Analyse III

Important concepts to start the course

differential equations
linear systems

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Choose an appropriate method
- Interpret the results of a computation in light of theory
- Assess / Evaluate numerical errors
- Prove theoretical properties of the finite element

organiser un/son travail.

- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.
- Donner du feedback (une critique) de manière appropriée.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en classe

TRAVAIL ATTENDU

Présence au cours
résoudre les exercices
résoudre des problèmes d'intérêt physique par ordinateur

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui

RESSOURCES

Bibliographie

A. Quarteroni et A. Valli : « Numerical Approximation of Partial Differential Equations », Springer-Verlag, Berlin, 1994.

A. Quarteroni : Numerical Models for Differential Problems, Springer 2009, ISBN 978-88-470-1070-3.

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6221>

PREPARATION POUR

Approximation numérique des équations aux dérivées partielles

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
Charge de travail totale 120h
Session d'examen Hiver
Forme du contrôle Ecrit

method

- Apply the finite element method to physical problems

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Communicate effectively with professionals from other disciplines.
- Give feedback (critique) in an appropriate fashion.

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises in classroom

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Presence and participation to class
To solve the exercises
To solve physical problems on a computer

ASSESSMENT METHODS

written exam

SUPERVISION

Office hours Yes
Assistants Yes

RESOURCES

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6221>

PREREQUISITE FOR

Approximation numérique des équations aux dérivées partielles
(Numerical approximation of partial differential equations)

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
Total workload 120h
Exam session Winter
Type of assessment Written

<i>MATH-381 Logique mathématique</i>		<i>Mathematical logic</i>	
<i>Enseignants : Duparc Jacques</i>			<i>Langue : français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA5</i> <i>BA5</i> <i>BA5</i>	<i>Option</i> <i>x</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Filières</i> <i></i> <i>A</i> <i></i>
			<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Branche des mathématiques en lien avec le fondement des mathématiques et l'informatique théorique. Le cours est centré sur la logique du 1er ordre et l'articulation entre syntaxe et sémantique.

CONTENU

Eléments de théorie naïve des ensembles. Ordinaux et cardinaux. Axiome du Choix, Lemme de Zorn et Théorème de Zermelo.

Calcul des Prédicats :

- Syntaxe : langage, formule et arbres de décomposition, variable libre vs liée, formule close, substitution.

- Sémantique : structure et réalisation, sous-structure et restriction. Homomorphisme et isomorphisme. Interprétation et satisfaction. Jeu d'évaluation. Equivalence universelle et conséquence sémantique. Théorie, modèle et consistance. Système complet de connecteur, formes normales prénexes et forme de Skolem. Eléments de théorie des modèles. Théorème de compacité et modèle non standard.

- Théorie de la démonstration : systèmes de Hilbert. Dédution naturelle et Calcul des Séquents. Logique classique vs logique intuitionniste. Elimination des coupures et propriété de la sous-formule. Théorème de complétude de la logique classique (Gödel). Modèle de Kripke et théorème de complétude de la logique intuitionniste.

Eléments de théorie des modèles. Ultrapuissance et ultraproduits.

Mots-clés

Logique mathématique, logique du 1er ordre, syntaxe, sémantique, modèle, démonstration, fondement des mathématiques, conséquence, consistance, contradiction, théorie, formule, connecteur, terme, langage, complétude.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Obligatoire pour IN/SC : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probabilités et statistique

Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Evaluer une formule dans un modèle
- Formuler une hypothèse
- Interpréter une théorie
- Prouver de manière syntaxique

SUMMARY

Field of mathematics with close connections to the foundation of mathematics and theoretical computer science. The course is centered on 1st order logic and the intricate relations between syntax and semantics.

CONTENT

Elements from naive set theory. Ordinals, cardinals. Axiom of Choice, Zorn's lemma, and Zermelo Theorem.

Predicate Calculus :

- Syntax : language, formula and decomposition tree. Free vs bounded variable. Closed formulae, substitution.

- Semantic : structure and realisation, sub-structure and restriction. Homomorphism and isomorphism. Interpretation and satisfaction. Evaluation game. Universal equivalence and semantic consequence. Theory, model and consistency. Complete systems of connectors, normal prenex forms and Skolem forms. Elements of model theory. The compactness theorem and non standard model.

- Proof theory : Hilbert type systems. Natural deduction and sequent calculus. Classical logic vs intuitionistic logic. Cut elimination and sub-formula property. Completeness theorem (Gödel) for classical logic. Kripke model and completeness theorem for intuitionistic logic.

Elements of model theory. Ultraproducts and ultrapowers.

Keywords

mathematical logic, 1st order logic, syntax, semantics, model, proof, foundation of mathematics, implication, consistency, contradiction, theory, formula, connector, term, language, completeness.

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Obligatoire pour IN/SC : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probabilités et statistique

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Assess / Evaluate a formula in a model
- Formalize a mathematical assertion
- Interpret a theory
- Prove formally
- Theorize a mathematical concept

- Théoriser un concept mathématique
- Justifier les conséquences sémantique
- Construire des modèles
- Concevoir des démonstrations

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices

TRAVAIL ATTENDU

- Participation aux cours
- Résolution des exercices

METHODE D'EVALUATION

Ecrit : 3 heures

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

• Introduction générale à la logique mathématique :

1. René Cori, Daniel Lascar: Introduction à la logique mathématique, vol. 1 et 2, Dunod, 2003
2. Karim Nour, René David, Christophe Raffalli, et Pierre-Louis Curien: Introduction à la logique : Théorie de la démonstration, Dunod, 2004
3. H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, and W. Thomas: Mathematical Logic, Springer, 1996
4. Wolfgang Rautenberg: A concise introduction to mathematical logic, Springer, 2006
5. Yu. I. Manin: A course in mathematical logic, Springer, 1977
6. Joseph R. Shoenfield: Mathematical Logic, AK Peters, 2001
7. Elliott Mendelson: Introduction to mathematical logic (4th edition), Chapman & Hall/CRC 1997
8. George Boolos, John Burgess, Richard Jeffrey: Computability and Logic (5th edition), Cambridge 2007
9. Herbert B. Enderton : A methamtical introduction to logic (2nd edition), 2000
10. Jon Barwise: Handbook of mathematical logic, North-Holland, 1982

• Théorie des ensembles :

1. Thomas Jech: Set theory, Springer 2006
2. Kenneth Kunen: Set theory, Spirnger, 1983
3. Jean-Louis Krivine: Theory des ensembles, 2007
4. Patrick Dehornoy: Logique et théorie des ensembles; Notes de cours, FIMFA ENS: <http://www.math.unicaen.fr/~dehornoy/surveys.html>
5. Yiannis Moschovakis: Notes on set theory, Springer 2006
6. Karel Hrbacek and Thomas Jech: Introduction to Set theory, (3d edition), 1999

- Justify the consequences
- Construct models
- Expound a consitent theory

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercices

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Attendance at lectures
- Completing the exercices

ASSESSMENT METHODS

Written: 3 hours

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

• General introduction to mathematical logic :

1. René Cori, Daniel Lascar: Introduction à la logique mathématique, vol. 1 et 2, Dunod, 2003
2. Karim Nour, René David, Christophe Raffalli, et Pierre-Louis Curien: Introduction à la logique : Théorie de la démonstration, Dunod, 2004
3. H.-D. Ebbinghaus, J. Flum, and W. Thomas: Mathematical Logic, Springer, 1996
4. Wolfgang Rautenberg: A concise introduction to mathematical logic, Springer, 2006
5. Yu. I. Manin: A course in mathematical logic, Springer, 1977
6. Joseph R. Shoenfield: Mathematical Logic, AK Peters, 2001
7. Elliott Mendelson: Introduction to mathematical logic (4th edition), Chapman & Hall/CRC 1997
8. George Boolos, John Burgess, Richard Jeffrey: Computability and Logic (5th edition), Cambridge 2007
9. Herbert B. Enderton : A methamtical introduction to logic (2nd edittion), 2000
10. Jon Barwise: Handbook of mathematical logic, North-Holland, 1982

• Set theory :

1. Thomas Jech: Set theory, Springer 2006
2. Kenneth Kunen: Set theory, Spirnger, 1983
3. Jean-Louis Krivine: Theory des ensembles, 2007
4. Patrick Dehornoy: Logique et théorie des ensembles; Notes de cours, FIMFA ENS: <http://www.math.unicaen.fr/~dehornoy/surveys.html>
5. Yiannis Moschovakis: Notes on set theory, Springer 2006
6. Karel Hrbacek and Thomas Jech: Introduction to Set theory, (3d edition), 1999

• Model theory :

1. Bruno Poizat: Cours de Théorie des Modèles. Nur

• Théorie des modèles :

1. Bruno Poizat: Cours de Théorie des Modèles. Nur alMantiq walMa'arifah, Villeurbanne, 1985
2. Wilfrid Hodges: A shorter model theory, Cambridge 1999
3. Wilfrid Hodges: Model theory, Cambridge, 2008
4. David Marker : Model theory, an introduction, 2002
5. Philipp Rothmaler: Introduction to model theory, 2000

• Théorie de la récursion :

1. Piergiorgio Odifreddi: Classical recursion theory, vol. 1 and 2, Springer, 1999
2. Robert I. Soare: Recursively Enumerable Sets and Degrees, A Study of Computable Functions and Computably Generated Sets, Springer-Verlag 1987
3. Nigel Cutland: Computability, an introduction to recursive function theory, 1980
4. Raymond M. Smullyan: recursion theory for methamathematics, Oxford, 1993

• Théorie de la démonstration :

1. Wolfram Pohlers: Proof Theory, the first step into impredicativity, Springer, 2008
2. A. S. Troelstra, H. Schwichtenberg, and Anne S. Troelstra: Basic proof theory, Cambridge, 2000
3. S.R. Buss: Handbook of proof theory, Springer, 1998

• Résultats de Gödel :

1. Raymond M. Smullyan: Gödel's incompleteness theorems, Oxford, 1992
2. Peter Smith: An introduction to Gödel's theorems, Cambridge, 2008
3. Torkel Franzen: Inexhaustibility, a non exhaustive treatment, AK Peteres, 2002
4. Melvin Fitting: Incompleteness in the land of sets, King's College, 2007
5. Torkel Franzen: Gödel's theorem: an incomplete guide to its use and abuse, AK Peters, 2005

Polycopiés

Distribué pendant le cours.

Sites web

<http://www.hec.unil.ch/logique/>

PREPARATION POUR

- Set Theory
- Gödel and Recursivity

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

alMantiq walMa'arifah, Villeurbanne, 1985

2. Wilfrid Hodges: A shorter model theory, Cambridge 1999
3. Wilfrid Hodges: Model theory, Cambridge, 2008
4. David Marker : Model theory, an introduction, 2002
5. Philipp Rothmaler: Introduction to model theory, 2000

• Recursion theory :

1. Piergiorgio Odifreddi: Classical recursion theory, vol. 1 and 2, Springer, 1999
2. Robert I. Soare: Recursively Enumerable Sets and Degrees, A Study of Computable Functions and Computably Generated Sets, Springer-Verlag 1987
3. Nigel Cutland: Computability, an introduction to recursive function theory, 1980
4. Raymond M. Smullyan: recursion theory for methamathematics, Oxford, 1993

• Proof theory :

1. Wolfram Pohlers: Proof Theory, the first step into impredicativity, Springer, 2008
2. A. S. Troelstra, H. Schwichtenberg, and Anne S. Troelstra: Basic proof theory, Cambridge, 2000
3. S.R. Buss: Handbook of proof theory, Springer, 1998

• Gödel's results :

1. Raymond M. Smullyan: Gödel's incompleteness theorems, Oxford, 1992
2. Peter Smith: An introduction to Gödel's theorems, Cambridge, 2008
3. Torkel Franzen: Inexhaustibility, a non exhaustive treatment, AK Peteres, 2002
4. Melvin Fitting: Incompleteness in the land of sets, King's College, 2007
5. Torkel Franzen: Gödel's theorem: an incomplete guide to its use and abuse, AK Peters, 2005

Notes/Handbook

Handed out during the semesster

Websites

<http://www.hec.unil.ch/logique/>

PREREQUISITE FOR

- Set Theory
- Gödel and Recursivity

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MATH-341 Modèles linéaires		Linear models	
Enseignants : Panaretos Victor			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA5 BA5 BA5	Option x x x	Filières B C
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Les modèles de régression sont des outils de base statistique, car ils donnent les moyens de décrire la dépendance entre des variables. Ce cours a pour but d'apporter aux étudiants une connaissance de base de tels modèles, et de les rendre capables de les utiliser dans des problèmes pratiques.

CONTENU

- Propriétés de la distribution Gaussienne multivariée et formes quadratiques correspondantes.
- Régression linéaire normale : vraisemblance, moindres carrés, traitement et transformation des variables, interactions.
- Interprétation géométrique, méthode des moindres carrés pondérés; distributions des estimateurs; théorème de Gauss et Markov.
- Analyses de la variance; orthogonalité ; planification des expériences.
- Inférence statistique linéaire : tests linéaires généraux, régions de confiance, inférence simultanée.
- Vérification et validation des modèles : résidus, diagrammes diagnostiques, valeurs aberrantes et valeurs «levier».
- Sélection des modèles : l'effet de biais et variance, procédures «stepwise», critères d'information.
- Multicolinéarité et estimation pénalisée : régression «ridge», le LASSO, connexions avec la sélection des modèles.
- Régression non-linéaire, régression robuste et M-estimateurs.
- Régression non-paramétrique, lissage, méthode des noyaux, pénalisation de rugosité, degrés de liberté effectifs, poursuite des projections, modèles additifs.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Algèbre linéaire, Probabilités, Statistique
Obligatoire pour IN/SC : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probabilités et statistique

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Reconnaître lorsqu'un modèle linéaire est approprié afin de modéliser la dépendance.
- Interpréter les paramètres d'un modèle, à la fois d'une façon géométrique et dans un contexte

SUMMARY

Regression modelling is a basic tool of statistics, because it describes how one variable may depend on another. The aim of this course is to familiarize students with the basis of regression modelling, and of some related topics.

CONTENT

- Properties of the Multivariate Gaussian distribution and related quadratic forms.
- Gaussian linear regression: likelihood, least squares, variable manipulation and transformation, interactions.
- Geometrical interpretation, weighted least squares; distribution theory, Gauss-Markov theorem.
- Analysis of variance: F-statistics; sums of squares; orthogonality; experimental design.
- Linear statistical inference: general linear tests and confidence regions, simultaneous inference
- Model checking and validation: residual diagnostics, outliers and leverage points.
- Model selection: the bias variance effect, stepwise procedures. Information-based criteria.
- Multicollinearity and penalised estimation: ridge regression, the LASSO, relation to model selection, bias and variance revisited, post selection inference.
- Departures from standard assumptions: non-linear least Gaussian regression, robust regression and M-estimation.
- Nonparametric regression: kernel smoothing, roughness penalties, effective degrees of freedom, projection pursuit and additive models.

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Analysis, Linear Algebra, Probability, Statistics

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Recognize when a linear model is appropriate to model dependence
- Interpret model parameters both geometrically and in applied contexts
- Estimate the parameters determining a linear model from empirical observations
- Test hypotheses related to the structural characteristics of a linear model
- Construct confidence bounds for model parameters and model predictions

pratique

- Estimer les paramètres qui définissent un modèle linéaire à partir d'observations empiriques
- Tester des hypothèses liées aux caractéristiques structurelles d'un modèle linéaire
- Construire des bornes de confiance pour les paramètres d'un modèle et pour les prédictions d'un modèle
- Analyser la variation des composantes d'un modèle et des composantes de l'erreur
- Comparer différents modèles linéaires en fonction de leur ajustement et de leur nombre de paramètres
- Construire des modèles linéaires qui font un compromis entre le biais, la variance et l'interprétabilité
- Evaluer l'ajustement d'un modèle linéaire à des données et la validité des hypothèses sous-jacentes à ce modèle
- Prouver des résultats de base reliés à la théorie de la statistique des modèles linéaires

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices en classe et à rédiger à la maison

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu, examen écrit

RESSOURCES

Bibliographie

Davison, A. C. (2003) Statistical Models. Cambridge University Press.
Draper, N.R. & Smith, H. (1998). Applied Regression Analysis. Wiley.
Hocking, R.R. (2003). Methods and Applications of Linear Models. Wiley.
Documents d'appoints distribués pendant le cours.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

- Analyze variation into model components and error components
- Contrast competing linear models in terms of fit and parsimony
- Construct linear models to balance bias, variance and interpretability
- Assess / Evaluate the fit of a linear model to data and the validity of its assumptions.
- Prove basic results related to the statistical theory of linear models

TEACHING METHODS

Lectures ex cathedra, exercices in class, take-home projects

ASSESSMENT METHODS

Continuous control, written exam

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

COM-300 <i>Modèles stochastiques pour les communications</i>		<i>Stochastic models in communication</i>	
Enseignants : <i>Grossglauser Matthias, Thiran Patrick</i>			Langue : <i>français</i>
Cursus <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	Semestre Oblig. BA5 BA5	Option x	Filières x
			Crédits : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

L'objectif de ce cours est la maîtrise des outils des processus stochastiques utiles pour un ingénieur en systèmes de communication et en informatique.

CONTENU

- Rappels de probabilité: axiomes de probabilité, variable aléatoire et vecteur aléatoire.
- Processus stochastiques à temps continu et à temps discret : analyse du second ordre (stationarité, ergodisme, densité spectrale, relations de Wiener-Khinchine, réponse d'un système linéaire invariant à des entrées aléatoires, processus gaussien, processus ARMA, filtres de Wiener). Application à des cas simples de détection optimale, de restauration et de compression d'image.
- Processus de Poisson et bruit impulsif de Poisson. Application aux transmissions sur fibres optiques.
- Chaînes de Markov à temps discret. Chaînes ergodiques, comportement asymptotique, chaînes absorbantes, temps d'atteinte, marches aléatoires simples, processus de branchement.
- Chaînes de Markov à temps continu. Processus de naissance et de mort à l'état transitoire et stationnaire. Files d'attente simples: définition, loi de Little, files M/M/1... M/M/s/K, M/G/1.

Mots-clés

Probabilité, Processus stochastique, Moments, stationarité, Processus gaussien, Processus de Poisson, Chaîne de Markov, File d'attente.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Algèbre linéaire, analyse et premier cours de probabilité (MATH-232 ou équivalent).

Cours prérequis indicatifs

Notions de base de théorie des systèmes linéaires.

Concepts importants à maîtriser

Notions d'algèbre linéaire, en particulier opérations matricielles (inversion, diagonalisation, valeurs propres d'une matrice).

Notions d'analyse (équations différentielles ordinaires linéaires)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Modéliser un système aléatoire.
- Analyser un processus stochastique.
- Evaluer les solutions d'un système aléatoire.

SUMMARY

The goal of this class is to acquire a working knowledge of the tools of random processes used by an engineer in communication and computer science.

CONTENT

- Review of probability: axioms of probability, random variable and random vector (multi-dimensional random variable).
- Continuous-time and discrete-time stochastic processes: second-order analysis (stationarity, ergodism, spectral density, Wiener-Khinchine relations, response of a LTI (Linear Time Invariant) system to random inputs, Gaussian processes, ARMA processes, Wiener filter). Application to simple optimal detection schemes, and to simple image restoration and compression.
- Poisson process and Poisson shot noise. Application to optical fiber transmission.
- Discrete-time Markov chains: Ergodic chains, transient and asymptotic behavior, stationary distribution, absorbing chains, hitting time, simple random walks, branching processes.
- Continuous-time Markov chains. Birth and death process: transient and steady-state analysis. Simple queues: definitions, Little's law, M/M/1... M/M/s/K, M/G/1, M/G/infty queues.

Keywords

Probability, Random Process, Moments, stationarity, Gaussian process, Poisson Process, Markov Chains, Queuing theory.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Linear algebra, calculus, and first probability course (MATH-232).

Recommended courses

Basics of linear systems theory.

Important concepts to start the course

Notions of Linear Algebra, in particular matrix operations (inverting/diagonalizing/computing eigenvalues of a matrix).

Notions of Calculus (linear ordinary differential equations).

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Model a random system

METHODE D'ENSEIGNEMENT

- Ex cathedra (au tableau), 4h par semaine.
- Séances d'exercices, 2h par semaine.

TRAVAIL ATTENDU

- Exercices en séance et à domicile

METHODE D'EVALUATION

- Examens intermédiaires 20%
- Examen final 80%

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Polycopié; textes de référence sur la page web du cours.

Polycopiés

Polycopié disponible au début du cours.

Sites web

http://icawww1.epfl.ch/cours_thi/public/

PREPARATION POUR

Tous les cours en Systèmes de Communication (Bachelor et Master) et informatique (Master) utilisant des modèles stochastiques ou des méthodes aléatoires.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

- Analyze a stochastic process.
- Assess / Evaluate the solutions of a stochastic system.

TEACHING METHODS

- Lectures (blackboard), 4h per week
- Exercise sessions, 2h per week.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Exercises in class/at home

ASSESSMENT METHODS

- Mid-terms 20%
- Final exam 80%

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Course notes; textbooks given as reference on the web page of the course.

Notes/Handbook

Course notes, exercises and solutions provided on the web page of the course.

Websites

http://icawww1.epfl.ch/cours_thi/public/

PREREQUISITE FOR

All classes in Communication Systems (Bachelor and Master) and Computer Science (Master) using stochastic models or random methods

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-323 <i>Operating systems</i>		<i>Operating systems</i>	
Enseignants : Zwaenepoel Willy			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA6 x	Option x	Filières x
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 3h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Introduction aux systèmes d'exploitation.

CONTENU

Fonction et structure d'un système d'exploitation
Gestion des processus
Gestion de la memoire
Systèmes de fichiers
Virtualisation et machines virtuelles

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

CS-206 Concurrency
CS-207 Programmation orientée système

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir les composants essentiels d'un système d'exploitation
- Intégrer du logiciel dans des logiciels de grande taille
- Evaluer les implications au niveau des performances

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra. Exercices. Projets de programmation.

TRAVAIL ATTENDU

Projets de programmation

METHODE D'EVALUATION

Examen (ECRIT) avec contrôle continu
examen intermédiaire 30%, examen final 30%,
exercices 40%.

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui
Forum électronique Oui

RESSOURCES

Bibliographie

A. Silberschatz, Operating Systems Concepts, 9ième édition

Sites web

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=7241>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
Charge de travail totale 120h

SUMMARY

Introduction to basic concepts of operating systems.

CONTENT

Function and general structure of an operating system.
Process management.
Memory management.
File systems.
Virtualization and virtual machines.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

CS-206 Concurrency
CS-207 Systems programming

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design key components of operating system
- Integrate new software into large software systems
- Assess / Evaluate performance implications

TEACHING METHODS

Ex cathedra, exercise sessions and programming projects.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Programming projects.

ASSESSMENT METHODS

Continuous.Written midterm exam 30%, written final exam 30%, programming projects 40%

SUPERVISION

Office hours Yes
Assistants Yes
Forum Yes

RESOURCES

Bibliography

A. Silberschatz, Operating Systems Concepts, 9th edition.

Websites

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=7241>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
Total workload 120h
Exam session Summer
Type of assessment During the semester

Session d'examen
Forme du contrôle

Eté
Pendant le semestre

PHYS-206 Physique IV		Physics IV	
Enseignants : Meister Jean-Jacques			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Physique (2013-2014, PH - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA6 BA4 BA6	Option x x	Filières x x
			Crédits : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Approche phénoménologique, élaboration de modèles, résolution de problèmes et applications de la matière traitée dans différents chapitres de physique générale: Electromagnétisme (2ème partie), Ondes, Introduction à la mécanique quantique.

CONTENU

Electromagnétisme (2ème partie)

Champ électromagnétique dépendant du temps, induction et loi de Faraday; équations de Maxwell; énergie électromagnétique, vecteur de Poynting.

Les ondes

Ondes dans un milieu matériel et ondes électromagnétiques: propagation, transport d'énergie, atténuation, effet Doppler; superposition d'ondes : ondes stationnaires, battements, interférences; interactions ondes-milieu de propagation: réfraction, réflexion, diffraction, diffusion.

Introduction à la mécanique quantique

Limites de la physique classique: rayonnement du corps noir, effet photoélectrique, effet Compton, expérience de Franck-Hertz, spectroscopie. Dualité onde-corpuscule, onde de De Broglie: photon, principe d'incertitude de Heisenberg, fonction d'onde et densité de probabilité de présence. Equation de Schrödinger, résolution de problèmes à une dimension: particule dans une boîte, barrières et puits de potentiel, effet tunnel. Atome d'hydrogène.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Physique I, II et III

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir un modèle d'un phénomène physique
- Formuler des hypothèses simplificatrices d'un modèle d'un phénomène physique
- Résoudre les mathématiques nécessaires à l'élaboration d'un modèle d'un phénomène physique
- Critiquer les résultats d'un modèle d'un phénomène physique
- Appliquer les modèles physiques développés à la résolution de problèmes et d'applications

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra et exercices en classe

METHODE D'EVALUATION

SUMMARY

Phenomenological approach, development of models, problem solving and applications of different chapters of physics: Electromagnetism (2nd part), wave physics, Introduction to quantum mechanics.

CONTENT

Electromagnetism (2nd part)

Electromagnetic induction and Faraday's law; Maxwell equations; electromagnetic energy, Poynting vector.

Wave physics

Mechanical and electromagnetic waves: propagation, energy and wave motion, attenuation, Doppler effect; principle of superposition of waves: standing waves, beats, interferences; interactions waves-medium: refraction, reflection, diffraction, diffusion.

Introduction to quantum mechanics

Limits of classical mechanics: black body radiation, the photoelectric effect, the Compton effect, Franck-Hertz experiment, spectroscopy. Wave-particle dual behavior, De Broglie waves: Heisenberg's uncertainty principle, wave function. Schrödinger's equation, 1D problems: particle in a box, potential wells and barriers, barrier tunneling. The hydrogen atom.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Physics I, II and III

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Elaborate a model of a physical phenomena
- Formulate hypotheses to simplify a model of a physical phenomena
- Solve the mathematics necessary to construct a model of a physical phenomena
- Critique the results of a model of a physical phenomena
- Apply models to solve problems and applications

TEACHING METHODS

Ex cathedra and exercises in class

ASSESSMENT METHODS

Two optional written tests during the semester
Written exam during the summer session

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes

Deux tests écrits facultatifs durant le semestre, représentatifs des exigences de l'examen
Examen écrit durant la session d'été

Forum	No
Others	No

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Polycopiés et liste d'ouvrages recommandés
Sur moodle: transparents montrés au cours, énoncés et solutions des exercices

Polycopiés

- Electromagnétisme, J.-J. Meister, édition automne 2013
- Ondes, J.-J. Meister, édition automne 2013
- Introduction à la mécanique quantique, J.-J. Meister, édition automne 2013

Sites web

<http://lcb.epfl.ch/polycops2013> (Supplementary exercises and their solutions)

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=517>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

RESOURCES

Bibliography

Lectures notes and list of recommended books
Moodle: slides, exercises and their solutions

Notes/Handbook

- Electromagnétisme, J.-J. Meister, édition automne 2013
- Ondes, J.-J. Meister, édition automne 2013
- Introduction à la mécanique quantique, J.-J. Meister, édition automne 2013

Websites

<http://lcb.epfl.ch/polycops2013> (Supplementary exercises and their solutions)

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=517>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

PHYS-113 <i>Physique générale I (pour IC)</i>		<i>General physics I (For IC)</i>	
Enseignants : <i>Kapon Elyahou</i>			Langue : <i>français</i>
Cursus <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)</i>		Semestre Oblig. Option Filières BA3 x BA3 x	Crédits : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Le cours enseigne les lois de la mécanique et la thermodynamique pour expliquer des phénomènes et les fonctionnements de systèmes physiques. L'introduction de concepts physiques comme la force et l'énergie permet par la suite d'introduire l'électromagnétisme et les phénomènes ondulatoires.

CONTENU

MÉCANIQUE

Cinématique : référentielles; trajectoires; vitesse; accélération; mouvement rectiligne et curviligne.

Dynamique Newtonienne : masse; quantité de mouvement; forces; lois de Newton; mouvement oscillatoire; moment cinétique; mouvement central; changements de référentiels.

Travail et énergie : énergie cinétique, potentielle et mécanique; lois de conservation; mouvements gravitationnels.

Systèmes de particules : centre de masse; collisions; moment cinétique; énergie cinétique de rotation; solide rigide; moment d'inertie; toupies et gyroscopes.

Mouvements vibratoires : oscillations harmoniques, amorties, et forcées, résonance.

RELATIVITÉ RESTREINTE

Expérience de Michelson et Morley; principe de relativité d'Einstein; simultanéité revisitée; dilatation de temps; contraction de longueur; transformations de Lorentz; barrière de la vitesse de la lumière; dynamique relativiste; équivalence masse-énergie.

THERMODYNAMIQUE

Théorie cinétique des gaz parfaits : pression; température; énergie interne; loi des gaz parfaits; distribution des vitesses de Maxwell.

Loi de Boltzmann : l'atmosphère exponentielle, principe d'équipartition; degrés de liberté.

Premier principe : travail et chaleur; transformations thermodynamiques; chaleur spécifique.

Deuxième principe : entropie, phénomènes irréversibles ; énoncés équivalents du deuxième principe; machines thermiques.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Formuler des approches pour résoudre des problèmes en physique
- Analyser des systèmes physiques
- Etablir des compétences pour la résolution des problèmes complexes

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.

SUMMARY

The course presents the basic laws of mechanics and thermodynamics, and illustrates how they are used to explain various physical phenomena and systems in these areas. Introduction of basic concepts such as force and energy later serve in the development of electromagnetism and wave phenomena.

CONTENT

MECHANICS

Kinematics: frames of reference; trajectories; velocity; acceleration; rectilinear and curvilinear motion.

Newtonian dynamics: mass; momentum; forces; Newton's laws; oscillatory motion; angular momentum; motion in central force field; change of referential frames.

Work, power and energy: kinetic, potential and mechanical energy; conservation laws; motion in gravitational field.

Dynamics of systems of particles: center of mass; collisions; angular momentum; kinetic energy of rotation; rigid solids; moment of inertia; tops and gyroscopes.

Oscillations: harmonic, damped and forced oscillations, resonance.

SPECIAL RELATIVITY

Experiment of Michelson and Morley; Einstein's principle of relativity; simultaneity revisited; dilatation of time; contraction of length; transformations of Lorentz; light speed barrier; relativistic dynamics; energy and mass equivalence.

THERMODYNAMICS

Kinetic theory of perfect gases: pressure; temperature; internal energy; law of perfect gases; Maxwell's velocity distribution.

Boltzmann's law: the exponential atmosphere; principle of equipartition; degrees of freedom.

First law: work and heat; thermodynamic transformations; specific heat.

Second law: entropy; irreversible processes; equivalent formulations of the second law, thermal machines.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Formulate approach for solving physics problems
- Analyze physical systems
- Establish competence in complex problem solving

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Continue to work through difficulties or initial failure

- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Recevoir du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec démonstration, exercices en salle

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Polycopiés / Course notes

Sites web

<http://lpn.epfl.ch/teaching/index.php>

PREPARATION POUR

Physique générale II

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

to find optimal solutions.

- Take feedback (critique) and respond in an appropriate manner.
- Access and evaluate appropriate sources of information.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Polycopiés / Course notes

Websites

<http://lpn.epfl.ch/teaching/index.php>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

PHYS-114 Physique générale II (pour IC)		General physics II (For IC)	
Enseignants : Kapon Elyahou			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig.	Option Filières	Crédits : 6
	BA4	x	Heures de contact : Par semaine: 6h
	BA4	x	Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Le cours introduit les lois fondamentales de l'électricité et du magnétisme et montre leur rôle dans la compréhension de divers phénomènes électromagnétiques. La deuxième partie permet d'analyser et d'appréhender les phénomènes ondulatoires dont les ondes mécaniques et électromagnétiques.

CONTENU

ELECTRICITE ET MAGNETISME

Champs électriques : charge et champ électriques; loi de Coulomb; loi de Gauss.

Potentiel et énergie électriques : potentiel; énergie; capacité et condensateurs; diélectriques.

Conduction électrique : courants; résistance et résisteurs; loi d'Ohm; puissance électrique.

Magnétisme : force et champ magnétique; loi d'Ampère; loi de Biot-Savart; potentiel vecteur.

Electromagnétisme : force électromotrice; loi de Faraday; inductance; équations de Maxwell.

ONDES

Mouvement ondulatoire : équations d'ondes; vitesse de phase; polarisation; transmission; réflexion; réfraction; classification d'ondes (mécaniques; de pression; électromagnétiques).

Principe de superposition : ondes stationnaires; modes; battements; paquets d'ondes.

Interférence et diffraction : principe d'Huygens; interférence de doubles fentes; diffraction de fente unique ; réseaux de diffraction; interféromètres.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Physique générale I

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Formuler des approches pour résoudre des problèmes en physique
- Analyser des systèmes physiques
- Etablir des compétences pour la résolution des problèmes complexes

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Recevoir du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

SUMMARY

The course first develops the basic laws of electricity and magnetism and illustrates the use in understanding various electromagnetic phenomena. The second part presents the analysis and understanding of different wave phenomena, including mechanical and electromagnetic waves.

CONTENT

ELECTRICITY AND MAGNETISM

Electric fields: electric charges and fields; Coulomb's law; Gauss's law

Electric potential and energy: potential; energy; capacitance and capacitors; dielectric materials

Magnetism: magnetic forces and fields; Ampere's law; Biot-Savart law; vector potential

Electromagnetism: electromotive force; Farady's law; inductance and inductors; Maxwell's equations

WAVES

Wave motion: Wave equations; phase velocity; polarization; transmission; reflection; refraction; types of waves (mechanical, pressure, electromagnetic).

Principle of superposition: Stationary waves; modes; beats; wave packets.

Interference and diffraction: Huygens's principle; double slit interference; single slit diffraction; diffraction gratings; interferometers.

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

General Physics I

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Formulate approach for solving physics problems
- Analyze physical systems
- Establish competence in complex problem solving

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Take feedback (critique) and respond in an appropriate manner.
- Access and evaluate appropriate sources of information.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes

Ex cathedra avec démonstration, exercices en salle

Forum No

ENCADREMENT

Office hours Non
Assistants Oui
Forum électronique Non

RESSOURCES

Bibliographie

Polycopiés / course notes

Sites web

<http://lpn.epfl.ch/teaching>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 6
Charge de travail totale 180h
Session d'examen Eté
Forme du contrôle Ecrit

RESOURCES

Bibliography

polycopiés / course notes

Websites

<http://lpn.epfl.ch/teaching>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 6
Total workload 180h
Exam session Summer
Type of assessment Written

COM-302 <i>Principles of digital communications</i>		<i>Principles of digital communications</i>	
Enseignants : Rimoldi Bixio			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA6 BA6	Option x	Filières x
			Crédits : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Dans ce cours on construit les bases des communications numériques. L'accent est mis sur les problèmes de transmission (plutôt que sur le codage de source).

CONTENU

Récepteur optimal pour des canaux vectoriels
 Récepteur optimal pour des canaux en temps continu (AGB)
 Différentes méthodes de signalisation et leur performances
 Signalisation efficace à l'aide de machines à état fini
 Décodage efficace à l'aide de l'algorithme de Viterbi
 Communication à travers des canaux AGB de largeur de bande limitée
 Critère de Nyquist
 Communication en bande passante à travers des canaux AGB

Mots-clés

Détection, estimation, Nyquist, probabilité d'erreur, codage, décodage, bande passante, AM, QAM, PSK.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Signal processing for communications et Modèles stochastiques pour les communications

Concepts importants à maîtriser

Algèbre linéaire, calcul des probabilités.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Estimer la probabilité d'erreur
- Concevoir un système de communication numérique
- Implémenter un prototype

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exercices

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu + examen écrit.

RESSOURCES

Bibliographie

Sites web

<http://moodle.epfl.ch>

PREPARATION POUR

SUMMARY

This course is on the foundations of digital communication. The focus is on the transmission problem (rather than being on source coding).

CONTENT

Optimal receiver for vector channels
 Optimal receiver for waveform (AWGN) channels
 Various signaling schemes and their performance
 Efficient signaling via finite-state machines
 Efficient decoding via Viterbi algorithm
 Communicating over bandlimited AWGN channels
 Nyquist Criterion
 Communicating over passband AWGN channels

Keywords

Detection, estimation, hypothesis testing, Nyquist, bandwidth, error probability, coding, decoding, baseband, passband, AM, QAM, PSK.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Signal processing for communications and modèles stochastiques pour les communications

Important concepts to start the course

Linear algebra, probability.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Estimate the error probability of a communication link
- Design a "physical layer" communication link
- Implement a prototype of a "physical layer" transmitter/receiver via Matlab

TEACHING METHODS

Ex cathedra + exercices + project. Lots of reading at home and exercises in class.

ASSESSMENT METHODS

With continuous control

RESOURCES

Websites

<http://moodle.epfl.ch>

PREREQUISITE FOR

Advanced Digital Communications
 Software-Defined Radio: A Hands-On Course

CREDITS AND WORKLOAD

Advanced digital communications
Software-Defined Radio: A Hands-On Course

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

<i>MATH-232 Probabilités et statistique</i>		<i>Probabilities and statistics</i>	
<i>Enseignants : Davison Anthony C.</i>			<i>Langue : français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA4</i>	<i>Option Filières</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Crédits : 6</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 6h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 4h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Un premier cours en probabilités et statistiques.

CONTENU

Combinatoire élémentaire : Rappel des notions de la théorie des ensembles et des notions de combinatoire. Notions de probabilités : Distributions de probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles. Suites d'expériences aléatoires : Le schéma de Bernoulli, lois binomiales, géométriques, binomiales négatives et hypergéométriques, théorèmes limites. Variables aléatoires discrètes et continues, espérance, variance et covariance, changement des variables, couples de variables aléatoires, variables aléatoires indépendantes. Variables aléatoires indépendantes et théorèmes limites : Somme de variables aléatoires indépendantes, lois des grands nombres, théorème central limite, la pratique du théorème central limite. Inférence bayésienne et la vraisemblance, maximum de vraisemblance, échantillons gaussiens et autres cas élémentaires, intervalles de confiance, tests.

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Analyse I, II
Algèbre linéaire

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices en classe et à la maison

METHODE D'EVALUATION

Quizzes, test intermédiaire, examen final

RESSOURCES**Bibliographie**

Matériel pédagogique : Initiation aux probabilités, S. Ross (recommandé)

PREPARATION POUR

Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

SUMMARY

A first course in probability and statistics.

CONTENT

Elementary combinatorial analysis: elements of set theory and counting problems. Elementary probability: probability spaces; simple examples and counting problems; independent events; conditional probability; applications. Random variates: discrete and continuous random variables; density and distribution functions; Bernoulli, geometric, Poisson, uniform, exponential, Gaussian and other examples; change of variables; quantiles; moments, joint moments, correlation; joint random variates and derived quantities; moment generating function. Approximation of probabilities: inequalities; convergence; laws of large numbers; central limit theorem; applications. Statistics: variation and uncertainty; elementary estimators and their construction; bias, variance, mean square error, consistency; hypothesis tests, size and power; likelihood inference and modelling; Bayesian inference. Simple examples and applications.

LEARNING PREREQUISITES**Required courses**

Analysis I and II
Linear algebra

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom and at home.

ASSESSMENT METHODS

Quizzes, Midterm, Final exam

RESOURCES**Bibliography**

See the course URL

PREREQUISITE FOR

Electrometry, Theory of Signals, Telecommunication, Information and Coding, Reliability

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

MATH-332 Processus stochastiques appliqués		Applied stochastic processes	
Enseignants : Gauthier Damien			Langue : français
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA6	x	
Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011)	BA6	x	B C
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA6	x	
			Crédits : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Basé sur le livre Essentials of Stochastic Processes de Rick Durrett, ce cours a pour but d'introduire les processus stochastiques de bases comme les chaînes de Markov en temps discret et continu ainsi que certains processus dérivés comme le processus de branchement ou les files d'attentes.

CONTENU

On traite dans un premier temps les chaînes de Markov sur un espace fini et on note que plusieurs questions naturelles peuvent s'inscrire très naturellement dans ce cadre. On discute les notions d'irréductibilité et périodicité. Pour conclure le premier chapitre, on donne des critères naturels pour la transience et la récurrence pour les chaînes irréductibles sur un espace infini. Ensuite on refait la théorie pour les chaînes en temps continu. On analyse en particulier les processus de branchement ainsi que les files d'attente.

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

RESSOURCES

Bibliographie

Essentials of Stochastic Processes by R. Durrett

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
 Charge de travail totale 120h
 Session d'examen Été
 Forme du contrôle Ecrit

SUMMARY

Based on Rick Durrett's book Essentials of Stochastic Processes, this course aim to introduce the basic stochastic processes like the Markov chains, both in discrete and continuous time, as well as some derived processes like Branching process or Waiting Queues.

CONTENT

We will first consider Markov chains on a finite state space and discrete time and see that several natural questions can be described in that setting. We will discuss the motions of irreducibility and periodicity. Then as a conclusion we will give natural criteria for transience and recurrence for irreducible chains. We will then extend the theory to continuous time. In particularly we will analyse the Branching process and the Waiting Queues.

ASSESSMENT METHODS

Written exam

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
 Total workload 120h
 Exam session Summer
 Type of assessment Written

CS-207 Programmation orientée système		System oriented programming	
Enseignants : Chappelier Jean-Cédric			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. BA4	Option x	Filières x
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Cours de programmation en langage C se focalisant sur l'utilisation des pointeurs, et cours d'introduction à la programmation en Shell et en Perl.

CONTENU

Rappel des éléments de base du fonctionnement d'un système informatique et de l'environnement UNIX.

Initiation à la programmation en C, puis en Shell puis en Perl : variables, expressions, structures de contrôle, fonctions, entrées-sorties, expressions régulières, ...

Approfondissement des spécificités de la programmation système rudimentaire : utilisation de la mémoire (pointeurs), gestion des fichiers et autres entrées/sorties.

Les concepts théoriques introduits lors des cours magistraux seront mis en pratique dans le cadre d'exercices sur machine.

Mots-clés

Programmation, langage C, langage Perl, langage Shell

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Introduction à la programmation objet (CS-100) + Théorie et pratique de la programmation (CS-106)

Concepts importants à maîtriser

bases de programmation

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Modéliser en langage C, Shell ou Perl une situation simple du monde réelle décrite en Français
- Analyser un problème complexe relatifs aux systèmes d'information pour le décomposer en sous-problèmes
- Concevoir des algorithmes résolvant des tâches simple à avancées relatives au systèmes informatiques
- Réaliser de façon autonome une application de petite taille au moyen du langage C, Shell ou Perl
- Analyser du code C, Shell ou Perl pour en décrire le résultat ou le corriger s'il est erroné
- Tester l'adéquation du résultat d'un programme par rapport à la tâche demandée

SUMMARY

This course focuses both on C programming (with a specific emphasis on pointers) and on Shell as well as Perl scripting.

CONTENT

Basics of UNIX environment [reminder]

Introduction to C, then shell and then Perl languages: variables, expressions, structures, control, functions, basic IO, regular expressions, ...

Basics of system-oriented programming: memory (pointers), file handling, misc. IO.

Theoretical concepts presented during plenary lectures will be studied further on UNIX workstations during practical sessions.

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Programmation basics (1st year courses) : CS-100, CS-106

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Model in C, Perl or Shell langage a real-world situation described in French
- Analyze complex problems related to computer systems and decompose it in smaller subproblems
- Design algorithms solving simple tasks related to computer systems
- Realize small-size applications in C, Shell or Perl
- Analyze C, Perl or Shell code to describe what it does and correct it if necessary
- Test the result of a simple C, Perl or Shell program with respect to its objectives
- Translate an algorithm into either C, Perl or Shell code

Transversal skills

- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Use a work methodology appropriate to the task.
- Take feedback (critique) and respond in an

- Transcrire un algorithme en son programme équivalent en C, Shell ou Perl

Compétences transversales

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Recevoir du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée.
- Gérer ses priorités.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

TRAVAIL ATTENDU

participation au cours et aux exercices ; travail personnel à la maison.

METHODE D'EVALUATION

3 exercices à rendre (23 %), 1 série pratique notée (31%) et examen final papier (46%)

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Notes de cours

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6731>

PREPARATION POUR

Introduction au bases de données (CS-322) ; Concurrence (CS-206) ; Systèmes d'exploitation (CS-323) ; Genie logiciel (CS-305)

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

appropriate manner.

- Manage priorities.

TEACHING METHODS

Ex cathedra, practical work on computer

ASSESSMENT METHODS

3 home exercise (23%), 1 graded practical session (31%) and 1 final paper exam, open-book (46%).

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Notes de cours ; livre(s) de référence indiqué(s) en début de semestre

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6731>

PREREQUISITE FOR

Introduction to database systems (CS-322) ; Concurrence (CS-206) ; Operating systems (CS-323) ; Software engineering (CS-305)

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

CS-205 <i>Programming principles</i>		<i>Programming principles</i>	
Enseignants : <i>Odersky Martin</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA3</i> <i>BA3</i>	<i>Option Filières</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 3h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

La programmation fonctionnelle, et comment elle peut être efficacement combinée avec la programmation orientée objet. Permet d'acquérir de l'expérience dans l'écriture de code fonctionnel propre, en utilisant le langage de programmation Scala.

CONTENU

Introduction au langage Scala
 Expressions et fonctions
 Classes et objets
 Evaluation par réécriture
 Polymorphisme
 Stratégies de l'évaluation
 Langages spécifiques de domaine
 Programmation fonctionnelle et état
 Futures
 Programmation réactive
 Acteurs

Mots-clés

Programmation fonctionnelle, programmation orientée objet, Scala

COMPETENCES REQUISES

Concepts importants à maîtriser

Introduction à la programmation objet
 Théorie et pratique de la programmation

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Composer des programmes fonctionnels et réactifs qui résolvent des tâches spécifiques
- Analyser un programme fonctionnel utilisant une sémantique de haut niveau
- Modéliser de façon modérée un système utilisant des fonctions et des abstractions réactives
- Choisir ou sélectionner implémentations appropriées de structures de données pour les collections
- Formaliser l'exécution du programme en réécrivant
- Algorithmes de conception et des programmes de recherche combinatoire
- Etablir des structures de données simples pour les collections
- Structurer des programmes de taille moyenne en séquence de fonctions

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours en ligne avec des exercices et des projets sur

SUMMARY

Functional programming, and how it can be effectively combined with object-oriented programming. Teaches to gain practice in writing clean functional code, using the Scala programming language.

CONTENT

Introduction to programming in Scala
 Expressions and functions
 Classes and objects
 Evaluation by rewriting
 Pattern matching
 Polymorphism
 Evaluation strategies
 Domain-specific languages
 Functional programming and state
 Futures
 Reactive programming
 Actors

Keywords

Functional Programming, Object-Oriented Programming, Scala

LEARNING PREQUISITES

Important concepts to start the course

Introduction à la programmation objet
 Théorie et pratique de la programmation

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Compose functional and reactive programs that solve specific tasks
- Analyze a functional program using a high-level semantics
- Model moderately complex systems using functions and reactive abstractions
- Choose appropriate implementations of data structures for collections
- Formalize program execution by rewriting
- Design algorithms and programs for combinatorial search
- Implement simple data structures for collections
- Structure mid-sized programs into sequences of functions

TEACHING METHODS

Online courses with computer exercises and projects

ASSESSMENT METHODS

l'ordinateur

Continuous and written test at the end of the course

METHODE D'EVALUATION

Continue et par écrit à la fin du cours.

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESOURCES

Bibliography

Abelson / Sussman : Structure and Interpretation of Computer Programs, MIT Press

RESSOURCES

Bibliographie

Abelson/Sussman : Structure and Interpretation of Computer Programs, MIT Press

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

CS-398 <i>Projet en informatique I</i>		<i>Project in computer science I</i>	
Enseignants : <i>Profs divers *</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre</i> <i>BA5</i> <i>BA6</i>	<i>Oblig.</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Option Filières</i> <i></i> <i></i> <i>Crédits : 8</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 2h</i> <i>Répartition :</i> <i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant.

CONTENU

Sujet de travail à choisir parmi les domaines proposés sur le site web :

<http://ic.epfl.ch/page-20200-fr.html>

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Organiser un projet
- Evaluer sa progression au cours du projet
- Présenter un projet

Compétences transversales

- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Ecrire une revue de la littérature qui établit l'état de l'art.

METHODE D'EVALUATION

Rapport écrit et présentation orale

ENCADREMENT

Office hours Non
 Assistants Non
 Forum électronique Non

RESSOURCES

Sites web

<http://ic.epfl.ch/page-17123-fr.html>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 8
 Charge de travail totale 240h
 Session d'examen Hiver, Eté
 Forme du contrôle Pendant le semestre

SUMMARY

Individual research during the semester under the guidance of a professor or an assistant.

CONTENT

Subject to be chosen among the themes proposed on the web site :

<http://ic.epfl.ch/page-20200-en.html>

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Organize a project
- Assess / Evaluate one's progress through the course of the project
- Present a project

Transversal skills

- Write a scientific or technical report.
- Write a literature review which assesses the state of the art.

ASSESSMENT METHODS

Written report and oral presentation

SUPERVISION

Office hours No
 Assistants No
 Forum No

RESOURCES

Websites

<http://ic.epfl.ch/page-17123-fr.html>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 8
 Total workload 240h
 Exam session Winter, Summer
 Type of assessment During the semester

MGT-365 Ressources humaines dans les projets		Human resources in project management	
Enseignants : Monnin Catherine			Langue : français
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. BA5 BA5	Option Filières x x	Crédits : 2 Heures de contact : Par semaine: 2h Répartition : Cours : 2h hebdo

RESUME

Comprendre l'importance et le rôle du facteur humain au sein d'un projet. Responsabilité de chaque individu au sein d'un groupe dans la performance collective. Capacités relation. pour communiquer efficacement et s'affirmer positivement. Compréhension et confiance en soi pour coopérer efficacement.

CONTENU

RECONNAISSANCE INDIVIDUELLE ET INTELLIGENCE COLLECTIVE

Confiance en soi - Respect de soi - Estime de soi
Savoir s'affirmer dans milieu professionnel - Assertivité
Affirmation de soi

LE CONCEPT DE PROJET

Définition et caractéristiques d'un projet

LA DYNAMIQUE DU GROUPE DANS LES PROJETS

Les caractéristiques du groupe
Le fonctionnement des groupes
Les fonctions interpersonnelles
Les règles de comportement
Les rôles dans un groupe
La prise de décision

LE TRAVAIL D'EQUIPE

Coopérer efficacement au sein d'une équipe-
Délégation, favoriser l'autonomie
Acteurs d'un projet -Manager une équipe - projet
Le leadership trois types de leadership
Motivation et communication en situation professionnelle

LA GESTION DES CONFLITS

Les signes de reconnaissance
S'exprimer en situations conflictuelles
Attitude à adopter face à la critique

LA CONDUITE D'UNE REUNION-PROJET

La préparation -Le but de la réunion -Le rôle de l'animateur
Le guide d'animation

Mots-clés

Communication intra et interpersonnelle - motivation - potentiel humain-projet

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Pas de prérequis

Concepts importants à maîtriser

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Prendre conscience de l'importance du facteur humain dans la réussite du projet
- Prendre conscience du potentiel humain de chaque

SUMMARY

Importance of human factor in project management. Responsibility of each actor in project for success. To learn how communicate in a group. To develop Self confidence. To know how to develop its human potential to manage a project in a group.

CONTENT

Communication and self confidence
Project
Motivation
Leadership
Team work
Team management
Behaviour Organization
Team project
To solve conflicts

Keywords

Self Communication - interpersonnal communication . motivation - human potential - project

LEARNING PREQUISITES

Required courses

No required courses

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- To be aware of the importance of human factor in a success of a project
- To be aware of the human potential in each project actor
- To be aware of ist own possibilities and its potential of improvement
- To understand the bases of the verbal communication and the bases of bodylanguage
- To know how to present a group project

TEACHING METHODS

Lectures, exercisess, projects...
Feedback

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Participation during courses
Attendance at lectures, completing exercises, doing a project, reading written material

ASSESSMENT METHODS

Team project

RESOURCES

acteur du projet

- Prendre conscience de ses atouts et de son potentiel d'amélioration
- Etre sensibilisé aux bases de la communication intra et interpersonnelle verbale et non verbale
- Etre sensibilisé à la présentation par équipe d'un projet

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Théorético-pratique
Méthode très interactive
Cours avec des mises en situation, jeux de rôle etc.
Feedback personnalisé

TRAVAIL ATTENDU

Participation au cours, participation aux mises en situation
Réalisation de mini-projets
Motivation des étudiants prêts à s'investir

METHODE D'EVALUATION

Projet de groupe

RESSOURCES

Bibliographie

Références bibliographiques données au cours

Polycopiés

Polycopiés

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	2
Charge de travail totale	60h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Bibliography

List of relevant literature for the course

Notes/Handbook

Course notes/handbook

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	2
Total workload	60h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

COM-301 Sécurité des réseaux		Network security	
Enseignants : Oechslin Philippe			Langue : français
Cursus Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14) Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	Semestre Oblig. H BA5 BA5	Option x x	Filières x
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 3h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Comprendre les menaces présentes dans les réseaux informatiques et savoir comment protéger un réseau par des moyens techniques et organisationnels.

CONTENU

Menaces :

- Spam, phishing, virus, chevaux de Troie, dénis de service, exploitation de failles.

Mesures de protection :

- Firewalls, proxys, anti-virus, détection d'intrusion

Protocoles et applications :

- Messageries sécurisés (PGP, S/MIME)
- PPTP, L2TP, IPSec, HTTPS, SSL/TLS, SSH

Aspects organisationnels :

- Analyse de risques et politique de sécurité
- Normes et standards

Aspects réglementaire :

- Droit concernant les systèmes d'information

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Notions de base de TCP/IP

Notions de base de programmation

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Discuter les mécanismes des attaques informatiques.
- Evaluer l'impact d'une attaque informatique.
- Concevoir des mesures de protection d'un réseau informatique.
- Expliquer les protocoles cryptographiques vu au cours.
- Analyser un protocole cryptographique basé sur des primitives standard.
- Décrire un système de gestion de la sécurité de l'information.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra et exercices en salle

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

Midterm facultatif permettant d'obtenir un bonus d'un point maximum.

RESSOURCES

SUMMARY

To understand the threats to which computer networks are exposed and to know how to protect a network using appropriate technical and organisational measures.

CONTENT

Common attacks:

- virus, trojan horse, denial of service, cracking, etc

Protective measures:

- filters, firewalls, proxys, anti-virus, intrusion detection.

Protocols and applications

- Password hashing
- Secure e-mail (S/MIME, PGP)
- L2TP, IPSec, HTTPS, SSL/TLS

Organisational aspects:

- Risk analysis and security policies
- International standards

Regulatory aspects:

- Laws applying to information technology - Security inspection and audit

LEARNING PREQUISITES

Important concepts to start the course

Basic understanding of TCP/IP

Basic understanding of programming

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Discuss mechanisms of network based attacks
- Assess / Evaluate the impact of an attack
- Design a protected network
- Explain the cryptographic protocols seen in the lecture
- Analyze a cryptographic protocol based on standard primitives
- Describe an information security management system

TEACHING METHODS

Ex cathedra and exercices

ASSESSMENT METHODS

Written exam

Bibliographie

Sécurité Informatique, cours et exercices corrigés, Gildas Avoine, Pascal Junod et Philippe Oechslin, 2ème édition, Vuibert, 2010, ISBN:978-2-7117-4860-0

Sites web

<http://lasec.epfl.ch/teaching.shtml>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Optional midterm exam

RESOURCES

Notes/Handbook

Sécurité Informatique, cours et exercices corrigés, Gildas Avoine, Pascal Junod et Philippe Oechslin, 2ème édition, Vuibert, 2010, ISBN:978-2-7117-4860-0

Websites

<http://lasec.epfl.ch/teaching.shtml>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

COM-303 <i>Signal processing for communications</i>		<i>Signal processing for communications</i>		
Enseignants : Prandoni Paolo				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 6
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA6	x	C	Heures de contact : Par semaine: 6h
Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2012)	MA4	x	D	
Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2013)	MA2	x	D	Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo
Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2013)	MA2	x	D	
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA6	x		

RESUME

Les étudiants apprennent la théorie du traitement du signal, y compris le temps discret, l'analyse de Fourier, la conception de filtres, échantillonnage et l'interpolation. Ils reçoivent des notions de traitement d'image et de systèmes de communication.

CONTENU

1. Signaux et systèmes en temps discret; classes de signaux et leur manipulation; signaux interprétés comme vecteurs dans un espace de Hilbert
2. Analyse de Fourier: DFT, DTFT; FFT.
3. Systèmes à temps discret: filtres LTI, convolution et modulation; équations aux différences; FIR et IIR, stabilité.
4. Transformée z: propriétés et convergence; application aux systèmes linéaires
5. Conception des filtres: FIR, IIR et structures.
6. Signaux aléatoires et leur représentation spectrale
7. Interpolation et échantillonnage: temps continu, aliasing.
8. Quantification: convertisseurs A/D et D/A.
9. Traitement multi-rate: upsampling et downsampling, oversampling.
10. Signaux multidimensionnels: introduction au traitement d'image.
11. Applications pratiques: systèmes de communication digitaux, ADSL.

Mots-clés

signal processing, discrete-time, continuous-time, filter, filter design, sampling, aliasing, DSP, Fourier transform, FFT, modem, ADSL

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

analyse, algèbre linéaire

Cours prérequis indicatifs

Circuits et systèmes, cours de base en probabilité

Concepts importants à maîtriser

vecteurs et espaces vectoriels, fonctions, séquences

ACQUIS DE FORMATION

À la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Identifier les signaux et leur type
- Reconnaître les problèmes du traitement du signal
- Appliquer les outils d'analyse appropriés

SUMMARY

Students learn digital signal processing theory, including discrete time, Fourier analysis, filter design, sampling, interpolation and quantization; they are introduced to image processing and data communication system design.

CONTENT

1. Basic discrete-time signals and systems: signal classes and operations on discrete-time signals, signals as vectors in Hilbert space
2. Fourier Analysis: properties of Fourier transforms, DFT, DTFT; FFT.
3. Discrete-Time Systems: LTI filters, convolution and modulation; difference equations; FIR vs IIR, stability issues.
4. Z-transform: properties and regions of convergence, applications to linear systems.
5. Filter Design: FIR design methods, IIR design methods, filter structures.
6. Stochastic Signal Processing: random processes, spectral representation.
7. Interpolation and Sampling: the continuous-time paradigm, interpolation, the sampling theorem, aliasing.
8. Quantization: A/D and D/A converters.
9. Multi-rate signal processing: upsampling and downsampling, oversampling.
10. Multi-dimensional signals and processing: introduction to Image Processing.
11. Practical applications: digital communication system design, ADSL.

Keywords

signal processing, discrete-time, continuous-time, filter, filter design, sampling, aliasing, DSP, Fourier transform, FFT, modem, ADSL

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

calculus, linear algebra

Recommended courses

Circuits and systems, basic probability theory

Important concepts to start the course

vectors and vector spaces, functions and sequences, infinite series

LEARNING OUTCOMES

- Examiner la stabilité d'un système
- Manipuler les fonction de transfert rationnelles
- Implémenter des algorithmes de traitement du signal
- Développer des filtres digitaux
- Interpréter des systèmes de traitement complexes

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours avec leçons en classe et séances d'exercices

TRAVAIL ATTENDU

Exercices hebdomadaires, développement d'algorithmes à l'ordinateur

METHODE D'EVALUATION

examen intermédiaire (bonus) et examen final, écrit

RESSOURCES

Bibliographie

Signal processing for Communications, EPFL Press, 2008, by P. Prandoni and M. Vetterli. Disponible en format papier online et en librairie; disponible aussi comme iBook dans le Apple store; disponible gratuitement en format PDF sur <http://www.sp4comm.org/>

Sites web

<http://lcav.epfl.ch/sp4comm>
<http://www.sp4comm.org/>

PREPARATION POUR

Advanced digital communication

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

By the end of the course, the student must be able to:

- Identify signals and signal types
- Recognize signal processing problems
- Apply the correct analysis tools to specific signals
- Check system stability
- Manipulate rational transfer functions
- Implement signal processing algorithms
- Design digital filters
- Interpret complex signal processing systems

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Assess one's own level of skill acquisition, and plan their on-going learning goals.
- Use both general and domain specific IT resources and tools

TEACHING METHODS

Course with exercises in class and on the computer

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

complete weekly homework, write numerical routines to implement core concepts

ASSESSMENT METHODS

midterm exam for bonus points and final exam for final grade.

RESOURCES

Bibliography

Signal processing for Communications, EPFL Press, 2008, by P. Prandoni and M. Vetterli. The book is available for sale in printed form online and in bookstores; in iBook format on the Apple store and is also available as a free pdf file at <http://www.sp4comm.org/>

Websites

<http://lcav.epfl.ch/sp4comm>
<http://www.sp4comm.org/>

PREREQUISITE FOR

adaptive signal processing, image processing, audio processing, advanced signal processing

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-305 <i>Software engineering</i>		<i>Software engineering</i>	
Enseignants : Candea George			Langue : anglais
<i>Cursus</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i>	BA5	x	
<i>Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)</i>	MA3		x
<i>Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)</i>	MA1		x
<i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	BA5		x
			Crédits : 6
			Heures de contact : Par semaine: 5h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 3h hebdo

RESUME

Fournit les bases nécessaires pour devenir un bon ingénieur logiciel : comment raisonner sur des logiciels, les structurer, modifier et évaluer. Nous étudierons les concepts de base et les outils essentiels pour construire des logiciels fiables, sûrs, facile d'utilisation et performants.

CONTENU

- Conception et raisonnement orienté objet
- Design patterns
- Principes de construction de logiciels fiables et sûrs
- Optimisation de performance
- Tester et déboguer
- Style du code
- Processus de développement
- Gestion de projet
- Outils d'écriture et d'analyse de code

Mots-clés

Développement logiciel, applications mobiles, Android

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Ce cours s'appuie sur les cours suivants, donc vous devez maîtriser le matériel des cours correspondant :

- CS-106 Introduction à la programmation
- CS-108 Pratique de la programmation orientée-objet
- CS-205 Programming Principles
- CS-206 Concurrency
- CS-207 Programmation orientée système

Cours prérequis indicatifs

Le matériel des cours suivants sera utile, mais n'est pas strictement nécessaire :

- COM-208 Computer Networks
- CS-270/271 Architecture des ordinateurs

Concepts importants à maîtriser

- Programmation orientée-objet en Java
- Utiliser des logiciels de gestion de version (par exemple, git)
- Utiliser l'émulateur Android

SUMMARY

Provides the foundations for becoming a good software engineer: how to think about software, how to structure software, how to modify it, and how to evaluate it. We study the basic concepts and tools that are essential to building reliable, secure, user-friendly, performant, and safe software.

CONTENT

- Object-oriented design and reasoning
- Design patterns
- Principles of building reliable and secure software
- Performance tuning
- Testing and debugging
- Code layout and style
- Development processes
- Software project management
- Tools for writing and analyzing code

Keywords

software development, mobile applications, Android

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

We build upon the material taught in the following courses, so you are required to master the corresponding material:

- CS-106 Introduction to Programming
- CS-108 Introduction to Object-Oriented Programming
- CS-205 Programming Principles
- CS-206 Concurrency
- CS-207 System-oriented Programming

Recommended courses

The material in the following courses will be quite helpful, but not strictly required:

- COM-208 Computer networks
- CS-270/271 Computer architecture

Important concepts to start the course

- Object-oriented programming in Java
- Using version control systems (e.g., Git)
- Using the Android emulator

LEARNING OUTCOMES

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir de logiciel fiable, sûr, facile d'utiliser et performant
- Implémenter (en logiciel) des algorithmes et des modèles sophistiqués
- Déterminer les exigences pour un système logiciel
- Développer du code facile à entretenir
- Organiser une équipe pour exécuter un projet logiciel de taille moyenne

METHODE D'ENSEIGNEMENT

- Cours en ligne
- Récitations et laboratoires avec présence physique en classe
- Projets/devoirs liés aux cours

TRAVAIL ATTENDU

- Regarder les cours en ligne
- Assister aux récitations attribuées
- Lire le matériel assigné
- Accomplir toutes les tâches de programmation et assister aux laboratoires
- Rencontrer les membres de l'équipe hebdomadairement pour travailler sur le projet

METHODE D'EVALUATION

Pendant le semestre (contrôle continu). La note finale sera déterminée :

- 30% basée sur la note obtenue dans les devoirs/projets (qui devront être fait en équipe de 4-5 personnes)
- 70% basée sur les deux examens et plusieurs quiz en ligne (chaque examen de trois heures prendra place pendant les heures de laboratoire et contiennent une mixture de tâches de programmation et d'exercices théoriques).

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui
Autres	Voir http://sweng.epfl.ch/

RESSOURCES

Bibliographie

Voir <http://sweng.epfl.ch/> pour une bibliographie à jour

Sites web

<http://sweng.epfl.ch/>

PREPARATION POUR

Projet génie logiciel

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

By the end of the course, the student must be able to:

- Design software that is reliable, secure, user-friendly, performant, and safe
- Implement (in software) sophisticated designs and algorithms
- Specify requirements for software systems
- Develop code that is maintainable
- Organize a team to execute a medium-sized software project

TEACHING METHODS

- Online video lectures
- Physical in-class recitations and lab sessions
- Course project/homeworks

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Watch online lectures
- Attend assigned recitations
- Read assigned materials
- Complete programming assignments and attend lab sessions
- Meet weekly with team members to work on project

ASSESSMENT METHODS

Throughout the semester (contrôle continu). The final grade will be determined:

- 30% based on the grade obtained in the homeworks/projects (assignments are to be done in teams of 4-5 students)
- 70% based on two exams and several online quizzes (each 3-hour exam will take place during lab hours and will consist of a mix of programming tasks and theoretical exercises)

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes
Others	See http://sweng.epfl.ch/

RESOURCES

Bibliography

See http://sweng.epfl.ch for up-to-date bibliography

Websites

<http://sweng.epfl.ch/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

CS-352 <i>Theoretical computer science</i>		<i>Theoretical computer science</i>	
Enseignants : <i>Madry Aleksander</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>BA5</i> <i>BA5</i>	<i>Option Filières</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 3h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Ce cours d'introduction approfondit des idées clés et des outils de l'informatique théorique. Les sujets suivis seront les algorithmes de streaming, théorie spectrale des graphes, les preuves interactives et de connaissance zéro, les générateurs pseudo-aléatoire, la théorie des jeux algorithmique

CONTENU

- Les bases des algorithmes de streaming
- Notions de bases de la théorie spectrale des graphes
- La puissance des pseudo-aléatoire et de l'interaction (preuves de connaissance zéro et théorème PCP)
- Théorie des pseudo-aléas et des fonctions à sens unique
- Introduction à la théorie des jeux algorithmique
- Modèles de computation inspirés par la nature (computation quantique)

Mots-clés

Informatique théorique, algorithmes, complexité de computation, algorithmes de streaming, théorie spectrale des graphes, aléatoire et pseudo-aléatoire, théorie des jeux algorithmique, computation quantique

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

CS-150 Structures discrètes

CS-250 Algorithmes

CS-251 Theory of computation/Théorie du calcul (ancien nom: Theoretical computer science/Informatique théorique)

Concepts importants à maîtriser

Maturité mathématique, en particulier, capacité de lire et écrire des preuves mathématiques

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser des modèles informatiques
- Utiliser des outils mathématiques afin de comprendre le processus informatique
- Concevoir des algorithmes temps-/espace-efficace pour les problèmes de graphes et estimation
- Formaliser les propriétés des protocoles interactifs et cryptographiques
- Décrire le modèle de computation quantique

SUMMARY

An in-depth introduction to some of the key ideas and tools of Theoretical Computer Science. Covered material touches upon: streaming algorithms, spectral graph theory, interactive and zero-knowledge proofs, pseudorandomness, algorithmic game theory, and quantum computing.

CONTENT

- Basics of streaming algorithms
- Fundamentals of spectral graph theory
- The power of randomness and interaction (zero-knowledge proofs and PCP theorem)
- Theory of pseudorandomness and one-way functions
- Introduction to algorithmic game theory
- Nature-inspired models of computations (quantum computing)

Keywords

theoretical computer science, algorithms, computational complexity, streaming algorithms, spectral graph theory, randomness, pseudorandomness, algorithmic game theory, quantum computing

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

CS-150 Discrete Structures

CS-250 Algorithms

CS-251 Theory of Computation (former name: Theoretical Computer Science/Informatique théorique)

Mathematical maturity, i.e., ability to read and write mathematical proofs

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze computational models
- Apply mathematical tools to understand computational processes
- Design space-/time-efficient algorithms for graph and estimation problems
- Formalize properties of interactive and cryptographic protocols
- Describe quantum model of computation
- Model game-theoretic aspects of real-world scenarios

- Modéliser les aspects de la théorie des jeux apparaissant dans les scénarios du monde réel
- Expliquer le concept de pseudo-aléatoire
- Effectuer une étude rigoureuse de la performance d'un algorithme ou d'un protocole

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec exercices

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu (fiches d'exercices et examens durant le semestre, pas d'examen final)

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Explain the concept of pseudorandomness
- Perform a rigorous study of performance of an algorithm or a protocol

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with exercises

ASSESSMENT METHODS

Continuous control (problem sets and exams during the semester, no final exam)

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-251 Theory of computation		Theory of computation	
Enseignants : Madry Aleksander			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2012) Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2012)	Semestre Oblig. BA4	Option x	Filières x
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 3h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Ce cours constitue une introduction à la théorie de calcul. Il examine les modèles théoriques de base de l'informatique (circuits logiques, automates finis, machines de Turing) et fournit une compréhension solide et mathématiquement précise de leurs capacités et les limites fondamentales.

CONTENU

- Les modèles de base de calcul (circuits logiques, automates finis, machines de Turing)
- Éléments de la théorie du calcul (indécidabilité, réductibilité)
- Introduction à la théorie de la complexité (temps- et espace- complexité, P vs. NP problème, NP-complétude, classes de complexité randomisées)

Mots-clés

Théorie du calcul, machines de Turing, P vs NP problèmes, la théorie de la complexité, la théorie de la calculabilité, circuits logiques, automates finis, NP-complétude

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires
CS-150 Discrète Structures
CS-250 Algorithmes

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Effectuer une étude rigoureuse de la performance d'un algorithme ou d'un protocole
- Classer la difficulté de calcul d'un problème de décision
- Définir la notion de NP-complétude
- Analyser les différents modèles de calcul
- Concevoir une réduction entre deux problèmes de calcul
- Utiliser aléatoire dans la conception d'algorithmes
- Caractériser les différentes classes de complexité
- Expliquer P vs NP problème

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

SUMMARY

This course constitutes an introduction to theory of computation. It discusses the basic theoretical models of computing (logical circuits, finite automata, Turing machine), as well as, provides a solid and mathematically precise understanding of their fundamental capabilities and limitations.

CONTENT

- Basic models of computation (logical circuits, finite automata, Turing machine)
- Elements of computability theory (undecidability, reducibility)
- Introduction to complexity theory (time and space complexity, P vs. NP problem, theory of NP-completeness, randomized complexity classes)

Keywords

theory of computation, Turing machines, P vs. NP problem, complexity theory, computability theory, logical circuits, finite automata, NP-completeness

LEARNING PREREQUISITES

Required courses
CS-150 Discrete Structures
CS-250 Algorithms

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Perform a rigorous study of performance of an algorithm or a protocol
- Classify computational difficulty of a decision problem
- Define the notion of NP-completeness
- Analyze various computation models
- Design a reduction between two computational problems
- Use randomness in algorithm design
- Characterize different complexity classes
- Explain P vs. NP problem

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with exercises

Ex cathedra avec exercices

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit avec contrôle continu

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

ASSESSMENT METHODS

Written exam and continuous control

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

MATH-342 Time series		Time series	
Enseignants : Davison Anthony C.			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)	BA6	x	
Ingénierie financière (2013-2014, IF - Master 2012)	MA4	x	
Ingénierie financière (2013-2014, IF - Master 2013)	MA2	x	
Mathématiques (2013-2014, MA - Bachelor 2011)	BA6	x	B C
Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)	BA6	x	
			Crédits : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Un premier cours en analyse statistique de séries temporelles et ses applications.

CONTENU

- Motivation ; idées de base, processus stochastiques, tendances et effets saisonniers, stationnarité.
- Autocorrélation et notions associées.
- Processus linéaires stationnaires : théorie et applications.
- Représentation spectrale d'un processus stationnaire : théorie et applications.
- Modèles à états.
- Prévission d'un processus stochastique.
- Séries temporelles financières : volatilité, racines unitaires et stationarité, modèles ARCH, GARCH, modèles de volatilité stochastiques.
- Séries multivariées.
- Processus à longue mémoire.
- Autres sujets divers.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Probabilités, Statistiques pour mathématiciens

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices en classe

ENCADREMENT

Assistants Oui

RESSOURCES

Bibliographie

- Brockwell, P. J. and Davis, R. A. (1996) Introduction to Time Series and Forecasting.
- Springer. Diggle, P. J. (1990) Time Series : A Biostatistical Introduction. Oxford University Press
- Tsay, R. S. (2005) Analysis of Financial Time Series. Second edition. Wiley.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
 Charge de travail totale 120h
 Session d'examen Eté
 Forme du contrôle Ecrit

SUMMARY

A first course in statistical time series analysis and applications, including practical work.

CONTENT

- Motivation; basic ideas; stochastic processes; stationarity; trend and seasonality.
- Autocorrelation and related functions.
- Stationary linear processes: theory and applications.
- Spectral representation of a stationary process: theory and applications.
- ARIMA, SARIMA models and their use in modelling.
- State-space models: key ideas and applications.
- Prediction of stationary processes.
- Financial time series: stylised facts, volatility, unit roots and non-stationarity, ARCH, GARCH, stochastic volatility and related models.
- Multivariate time series.
- Long memory processes.
- Other topics as time permits.

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Probability and Statistics for mathematicians

Important concepts to start the course

The material from first courses in probability and statistics.

TEACHING METHODS

Ex cathedra lectures and exercises in the classroom and at home

ASSESSMENT METHODS

Mini-project, final exam.

SUPERVISION

Assistants Yes

RESOURCES

Bibliography

Polycopié will be available with slides, problems, bibliography, etc.

Notes/Handbook

- Brockwell, P. J. and Davis, R. A. (1996) Introduction to Time Series and Forecasting.

- Springer. Diggle, P. J. (1990) Time Series : A Biostatistical Introduction. Oxford University Press
- Tsay, R. S. (2005) Analysis of Financial Time Series. Second edition. Wiley.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

PHYS-329(b) <i>Traitement quantique de l'information</i>		Quantum information processing	
Enseignants : <i>Macris Nicolas</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Bachelor 2011)</i> <i>Systèmes de communication (2013-2014, SC - Bachelor 2011)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> BA5 BA5	<i>Option Filières</i> x x	<i>Crédits : 6</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 6h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 4h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i>

REMARQUE

En remplacement de Traitement quantique de l'information I

RESUME

De façon ultime l'information est stockée et manipulée dans des systèmes matériels. Quand ceux-ci sont microscopiques les lois de la physique quantique ne peuvent plus être ignorées. L'étudiant sera introduit aux concepts et applications de base du traitement quantique de l'information.

CONTENU

- 1. Introduction.** Spectres atomiques et photons. Degrés de liberté discrets: polarisation du photon, moments magnétiques et spin.
- 2. Principes de la mécanique quantique.** L'approche algébrique: vecteurs d'états, observables, mesures, produit tensoriel. Systèmes à deux niveaux: sphère de Bloch, concept de bit quantique.
- 3. La dynamique.** Oscillations de Rabi, manipulation des qubits, portes logiques, principes de la résonance magnétique nucléaire.
- 4. Corrélations quantiques.** Distribution quantique d'une clé secrète. Etats intriqués, dense coding et téléportation, inégalités de Bell.
- 5. Calcul quantique.** Calcul classique et quantique (réversibilité), modèle des circuits. Algorithmes de Deutsch-Josza et de factorisation de Shor.
- 6. Décohérence et correction d'erreur.** Matrice densité, modèles de bruit. Codes de Shor et Steane.
- 7. Réalisations expérimentales.** Résonance magnétique nucléaire, pièges à ions, jonctions Josephson.

Mots-clés

Degré de liberté de polarisation, de spin. Vecteur d'état. Observable. Postulat de la mesure. Quantum bits. Portes logique. Etat intriqué. Téléportation. Circuit quantique. Algorithme de Shor. Matrice densité. Résonance magnétique nucléaire.

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Algèbre linéaire, Mécanique et physique générale de base.

Concepts importants à maîtriser

Concepts de base de l'algèbre linéaire: espace vectoriel, matrices, produit scalaire. Les nombres complexes: manipulations algébriques de base avec les nombres complexes.

REMARQUE

En remplacement de Traitement quantique de l'information I

SUMMARY

Ultimately information is stored and manipulated in material systems. When these systems are microscopic the laws of quantum physics cannot be ignored. The student will be introduced to basic concepts and applications of the quantum treatment of information.

CONTENT

- 1. Introduction.** Atomic spectra and the photon. Discrete degrees of freedom: photon polarization, magnetic moments and spin.
- 2. Principles of quantum mechanics.** Algebraic approach: state vectors, observables, measurements, tensor product structure. Two level systems: Bloch sphere, the concept of quantum bit.
- 3. Dynamics.** Rabi oscillations, principles of magnetic nuclear resonance. Manipulation of qubits, logical gates.
- 4. Quantum correlations.** Quantum key distribution. Entangled states, dense coding and teleportation, Bell inequalities.
- 5. Quantum computation.** Classical and quantum computation (reversibility), circuit models. Algorithms of Deutsch-Josza and Shor (factorisation).
- 6. Decoherence and error correction.** Density matrix, noise models. Shor and Steane codes.
- 7. Experimental realizations.** Magnetic nuclear resonance, ion traps, Josephson junctions, Cavity electrodynamics.

Keywords

Polarization and spin degrees of freedom. State vector. Observable. Measurement postulate. Quantum bits. Logical gates. Entangled state. Quantum circuit. Shor algorithm. Density matrix. Nuclear magnetic resonance.

LEARNING PREREQUISITES**Required courses**

Linear algebra, Basic physics.

Important concepts to start the course

Basic concepts of linear algebra: vector spaces, matrices, inner product. Complex numbers: basic algebraic manipulations.

LEARNING OUTCOMES

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer les principes de la mécanique quantique
- Comparer la mécanique classique et quantique
- Illustrer le concept de bit quantique
- Décrire la résonance magnétique nucléaire.
- Esquisser quelques réalisations expérimentales
- Comprendre les algorithmes quantiques de base

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex-Cathedra. Séances d'exercices. Discussions des lectures proposées aux étudiants.

TRAVAIL ATTENDU

Participation au cours. Résolution d'exercices. Lectures de revues.

METHODE D'EVALUATION

Un mid-term écrit plus un examen final écrit.

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Michel Le Bellac, *A short introduction to quantum information and quantum computation*, Cambridge University Press. Pour l'édition en français voir Editions Belin 2005. Un livre pédagogique qui introduit les aspects physiques du sujet.

David Mermin, *Quantum computer science, An introduction*, Cambridge university press 2000. Livre écrit par un physicien pour des informaticiens.

Polycopiés

Notes fournies en classe pour certains chapitres. Revues sur le sujet.

Site web avec notes, exercices, revues et liens intéressants indiqué en classe.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

By the end of the course, the student must be able to:

- Explain the principles of quantum mechanics
- Compare classical and quantum mechanics
- Illustrate the concept of quantum bit
- Describe nuclear magnetic resonance
- Expound a few experimental realizations
- Understand basic quantum algorithms

TEACHING METHODS

Ex-Cathedra. Homework sessions. Discussions of reading material (reviews).

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attendance at lectures, completing exercises, reading review articles.

ASSESSMENT METHODS

one mid-term and one final exam.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Michel Le Bellac, *A short introduction to quantum information and quantum computation*, Cambridge University Press. Pour l'édition en français voir Editions Belin 2005. Un livre pédagogique qui introduit les aspects physiques du sujet.

David Mermin, *Quantum computer science, An introduction*, Cambridge university press 2000. Livre écrit par un physicien pour des informaticiens.

Notes/Handbook

Notes delivered in class for some chapters. Web site indicated with notes, homeworks, reading material and interesting links indicated in class.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

SECTION D'INFORMATIQUE

Cycle Master

2013 / 2014

CS-450 <i>Advanced algorithms</i>		<i>Advanced algorithms</i>		
Enseignants : Moret Bernard				Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option	Filières
<i>Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)</i>	H		x	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x		B E
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x		B E
<i>Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)</i>	MA3		x	
<i>Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)</i>	MA1		x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3		x	C E G
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1		x	C E G
				Crédits : 7
				Heures de contact : Par semaine: 7h
				Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo Projet : 1h hebdo

RESUME

Un premier cours de 2eme cycle sur les algorithmes, ce cours a peu de prerequis, mais va vite. Il couvre les techniques principales d'analyse et de conception d'algorithmes, avec l'accent sur l'approche stochastique, et batit une collection d'algorithmes de solution dans toutes sortes de domaines.

CONTENU

Algorithm analysis techniques: worst-case and amortized, average-case, randomized, competitive. Basic algorithm design techniques: greedy, iterative, incremental, divide-and-conquer, dynamic programming, and randomization.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Basic data structures (arrays, lists, stacks, queues, trees) and algorithms (binary search; sorting; graph connectivity); basic discrete mathematics (proof methods, induction, enumeration and counting, graphs); data abstraction.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, lectures

METHODE D'EVALUATION

Controle continu (weekly graded homeworks, 3 tests)

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui

RESSOURCES

Bibliographie

- (1) C.H. Papadimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley
- (2) V. Vazirani : Approximation Algorithms, Springer Verlag
- (3) R. Motwani and P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press
- (4) P. Buergisser, M. Clausen and A. Shokrollahi: Algebraic Complexity Theory, Springer Verlag
- (5) M. Nielsen and I. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press

Sites web

SUMMARY

A first graduate course in algorithms, this course assumes minimal background, but moves rapidly. The objective is to learn the main techniques of algorithm analysis and design, with an emphasis on randomization, while building a repertory of basic algorithmic solutions to problems in many domains.

CONTENT

Algorithm analysis techniques: worst-case and amortized, average-case, randomized, competitive. Basic algorithm design techniques: greedy, iterative, incremental, divide-and-conquer, dynamic programming, and randomization. Examples from graph theory, linear algebra, geometry, biology, operations research, and finance.

Keywords

See content.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

An undergraduate course in Discrete Structures / Discrete Mathematics.

Recommended courses

An undergraduate course in Data Structures and Algorithms.
An undergraduate course in Probability and Statistics.

Important concepts to start the course

Basic data structures (arrays, lists, stacks, queues,trees) and algorithms (binary search; sorting; graph connectivity); basic discrete mathematics (proof methods, induction, enumeration and counting, graphs); elementary probability and statistics (random variable,s distributions, independence, conditional probabilities); data abstraction.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Use a suitable analysis method for any given algorithm
- Prove correctness and running-time bounds
- Design new algorithms for variations of problems studied in class
- Select appropriately a suitable method of analysis
- Define formally an algorithmic problem

TEACHING METHODS

<http://lcbb.epfl.ch/algs13/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	7
Charge de travail totale	210h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Ex cathedra lecture, reading

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

In addition to the usual study of course material, weekly homework in teams, written using LaTeX and turned in as PDF files.

ASSESSMENT METHODS

Three tests during the semester.
Graded weekly homework (except in the first and last weeks and in test weeks).

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Others	For details, see the course web page.

RESOURCES

Bibliography

See web page for the course.

Notes/Handbook

Class notes from past years are available from the course web page.

Class notes for the running semester will be provided as needed within a few days after each lecture.

Websites

<http://lcbb.epfl.ch/algs13/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	7
Total workload	210h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-420 <i>Advanced compiler construction</i>		<i>Advanced compiler construction</i>	
Enseignants : <i>Schinz Michel</i>			Langue : <i>anglais</i>
Cursus <i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>		Semestre Oblig. <i>MA2</i> Option <i>x</i> Filières <i>B H</i>	Crédits : <i>4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Les étudiants apprennent plusieurs techniques de mise en œuvre des langages orienté-objets et fonctionnels. Ils les mettent en pratique en réalisant certaines parties importantes d'un compilateur et d'un moteur d'exécution pour un langage fonctionnel simple.

CONTENU

- Partie 1 : mise en œuvre des concepts de haut niveau
- langages fonctionnels : fermetures, continuations, élimination des appels terminaux,
 - langages orienté-objets : organisation des objets, appel de méthodes, test d'appartenance.
- Partie 2 : optimisations
- représentations intermédiaires (RTL, SSA, CPS),
 - mise en ligne et optimisations simples,
 - analyse de flot de contrôle,
 - allocation de registres,
 - ordonnancement des instructions.
- Partie 3 : soutien à l'exécution
- interprètes et machines virtuelles
 - gestion mémoire (ramassage de miettes inclus).

Mots-clés

compilation, langages de programmation, langages de programmation fonctionnels, langages de programmation orienté-objets, optimisation de code, allocation de registres, ramassage de miettes, machines virtuelles, interprètes, Scala.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Compiler Construction

Concepts importants à maîtriser

Excellentes connaissances de programmation en Scala et en C.

ACQUIS DE FORMATION

- A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:
- Evaluer la qualité d'une représentation intermédiaire de compilateur
 - Concevoir des compilateurs et moteurs d'exécution pour des langages orienté-objets et fonctionnels
 - Implémenter des optimisations de code basées sur la réécriture
 - Implémenter des machines virtuelles et interprètes efficaces

SUMMARY

Students learn several implementation techniques for modern object-oriented and functional programming languages. They put some of them into practice by developing key parts of a compiler and run time system for a simple functional programming language.

CONTENT

- Part 1: implementation of high-level concepts
- functional languages: closures, continuations, tail call elimination,
 - object-oriented languages: object layout, method dispatch, membership test.
- Part 2: optimizations
- compiler intermediate representations (RTL, SSA, CPS),
 - inlining and simple optimizations,
 - control flow analysis,
 - register allocation,
 - instruction scheduling.
- Part 3: run time support
- interpreters and virtual machines,
 - memory management (including garbage collection).

Keywords

compilation, programming languages, functional programming languages, object-oriented programming languages, code optimization, register allocation, garbage collection, virtual machines, interpreters, Scala.

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Compiler Construction

Important concepts to start the course

Excellent knowledge of Scala and C programming languages

LEARNING OUTCOMES

- By the end of the course, the student must be able to:
- Assess / Evaluate the quality of a compiler intermediate representation
 - Design compilers and run time systems for object-oriented and functional programming languages
 - Implement rewriting-based compiler optimizations
 - Implement efficient virtual machines and

- Implémenter des ramasse-miettes de type marquant et nettoyant (mark and sweep) ou copiant

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex Cathedra, mini-projet

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu (mini-projet 80%, examen final 20%)

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Andrew W. Appel and Jens Palsberg, Modern Compiler Implementation in Java, Addison-Wesley, 1997

Keith D. Cooper and Linda Torczon, Engineering a Compiler, Morgan Kaufmann, 2003

Sites web

http://lamp.epfl.ch/teaching/advanced_compiler

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

interpreters

- Implement mark and sweep or copying garbage collectors

TEACHING METHODS

Ex Cathedra, mini-project

ASSESSMENT METHODS

Continuous control (mini-project 80%, final exam 20%)

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Websites

http://lamp.epfl.ch/teaching/advanced_compiler

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

CS-470 <i>Advanced computer architecture</i>		<i>Advanced computer architecture</i>		
Enseignants : <i>Ienne Paolo</i>				Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>	<i>Crédits : 4</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>A</i>	<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
<i>Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)</i>	<i>E</i>	<i>x</i>		
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>F H</i>	<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 2h hebdo</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA4</i>		<i>G</i>	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>G</i>	

RESUME

Ce cours étudie les techniques les plus importantes pour utiliser le parallélisme au niveau des instructions et en discute la relation avec les phases critiques de la compilation. Il aborde aussi des classes nouvelles de processeurs pour les systèmes sur une puce.

CONTENU

Augmenter au maximum la performance :

- Principes de parallélisme au niveau des instructions.
- "Register renaming".
- Prediction et speculation.
- "Simultaneous multithreading".
- VLIWs et techniques de compilation pour ILP.
- "Dynamic binary translation".

Processeurs embarqués :

- Particularités par rapport aux processeurs non-embarqués.
- Survol des DSP et de leur défis pour la compilation.
- Processeurs configurables et customisation.

Mots-clés

Processeurs, Parallélisme au niveau des instructions, Systèmes sur une puce, Systèmes embarqués.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Architecture des ordinateurs I.

Cours prérequis indicatifs

- Architecture des ordinateurs II.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir des stratégies pour utiliser le parallélisme au niveau des instructions dans les processeurs.
- Comparer les techniques statiques et dynamiques pour le parallélisme au niveau des instructions.
- Développer des (micro-)architectures efficaces pour des processeurs qui permettent l'écriture aisée de bons compilateurs.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours et travaux pratiques.

METHODE D'EVALUATION

SUMMARY

The course studies the most important techniques to exploit Instruction-Level Parallelism and discusses the relation with the critical phases of compilation. It also analyses emerging classes of processors for complex single-chip systems.

CONTENT

Pushing processor performance to its limits:

- Principles of Instruction Level Parallelism (ILP).
- Register renaming techniques.
- Prediction and speculation.
- Simultaneous multithreading.
- VLIW and compiler techniques for ILP.
- Dynamic binary translation.

Embedded processors:

- Specificities over stand-alone processors.
- Overview of DSPs and related compilation challenges.
- Configurable and customisable processors.

Keywords

Processors, Instruction Level Parallelism, Systems-on-Chip, Embedded Systems.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

- Architecture des ordinateurs I.

Recommended courses

- Architecture des ordinateurs II.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design strategies to exploit instruction level parallelism in processors.
- Contrast static and dynamic techniques for instruction level parallelism.
- Design effective processor (micro-)architectures for which efficient compilers can be written.

TEACHING METHODS

Courses and labs.

ASSESSMENT METHODS

Final oral exam.

SUPERVISION

Examen oral final.

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

- John L. Hennessy and David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufman, 5th edition, 2011.

Sites web

<http://lap.epfl.ch/aca>
<http://fpga4u.epfl.ch>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Oral

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

- John L. Hennessy and David A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, Morgan Kaufman, 5th edition, 2011.

Websites

<http://lap.epfl.ch/aca>
<http://fpga4u.epfl.ch>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Oral

CS-440 <i>Advanced computer graphics</i>		<i>Advanced computer graphics</i>	
Enseignants : <i>Pauly Mark</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>C</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>C</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Les étudiants étudient les concepts fondamentaux d'algorithmes de rendus photo-réalistes et de systèmes d'animations basés sur la physique. Les méthodes de Monte Carlo pour l'illumination globale des algorithmes de base pour les systèmes de particules et de simulation de corps rigides sont discutés.

CONTENU

Ce cours couvre des sujets avancés en infographie. Nous allons nous concentrer sur deux questions précises : comment créer des rendus photo-réalistes et de quelle façon créer des animations physiquement plausibles? Pour répondre à la première question, nous allons discuter et analyser l'algorithme de lancer de rayons classique. Avec une compréhension des limitations du lancer de rayons, nous abordons le principe de la synthèse d'images basé sur la physique du transport de la lumière. Après avoir étudié les quantités physiques de base du transport de la lumière et les modèles d'illuminations locales correspondantes, nous dérivons l'équation de rendu global pour en faire un modèle pour la synthèse d'image. Nous discutons ensuite des méthodes de Monte Carlo pour évaluer cette équation intégrale menant à plusieurs algorithmes de rendus de Monte Carlo tels que le lancement de rayons aléatoires ou le plaquage de photons. Dans la deuxième partie du cours, nous étudions les concepts et algorithmes pour l'animation des solides et des fluides et discutons des principes de l'animation de personnages. Nous commençons par des systèmes de particules simples et des réseaux de masse ressort et discutons des méthodes d'intégration numériques communément appliquées pour l'animation par ordinateur. La simulation de corps rigides et de matériaux élastiques sont également couverts. Nous examinons ensuite comment les solutions approximatives des équations de Navier-Stokes peuvent être calculées pour simuler l'écoulement du fluide. Enfin, nous étudions des méthodes avancées pour animer des personnages en 3D basées sur des performances enregistrées.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires
N/A

Cours prérequis indicatifs
Introduction à l'informatique graphique

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser l'algorithme de lancer de rayons de base

SUMMARY

Students study and apply the core concepts of photorealistic rendering algorithms and physics-based animation systems. Monte Carlo methods for global illumination, core algorithms for particle systems, rigid body simulation, fluid animation, and performance-based character animation, are discussed.

CONTENT

This course covers advanced topics in computer graphics. We will focus on two specific questions: How to create photo-realistic renderings and how to create physically plausible animations? To answer the first question, we will first discuss and analyze the classical raytracing algorithm. With an understanding of the limitations of raytracing, we will look at a more principled way of image synthesis based on the physics of light transport. After studying the basic physical quantities of light transport and corresponding local illumination models, we will derive the global rendering equation as a model for image synthesis. We then discuss Monte Carlo methods for evaluating this integral equation leading to several Monte Carlo rendering algorithms such as path tracing or photon mapping. In the second part of the course we will study concepts and algorithms for the animation of solids and fluids, and discuss principles of performance-driven character animation. Starting with simple particle systems and mass-spring networks, we will discuss numerical time integration methods commonly applied for computer animation. Rigid body simulation and elastic materials will also be covered. We then look at how the approximate solutions of the Navier-Stokes equations can be computed to simulate fluid flow. Finally, we study advanced methods for animating 3D characters based on recorded performances.

LEARNING PREQUISITES

Required courses
Nothing

Recommended courses
Introduction to Computer Graphics

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze the basic raytracing algorithm and explain its limitations
- Explain a local illumination model and derive the rendering equation
- Design and implement a rendering algorithm based on Monte Carlo path tracing

et expliquer ses limites.

- Expliquer un modèle d'éclairage local et dériver l'équation du rendu.
- Concevoir et mettre en œuvre un algorithme de rendu basé sur la méthode Monte Carlo de lancement de rayons aléatoires.
- Expliquer les lois de la physique du mouvement pertinentes pour l'animation par ordinateur.
- Concevoir et mettre en œuvre un système de simulation masse-ressort et un simulateur de corps rigide 2D.
- Evaluer la performance et les limites conceptuelles des codes de simulations mis en place.
- Expliquer et évaluer un système d'animation basé sur la performance.
- Coordonner une équipe au cours d'un projet de logiciel.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Présentation et démonstrations interactives
Exercices de théorie et de programmation
Projet de programmation
Projet didacticiel

TRAVAIL ATTENDU

Les étudiants doivent étudier le matériel de lecture fourni et participer activement en classe. Ils doivent préparer et résoudre les exercices, élaborer et exécuter le projet de programmation. Les exercices et les projets se font en groupes de trois étudiants.

METHODE D'EVALUATION

Exercices et projet (40%)
Examen final (60%)

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Une liste de livres sera fournie en classe

Polycopiés

Des présentations et des liens seront fournis en classe

Sites web

<http://lgg.epfl.ch/ACG>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Oral

- Explain the physical laws of motion relevant for computer animation
- Design and implement a mass-spring simulation system and a 2D rigid body simulator
- Assess / Evaluate the performance and conceptual limits of the implemented simulation code
- Assess / Evaluate and understand a performance-based animation system
- Coordinate a team during a software project

TEACHING METHODS

Lectures, interactive demos, theory and programming exercises, programming project, project tutoring

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

The student are expected to study the provided reading material and actively participate in class. They should prepare and resolve the exercises, prepare and carry out the programming project. Exercises and project are done in groups of three students.

ASSESSMENT METHODS

Exercices & project (40%), final examination (60%)

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

A list of books will be provided at the beginning of the class

Notes/Handbook

Slides and online resources will be provided in class

Websites

<http://lgg.epfl.ch/ACG>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Oral

CS-471 <i>Advanced multiprocessor architecture</i>		<i>Advanced multiprocessor architecture</i>	
Enseignants : Falsafi Babak			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	F H
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	F H
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3	x	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	
			Crédits : 6
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 4h hebdo

RESUME

Les multiprocesseurs sont aujourd'hui les composantes essentielles de tous les syst. inform. Ce cours décrit l'organisation et l'arch. des multiproc. modernes tels que déployés dans les: - applic. mobiles - syst. embarqués - centres de trait. de données - ressources inform. dans les cloud computing.

CONTENU

Introduction to multiprocessor systems, parallel programming models including Pthreads, MPI, hardware and software transactional memory, synchronization primitives, memory consistency models, cache coherence, on-chip shared cache architectures, on-chip interconnects, multi-chip interconnects, multi-chip bus-based and general-purpose interconnect-based shared-memory systems, clusters. The course will include weekly readings, discussions, and student reviews and reports on publications (besides the text book) of seminal and recent contributions to the field of computer architecture. Student reviews, class discussions, and an independent research project will account for a significant fraction of the grade. Feedback on performance will be given only upon request by a student. There will be no recitation classes. The course will also include an independent and original research project, in which students study, improve, and evaluate multiprocessor innovations using a software simulation infrastructure. There will be a list of project ideas given out, but students can suggest and work on their own ideas with potentials for advancing the state of the art.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Computer Architecture I, basic C/C++ systems programming.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir et évaluer des organisations de traitements parallèles
- Développer des programmes parallèles et critères pour des systèmes parallèles
- Concevoir les composants de base de systèmes parallèles modernes incluant des processeurs multiples, des mémoires caches hiérarchiques et réseaux
- Quantifier les paramètres de rendement de systèmes parallèles

SUMMARY

Multiprocessors are now the defacto building blocks for all computer systems. This course will build upon the basic concepts offered in Computer Architecture I to cover the architecture and organization of modern multiprocessors from mobile and embedded platforms to servers, data centers and cloud computing platforms.

CONTENT

Introduction to multiprocessor systems, parallel programming models including Pthreads, MPI, hardware and software transactional memory, synchronization primitives, memory consistency models, cache coherence, on-chip shared cache architectures, on-chip interconnects, multi-chip interconnects, multi-chip bus-based and general-purpose interconnect-based shared-memory systems, clusters. The course will include weekly readings, discussions, and student reviews and reports on publications (besides the text book) of seminal and recent contributions to the field of computer architecture. Student reviews, class discussions, and an independent research project will account for a significant fraction of the grade. Feedback on performance will be given only upon request by a student. There will be no recitation classes. The course will also include an independent and original research project, in which students study, improve, and evaluate multiprocessor innovations using a software simulation infrastructure. There will be a list of project ideas given out, but students can suggest and work on their own ideas with potentials for advancing the state of the art.

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Computer Architecture I, basic C/C++ systems programming.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design and evaluate parallel computer organizations
- Develop parallel programs and benchmarks for parallel systems
- Design the basic components of modern parallel systems including multiple processors, cache hierarchies and networks
- Quantify performance metrics for parallel systems

- Interpréter et critiquer des papiers de recherche
- Planifier proposer et conduire un projet de recherche de manière empirique
- Effectuer des contributions à la recherche

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours, exercices et projet de recherche

METHODE D'EVALUATION

Examen à mi-semester et examen final.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Interpret and critique research papers
- Plan , propose and conduct a research project empirically
- Present research contributions

TEACHING METHODS

Lectures, homeworks, and a research project

ASSESSMENT METHODS

A mid-term and a final exam.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

COM-417 <i>Advanced probability</i>		<i>Advanced probability</i>	
Enseignants : Lévêque Olivier			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	A
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	A
			Crédits : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Dans ce cours, différents aspects de la théorie des probabilités sont abordés. La première partie est dévolue aux principaux théorèmes dans le domaine (loi des grands nombres, théorème central limite). tandis que la seconde partie porte sur la théorie des martingales à temps discret.

CONTENU

I. Probabilité

- tribus, mesures de probabilité, variables aléatoires
- indépendance, espérance- convergences de suites de variables aléatoires
- loi des grands nombres
- théorème central limite
- inégalités de concentration
- moments

II. Martingales

- espérance conditionnelle
- définition et propriétés d'une martingale
- temps d'arrêt, théorème d'arrêt
- inégalités maximales
- théorèmes de convergences

Mots-clés

probability, measure theory, martingales, convergence theorems

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

cours de base de probabilités
cours d'analyse

Cours prérequis indicatifs

analyse complexe

Concepts importants à maîtriser

les concepts de base de probabilité tels que: distribution, espérance, variance, indépendance, probabilité conditionnelle
les concepts de base d'analyse
l'analyse complexe est un plus

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- comprendre les fondements de la théorie des probabilités
- acquérir une bonne connaissance de la théorie des martingales

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exercices

TRAVAIL ATTENDU

SUMMARY

In this course, various aspects of probability theory are considered. The first part is devoted to the main theorems in the field (law of large numbers, central limit theorems), while the second part focuses on the theory of martingales in discrete time.

CONTENT

I. Probability

- sigma-fields, probability measures, random variables
- independence, expectation
- convergence of sequences of random variables
- laws of large numbers- central limit theorem
- concentration inequalities
- moments

II. Martingales

- conditional expectation
- definition and properties of a martingale
- stopping times, optional stopping theorem
- maximal inequalities
- convergence theorems

Keywords

probability, measure theory, martingales, convergence theorems

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Basic probability course
Calculus courses

Recommended courses

complex analysis

Important concepts to start the course

This course is NOT an introductory course on probability: the students should have a good understanding and practice of basic probability concepts such as: distribution, expectation, variance, independence, conditional probability.

The students should also be at ease with calculus. Complex analysis is a plus, but is not required.

On the other hand, no prior background on measure theory is needed for this course: we will go through the basic concepts one by one at the beginning.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Understand the foundations of probability theory
- Acquire a solid knowledge of martingale theory

TEACHING METHODS

Participation active aux séances d'exercices

METHODE D'EVALUATION

Examen intermédiaire 10%, devoirs 10%, examen 80%

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Sheldon M. Ross, Erol A. Pekoz, A Second Course in Probability, 1st edition, www.ProbabilityBookstore.com, 2007.

Jeffrey S. Rosenthal, A First Look at Rigorous Probability Theory, 2nd edition, World Scientific, 2006.

Geoffrey R. Grimmett, David R. Stirzaker, Probability and Random Processes, 3rd edition, Oxford University Press, 2001.

Richard Durrett, Probability: Theory and Examples, 4th edition, Cambridge University Press, 2010.

Polycopiés

disponible sur le site web

Sites web

http://ipg.epfl.ch/~leveque/Advanced_Prob/

PREPARATION POUR

Cours avancés requérant de bonnes connaissances de probabilités

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Ex cathedra + exercices

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

active participation to exercise sessions

ASSESSMENT METHODS

Midterm 10%, homeworks 10%, exam 80%

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Sheldon M. Ross, Erol A. Pekoz, A Second Course in Probability, 1st edition, www.ProbabilityBookstore.com, 2007.

Jeffrey S. Rosenthal, A First Look at Rigorous Probability Theory, 2nd edition, World Scientific, 2006.

Geoffrey R. Grimmett, David R. Stirzaker, Probability and Random Processes, 3rd edition, Oxford University Press, 2001.

Richard Durrett, Probability: Theory and Examples, 4th edition, Cambridge University Press, 2010.

Notes/Handbook

available on the course website

Websites

http://ipg.epfl.ch/~leveque/Advanced_Prob/

PREREQUISITE FOR

Advanced classes requiring a good knowledge of probability

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

<i>EE-554 Automatic speech processing</i>		<i>Automatic speech processing</i>		
<i>Enseignants : Bourlard Hervé</i>				<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>	<i>Crédits : 3</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>C</i>	<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>C</i>	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>B</i>	<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>B</i>	

RESUME

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux formalismes, modèles et algorithmes permettant la réalisation d'applications mettant en oeuvre des techniques de traitement de la parole (codage, analyse/synthèse, reconnaissance).

CONTENU

- Introduction: Tâches du traitement de la parole, domaines d'applications de l'ingénierie linguistique.
- Outils de base: Analyse et propriétés spectrales du signal de parole, reconnaissance statistique de formes (statiques), programmation dynamique.
- Codage de la parole: Propriétés perceptuelles de l'oreille, théorie de la quantification, codage dans le domaine temporel et fréquentiel.
- Synthèse de la parole: Analyse morpho-syntaxique, transcription phonétique, prosodie, modèles de synthèse.
- Reconnaissance de la parole: Classification de séquences et algorithme de déformation temporelle dynamique (DTW), systèmes de reconnaissance à base de chaînes de Markov cachées (HMM).
- Reconnaissance et vérification du locuteur: Formalisme, test d'hypothèse, HMM pour la vérification du locuteur.
- Ingénierie linguistique: état de l'art et applications types.

Mots-clés

traitement de la parole, codage de la parole, analyse/syntaxe de la parole, reconnaissance automatique de la parole, identification du locuteur, text-to-speech

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Connaissance minimum en traitement du signal digital, statistiques, et algèbre linéaire

Cours prérequis indicatifs

Traitement du Signal Digital
Statistiques
Algèbre linéaire

Concepts importants à maîtriser

Bases and algèbre linéaire, traitement du signal (FFT),

SUMMARY

The goal of this course is to provide the students with the main formalisms, models and algorithms required for the implementation of advanced speech processing applications (involving, among others, speech coding, speech analysis/synthesis, and speech recognition).

CONTENT

- Introduction: Speech processing tasks, language engineering applications.
- Basic Tools: Analysis and spectral properties of the speech signal, linear prediction algorithms, statistical pattern recognition, dynamic programming.
- Speech Coding: Human hearing properties, quantization theory, speech coding in the temporal and frequency domains.
- Speech Synthesis: Morpho-syntactic analysis, phonetic transcription, prosody, speech synthesis models.
- Automatic Speech Recognition: Temporal pattern matching and Dynamic Time Warping (DTW) algorithms, speech recognition systems based on Hidden Markov Models (HMMs).
- Speaker recognition and speaker verification: Formalism, hypothesis testing, HMM based speaker verification.
- Linguistic Engineering: state-of-the-art and typical applications

Keywords

speech processing, speech coding, speech analysis/synthesis, automatic speech recognition, speaker identification, text-to-speech

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Basis in linear algebra, signal processing (FFT), and statistics

Important concepts to start the course

Basic knowledge in signal processing, linear algebra, statistics and stochastic processes.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- speech signal properties
- Exploit those properties to speech codign, speech synthesis, and speech recognition

etc), et statistiques

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Exploiter les propriétés d'un signal de parole
- Exploiter ces propriétés au développement de systèmes de synthèse et reconnaissance de la parole

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + class exercises and labs

TRAVAIL ATTENDU

Lecture de papiers à domicile et continuer les exercices de laboratoire.

METHODE D'EVALUATION

Ecrit

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Traitement de la parole, PPUR. Various papers. Courses and lab notes. Slides

Polycopiés

Nombreux articles à disposition sur site web

Sites web

<http://lectures.idiap.ch>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Use both general and domain specific IT resources and tools

TEACHING METHODS

Lecture + lab exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attending courses and lab exercises. Read additional papers and continue lab exercises at home if necessary. Regularly answer list of questions for feedback.

ASSESSMENT METHODS

Written exam without notes

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Websites

<http://lectures.idiap.ch>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-422 <i>Big Data</i>		<i>Big Data</i>		
Enseignants : Koch Christoph				Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA2	x		B E H
Informatique, communications et information (edoc) (2013-2014, EDIC 2013-14)		x		B E H
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA4	x		E H
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA2	x		E H
				Crédits : 7
				Heures de contact : Par semaine: 7h
				Répartition : Cours : 3h hebdo Exercices : 2h hebdo Projet : 2h hebdo

RESUME

Comprendre les systèmes modernes de base de données pour l'analyse de données à grande échelle. Le cours décrit un grand éventail de sujets et de technologies. Son but est de préparer à développer de tels systèmes et à se tenir au courant en lisant les derniers articles de recherche à leur sujet.

CONTENU

Voir descriptif anglais.

ENCADREMENT

Office hours Non
 Assistants Oui
 Forum électronique Oui

RESSOURCES

Sites web

<http://data.epfl.ch/bigdatacourse>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 7
 Charge de travail totale 210h
 Session d'examen Eté
 Forme du contrôle Pendant le semestre

SUMMARY

This course is intended for students who want to understand modern large-scale data analysis systems and database systems. It covers a wide range of topics and technologies, and will prepare students to be able to build such systems as well as read and understand recent research publications.

CONTENT

- Big data storage and processing systems; Map/reduce
- Database systems and data warehousing architecture
- Query processing and optimization
- Tuning data management systems
- Parallel and distributed query processing
- Parallel programming
- Information retrieval and recommender systems
- Data mining: classification, clustering, and association rule mining
- Foundations of query processing and analytics
- Online analytics; data stream and complex event processing, incremental view maintenance, and sampling-based online aggregation
- Transaction processing. OLTP systems and concurrency control algorithms
- Ethical, legal, and societal aspects of big data analytics.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

- Math111b: Linear algebra
- CS-150: Discrete structures
- CS-322: Introduction to database systems
- CS-105: Introduction to object-oriented programming

Recommended courses

- CS-323: Operating systems

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- large databases
- Design big data analysis systems
- analysis algorithms

TEACHING METHODS

Lectures, Reversed classroom teaching (video lectures plus in-classroom discussion and group work), project, homework, exercises

ASSESSMENT METHODS

- 20% homework
- 20% in-classroom discussions
- 30% quizzes
- 30% project

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes
Others	Office hours on request. Q&A sessions in lectures and exercises.

RESOURCES

Bibliography

J. Hellerstein & M. Stonebraker, Readings in Database Systems, 4th Edition, 2005
R. Ramakrishnan & J. Gehrke: "Database Management Systems", McGraw-Hill, 3rd Edition, 2002.

Websites

<http://data.epfl.ch/bigdatacourse>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	7
Total workload	210h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

BIO-465 <i>Biological modeling of neural networks</i>	<i>Biological modeling of neural networks</i>
Enseignants : Gerstner Wulfram	Langue : anglais
	Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Dans ce cours, des modèles mathématiques de neurones sont discutés dans le contexte biologique. La dynamique des réseaux de neurones est analysée avec un lien aux modèles cognitifs.

CONTENU

I. Modèles de neurones isolés

1. Introduction (cerveau et ordinateur, et neurones)
2. Modèles ioniques (modèle de Hodgkin et Huxley)
3. Modèles en 2 dimensions (modèle de Fitzhugh-Nagumo, analyse en espace de phase)

II. Synapses et la base d'apprentissage

4. La règle de Hebb (Long-term-potential et formulation math.)
5. La mémoire associative (le modèle de Hopfield, relation au modèle de ferromagnétisme)
6. Introduction Blue Brain Project
7. Compléments et définition du miniprojet

III. Bruit et le code neuronal

8. Bruit et variabilité dans des modèles impulsifs (processus ponctuel, distribution d'intervalles)
9. Modèle SRM et codage neuronal (fiabilité de neurones et prédiction du temps de tir)
10. Distribution du potentiel membranaire (équation de Fokker-Planck)
11. Groupes de neurones et codage (activité d'une population, PSTH, reverse correlation)

IV. Réseaux

12. Réseaux spatiaux continus
13. Modèles de décision

Mots-clés

réseaux de neurones, mémoire associative, dynamique neuronale, analyse mean-field, équations différentielles, modèles stochastiques

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique,

Pour les étudiants SSV: Dynamical Systems Theory for Engineers ou cours "Mathematical and Computational Models in Biology", Felix Naef

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Evaluer des modèles avec des simulations
- Evaluer la dynamique d'une équation différentielle
- Proposer des simplifications de modèles mathématiques
- Formaliser des phénomènes biologiques dans des modèles mathématiques
- Analyser un modèle 2-dimensionnel dans l'espace de

SUMMARY

In this course we study mathematical models of neurons and neuronal networks in the context of biology and establish links to models of cognition.

CONTENT

I. Models of single neurons1. Introduction: brain vs computer and a first simple neuron model 2. Models on the level of ion current (Hodgkin-Huxley model)3. Two-dimensional models and phase space analysis **II. Synaptic changes and learning**4. Synaptic Plasticity and Long-term potentiation (Hebb rule, mathematical formulation) 5. Network Dynamics and Associative Memory (Hopfield Model, spin analogy) 6: Neuronal adaptation and optimization of neuron models7. Complements and hand-out of miniproject**III. Noise and the neural code**8. Noise and variability of spike trains (point processes, renewal process, interval distribution)9: Spike Response Models and the neural code revisited (Reliability of neurons, predicting spike times, timing codes)10. Population dynamics and membrane potential distribution (Fokker-Planck equation)11. population rate models and coding (PSTH, reverse correlation, population transients)**IV. Networks** 12. perception and Spatially structured networks (field models) 13. Decision making in populations of neurons

Keywords

neural networks, neuronal dynamics, computational neuroscience, mathematical modeling in biology, biological modelling, applied mathematics, brain, cognition, neurons, memory, learning, plasticity

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Analysis I-III, linear algebra, probability and statistics
For SSV students: Dynamical Systems Theory for Engineers or "Mathematical and Computational Models in Biology" course, Felix Naef

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze two-dimensional models in the phase plane
- Solve linear one-dimensional differential equations
- Develop a simplified model by separation of time scales
- Analyze connected networks in the mean-field limit
- Formulate stochastic models of biological phenomena
- Formalize biological facts into mathematical models
- Prove stability and convergence

phase

- Analyser et simplifier un modèle par séparation des échelles de temps
- Analyser des équations différentielles
- Analyser des équations stochastiques

Compétences transversales

- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Recueillir des données.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, exercices et miniprojet

TRAVAIL ATTENDU

résolution des exercices papiers-crayons en class
miniprojets
retravailler les dérivations mathématiques vues en classe

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit (67%) & miniprojet (33%)

RESSOURCES

Bibliographie

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

Vidéos

<http://lcn.epfl.ch/~gerstner/VideoLecturesGerstner.html>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

- Apply model concepts in simulations
- Predict outcome of dynamics
- Describe neuronal phenomena

Transversal skills

- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.
- Collect data.
- Write a scientific or technical report.

TEACHING METHODS

Classroom teaching, exercises and miniprojet

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

miniprojects

ASSESSMENT METHODS

Written exam (67%) & miniproject (33%)

RESOURCES

Bibliography

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

Videos

<http://lcn.epfl.ch/~gerstner/VideoLecturesGerstner.html>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

EE-512 Biomedical signal processing		Biomedical signal processing	
Enseignants : Vesin Jean-Marc			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)	MA3	x	B
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)	MA1	x	B
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	C
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	C
Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2012)	MA3	x	D
Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2013)	MA1	x	D
Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2012)	MA3	x	D
Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2013)	MA1	x	D
Mineur en Technologies biomédicales (2013-2014, Mineur : Technologies biomédicales 2013-14)	H	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	B
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	B
			Crédits : 6
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 4h hebdo Projet : 2h hebdo

RESUME

The goal of this course is to introduce the techniques most commonly used for the analysis of biomedical signals, and to present concrete examples of their application for diagnosis purposes.

CONTENU

1. Généralités sur le traitement des signaux biomédicaux

2. bases du traitement des signaux numériques

- échantillonnage
- transformation de Fourier
- filtrage
- signaux aléatoires, corrélation, et densité spectrale de puissance

3. analyse temps-fréquence

- transformation de Fourier à court terme
- distributions temps-fréquence, classe de Cohen
- transformation en ondelettes

4. Modélisation linéaire

- modèles autorégressifs
- prédiction linéaire
- analyse spectrale paramétrique
- critères de sélection de modèles

5. Filtrage adaptatif

- prédiction adaptative
- estimation adaptative de la fonction de transfert
- suppression adaptative d'interférences

6. Divers

- modèles polynomiaux
- décomposition en valeurs singulières
- analyse en composantes principales

Mots-clés

traitement des signaux, ingénierie biomédicale, modélisation des signaux, analyse spectrale, filtrage adaptatif

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Traitement des signaux pour les télécommunications

SUMMARY

The goal of this course is to introduce the techniques most commonly used for the analysis of biomedical signals, and to present concrete examples of their application for diagnosis purposes.

CONTENT

1. Generalities on biomedical signal processing

2. Digital signal processing - basics

- sampling
- Fourier transform
- filtering
- stochastic signals correlation, and power spectral density

3. Time-frequency analysis

- short-term Fourier transform
- time-frequency distributions, Cohen's class
- wavelet transform

4. Linear modeling

- autoregressive models
- linear prediction
- parametric spectral estimation
- criteria for model selection

5. Adaptive filtering

- adaptive prediction
- adaptive estimation of transfer functions
- adaptive interference cancellation

6. Miscellaneous

- polynomial models
- singular value decomposition
- principal component analysis

Keywords

signal processing, biomedical engineering, signal modeling, spectral analysis, adaptive filtering

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Signal processing for telecommunications COM-303
Signal processing EE-350

TEACHING METHODS

COM-303
Traitement des signaux EE-350

Concepts importants à maîtriser

les concepts dont la liste se trouve dans le contenu du cours

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, séances Matlab

TRAVAIL ATTENDU

participation aux cours et aux séances de laboratoire sur Matlab
rendu de rapport d'exercices et de laboratoire

METHODE D'EVALUATION

Ecrit
1 point de bonus pour un nombre suffisant de rapports de séances de laboratoires/exercices remis

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Notes polycopiées

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 6
Charge de travail totale 180h
Session d'examen Hiver
Forme du contrôle Ecrit

lectures, lab sessions using Matlab

ASSESSMENT METHODS

Written

SUPERVISION

Office hours Yes
Assistants Yes

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 6
Total workload 180h
Exam session Winter
Type of assessment Written

CS-490 Business plan for IT services		Business plan for IT services	
Enseignants : Wegmann Alain			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 MA4 MA2	Option x x x	Filières G
			Crédits : 3 Heures de contact : Par semaine: 3h Répartition : Cours : 3h hebdo

RESUME

Les étudiants imaginent et décrivent une proposition marketing pour un service IT. Ils collectent les informations pertinentes, puis design leur modèle commercial. La méthode SEAM est utilisée. Les théories de bases du marketing sont présentées. Les exemples viennent du domaine IT.

CONTENU

Les étudiants travaillent en groupe. (1) Ils inventent un service IT qu'ils aimeraient offrir. (2) Ils identifient et analysent les marchés pertinents, valident leur compréhension au moyen d'interviews. (3) Ils définissent les buts quantitatifs et qualitatifs pour leur service. (4) Ils définissent un plan de projet. (5) Ils valident la viabilité financière de leur idée. Les études de cas du cours sont principalement axé sur Amazon Inc. Le cours utilise une plateforme Internet qui permet de définir le plan commercial on-line (www.tradeyourmind.com).

Mots-clés

Services métiers, services IT, modèle d'innovation, 5 forces de Porter, analyse de l'environnement, segmentation, design d'éco-système, modélisation de la valeur, modélisation des ressources, core compétence, "house of quality", relations inter-organisatonelles, analyse de la compétition, canevas stratégique, coopération, stratégie des prix, coût de produit et coût transactionnel, gestion des liquidités, "crossing the chasm", adoption de nouvelles technologies, gestion de portfolio de projets, gestion de projet, "road mapping", gestion de plateforme technologique, courbe d'apprentissage, "software as a service".

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Créer une description précise et détaillée de leur modèle commercial
- Analyser l'environnement et les facteurs organisationnels liés à leur modèle commercial
- Concevoir un modèle commercial en détails (eco-système, valeurs, finance)
- Evaluer les alternatives commerciales et techniques
- Synthétiser plusieurs théories marketing (à partir de publications références)
- Représenter les concepts clés de leur modèle commercial
- Interpréter les informations
- Investiguer les aspects innovants de leur modèle commercial

Compétences transversales

SUMMARY

Students collect and assess information for an IT-based business idea they define. They develop a business design for their idea by iteratively benchmarking and refining their findings using a systemic framework (SEAM) and seminal marketing theories. Case studies and examples are from the IT field.

CONTENT

The students, working as groups, have to:

- (1) Imagine an IT service to develop,
- (2) Identify and analyze the relevant markets, validate their understanding with interviews of target customers and partners,
- (3) define the qualitative and quantitative goals for their project,
- (4) define a project plan
- (5) check the financial viability of their project.

The Amazon company is extensively analyzed as case study. The course uses the internet Trade Your Mind business modeling service (www.tradeyourmind.com).

Keywords

Business services, IT services, business design, innovation models, Porter 5 forces, PESTLE analysis, segmentation, ecosystem design, value modeling, resource modeling, core competency, house of quality, inter-organizational relationship, competitor analysis, strategy canvas, cooperation, pricing strategy, product/transaction cost, cashflow management, crossing the chasm, new technology adoption, project portfolio management, project planning, road mapping, platform management, experience curve, software as a service.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Create a precise and detailed description for a new business design
- Analyze environmental as well as organizational factors in a business design
- Design a business model in details (ecosystem, value, finance)
- Assess / Evaluate alternative business and technical strategies
- Synthesize multiple marketing theories (from seminal publications)
- Represent the key concepts of a business design (ecosystem, value, finance)
- Interpret evidences
- Investigate innovative views of a business design

Transversal skills

- Recueillir des données.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Faire une présentation orale.
- Résumer un article ou un rapport technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Enseignement à base de problèmes + travail en groupe

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu

RESSOURCES

Bibliographie

Bhide, A. (2000). The origin and evolution of new businesses: Oxford University Press on Demand.

Brandenburger, A. M., & Nalebuff, B. J. (1995). The right game: Use game theory to shape strategy. *Harvard Business Review*, 73, 57-57.

Golnam, A., Regev, G., Ramboz, J., Laprade, P., & Wegmann, A. (2011). Aligning Value and Implementation in Service Design - A Systemic Approach. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET)*, 3(1), 19-36.

Golnam, A., Regev, G., & Wegmann, A. (2011). A Modeling Framework for Analyzing the Viability of Service Systems. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET)*, 2(3), 51-64.

Golnam, A., Ritala, P., Viswanathan, V., Hanser, V., & Wegmann, A. (2013). A Framework for Modeling Value in Service-Oriented Business Models - Conceptualizations and Graphical Representation. Paper presented at the Second International Symposium, BMSD 2012; Geneva, Switzerland, July 2012; Revised Selected Papers, Geneva, Switzerland.

Golnam, A., Ritala, P., & Wegmann, A. (2013). Cooperation within and between value networks - A typology and a modeling framework. *International Journal of Business Environment*, To Appear.

Golnam, A., Viswanathan, V., Moser, C. I., Ritala, P., & Wegmann, A. (2013, 7-10 July 2013). Value Map: A Diagnostic Framework to Improve Value Creation and Capture in Service Systems. Paper presented at the Second International Symposium, BMSD 2013, Noordwijkerhout, the Netherlands.

Hagel, J., & Singer, M. (1999). Unbundling the corporation. *Harvard Business Review*, 77(2), 133.

Hauser, J. R., & Clausing, D. (1988). The house of quality. *Harvard Business Review*, 66(3), 63-73.

Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant*: Harvard Business Press.

Levitt, T. (1960). Marketing myopia. *Harvard Business Review*, 38(4), 24-47.

Mintzberg, H., Raisinghani, D., & Theoret, A. (1976). The structure of "unstructured" decision processes. *Administrative Science Quarterly*, 246-275.

Porter, M. E. (1998). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*: Free Press.

Prahalad, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. Resources, firms, and strategies: A reader in the resource-based perspective, 235-256. *Tools: Trade Your Mind -*

- Collect data.
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Write a scientific or technical report.
- Make an oral presentation.
- Summarize an article or a technical report.

TEACHING METHODS

Problem-based teaching + group work

ASSESSMENT METHODS

With continuous control.

RESOURCES

Bibliography

Bhide, A. (2000). The origin and evolution of new businesses: Oxford University Press on Demand.

Brandenburger, A. M., & Nalebuff, B. J. (1995). The right game: Use game theory to shape strategy. *Harvard Business Review*, 73, 57-57.

Golnam, A., Regev, G., Ramboz, J., Laprade, P., & Wegmann, A. (2011). Aligning Value and Implementation in Service Design - A Systemic Approach. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET)*, 3(1), 19-36.

Golnam, A., Regev, G., & Wegmann, A. (2011). A Modeling Framework for Analyzing the Viability of Service Systems. *International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET)*, 2(3), 51-64.

Golnam, A., Ritala, P., Viswanathan, V., Hanser, V., & Wegmann, A. (2013). A Framework for Modeling Value in Service-Oriented Business Models - Conceptualizations and Graphical Representation. Paper presented at the Second International Symposium, BMSD 2012; Geneva, Switzerland, July 2012; Revised Selected Papers, Geneva, Switzerland.

Golnam, A., Ritala, P., & Wegmann, A. (2013). Cooperation within and between value networks - A typology and a modeling framework. *International Journal of Business Environment*, To Appear.

Golnam, A., Viswanathan, V., Moser, C. I., Ritala, P., & Wegmann, A. (2013, 7-10 July 2013). Value Map: A Diagnostic Framework to Improve Value Creation and Capture in Service Systems. Paper presented at the Second International Symposium, BMSD 2013, Noordwijkerhout, the Netherlands.

Hagel, J., & Singer, M. (1999). Unbundling the corporation. *Harvard Business Review*, 77(2), 133.

Hauser, J. R., & Clausing, D. (1988). The house of quality. *Harvard Business Review*, 66(3), 63-73.

Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make Competition Irrelevant*: Harvard Business Press.

Levitt, T. (1960). Marketing myopia. *Harvard Business Review*, 38(4), 24-47.

Mintzberg, H., Raisinghani, D., & Theoret, A. (1976). The structure of "unstructured" decision processes. *Administrative Science Quarterly*, 246-275.

Porter, M. E. (1998). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*: Free Press.

Prahalad, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. Resources, firms, and strategies: A reader in the resource-based perspective, 235-256.

Tools:

www.tradeyourmind.com SeamCAD

Trade Your Mind - www.tradeyourmind.com
SeamCAD

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Oral

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Oral

BIO-105 Cellular biology and biochemistry for engineers		Cellular biology and biochemistry for engineers	
Enseignants : Hirling Harald			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	
Mineur en Neuroprothétiques (2013-2014, Mineur : Neuroprothétiques 2013-14)	H	x	
Mineur en Technologies biomédicales (2013-2014, Mineur : Technologies biomédicales 2013-14)	H	x	
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Master 2012)	MA3	x	D
Science et génie des matériaux (2013-2014, MX - Master 2013)	MA1	x	D
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	
			Crédits : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Cours intégré d'introduction à la biologie et biochimie pour étudiants en ingénierie désirant poursuivre un master ou une thèse en bioingénierie ou technologies biomédicales. Ce cours présente les notions essentielles permettant aux futurs ingénieurs de s'intégrer dans une équipe multidisciplinaire

CONTENU

Mots clé de la matière: caractéristiques des organes, cellules, biomolécules; enzymes; métabolisme; ADN; réplication; expression de gène; clonage; transport membranaire; cycle cellulaire, mitose; communication cellulaire; cellules souches, cellules nerveuses, tissus, organes

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

Compétences transversales

- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra with exercises

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Non
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

"Essential Cell Biology" by Alberts et al., 2nd edition, Garland Science

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

SUMMARY

Basic course in biochemistry as well as cellular and molecular biology for non-life science students enrolling at the Master or PhD thesis level from various engineering disciplines. It reviews essential notions necessary for a training in biology-related engineering fields

CONTENT

The course gives basic knowledge on various phenomena taking place within a cell, and among cells within tissues and organs. The course gives an integrated view of various molecular mechanisms (rather in the second half of the class). It should therefore allow engineering students involved in future projects touching on biomedical problems to better integrate the constraints of a biological system and to enable them to communicate with specialists in both fields.

Due to significant overlap, this course is not available to students having previously taken the course BIO-107 "Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences" or any other basic cell biology or biochemistry class at the bachelor level at EPFL.

Keywords

The course contains chapters on the following subjects:

- 1.Cells and Organs
- 2.Chemical components of cells
- 3.Proteins, Enzymes
- 4.Energy, Metabolism
- 5.DNA, Chromosomes, Replication
- 6.Gene expression
- 7.Recombinant techniques
- 8.Membrane and Transport
- 9.Intracellular trafficking
- 10.Cytoskeleton
- 11.Cell division, Mitosis
- 12.Genetics, Meiosis
- 13.Cell communication, Signaling
- 14.Tissue, Tissue regeneration

LEARNING PREQUISITES

Required courses

bachelor degree in engineering or other non-life science discipline

Recommended courses

some basic knowledge in chemistry can help, but not required

Important concepts to start the course

curiosity about how biological systems work, willingness to acquire a certain amount of knowledge necessary to understand and discuss the various molecular mechanisms present in cells or related to modern biology

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Describe the basic components and functions found in cells
- Draw schemes explaining essential cellular phenomena
- Explain which are the important metabolic pathways
- Translate information from genetic code
- Verify statements about specific cellular mechanisms
- Integrate knowledge from different cellular mechanisms

Transversal skills

- Access and evaluate appropriate sources of information.

TEACHING METHODS

2 hours of ex cathedra-type of lecture

2 hours of exercises: the instructor gives out appr. 10 questions out (through Moodle and in the beginning of the session). The questions have different formats, and can in some cases just retrieve the acquired facts, in others have a more integrative problem-based learning approach.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- review regularly the presented lectures.
- participate actively in the exercise sessions when the questions and problems are discussed altogether

ASSESSMENT METHODS

- a blank exam is performed around early December (does not give credits or bonus)
- a written exam at the winter exam session

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	No
Forum	No
Others	- the teacher can always be reached through Email or phone to fix a one-to-one discussion about specific subjects - whether assistants will be involved depends on the number of students registered

RESOURCES

Bibliography

The lecture is aligned to selected chapters in the following book (recommended although not required): "Essential Cell Bioogy" by B Alberts et al. , 3rd edition, Garland Science Taylor & Francis Group

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-441 <i>Color reproduction</i>		<i>Color reproduction</i>	
Enseignants : <i>Hersch Roger</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>MA2</i> <i>MA4</i> <i>MA2</i>	<i>Option</i> <i>x</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Filières</i> <i>C</i> <i>B</i> <i>B</i>
			<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Modéliser les caméras, écrans et imprimantes, comprendre l'interaction entre lumière et imprimés et maîtriser le "color reproduction workflow".

CONTENU

Fondements de la colorimétrie:

Sources de lumière, sensibilité spectrale des récepteurs rétinaux, égalisation colorimétrique, les systèmes CIE-XYZ, xyY, CIELAB, RGB, YIQ, CMYK.

Interaction entre lumière et papier imprimé:

Eléments de radiométrie, loi de Beer, correction de Saunderson (réflexions multiples) et modèle prédictif de Clapper-Yule.

Périphériques couleur:

Modélisation des numériseurs, caméras, écrans, et imprimantes, impression noir/blanc et couleur, séparation couleur, calibration d'une chaîne de reproduction couleur, mise en correspondance de volumes couleur, modèles prédictifs de Neugebauer, Yule-Nielson, engraissement du point imprimé, déduction de paramètres inconnus (optimisation).

Génération d'images en demi-tons (halftoning):

Procédés de génération d'images tramées: points groupés, super-trames, points dispersés, diffusion d'erreurs, phénomènes de moirés, trames couleur.

Les laboratoires s'effectueront en *MatLab* et permettront d'exercer les notions présentées au cours. Un mini-projet de R&D permettra d'approfondir certaines notions.

Mots-clés

Reproduction couleur, caméras, écrans couleur, imprimantes, modélisation.

COMPETENCES REQUISES

Concepts importants à maîtriser

Connaissance en *Matlab*

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer comment le système colorimétrique CIE-XYZ a été établi.
- Modéliser les scanners, caméras, écrans et imprimantes.
- Etablir un "color reproduction workflow".
- Expliquer les différences entre différents modèles de prédiction couleur.
- Résoudre des problèmes de reproduction couleur.
- Comprendre les fondements du systèmes CIELAB.
- Comprendre l'interaction entre lumière, demi-tons couleur et substrat.

SUMMARY

Understand the interaction between light, ink halftones and substrates and model the elements of the color reproduction workflow (cameras, displays, printers).

CONTENT

Color theory: Illuminants, spectral sensibility of the eye, colorimetric equalization, the CIE-XYZ, xyY, CIELAB, RGB, YIQ, CMYK color systems.

Interaction between light and color prints: Elements of radiometry, Beer's law, the Saunderson correction (multiple reflections) and the Clapper-Yule spectral reflection prediction model.

Color devices: Modellization of scanners (+ cameras), cameras, displays and printers, black-white and color printing, density measurements, color separation, device characterization (scanner, display, printer), gamut mapping, color prediction models (Neugebauer, Yule-Nielson), dot gain models, fitting of unknown parameters by optimization techniques.

Halftoning algorithms: Clustered-dot dithering, dispersed-dot dithering, super-cells, error diffusion, moiré phenomena between color layers, color halftoning.

The course is coupled with laboratories in *MatLab* which enable exercising the concepts presented during the lectures. A small R&D project enables every student to gain concrete experience with topics related to the course.

Keywords

Color reproduction, cameras, displays, printers, color imaging

LEARNING PREREQUISITES

Important concepts to start the course

Working knowledge of *matlab*

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Explain how the CIE-XYZ colorimetric system was established.
- Model the behaviors of scanners and cameras, displays and printers.
- Establish a color reproduction workflow.
- Explain the differences between the different color halftone prediction models.
- Solve problems related to the reproduction of color images.
- Understand the reasons for establishing the CIELAB colorimetric system.
- Understand the interaction between light, ink

- Comprendre le fondement des méthodes de rendu en demi-tons.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex-cathedra, labo sur ordinateur et mini-projet

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu : Laboratoires, Mini-projet & examen oral

ENCADREMENT

Assistants	Oui
Autres	Répondre aux questions posées lors des séances

RESSOURCES

Bibliographie

Digital Color Imaging Handbook (ed. G. Sharma), CRC Press, 2003
Colorimetry, fundamentals and applications, N. Ohta, A.R. Robertson, Wiley 2005

Polycopiés

Color reproduction: Slides des notes de cours, vente de cours
Color reproduction: Laboratoires, vente de cours

Sites web

<http://lsp.epfl.ch/page-16625-en.html>

PREPARATION POUR

Projets de master dans le domaine (ev. chez industriel)

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Oral

halftones and the substrate.

- Understand the fundamentals of halftoning and gamut mapping.

TEACHING METHODS

Lecture, laboratories and small R&D project

ASSESSMENT METHODS

With continuous control : Laboratories, mini-project and oral final exam

SUPERVISION

Assistants	Yes
Others	Answer to questions during laboratory sessions

RESOURCES

Bibliography

Digital Color Imaging Handbook (ed. G. Sharma), CRC Press, 2003
Colorimetry, fundamentals and applications, N. Ohta, A.R. Robertson, Wiley 2005

Notes/Handbook

Color reproduction: Slides of course notes,
Color reproduction: Laboratories.

Websites

<http://lsp.epfl.ch/page-16625-en.html>

PREREQUISITE FOR

Master project in the field (possibly in industry)

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Oral

CS-551 <i>Computational molecular biology</i>		<i>Computational molecular biology</i>	
Enseignants : Moret Bernard			Langue : anglais
<i>Cursus</i> Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14) Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 E MA2 MA4 MA2	Option x x x x x	Filières Crédits : 5 Heures de contact : Par semaine: 5h Répartition : Cours : 3h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Ce cours présente les modèles discrets et leurs algorithmes, tels qu'utilisés dans la biologie computationnelle, au travers de leçons ex cathedra, d'exercices, de lectures de journaux, et de présentations en classe.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

Compétences transversales

- Faire une présentation orale.
- Résumer un article ou un rapport technique.
- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

L'enseignement et les sessions d'exercice sont uniquement en anglais.

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui
Forum électronique Non

RESSOURCES

Sites web

<http://lcbb.epfl.ch/compbio14/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 5
Charge de travail totale 150h
Session d'examen Eté
Forme du contrôle Pendant le semestre

SUMMARY

This course covers discrete models and associated algorithms used in computational molecular biology, through a combination of lectures, exercises, readings, and class presentations.

CONTENT

Specific problems to be covered include sequencing and assembly, multiple sequence alignment, phylogenetic reconstruction, and whole-genome comparisons and evolution. Three quarters of the course is lectures, while the last quarter is devoted to presentations and discussions of current research papers by student teams.

The emphasis throughout is on algorithmic design and analysis, including proofs of correctness and new designs, using both combinatorial and statistical approaches. Most of the algorithms are based on divide-and-conquer, dynamic programming, and various heuristics; statistical methods introduced in the course include Hidden Markov models and randomized algorithms; combinatorial aspects of the genome are stressed throughout.

Keywords

algorithms, genomic evolution, genomic sequence, machine learning, hidden Markov models, dynamic programming

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

A basic course on probability and statistics and one of (i) a course on molecular evolution or (ii) a standard algorithms course.

Important concepts to start the course

On the biology side: very general notions of cell, DNA, heredity, evolution.

On the CS/Math side: basic statistics (distribution, expectation, conditional probability), some introduction to algorithms.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Model an evolutionary process acting on the genome
- Solve various algorithmic questions about molecular evolution
- Design an algorithm for variations of problems studied in the course
- Propose new computational research questions in

evolutionary molecular biology

Transversal skills

- Make an oral presentation.
- Summarize an article or a technical report.
- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.

TEACHING METHODS

Lectures ex cathedra for 70% of the course (on the board).

Student presentations of papers with class discussion for the other 30%.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Reading, solving homework questions, presenting papers, and participating in the discussions.

Attendance at lectures is recommended, but not mandatory; however, attendance at student presentations of papers and class discussions of these papers is required.

ASSESSMENT METHODS

Assessment based on graded homework assignments, quality of presentations, and participation in the discussions.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

See website for the course.

Websites

<http://lcbb.epfl.ch/compbio14/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	5
Total workload	150h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

CS-442 Computer vision		Computer vision	
Enseignants : Fua Pascal			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 MA4 MA2	Option x x x	Filières C B B
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 3h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

L'objectif de la vision par ordinateur est la modélisation du monde à partir d'images digitales, acquises par caméras, des microscopes, ou autres senseurs spécialisés. Nous nous concentrerons sur le traitement d'images acquises par des caméras standard et introduirons les techniques de base.

CONTENU

Introduction

- Historique de la vision par ordinateur.
- Vision humaine et Vision par Ordinateur
- Formation des images

Analyse d'images en 2D

- Contours
- Texture
- Régions

Forme tridimensionnelle

- A partir d'une seule image.
- A partir de plusieurs images.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Foundations of Image Science

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner les bons algorithmes pour des tâches spécifiques
- Effectuer des opérations de traitement d'image simples.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec exercices de programmation en Matlab.

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu

RESSOURCES

Bibliographie

- R. Szeliski, Computer Vision: Computer Vision: Algorithms and Applications, 2010.
- A. Zisserman and R. Hartley, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2003.

SUMMARY

Computer Vision aims at modeling the world from digital images acquired using video or infrared cameras, and other imaging sensors. We will focus on images acquired using digital cameras. We will introduce basic processing techniques and discuss their field of applicability.

CONTENT

Introduction

- History of Computer Vision
- Human vs Machine Vision
- Image formation

Extracting 2D Features

- Contours
- Texture
- Regions

3D Shape Recovery

- From one single image
- From multiple images

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Foundations of Image Science

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Choose relevant algorithms in specific situations
- Perform simple image-understanding tasks

TEACHING METHODS

Ex cathedra lectures and programming exercises using matlab.

ASSESSMENT METHODS

With continuous control

RESOURCES

Bibliography

- R. Szeliski, Computer Vision: Computer Vision: Algorithms and Applications, 2010.
- A. Zisserman and R. Hartley, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2003.

Websites

<http://cvlab.epfl.ch/>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=472>

Sites web

<http://cvlab.epfl.ch/>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=472>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-485 <i>Computer-supported cooperative work</i>		<i>Computer-supported cooperative work</i>		
Enseignants : <i>Dillenbourg Pierre, Jermann Patrick</i>				Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>	<i>Crédits : 6</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	C G	<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	C G	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	B	<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	B	

RESUME

Quelles caractéristiques d'un collecticiel rendent-elles la collaboration plus efficace? Pour répondre à cette question, de nouvelles fonctionnalités sont développées puis testées avec des équipes. Ce cours porte donc également sur la conception d'expériences avec des utilisateurs.

CONTENU

Ce cours porte sur l'aspect "utilisateur" des collecticiels

- Processus formel de coordination (workflow)
- Gestion des connaissances versus portails communautaires
- Espaces de collaboration synchrone: WYSIWIS, mutualisation et persistance
- Qualité de la communication et la collaboration selon la nature des médias (audio/video, richesse du médium, biais d'imitation,...)
- Résolution collaborative de problèmes (mémoire de groupe, charge cognitive,...) et théories de la cognition distribuée
- Roomware & ubiquitous computing
- Méthodes pour les études empiriques
- Méthodes d'analyse de données
- Utilisation d'outils statistiques

Mots-clés

Ergonomie, Collaboration, COLlecticiel, Experiences

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Programmation en Java ou C

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir une expérience pour mesurer les effets d'un collecticiel
- Formuler une hypothèse quant aux effets d'une fonctionnalité sur les usages
- Conduire une expérience en laboratoire
- Analyser les résultats d'une expérience
- Appliquer la théorie de la charge cognitive à une interface
- Appliquer la théorie de Clark à l'analyse d'un outil de communication
- Comparer les caractéristiques d'un système à celles décrites

SUMMARY

Which features of collaboration technologies make teamwork more effective? To answer this question, new features are developed and their effects are measured through experiments. This course is also about doing experiments and analyzing user data.

CONTENT

This course is about the user side of groupware

- Formal coordination process (workflows)
- Knowledge management versus communities of practice
- Synchronous workspaces: WYSIWIS, awareness and persistence
- Quality of communication and collaboration with different media (audio/video conferencing, medium richness, imitation bias,...)
- Joint problem solving, group memory, cognitive load and distributed cognition theories
- Roomware & ubiquitous computing
- Methods for empirical studies with users
- Methods for data analysis
- Use of statistical tools (R)

Keywords

Human-Computer Interaction, HCI, Cognitive Psychology, Collaboration, Groupware, Experiments, User Studies

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Java or C programming

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design an experiment for measuring the effects of collaboration technologies
- Hypothesize the effects of a collaboration technology
- Analyze the results from an experiment
- Conduct a user experiment
- Apply cognitive load theory to an interface
- Apply grounding theory to a communication tool
- Compare system features to existing literature

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Recueillir des données.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours + Projet

METHODE D'EVALUATION

Examen oral avec contrôle continu
Evaluation des rapports prévus dans le projet

RESSOURCES

Bibliographie

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., and Beale, R. (1998)
Chapter 13: Groupware. In Human Computer
Interaction, 2nd Edition. 463-508, Prentice Hall.

Sites web

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=3>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=3>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Oral

- Collect data.
- Write a scientific or technical report.
- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.

TEACHING METHODS

Lectures + Project

ASSESSMENT METHODS

Oral Exam with Continuous control
We evaluate the reports you have to produce for the project

RESOURCES

Bibliography

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., and Beale, R. (1998)
**Chapter 13: Groupware. In Human Computer
Interaction, 2nd Edition.** 463-508, Prentice Hall.

Websites

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=3>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=3>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Oral

CS-453 <i>Concurrent algorithms</i>		<i>Concurrent algorithms</i>		
Enseignants : <i>Guerraoui Rachid</i>				Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>	<i>Crédits : 4</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	B H	<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	B H	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	C	<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	C	

RESUME

Devant l'avènement des architectures multi-processeurs, il est crucial de maîtriser l'algorithmique de la concurrence. L'objectif de ce cours est d'étudier les fondements de cette algorithmique et en particulier les techniques permettant de concevoir des algorithmes robustes.

CONTENU

Modèle de système concurrent

Processus et objets
Sûreté et vivacité

Programmation concurrent

Parallélisation automatique
Exclusion mutuelle
Structures de données non-bloquantes

Implémentation de registres

Registres sûrs, réguliers et atomiques
Transformations générales et limitées
Etat global cohérent

La hiérarchie du consensus

L'impossibilité de FLP
Le numéro de consensus
La construction universelle

Les mémoires transactionnelles

Algorithmes transactionnels
Opacité et vivacité

Mots-clés

Concurrence, parallélisme, algorithmes, structures de données

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

ICC, systèmes d'exploitation

Cours prérequis indicatifs

Algorithmes, systèmes d'exploitation, concurrence

Concepts importants à maîtriser

Processus, threads, structures de données

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Raisonner de manière précise sur la concurrence
- Savoir concevoir un algorithme concurrent

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex-cathedra et exercices

TRAVAIL ATTENDU

SUMMARY

With the advent of multiprocessors, it becomes crucial to master the underlying algorithmics of concurrency. The objective of this course is to study the foundations of concurrent algorithms and in particular the techniques that enable the construction of robust such algorithms.

CONTENT

Model of a parallel system

Processes and objects
Safety and liveness

Parallel programming

Automatic parallelism
Mutual exclusion and locks
Non-blocking data structures

Register Implementations

Safe, regular and atomic registers
General and limited transactions
Atomic snapshots

The consensus hierarchy

The FLP impossibility
The consensus number
Universal constructions

Transactional memories

Transactional algorithms
Opacity and obstruction-freedom

Keywords

Concurrency, parallelism, algorithms, data structures

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

ICC, operating systems

Recommended courses

Algorithms, concurrency

Important concepts to start the course

Processes, threads, data structures

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Reason in a precise manner about concurrency
- Design a concurrent algorithm

TEACHING METHODS

Lectures and exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attendance at lectures completing exercise and

Participation au cours, résolution des exercices et parfois réalisation d'un projet

sometimes doing a project

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit et parfois projet noté

ASSESSMENT METHODS

Written exam and sometimes project

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESSOURCES

Bibliographie

Un support ainsi que les transparents du cours seront disponible à l'URL indiqué ci-dessous

Sites web

<http://lpd.epfl.ch/site/education>

RESOURCES

Websites

<http://lpd.epfl.ch/site/education>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

COM-401 <i>Cryptography and security</i>		<i>Cryptography and security</i>		
Enseignants : <i>Vaudenay Serge</i>				Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>	<i>Crédits : 7</i>
<i>Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)</i>	<i>H</i>		<i>x</i>	<i>Heures de contact :</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>E G</i>	<i>Par semaine: 6h</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>E G</i>	<i>Répartition :</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>C E G</i>	<i>Cours : 4h hebdo</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>C E G</i>	<i>Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Ce cours présente les aspects fondamentaux de la cryptographie. On y présente divers types de primitives, leur utilisation appropriée et comment choisir leurs paramètres de sécurité. On présente leur fonctionnement et comment les implémenter.

CONTENU

- Cryptographie ancienne:** Vigenère, Enigma, chiffrement de Vernam, théorie de Shannon
- Cryptographie de Diffie-Hellman:** algèbre, Diffie-Hellman, ElGamal
- Cryptographie de RSA:** théorie des nombres, RSA, factorisation
- Cryptographie sur les courbes elliptiques:** courbes elliptiques sur un corps fini, ECDH, ECIES
- Chiffrement symétrique:** chiffrement par blocs, chiffrement par flux, recherche exhaustive
- Intégrité and authentication:** hachage, MAC, paradoxe des anniversaires
- Applications de la cryptographie symétrique:** téléphonie mobile, Bluetooth, WiFi
- Cryptographie à clef publique:** cryptosystèmes, signature numérique
- Etablissement de la confiance:** communication sécurisée, initialisation de la confiance
- Etude de cas:** Bluetooth, TLS, SSH, PGP, passeport biométrique

Mots-clés

cryptographie, chiffrement, communication sécurisée

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Algebra (MATH-310)
- Probabilities and statistics (MATH-310)
- Algorithms (CS-250)

Cours prérequis indicatifs

- Network security (COM-301)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner la primitive cryptographique appropriée dans une infrastructure de sécurité
- Juger la sécurité des standards

SUMMARY

This course introduces the basics of cryptography. We review several types of cryptographic primitives, when it is safe to use them and how to select the appropriate security parameters. We detail how they work and sketch how they can be implemented.

CONTENT

- Ancient cryptography:** Vigenère, Enigma, Vernam cipher, Shannon theory
- Diffie-Hellman cryptography:** algebra, Diffie-Hellman, ElGamal
- RSA cryptography:** number theory, RSA, factoring
- Elliptic curve cryptography:** elliptic curves over a finite field, ECDH, ECIES
- Symmetric encryption:** block ciphers, stream ciphers, exhaustive search
- Integrity and authentication:** hashing, MAC, birthday paradox
- Applications to symmetric cryptography:** mobile telephony, Bluetooth, WiFi
- Public-key cryptography:** cryptosystem, digital signature
- Trust establishment:** secure communication, trust setups
- Case studies:** Bluetooth, TLS, SSH, PGP, biometric passport

Keywords

cryptography, encryption, secure communication

LEARNING PREQUISITES

Required courses

- Algebra (MATH-310)
- Probabilities and statistics (MATH-310)
- Algorithms (CS-250)

Recommended courses

- Network security (COM-301)

Important concepts to start the course

- Mathematical reasoning
- Probabilities
- Algebra, arithmetics
- Algorithmics

- Evaluer la sécurité en fonction des tailles de clefs
- Implémenter les algorithmes manipulant les grands nombres et utiliser la théorie des nombres
- Utiliser l'algèbre et la théorie des probabilités pour analyser les algorithmes cryptographiques
- Identifier les techniques pour sécuriser les communications et établir la confiance

METHODE D'ENSEIGNEMENT

ex-cathedra

TRAVAIL ATTENDU

- participation active pendant les cours
- prise de notes pendant les cours
- exercices pendant les sessions d'exercice
- participation aux tests réguliers
- lecture de la documentation fournie par le cours
- entraînement autonome avec le matériel fourni
- examen midterm et examen final

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu obligatoire:

- devoirs (30%)
- tests réguliers (30%)
- examen midterm (40%)

La note finale est la moyenne (avec les mêmes poids) entre le contrôle continu et l'examen final mais avec une note limitée entre examen_final-1 et examen_final+1.

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	enseignant et assistants disponibles sur rendez-vous

RESSOURCES

Bibliographie

- Communication security: an introduction to cryptography. Serge Vaudenay. Springer 2004.
- A computational introduction to number theory and algebra. Victor Shoup. Cambridge University Press 2005.

Sites web

<http://lasec.epfl.ch/teaching.shtml>

PREPARATION POUR

- Advanced cryptography (COM-401)
- Algorithms in public-key cryptography (COM-408)

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	7
Charge de travail totale	210h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Choose the appropriate cryptographic primitive in a security infrastructure
- Judge the strength of existing standards
- Assess / Evaluate the security based on key length
- Implement algorithms manipulating big numbers and use number theory
- Use algebra and probability theory to analyze cryptographic algorithms
- Identify the techniques to secure the communication and establish trust

TEACHING METHODS

ex-cathedra

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- active participation during the course
- take notes during the course
- do the exercises during the exercise sessions
- complete the regular tests and homework
- read the material from the course
- self-train using the provided material
- do the midterm exam and final exam

ASSESSMENT METHODS

Mandatory continuous evaluation:

- homework (30%)
- regular graded tests (30%)
- midterm exam (40%)

Final exam averaged (same weight) with the continuous evaluation, but with final grade between final_exam-1 and final_exam+1.

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No
Others	Lecturers and assistants are available upon appointment.

RESOURCES

Bibliography

- Communication security: an introduction to cryptography. Serge Vaudenay. Springer 2004.
- A computational introduction to number theory and algebra. Victor Shoup. Cambridge University Press 2005.

Websites

<http://lasec.epfl.ch/teaching.shtml>

PREREQUISITE FOR

- Advanced cryptography (COM-401)
- Algorithms in public-key cryptography (COM-408)

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	7
Total workload	210h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-472 <i>Design technologies for integrated systems</i>		<i>Design technologies for integrated systems</i>	
Enseignants : De Micheli Giovanni			Langue : anglais
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)</i>	MA3	x	A
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	MA1	x	A
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	F
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	F
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	
			<i>Crédits : 6</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 5h</i>
			<i>Répartition : Cours : 3h hebdo</i>
			<i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

La synthèse hardware est le processus de transformation - itérativement raffiné, détaillé et optimisé - d'une représentation faite en langage de description matérielle en un circuit. Ce cours présente les algorithmes, outils et méthodes de la compilation matérielle et de la synthèse logique.

CONTENU

Ce cours présentera les principales spécificités de la synthèse hardware et les différentes techniques d'optimisation des représentations logiques. Ce cours donne une vision nouvelle et actuelle de la conception de circuits digitaux. Les travaux pratiques montreront aux étudiants l'utilisation des outils de conception principaux. Programme : 1) Langages de modélisation et de spécification; 2) Synthèse haut niveau et méthodes d'optimisation (planification, liaison, chemin de données et contrôle); 3) Représentation et optimisation de fonctions logique combinatoires (problème d'encodage, diagrammes de décision binaire); 4) Représentation et optimisation de réseau à couche multiple (méthodes algébriques et booléennes, calcul des ensembles « don't care », vérification et optimisation des temps de propagation); 5) Modélisation et optimisation de fonctions séquentielles et de réseaux (retiming); 6) Bibliothèques partiellement personnalisées et liaison de bibliothèques.

Mots-clés

Hardware, VLSI; Synthèse, Optimisation, Algorithmes.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Pas de cours spécifique.

Cours prérequis indicatifs

Connaissance en conception numérique, algorithmie et programmation.

Concepts importants à maîtriser

Connaissance en conception numérique, algorithmie et programmation.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Reconnaître les problèmes importants pour la conception de circuits numériques
- Examiner et évaluer les outils et les méthodes de conception disponibles
- Décider un 'design tool flow' pour la réalisation d'un circuit numérique

Compétences transversales

SUMMARY

Hardware compilation is the process of transforming specialized hardware description languages into circuit descriptions, which are iteratively refined, detailed and optimized. The course presents algorithms, tools and methods for hardware compilation and logic synthesis.

CONTENT

The course will present the most outstanding features of hardware compilation, as well as the techniques for optimizing logic representations and networks. The course gives a novel, up-to-date view of digital circuit design. Practical sessions will teach students the use of current design tools. Syllabus: 1) Modeling languages and specification formalisms; 2) High-level synthesis and optimization methods (scheduling, binding, data-path and control synthesis); 3) Representation and optimization of combinational logic functions (encoding problems, binary decision diagrams); 4) Representation and optimization of multiple-level networks (algebraic and Boolean methods, "don't care" set computation, timing verification and optimization); 5) Modeling and optimization of sequential functions and networks (retiming); 6) Semicustom libraries and library binding.

Keywords

Hardware, VLSI, Synthesis, Optimization, Algorithms

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

No specific course

Recommended courses

Knowledge of digital design, algorithm design and programming.

Important concepts to start the course

Knowledge of digital design, algorithm design and programming.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Recognize important problems in digital design
- Examine and evaluate available design tools and methods
- Decide upon a design tool flow to perform a digital design

Transversal skills

- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.

ASSESSMENT METHODS

- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu :
Homework : 25 %, Project 15 %, Midterm test : 20 %,
End term test : 40 %

RESSOURCES

Bibliographie

Synthesis and Optimization of Digital Circuits by Pr.
G. De Micheli

Polycopiés

Copie des powerpoints utilisés dans les cours seront
données en classe et mis en ligne.

Sites web

<http://icwww.epfl.ch/~ghasemza/DTIS/index.html>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Continuous control :

Homework : 25 %, Project 15 %, Midterm test : 20 %,
End term test : 40 %

RESOURCES

Bibliography

G. De Micheli, Synthesis and Optimization of Digital
Circuits, McGraw/Hill.

Notes/Handbook

Copies of the slides used for lectures will be given in
class and posted.

Websites

<http://icwww.epfl.ch/~ghasemza/DTIS/index.html>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-446 <i>Digital 3D Geometry Processing</i>		<i>Digital 3D Geometry Processing</i>	
Enseignants : Pauly Mark			Langue : anglais
Cursus <i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i> <i>Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	Semestre Oblig. MA2 MA2 MA4 MA2	Option x x x x	Filières C C B B
			Crédits : 5 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo Projet : 1h hebdo

RESUME

Les étudiants étudient les concepts et les algorithmes de traitement numérique de la géométrie et de la création de contenus 3D. Ils créent leur propre géométrie numérique et physique qui suit le pipeline de création de contenus numériques 3D, de l'acquisition au traitement puis à la fabrication.

CONTENU

Le cours suit le pipeline de création de contenus numériques 3D. Nous discutons d'abord des méthodes d'acquisition 3D pour l'analyse d'objets physiques. Compte tenu de ces données géométriques brutes, nous analysons et mettons en œuvre plusieurs méthodes de traitements de la géométrie pour l'amélioration des données et de la manipulation. Nous allons discuter les principes de la représentation de la géométrie et introduire les concepts de géométrie différentielle continue et discrets. Les maillages polygonaux sont au centre de nos investigations. Nous tirons les méthodes de traitement de base pour les maillages triangulaires, tels que le lissage de la surface, le paramétrage, le sous-échantillonnage, le remaillage ou la déformation. Enfin, nous étudions les méthodes de réalisations physiques des modèles géométriques numériques grâce à l'impression 3D et d'autres méthodes de fabrications contrôlées par ordinateur.

Mots-clés

Géométrie et acquisition 3D, maillages polygonaux

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

N/A

Cours prérequis indicatifs

Introduction à l'informatique graphique

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Expliquer et différencier les représentations géométriques fondamentales.
- Expliquer et appliquer les concepts de base de la géométrie différentielle discrète.
- Analyser le contenu des créations 3D et comprendre ses limites.
- Implémenter et évaluer des algorithmes de traitement de la géométrie de base, tels que le lissage, le sous-échantillonnage et le remaillage.
- Créer des modèles numériques 3D à partir de

SUMMARY

Students study & apply core concepts and algorithms for digital geometry processing & 3D content creation. They create their own digital and physical geometry in a group project that follows the digital 3D content creation pipeline from data acquisition, geometry processing, to physical fabrication

CONTENT

The course will follow the digital 3D content creation pipeline. We will first discuss 3D acquisition methods for scanning physical objects. Given this raw geometric data, we analyze and implement several geometry processing methods for data enhancement and manipulation. We will discuss the fundamentals of geometry representations and cover introductory continuous and discrete differential geometry concepts. Polygon mesh representations will be at the center of our investigations. We derive the core processing methods for triangle meshes, such as surface smoothing, parameterization, decimation, remeshing or deformation. Finally, we will study methods to bring digital geometric models back into the physical worlds through 3D printing and other computer-controlled fabrications methods.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Nothing

Recommended courses

Introduction to Computer Graphics

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Explain and contrast fundamental geometry representations
- Explain and apply basic concepts from discrete differential geometry
- Analyze the 3D content creation pipeline and understand its limitations
- Implement and evaluate basic geometry processing algorithms, such as smoothing, decimation, and remeshing
- Create digital 3D models from photographs and process the acquired raw geometry to build physical prototypes
- Coordinate a team during a software project

TEACHING METHODS

Lectures, interactive demos, theory and programming

photographies et traiter la géométrie brute acquise pour construire des prototypes physiques

- Coordonner une équipe au cours d'un projet de logiciel.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Présentation et démonstrations interactives
Exercices de théorie et de programmation
Projet de programmation
Projet didacticiel

TRAVAIL ATTENDU

Les étudiants doivent étudier le matériel de lecture fourni et participer activement en classe. Ils doivent préparer et résoudre les exercices, élaborer et exécuter le projet de programmation. Les exercices et les projets se font en groupes de trois étudiants.

METHODE D'EVALUATION

Exercices (20%)
Projet (30%)
Examen final (50%)

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Une liste de livres sera fournie en classe

Polycopiés

Des présentations et des liens seront fournis en classe.

Sites web

<http://lgg.epfl.ch/DGP>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	5
Charge de travail totale	150h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Oral

exercices, programming project, project tutoring

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

The student are expected to study the provided reading material and actively participate in class. They should prepare and resolve the exercises, prepare and carry out the programming project. Exercises and project are done in groups of three students.

ASSESSMENT METHODS

Exercices (20%), project (30%), final examination (50%)

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

A list of books will be provided at the beginning of the class

Notes/Handbook

Slides and online resources will be provided in class

Websites

<http://lgg.epfl.ch/DGP>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	5
Total workload	150h
Exam session	Summer
Type of assessment	Oral

CS-451 <i>Distributed algorithms</i>		<i>Distributed algorithms</i>	
Enseignants : Schiper André			Langue : anglais
<i>Cursus</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	B E
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	B E
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	E
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	E
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

La tolérance aux fautes est fondamentale pour de nombreux services dans un système réparti (applications financières, contrôle du trafic aérien, systèmes de réservation, etc.). Ce cours présente les fondements de l'algorithmique répartie dans le contexte de la mise en oeuvre de la réplication.

CONTENU

1. *Concepts de base*: coupe, propriété globale, instantané, horloge logique, horloge vectorielle.
2. *Recouvrement arrière*: points de reprise non coordonnés, points de reprise coordonnés, points de reprise induits par les communications.
3. *Réplication avec fautes bénignes*: réplication de données, réplication d'objets, consensus, diffusion atomique, réplication dynamique.
4. *Transactions réparties*: isolation, atomicité et durabilité, 2PC, validation atomique non bloquante, réplication de bases de données.

Mots-clés

Algorithmes répartis, points de reprise, réplication, consensus, diffusion atomique, transactions réparties, validation atomique, 2PC.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires
Concurrence (CS-206)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner une technique de tolérance aux fautes
- Analyser un système à haute disponibilité
- Expliquer les techniques de tolérance aux fautes

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Polycopiés

SUMMARY

Fault tolerance is a fundamental feature of many services in distributed systems (financial applications, air traffic control, reservation systems, etc.). The course presents the fundamentals of distributed algorithms for replication, and thus for building highly available services.

CONTENT

1. *Basic concepts*: cut, global property, snapshot, logical clock, vector clock.
2. *Rollback-recovery*: uncoordinated checkpointing, coordinated checkpointing, communication-induced checkpointing.
3. *Replication with benign faults*: data replication, object replication, consensus, atomic broadcast, dynamic replication.
4. *Distributed transactions*: ensuring isolation, atomicity and durability, 2PC, non-blocking atomic commitment, database replication.

Keywords

Distributed algorithms, checkpointing, replication, consensus, atomic broadcast, distributed transactions, atomic commitment, 2PC.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses
Concurrency (CS-206)

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Choose an appropriate fault tolerance technique
- Analyze a high available system
- Explain fault tolerant techniques

TEACHING METHODS

Ex cathedra

ASSESSMENT METHODS

With continuous control

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Notes/Handbook

Lectures notes and copy of the slides

Moodle Link

Polycopié et copies des transparents

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=1031>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=1031>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-423 <i>Distributed information systems</i>		<i>Distributed information systems</i>		
Enseignants : Aberer Karl				Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option	Filières
Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2013)	MA2	x		C E
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)	MA2		x	C
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA2	x		C E
Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)	E		x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2012)	MA4		x	C
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2013)	MA2		x	C
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA4	x		C E
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA2	x		C E
				Crédits : 4
				Heures de contact : Par semaine: 3h
				Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Ce cours introduit en détail plusieurs technologies clés sur lesquelles sont basés les système d'information répartis d'aujourd'hui, à savoir les systèmes de gestion de données répartis et sur le web, la recherche d'information et l'exploration de données (datamining).

CONTENU

Distributed data management: Fragmentation de base de données, gestion des données mobile, gestion des données de Peer-2-peer;
Semistructured Data Management: Modèles de données semiestructurés, extraction de schéma et indexation, enchaînement sémantique;
Information Retrieval: Indexation des textes, recherche documentaire standard, moteurs de recherche du Web;
Data Mining : Exploitation de Règle d'Association, Classification, Groupement

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs
 Introduction to database systems

ACQUIS DE FORMATION

- A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:
- Caractériser the main tasks performed by information systems, namely data, information and knowledge management
 - Appliquer algorithms for efficient distributed data management in the context of different network models: distribute databases, mobile communication and decentralized (peer-to-peer) networks
 - Appliquer semi-structured data models, their representation through Web standards and algorithms for storing and processing semi-structured data
 - Appliquer fundamental models and techniques of text retrieval and their use in Web search engines
 - Appliquer main categories of data mining techniques, local rules, predictive and descriptive models, and master representative algorithms for each of the categories

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exercices

METHODE D'EVALUATION

SUMMARY

This course introduces in detail several key technologies underlying today's distributed information systems, including distributed and Web data management, information retrieval and data mining.

CONTENT

Distributed data management: Database fragmentation, Mobile data management, Peer-2-peer data management;
Semistructured Data Management: Semistructured data models, Schema extraction and indexing, Semantic Web;
Information Retrieval: Text indexing, Standard information retrieval, Web search engines
Data Mining: Association Rule Mining, Classification, Clustering

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses
 Introduction to Database Systems

LEARNING OUTCOMES

- By the end of the course, the student must be able to:
- Characterize the main tasks performed by information systems, namely data, information and knowledge management
 - Apply algorithms for efficient distributed data management in the context of different network models: distribute databases, mobile communication and decentralized (peer-to-peer) networks
 - Apply semi-structured data models, their representation through Web standards and algorithms for storing and processing semi-structured data
 - Apply fundamental models and techniques of text retrieval and their use in Web search engines
 - Apply main categories of data mining techniques, local rules, predictive and descriptive models, and master representative algorithms for each of the categories

TEACHING METHODS

Ex cathedra + exercices

ASSESSMENT METHODS

25% Contrôle continu durant le semestre, avec système Bonus
75% Examen final écrit (180 min) durant la session d'examen

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Notes de cours photocopiés

Sites web

<http://lsir.epfl.ch/teaching/current-courses/>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=4051>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Écrit

25% Continuous evaluations with bonus system during the semester
75% Final written exam (180 min) during exam session

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Websites

<http://lsir.epfl.ch/teaching/current-courses/>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=4051>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

ENG-466 Distributed intelligent systems		Distributed intelligent systems		
Enseignants : Martinoli Alcherio				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 4
Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2012)	MA3	x		Heures de contact : Par semaine: 4h
Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2013)	MA1	x		Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	F	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	F	
Microtechnique (2013-2014, MT - Master 2012)	MA3	x	C D	
Microtechnique (2013-2014, MT - Master 2013)	MA1	x	C D	
Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)	H	x		
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3	x		
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1	x		
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2012)	MA3	x	C	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2013)	MA1	x	C	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x		
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x		

REMARQUE

Le cours et le projet "Distributed intelligent systems" sont indissociables

RESUME

Le but de ce cours est d'illustrer des méthodes utilisées pour modéliser des systèmes intelligents distribués ainsi que pour implémenter et optimiser différentes stratégies de coordination. Le cours est un mélange équilibré de théorie et de travaux pratiques avec du matériel réel et en simulation.

CONTENU

- Introduction aux concepts fondamentaux tels que l'auto- organisation et aux outils logiciels et matériels utilisés dans le cours
- Exemples de syst. distr. intelligents naturels, artificiels et hybrides
- Méthodes de modélisation : sous- microscopiques, microscopiques et macroscopiques, multi-niveaux; spatiales et non-spatiales; approches "mean field" approximée et exactes
- Méthodes d'apprentissage automatique : techniques basées sur un seul ou plusieurs agents; problèmes intensifs d'optimisation et résistance au bruit
- Stratégies de coordination et contrôle distribué : schémas directs et indirects; canaux de communication et coût; perception et action distribuées; évaluation de performance

Mots-clés

Intelligence artificielle, robotique distribuée, réseaux de capteurs, modélisation, apprentissage automatique

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Cours de base en analyse, probabilités, et programmation pour langages compilés et interprétés

Cours prérequis indicatifs

REMARQUE

Le cours et le projet "Distributed intelligent systems" sont indissociables

SUMMARY

The goal of this course is to provide methods and tools for modeling distributed intelligent systems as well as designing and optimizing coordination strategies. The course is a well-balanced mixture of theory and laboratory exercises using simulation and real hardware platforms.

CONTENT

- Introduction to key concepts such as self-organization and software and hardware tools used in the course
- Examples of natural, artificial and hybrid distributed intelligent systems
- Modeling methods: sub-microscopic, microscopic, macroscopic, multi-level; spatial and non-spatial; mean field, approximated and exact approaches
- Machine-learning methods: single- and multi-agent techniques; expensive optimization problems and noise resistance
- Coordination strategies and distributed control: direct and indirect schemes; communication channels and cost; distributed sensing and action; performance evaluation

Keywords

Artificial intelligence, distributed robotics, sensor networks, modeling, machine-learning

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Fundamentals in analysis, probability, and programming for both compiled and interpreted languages

Recommended courses

Cours de base en statistiques, signaux et systèmes, et programmation C et Matlab (langages utilisés dans le cours)

Basic knowledge in statistics, specific programming language used in the course (C and Matlab), and signals and systems

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir un contrôleur réactif
- Formuler un modèle à un certain niveau d'abstraction pour un système intelligent distribué
- Analyser un modèle d'un système intelligent distribué
- Analyser une stratégie/algorithmes de coordination
- Synthétiser une stratégie/algorithmes de coordination
- Implémenter du code pour des systèmes composés d'une ou plusieurs unités
- Conduire des expériences systématiques pour évaluer la performance d'un système intelligent distribué
- Appliquer des méthodes de modélisation et conception à des problèmes spécifiques qui nécessitent de la perception ou action distribuée
- Optimiser un contrôleur ou un ensemble de contrôleurs potentiellement coordonnés en utilisant des méthodes model-based ou data-driven

Compétences transversales

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex-cathedra et laboratoires assistés

METHODE D'EVALUATION

Branche à examen écrit avec contrôle continu

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Lecture notes, selected papers and book chapters distributed at each lecture

Sites web

http://disal.epfl.ch/teaching/distributed_intelligent_systems/

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6391>

PREPARATION POUR

Activités R&D en ingénierie

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design a reactive control algorithm
- Formulate a model at different level of abstraction for a distributed intelligent system
- Analyze a model of a distributed intelligent system
- Analyze a distributed coordination strategy/algorithm
- Design a distributed coordination strategy/algorithm
- Implement code for single robot and multi-robot systems
- Carry out systematic performance evaluation of a distributed intelligent system
- Apply modeling and design methods to specific problems requiring distributed sensing and action
- Optimize a controller or a set of possibly coordinated controllers using model-based or data-driven methods

Transversal skills

- Use both general and domain specific IT resources and tools

TEACHING METHODS

Ex-cathedra lecture and assisted exercises

ASSESSMENT METHODS

Continuous control with final written exam

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Lecture notes, selected papers and book chapters distributed at each lecture.

Websites

http://disal.epfl.ch/teaching/distributed_intelligent_systems/

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6391>

PREREQUISITE FOR

R&D activities in engineering

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

ENG-466(tp) Distributed intelligent systems project		Distributed intelligent systems project	
Enseignants : Martinoli Alcherio			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2012)	MA3	x	
Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2013)	MA1	x	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	F
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	F
Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)	H	x	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3	x	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1	x	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2012)	MA3	x	C
Sciences et ingénierie de l'environnement (2013-2014, SIE - Master 2013)	MA1	x	C
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	
			Crédits : 2
			Heures de contact : Par semaine: 1h
			Répartition : Projet : 1h hebdo

REMARQUE

Le cours et le projet "Distributed intelligent systems" sont indissociables

RESUME

Cet enseignement pratique n'est pas dissociable du cours Systèmes Intelligents Distribués (ENG-466). Il permet d'approfondir les connaissances dispensées durant le cours et stimule le travail d'équipe.

CONTENU

Les sujets des projets sont actualisés chaque année en fonction du contenu du cours. Les étudiants doivent choisir un sujet parmi plusieurs proposés par l'enseignant.

Mots-clés

Intelligence artificielle, robotique distribuée, réseaux de capteurs, modélisation, apprentissage automatique

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Cours de base en analyse, probabilités, et programmation pour langages compilés et interprétés

Cours prérequis indicatifs

Cours de base en statistiques, signaux et systèmes, et programmation C et Matlab (langages utilisés dans le cours)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Formuler un modèle à un certain niveau d'abstraction pour un système intelligent distribué
- Synthétiser une stratégie/algorithmes de coordination
- Implémenter du code pour des systèmes composés d'une ou plusieurs unités
- Conduire des expériences systématiques pour évaluer la performance d'un système intelligent distribué
- Appliquer des méthodes de modélisation et

REMARQUE

Le cours et le projet "Distributed intelligent systems" sont indissociables

SUMMARY

This hands-on project cannot be taken separately from the Distributed Intelligent Systems course (ENG-466). It allows students to study more in depth specific topics covered during the course and promote teamwork.

CONTENT

The list of the project topics is updated every year, according to the course content. Students must choose topics from this list.

Keywords

Artificial intelligence, distributed robotics, sensor networks, modeling, machine-learning

LEARNING PREQUISITES**Required courses**

Fundamentals in analysis, probability, and programming for both compiled and interpreted languages

Recommended courses

Basic knowledge in statistics, specific programming language used in the course (C and Matlab), and signals and systems

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design a distributed coordination strategy/algorithm
- Formulate a model at different level of abstraction for a distributed intelligent system
- Carry out systematic performance evaluation of a distributed intelligent system
- Apply modeling and design methods to specific problems requiring distributed sensing and action
- Analyze results
- Implement code for single unit and multi-unit

conception à des problèmes spécifiques qui nécessitent de la perception ou action distribuée

- Analyser les résultats

Compétences transversales

- Comparer l'état des réalisations avec le plan et l'adapter en conséquence.
- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.
- Evaluer sa propre performance dans le groupe, recevoir du feedback et y répondre de manière appropriée.
- Identifier les différents rôles qui caractérisent les équipes performantes et tenir différents rôles dont un rôle de coordinateur.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Recueillir des données.
- Faire une présentation orale.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Mini-projet encadré par des assistants

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Littérature spécifique pour chaque projet.

Sites web

http://disal.epfl.ch/teaching/distributed_intelligent_systems/

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6391>

PREPARATION POUR

Activités R&D en ingénierie

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	2
Charge de travail totale	60h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

systems

Transversal skills

- Assess progress against the plan, and adapt the plan as appropriate.
- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.
- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.
- Use a work methodology appropriate to the task.
- Communicate effectively with professionals from other disciplines.
- Evaluate one's own performance in the team, receive and respond appropriately to feedback.
- Identify the different roles that are involved in well-functioning teams and assume different roles, including leadership roles.
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Collect data.
- Make an oral presentation.
- Write a scientific or technical report.

TEACHING METHODS

Course project supervised by teaching assistants

ASSESSMENT METHODS

Continuous control

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Literature specific to each project

Websites

http://disal.epfl.ch/teaching/distributed_intelligent_systems/

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6391>

PREREQUISITE FOR

R&D activities in engineering

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	2
Total workload	60h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

COM-502 <i>Dynamical system theory for engineers</i>		<i>Dynamical system theory for engineers</i>	
Enseignants : <i>Thiran Patrick</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Bioingénierie (2013-2014, SV_B - Master 2012)</i>	MA3	x	C E
<i>Bioingénierie (2013-2014, SV_B - Master 2013)</i>	MA1	x	C E
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	
<i>Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)</i>	H	x	
<i>Mineur en Neurosciences computationnelles (2013-2014, Mineur : H Neurosciences computationnelles 2013-14)</i>		x	
<i>Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)</i>	MA3	x	
<i>Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)</i>	MA1	x	
<i>Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - Master 2012)</i>	MA3	x	A B
<i>Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - Master 2013)</i>	MA1	x	A B
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Les systèmes dynamiques linéaires et non linéaires sont présents dans tous les domaines scientifiques. Après une analyse assez complète des systèmes linéaires, le cours développe les principaux outils d'analyse qualitative des systèmes non linéaires, à la fois en temps discret et continu.

CONTENU

- **Introduction:** Dynamique des systèmes linéaires et non linéaires. Définitions, unicité d'un solution, ensembles limites, attracteurs.
- **Systèmes Linéaires:** Solutions; Stabilité des systèmes autonomes; Analyse géométrique, stabilité entrée bornée/sortie bornée, lien avec l'analyse dans le domaine fréquentiel.
- **Systèmes Non Linéaires:** Solutions, Exemples. Notions de stabilité à grande échelle (Fonctions de Lyapunov). Notions de stabilité à petite échelle (Linéarisation, stabilité et bassin d'attraction d'un point d'équilibre, stabilité d'une solution périodique et multiplicateurs de Floquet). Méthodes graphiques pour l'analyse des systèmes à faible dimension; Introduction à la stabilité structurelle, théorie des bifurcations.

Mots-clés

Systèmes dynamiques, attracteurs, point d'équilibre, cycles limites, stability, fonction de Lyapunov, bifurcations.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Cours d'analyse et d'algèbre linéaire.

Cours prérequis indicatifs

Un cours de circuits et systèmes (EE204/205 ou équivalent) ou de signaux et systèmes (MICRO310/311 ou équivalent) est utile sans être un prérequis obligatoire.

Concepts importants à maîtriser

Notions d'algèbre linéaire, en particulier opérations

SUMMARY

Linear and nonlinear dynamical systems are found in all fields of science and engineering. After a quite thorough study of linear system theory, the class will explain and develop the main tools for the qualitative analysis of nonlinear systems, both in discrete-time and continuous-time.

CONTENT

- **Introduction:** Dynamics of linear and non linear systems. Definitions; Unicity of a solution; Limit Sets, Attractors.
- **Linear Systems:** Solutions; Stability of autonomous systems, Geometrical analysis; BIBO stability, connection with frequency domain analysis.
- **Nonlinear Systems:** Solutions; Examples. Large-scale notions of stability (Lyapunov functions). Small-scale notions of stability (Linearization; stability and basin of attraction of an equilibrium point, stability of a periodic solutions and Floquet Multipliers). Graphical methods for the analysis of low-dimensional systems; Introduction to structural stability, Bifurcation theory.

Keywords

Dynamical Systems, Attractors, Equilibrium point, Limit Cycles, Stability, Lyapunov Functions, Bifurcations.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Linear algebra and calculus.

Recommended courses

A Circuits & Systems class (EE204/205 or equivalent) or a Systems & Signals class (MICRO310/311 or equivalent) may be helpful, but not compulsory.

Important concepts to start the course

Linear Algebra, in particular matrix operations (inverting/diagonalizing/computing eigenvalues of a matrix).

Calculus (linear ordinary differential equations).

LEARNING OUTCOMES

matricielles (inversion, diagonalisation, valeurs propres d'une matrice).
Notions d'analyse (équations différentielles ordinaires linéaires).

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser un système linéaire et non linéaire
- Anticiper le comportement asymptotique d'un système dynamique
- Evaluer la stabilité d'un système dynamique
- Identifier les types de solutions d'un système dynamique

METHODE D'ENSEIGNEMENT

- Cours ex cathedra (tableau noir), 2h per semaine
- Séances d'exercices, 1h par semaine.

TRAVAIL ATTENDU

Exercices en séance et à domicile:

- sur papier (75%)
- Matlab (25%)

METHODE D'EVALUATION

1. Examen intermédiaire 20%
2. Examen final 80%.

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Cours photocopié; livres de références sur la page moodle du cours.

Polycopiés

Cours photocopié, exercices et solutions sur la page moodle du cours.

Sites web

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=303>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=303>

PREPARATION POUR

Tout cours utilisant des systèmes dynamiques

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze a linear or nonlinear dynamical system.
- Anticipate the asymptotic behavior of a dynamical system.
- Assess / Evaluate the stability of a dynamical system.
- Identify the solution type of a dynamical system.

TEACHING METHODS

- Lectures (blackboard), 2h per week
- Exercise session, 1h per week.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Exercises in class/at home:

- Paper and pencil problems (75%)
- Matlab (25%)

ASSESSMENT METHODS

1. Mid-term 20%
2. Final exam 80%

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Course notes; textbooks given as reference on the moodle page of the course.

Notes/Handbook

Course notes, exercises and solutions provided on the moodle page of the course.

Websites

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=303>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=303>

PREREQUISITE FOR

Any class using dynamical systems.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-473 <i>Embedded systems</i>		<i>Embedded systems</i>	
Enseignants : <i>Beuchat René</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)</i>	MA3	x	A
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	MA1	x	A
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	F
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	F
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Compréhension d'un système embarqué général et conception d'un tel système sur circuit (FPGA) sont les principaux éléments de ce cours. Les étudiants conçoivent un système avec caméra et affichage LCD sur FPGA associés à un processeur softcore. Conception en VHDL et programmation en C.

CONTENU

- Microcontrôleur et interfaces programmables associés
- Processeurs hardcore/softcore sur FPGA
- Organisation mémoire little/big endian
- Bus synchrones, taille de bus dynamique
- Bus processeur, bus réalisés dans une FPGA
- Bus série
- Ecrans LCD, graphiques, caméras CMOS
- Méthodologie et conception de systèmes embarqués
- Systèmes embarqués à FPGA, processeurs intégrés
- Laboratoires amenant à la réalisation d'un système embarqué basé sur le module FPGA4u (<http://fpga4u.epfl.ch>).

Mots-clés

Microprocesseur, microcontrôleur, FPGA, systèmes embarqués, SoC, interface programmable, bus

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Introduction aux systèmes informatiques, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs

Cours prérequis indicatifs

Electronique, Programmation (C/C++)

Concepts importants à maîtriser

Architecture d'un système informatique (processeur, mémoire, interfaces programmables)
 Architecture de base d'un microprocesseur (PC, registres, ALU, décodage d'instructions, exécution d'instruction)
 Base de programmation en C
 Connaissance du VHDL

ACQUIS DE FORMATION

SUMMARY

Comprehension of general embedded systems and design of an embedded system on a programmable circuit (FPGA) are the main subjects of this course. The student will design a camera or a LCD controller on an FPGA associated with a softcore processor. VHDL design and C programming.

CONTENT

- Microcontroller and associated programmable interfaces
- Hardcore/softcore processors
- Memory organization, little/big endian
- Synchronous bus, dynamic bus sizing
- Processor bus, bus realized in a FPGA
- Serial bus
- Basic on LCD graphical screen and CMOS camera
- Embedded systems conception methodology
- Embedded processor on FPGA
- Laboratories provide knowledge & practice to develop an embedded system based on FPGA4u module (<http://fpga4u.epfl.ch>).

Keywords

microprocessors, microcontroller, FPGA, embedded systems, SoC, programmable interface

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Introduction to computing systems, Logic systems, Computer architecture

Recommended courses

Electronic, Programming (C/C++)

Important concepts to start the course

Computer architecture (processor, memory, programmable interfaces)
 Processor Architecture(PC, registers, ALU, instruction decoding, instruction execution)
 C programming language knowledge,
 VHDL knowledge

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design Design an embedded system on an FPGA
- Analyze Analyze a specific problem to solve and

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir un système complet sur FPGA, du matériel au logiciel
- Tester le système conçu
- Justifier les choix de conception
- Interpréter les résultats de simulation
- Analyser les signaux d'un analyseur logique et d'un oscilloscope
- Implémenter le système conçu
- Défendre son mini-projet en groupe

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Négocier (avec le groupe).
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Faire une présentation orale.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra et exercices, mini-projet

TRAVAIL ATTENDU

- Lecture et approfondissement des notions du cours
- Préparation des exercices effectués au laboratoire
- Rapports sur les différents travaux pratiques
- Mini-projet final par groupe avec présentation orale, rapport et démonstration

METHODE D'EVALUATION

contrôle continu ensemble des labos 25%, mini-projet 25%, examen oral 50%

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui
Autres	Cours sur moodle avec forum

RESSOURCES

Bibliographie

Notes de cours et lecture proposées disponibles sur moodle.

Documents d'éléments spécialisés comme FPGA, microcontrôleurs et normes (ex. Amba, Avalon, SPI, i2x, etc)

Polycopiés

Disponibles sur moodle

Sites web

<http://fpga4u.epfl.ch>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=1231>

PREPARATION POUR

propose an system on FPGA to solve it

- Implement Implement a solution to resolve the proposed problem
- Realize Realize, simulate the design
- Test Test the developed solution on an FPGA
- Use Use complexe developping tools and hardware tools as logic analyzer and oscilloscope

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Negotiate effectively within the group.
- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Make an oral presentation.

TEACHING METHODS

Ex cathedra and exercices, mini-projet

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Reading and deepening of course concepts
- Preparation exercices performed in the laboratory
- Reports on different labs
- Final mini-project group oral presentation, report and demonstration

ASSESSMENT METHODS

With continuous control.
all labos 25%, mini-projet 25%, oral exam 50%

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes
Others	Course on Moodle with forum

RESOURCES

Bibliography

Teaching notes and suggested reading material on moodle

Specialized datasheet (micro-controllers, FPGA) and norms (ie, SPI, i2c, Amba, Avalon, etc)

Notes/Handbook

Documents and slides provided on moodle

Websites

<http://fpga4u.epfl.ch>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=1231>

PREREQUISITE FOR

Real-time embedded systems

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h

Real-time embedded systems

Exam session
Type of assessment

Winter
Oral

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
Charge de travail totale 120h
Session d'examen Hiver
Forme du contrôle Oral

CS-491 Enterprise and service-oriented architecture		Enterprise and service-oriented architecture	
Enseignants : Wegmann Alain			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 MA4 MA2	Option x x x	Filières E G E E
			Crédits : 6 Heures de contact : Par semaine: 6h Répartition : Cours : 6h hebdo

RESUME

Les étudiants apprennent à aligner le métier et l'informatique en: 1) apprenant concrètement comment fonctionne une entreprise en jouant dans un "serious game"; 2) analysant les besoins métiers et IT; 3) réalisant un prototype BPMN. Les étudiants utilisent les standards ISO 9K et ITIL.

CONTENU

- 1) Module métier (5 semaines):** expérimentation et compréhension théoriques des principaux processus commerciaux dans une entreprise de fabrication (appel d'offre, développement, planification de production, gestion de la qualité, comptabilité).
- 2) Module alignement métier / IT (6 semaines):** spécification d'un système IT fournissant du support après-vente. Nous enseignons les techniques suivantes: interviews, "root-cause analysis", analyse et design des services métiers et informatiques. Les théories enseignées sont: la théorie des systèmes (Weinberg, Vickers) et le standard ISO/IEC RM-ODP.
- 3) Module IT (3 semaines):** réalisation - au moyen du langage visuel BPMN d'un prototype. Présentation des aspects techniques liés au workflow (wsdl, dpel, soap). Présentation des canevas d'architecture d'entreprise (Zachman, TOGAF, Urba-EA).

Mots-clés

Appel d'offre, bon de commande, délai de fabrication / livraison, nomenclature, processus de développement, processus en V, processus en spirale, planification de production, gestion sw la qualité, traçabilité, ISO 9000, rapports financiers, fermeture des comptes, ERP.
Interview, "contextual inquiry", "root-cause analysis", ITIL, service métier, service IT, ingénierie des exigences, méthode SEAM, modélisation des buts et croyances, modélisation du comportement, "Vickers appreciative system", "behavioral refinement", modélisation de l'information.
Architecture orientée service (SOA), BPMN, BPEL, WSDL, SOAP, architecture d'entreprise (EA), Zachman, TOGAF, Urba-EA.
Paradigme systémique, épistémologie, ontology, axiology, éthique.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Définir les principaux processus commerciaux (vente, développement, fabrication, compta)
- Evaluer les processus commerciaux en utilisant ISO 9K
- Coordonner le fonctionnement d'une entreprise de fabrication
- Analyser les besoins métiers liés à un service IT

SUMMARY

The student learns business and IT alignment through: 1) experiencing business operations in a serious game; 2) analyzing business requirements and designing business & IT services; 3) implementing a workflow prototype (BPMN). The student is exposed to standards (ISO 9K,ITIL) & frameworks (SOA,EA).

CONTENT

- 1) Business Part (5 weeks):** practical experimentation and theoretical understanding of the key business processes of a manufacturing company : rfq process, development, planning, quality management and accounting.
- 2) Business / IT Part (6 weeks):** specification of an IT system that provides after-sales service. We teach the following techniques : interviews, root cause analysis, analysis/design of the business services and of the IT services. The underlying theory is system thinking (Weinberg, Vickers) and the ISO/IEC standard RM-ODP.
- 3) IT part (3 weeks):** implementation - using BPMN visual programming - of an IT system prototype. Overview of the technological aspects of service-oriented architecture (wsdl, bpel, soap). Overview of the enterprise architecture frameworks (Zachman, TOGAF, Urba-EA).

Keywords

RFQ, quotation, purchase order, leadtime, bill of material, development process, V process, spirale process, manufacturing planning, quality system, traceability, ISO 9000, financial statements, year-end book closing, ERP,
interview, contextual inquiry, root-cause analysis, ITIL, business service, IT service, requirements engineering, SEAM system modeling, SEAM goal-belief modeling, SEAM behavior modeling, Vickers appreciative system, behavioral refinement, information modeling, service-oriented architecture (SOA), BPMN, BPEL, WSDL, SOAP, enterprise architecture (EA), Zachman, TOGAF, Urba-EA.
Systemic paradigm, epistemology, ontology, axiology, ethics.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Describe business processes (sales, engineering, manufacturing, accounting)
- Assess / Evaluate business processes using ISO9000
- Coordinate business operations (role play)
- Analyze business needs for an IT system design
- Assess / Evaluate the IT processes using ITIL
- Conduct interviews with business stakeholders

- Evaluer les processus techniques en utilisant ITIL
- Conduire des interviews avec les représentants métiers
- Formaliser les besoins commerciaux liés à un service IT
- Concevoir un workflow en utilisant BPMN et BPEL

Compétences transversales

- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Recueillir des données.
- Faire une présentation orale.
- Résumer un article ou un rapport technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Enseignement à base de problèmes

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu

RESSOURCES

Bibliographie

Beyer, H. and K. Holtzblatt (1999). "Contextual design." interactions **6**(1): 32-42.

Beyer, H. R. and K. Holtzblatt (1995). "Apprenticing with the customer." Commun. ACM **38**(5): 45-52.

OMG (2004), Introduction to BPMN - http://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf

Regev, G., H. Olivier, et al. (2011). Service Systems and Value Modeling from an Appreciative System Perspective. Second International Conference on Exploring Services Sciences. Geneva Switzerland, Springer-Verlag New York, Ms Ingrid Cunningham, 175 Fifth Ave, New York, Ny 10010 Usa. **82**: 146-157.

Regev, G. and A. Wegmann (2004). Defining Early IT System Requirements with Regulation Principles: The Lightswitch Approach. Proceedings of the 12th IEEE International Requirements Engineering Conference (REi04). Kyoto, Japan: 144-153.

Regev, G. and A. Wegmann (2005). Where do Goals Come from: the Underlying Principles of Goal-Oriented Requirements Engineering. Proceedings of the 13th IEEE International Conference on Requirements Engineering, IEEE Computer Society: 253-362.

Rychkova, I., G. Regev, et al. Declarative Specification and Alignment Verification of Services in ITIL. First International Workshop on Dynamic and Declarative Business Processes (DDBP 2008). Munich, Germany.

ISO (2008). ISO 9001: 2008 Quality Management Systems -- Requirements: 27.

ITSMF (2007). An Introductory Overview of ITIL v3 - http://www.best-management-practice.com/gempdf/itSMF_An_Intro

Vickers, G. (1987). Policymaking, Communication, and Social Learning. New Brunswick NJ, Transaction Books.

Apple (1997), VITAL Fundamentals

Wegmann, A. (2003). On the Systemic Enterprise Architecture Methodology (SEAM): 483-490.

Wegmann, A., A. Kotsalainen, et al. (2008). Augmenting the Zachman Enterprise Architecture

- Formalize business requirements for an IT system design
- Design BPMN / BPEL workflow

Transversal skills

- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Write a scientific or technical report.
- Collect data.
- Make an oral presentation.
- Summarize an article or a technical report.

TEACHING METHODS

Problem-based teaching

ASSESSMENT METHODS

With continous control

RESOURCES

Bibliography

Beyer, H. and K. Holtzblatt (1999). "Contextual design." interactions **6**(1): 32-42.

Beyer, H. R. and K. Holtzblatt (1995). "Apprenticing with the customer." Commun. ACM **38**(5): 45-52.

OMG (2004), Introduction to BPMN - http://www.omg.org/bpmn/Documents/Introduction_to_BPMN.pdf

Regev, G., H. Olivier, et al. (2011). Service Systems and Value Modeling from an Appreciative System Perspective. Second International Conference on Exploring Services Sciences. Geneva Switzerland, Springer-Verlag New York, Ms Ingrid Cunningham, 175 Fifth Ave, New York, Ny 10010 Usa. **82**: 146-157.

Regev, G. and A. Wegmann (2004). Defining Early IT System Requirements with Regulation Principles: The Lightswitch Approach. Proceedings of the 12th IEEE International Requirements Engineering Conference (REi04). Kyoto, Japan: 144-153.

Regev, G. and A. Wegmann (2005). Where do Goals Come from: the Underlying Principles of Goal-Oriented Requirements Engineering. Proceedings of the 13th IEEE International Conference on Requirements Engineering, IEEE Computer Society: 253-362.

Rychkova, I., G. Regev, et al. Declarative Specification and Alignment Verification of Services in ITIL. First International Workshop on Dynamic and Declarative Business Processes (DDBP 2008). Munich, Germany.

ISO (2008). ISO 9001: 2008 Quality Management Systems -- Requirements: 27.

ITSMF (2007). An Introductory Overview of ITIL v3 - http://www.best-management-practice.com/gempdf/itSMF_An_Intro

Vickers, G. (1987). Policymaking, Communication, and Social Learning. New Brunswick NJ, Transaction Books.

Apple (1997), VITAL Fundamentals

Wegmann, A. (2003). On the Systemic Enterprise Architecture Methodology (SEAM): 483-490.

Wegmann, A., A. Kotsalainen, et al. (2008). Augmenting the Zachman Enterprise Architecture Framework with a Systemic Conceptualization. Proceedings of the 2008 12th International IEEE Enterprise Distributed Object Computing Conference, IEEE Computer Society: 3-13.

Framework with a Systemic Conceptualization. Proceedings of the 2008 12th International IEEE Enterprise Distributed Object Computing Conference, IEEE Computer Society: 3-13.

Zachman, J. A. (1987). "A framework for information systems architecture." IBM Syst. J. **26**(3): 276-292.

Tools:

Alloy <http://alloy.mit.edu/alloy/>

Intalio <http://www.intalio.com/>

SeamCAD

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Oral

Zachman, J. A. (1987). "A framework for information systems architecture." IBM Syst. J. **26**(3): 276-292.

Tools:

Alloy <http://alloy.mit.edu/alloy/>

Intalio <http://www.intalio.com/>

SeamCAD

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Summer
Type of assessment	Oral

CS-445 Foundations of imaging science		Foundations of imaging science		
Enseignants : Fua Pascal, Süsstrunk Sabine				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 7
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	C	Heures de contact : Par semaine: 6h
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	C	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3	x		Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1	x		
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	B	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	B	

RESUME

Le traitement d'images, la vision par ordinateur, la photographie computationnelle, et le graphique nécessitent tous la maîtrise des mêmes concepts physiques et outils mathématiques. Ce cours vise à fournir cette connaissance commune.

CONTENU

Géométrie et radiométrie des images :

- Perception humaine.
- Caméras, optique et géométrie projective.
- Sources lumineuses, ombres et ombrage.
- Mesure et échantillonnage de l'intensité lumineuse.
- Représentation de la couleur.

Filtrage linéaire :

- Filtres linéaires, Convolution et séparabilité.
- Transformée de Fourier.
- Splines et Interpolation.

Traitement d'images individuelles :

- Points d'intérêt.
- Mise en correspondance.

Traitement d'images multiples :

- Séquences d'images.
- Imagerie à grande gamme dynamique.
- Augmentation de la profondeur de champ.

Estimation et optimisation :

- Moindre carrés robustes.
- Métriques Riemanniennes et HVS.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Traitement du signal

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Systématiser un savoir dans le domaine du traitement d'images.
- Caractériser les différents modèles
- Implémenter des algorithmes de traitement d'image simples

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra et exercices sur ordinateur

SUMMARY

Advanced Image Processing, Computer Vision, Color Imaging, and Computer Graphics classes all require mastery of physical concepts and mathematical tools. Also required is an understanding of image formation and perception processes. This course aims at supplying this knowledge.

CONTENT

Image formation :

- Human perception.
- Cameras, optics, and projective geometry.
- Light sources, shadows, and shading.
- Measuring and sampling light.
- Color models and color encodings.

Image Filtering :

- Linear filters, convolution, and separability.
- Domain transform.
- Splines and interpolation.

Singe-View Image Processing :

- Finding interest points.
- Matching image features.

Multi-View Image Processing :

- Image stacks.
- High dynamic range.
- Extended depth of field.

Estimation and Optimization :

- Robust Least-Squares.
- Riemannian and HVS metrics.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Systematize knowledge about the field of Image Processing
- Characterize various models
- Implement simple image-processing tasks

TEACHING METHODS

Ex cathedra and exercises

ASSESSMENT METHODS

Written examination and continuous control

RESOURCES

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit et contrôle continu

RESSOURCES

Bibliographie

- A. Zisserman and R. Hartley, *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Cambridge University Press, 2003.
- R. Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, 2010.
- R. Raskar and J. Tumblin, *Computational Photography : Mastering New Techniques for Lenses, Lighting, and Sensors*, A.K. Peters, 2010.
- P. Shirley and S. Marschner, *Fundamentals of Computer Graphics*, A.K. Peters, 2009.

Sites web

<http://cvlab.epfl.ch/>
<http://ivrg.epfl.ch/>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=1131>

PREPARATION POUR

Computer vision, Computer graphics, Color reproduction

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	7
Charge de travail totale	210h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Bibliography

- A. Zisserman and R. Hartley, *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Cambridge University Press, 2003.
- R. Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, 2010.
- R. Raskar and J. Tumblin, *Computational Photography : Mastering New Techniques for Lenses, Lighting, and Sensors*, A.K. Peters, 2010.
- P. Shirley and S. Marschner, *Fundamentals of Computer Graphics*, A.K. Peters, 2009.

Notes/Handbook

Posted on moodle

Websites

<http://cvlab.epfl.ch/>
<http://ivrg.epfl.ch/>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=1131>

PREREQUISITE FOR

Computer vision, Computer graphics, Color reproduction

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	7
Total workload	210h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-452 Foundations of software		Foundations of software	
Enseignants : Odersky Martin			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2012) Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	Semestre MA3 MA1	Oblig. x x	Option Filières B B
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Le cours présente les fondements sur lesquels les programmes et les langages de programmation sont construits. Il introduit la syntaxe, les systèmes des typage et la sémantique comme blocs de construction qui, ensemble, définissent les propriétés d'une partie du programme ou du langage. asdfasdfasd

CONTENU

- types simples, lambda-calcul
- normalisation, références, exceptions
- sous-typage
- types récurifs
- polymorphisme
- caractéristiques avancées du système de typage de Scala

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Programmation avancée, Compiler construction

Concepts importants à maîtriser

La programmation fonctionnelle
Connaissance de base des langues formelles

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Argumenter les décisions de conception de langages de programmation
- Evaluer la solidité des systèmes de type
- Composer des fonctions d'ordre supérieur
- Vérifier les progrès et la préservation des systèmes de type
- Déterminer les équivalences opérationnelles
- Réaliser des projets d'une durée de 2-3 semaines
- Distinguer preuves valides d'invalides
- Implémenter des systèmes de type sémantique opérationnelle

Compétences transversales

- Comparer l'état des réalisations avec le plan et l'adapter en conséquence.
- Evaluer sa propre performance dans le groupe, recevoir du feedback et y répondre de manière appropriée.
- Identifier les différents rôles qui caractérisent les équipes performantes et tenir différents rôles dont un rôle de coordinateur.
- Gérer ses priorités.

SUMMARY

The course introduces the foundations on which programs and programming languages are built. It introduces syntax, types and semantics as building blocks that together define the properties of a program part or a language. Students will learn how to apply these concepts in their reasoning.

CONTENT

- simple types, lambda-calculus
- normalization, references, exceptions
- subtyping
- recursive types
- polymorphism
- advances features of the Scala type system

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Advanced topics in programming, Compiler construction

Important concepts to start the course

Functional programming
Basic knowledge of formal languages

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Argue design decisions of programming languages
- Assess / Evaluate soundness of type systems
- Compose higher-order functions
- Verify progress and preservation in type systems
- Work out / Determine operational equivalences
- Carry out projects of 2-3 weeks duration
- Distinguish valid from invalid proofs
- Implement type systems and operational semantics

Transversal skills

- Assess progress against the plan, and adapt the plan as appropriate.
- Evaluate one's own performance in the team, receive and respond appropriately to feedback.
- Identify the different roles that are involved in well-functioning teams and assume different roles, including leadership roles.
- Manage priorities.

TEACHING METHODS

Ex cathedra, practical exercises

ASSESSMENT METHODS

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, exercices pratiques

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu

RESSOURCES

Bibliographie

Types and Programming Languages, B. Pierce
MIT Press 2002 ISBN 0-262-16209-1

Sites web

<http://lampwww.epfl.ch/teaching/index.html.en>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

With continuous control

RESOURCES

Websites

<http://lampwww.epfl.ch/teaching/index.html.en>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-486 <i>Human computer interaction</i>		<i>Human computer interaction</i>		
Enseignants : <i>Pu Faltings Pearl</i>				Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>MA2</i> <i>MA4</i> <i>MA2</i>	<i>Option</i> <i>x</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Filières</i> <i>E G</i> <i>E</i> <i>E</i>	<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i> <i>Projet : 1h hebdo</i>

RESUME

Ce cours se concentre sur les concepts de base de l'Interaction Humain et Machine: la manière dont un utilisateur perçoit les interfaces et interagit avec eux; vous allez acquérir les compétences pour interviewer les utilisateurs, évaluer les interfaces avec eux et résoudre problèmes d'utilisabilité

CONTENU

Concepts de base de l'interaction homme-machine
La définition de l'Interaction Humain et Machine (IHM)
Comment concevoir des interfaces en utilisant la méthode de "Goal-Directed Design"
Comment interviewer les utilisateurs
Comment identifier les exigences de conception après avoir interviewé les utilisateurs
Les concepts de base de la science cognitive
Comment les utilisateurs interagissent avec les ordinateurs
Comment les utilisateurs apprennent et comment ils mémorisent
Systèmes perceptifs de l'homme
Méthodes d'évaluation en IHM
Comment concevoir et mener une étude sur les utilisateurs
Comment recruter des utilisateurs et observer leurs comportements d'interaction

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs
Ouvert aux étudiants Master et PhD inscrits en IC.

ACQUIS DE FORMATION

- A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:
- Etre capable d'interviewer des utilisateurs afin de susciter leurs besoins
 - Planifier et mener des études sur les utilisateurs afin d'évaluer l'utilisabilité d'une interface
 - Recommander des solutions pour résoudre les problèmes d'utilisabilité
 - Analyser les résultats et rédiger un rapport de l'utilisabilité
 - Gérer un projet: fixer des objectifs et concevoir un plan pour les atteindre
 - Compétences pour les travaux de groupe: discuter et identifier les rôles et assumer ces rôles, notamment le leadership
 - Communication: compétences pour la rédaction et l'articulation des résultats

METHODE D'ENSEIGNEMENT

SUMMARY

This introductory course to the field of human computer interaction (HCI) focuses on the basic concepts of how human perceives interfaces and interacts with computers. The main outcomes are the abilities to interview users, evaluate interfaces with them, and fix usability problems.

CONTENT

Basic concepts of human-computer interaction
Definition of HCI: what are its aims and goals
How to design interfaces with the goal-directed design method
How to interview users
How to identify design requirements after interviewing users
Basic concepts from cognitive science
How users interact with computers
How users learn and how they memorize
Human Perceptual Systems
Visual Interface Design
Evaluation techniques
How to design and conduct a formative user study
How to recruit users and observe their interaction behaviors

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses
Open to students renrolled in the Master and PhD programs in IC.

LEARNING OUTCOMES

- By the end of the course, the student must be able to:
- Interview users and elicit their needs using the goal-directed design method
 - Plan and conduct user studies to evaluate the usability of an interface
 - Make recommendations to fix usability problems
 - Analyze the results and write a usability report
 - Project management: set objectives and device a plan to achieve them
 - Group work skills: discuss and identify roles, and assume those roles including leadership
 - Communication: writing and argumentation skills

TEACHING METHODS

Lectures, 3 weekly assignments, 3 three-week long assignments by groups of students, final exam

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Cours, des travaux pratiques hebdomadaires, trois travaux pratiques de trois semaines longues, examen final

TRAVAIL ATTENDU

Lecture, étude des cas et discussions en classe

METHODE D'EVALUATION

Exercices 20%, Mini-projets et présentation 40%, examen 40%

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui

RESSOURCES

Bibliographie

About Face 3 : The Essentials of Interaction Design by Alan Cooper et al. (available as e-book at NEBIS)
100 Things Every Designer Needs to Know about People by Susan Weinschenk (available as e-book at NEBIS)

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=12291>

PREPARATION POUR

Personal design studio, Social media

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
Charge de travail totale 120h
Session d'examen Eté
Forme du contrôle Pendant le semestre

Reading, case studies, peer discussions

ASSESSMENT METHODS

Exercices 20%, mini-projects and presentation 40%, exam 40%

SUPERVISION

Office hours Yes
Assistants Yes

RESOURCES

Bibliography

About Face 3: The Essentials of Interaction Design by Alan Cooper et al. (available as e-book at NEBIS)
100 Things Every Designer Needs to Know about People by Susan Weinschenk (available as e-book at NEBIS)

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=12291>

PREREQUISITE FOR

Personal design studio, Social media

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
Total workload 120h
Exam session Summer
Type of assessment During the semester

<i>EE-550 Image and video processing</i>		<i>Image and video processing</i>	
<i>Enseignants : Ebrahimi Touradj</i>			<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>C</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>C</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
			<i>Crédits : 6</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 6h</i>
			<i>Répartition : Cours : 4h hebdo Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Ce cours couvre les notions fondamentales de traitement des signaux sous formes d'images et de vidéo. Les outils de base tels que la détection de contours, estimation de mouvement, segmentation et compression sont revus. Le cours est composé présentations, laboratoires et mini-projets.

CONTENU

Introduction, acquisition, restitution

Signaux et systèmes bidimensionnels. Signaux élémentaires. Transformation de Fourier bidimensionnelle. Propriétés. Discretisation (artefacts spatiaux et spatio-temporels). Filtrage numérique bidimensionnel. Transformation en z bidimensionnelle. Fonction de transfert. Capteurs, moniteurs, imprimantes, binarisation, espaces couleurs.

Filtres multidimensionnels

Élaboration de filtres à réponse impulsionnelle à étendue finie et infinie. Réalisation et implantation des filtres multidimensionnels. Décomposition directionnelle et filtres directionnels. Filtrage en sous-bandes M-D. Ondelettes M-D.

Perception visuelle

Système nerveux. L'oeil. Rétine. Cortex visuel. Modèle du système visuel. Effets spéciaux. Phénomène de Mach et inhibition latérale. Couleur. Vision temporelle.

Extraction de contours et d'attributs, segmentation

Méthodes locales. Méthodes régionales. Méthodes globales. Méthode de Canny. Morphologie mathématique. Segmentation, Estimation de mouvement

Codage de l'information visuelle

Rappels de théorie de l'information et éléments de théorie du débit/distorsion. Méthodes classiques: prédictives, transformées, sous-bandes, quantification vectorielle. Méthodes nouvelles: multirésolution, psychovisuelles, par région (codage par segmentation, codage directionnel), fractales. Codage vidéo numérique : compensation de mouvement, télévision numérique, télévision haute définition. Normes : JPEG, MPEG, H.261, H.263

Mots-clés

Détection de contours, estimation de mouvement, segmentation, système visuel humain, compression d'image, compression vidéo

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Notions de base en traitement des signaux.

Cours prérequis indicatifs

Traitement du signal pour les communications

Concepts importants à maîtriser

SUMMARY

This course covers fundamental notions in image and video processing, as well as covers most popular tools used, such as edge detection, motion estimation, segmentation, and compression. It is composed of lectures, laboratory sessions, and mini-projects.

CONTENT

Introduction, acquisition, restitution

Two-dimensional signals and systems, Elementary signals, Properties of two-dimensional Fourier transform, Discretization (spatial and spatio-temporal artefacts), Two-dimensional digital filters, Two-dimensional z-transform, Transfer function. Captors, monitors, printers, half-toning, color spaces.

Multi-dimensional filters

Design of Infinite Impulse Response and Finite Impulse Response filters, Implementation of multi-dimensional filters, Directional decomposition and directional filters, M-D Sub-band filters, M-D Wavelets.

Visual perception

Neural system, Eye, Retina, Visual cortex, Model of visual system, Special effects, Mach phenomena and lateral inhibition, Color, Temporal vision.

Contour and feature extraction, segmentation

Local methods, Region based methods, Global methods, Canny, Mathematical morphology. Segmentation, Motion estimation

Visual information coding

Overview of the information theory and basics of rate-distortion, Conventional techniques : predictive coding, transform coding, subband coding, vector quantization, Advanced methods : multiresolution coding, perception based coding, region based coding, directional coding, fractals, Video coding : motion compensation, digital TV, High definition TV. Standards: JPEG, MPEG, H.261, H.263

Keywords

Contour detection, motion estimation, segmentation, human visual system, image compression, video compression

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Fundamental notions of signal processing

Recommended courses

Signal processing for communication

Important concepts to start the course

Sampling, quantization, transforms, programming, algorithms, systems

LEARNING OUTCOMES

Echantillonnage, quantification, transformées, programmation, algorithmes, systèmes.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir systèmes simples de traitement d'images
- Concevoir systèmes simples de traitement de vidéo
- Comparer outils de traitement d'images
- Comparer outils de traitement de vidéo
- Choisir ou sélectionner outils optimaux pour traitement d'images et de vidéo

Compétences transversales

- Faire une présentation orale.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, laboratoires, mini-projets

TRAVAIL ATTENDU

rapports de laboratoires, présentation de mini-projets, compréhension et présentation des notions enseignées. résoudre des problèmes simples de traitement d'images et de vidéo

METHODE D'EVALUATION

Laboratoires, mini-projet, examen oral

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui
Autres	Les étudiants sont encouragés à prendre rdv à tout moment pour discuter avec le professeur en dehors des horaires du cours

RESSOURCES

Bibliographie

Polycopié du cours traitement d'images et vidéo
Fundamentals of Digital Image Processing, A. K. Jain

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=333>

PREPARATION POUR

Projets de semestre, de master, thèses

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Oral

By the end of the course, the student must be able to:

- Create simple image processing systems
- Create simple video processing systems
- Compare image processing tools
- Compare video processing tools
- Select appropriately optimal image and video processing tools

Transversal skills

- Make an oral presentation.
- Write a scientific or technical report.

TEACHING METHODS

Ex cathedra, laboratory sessions, mini-projects

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Written report of laboratory sessions, oral presentation of mini-projects, comprehension of various notions presented during the course, resolve simple problems of image and video processing.

ASSESSMENT METHODS

Laboratories, mini-project, oral exam

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes
Others	Students are encouraged to ask for appointment with the professor any time outside of teaching hours

RESOURCES

Bibliography

handouts of image and video processing course
Fundamentals of Digital Image Processing, A. K. Jain

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=333>

PREREQUISITE FOR

Semester projects , master thesis projects, doctoral thesis

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Oral

MICRO-511 <i>Image processing I</i>		<i>Image processing I</i>		
Enseignants : Unser Michaël, Van De Ville Dimitri				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 3
Bioingénierie (2013-2014, SV_B - Master 2012)	MA3	x	E	Heures de contact : Par semaine: 3h
Bioingénierie (2013-2014, SV_B - Master 2013)	MA1	x	E	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	C	Répartition : Cours : 3h hebdo
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	C	
Microtechnique (2013-2014, MT - Master 2012)	MA3	x	A B C D	
Microtechnique (2013-2014, MT - Master 2013)	MA1	x	A B C D	
Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)	H	x		
Mineur en Neuroprothétiques (2013-2014, Mineur : Neuroprothétiques 2013-14)	H	x		
Mineur en Neurosciences computationnelles (2013-2014, Mineur : Neurosciences computationnelles 2013-14)		x		
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3	x		
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1	x		
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - Master 2012)		x		
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - Master 2013)		x		
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	B	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	B	

RESUME

Introduction aux techniques de base du traitement d'images. Initiation au développement en JAVA et à la mise en œuvre d'algorithmes de traitement d'images; application à des exemples concrets en vision industrielle et en imagerie biomédicale.

CONTENU

- Introduction. Traitement et analyse d'images. Applications. Éléments d'un système de traitement.
- Caractérisation des images de type continu. Classe d'images. Transformée de Fourier 2D. Systèmes invariants par translation.
- Acquisition d'images. Théorie d'échantillonnage. Systèmes d'acquisition. Histogramme et statistiques simples. Quantification linéaire et Max-Lloyd.
- Caractérisation des images discrètes et filtrage linéaire. Transformée en z. Convolution. Séparabilité. Filtrage RIF et RII.
- Opérations de traitement d'images. Opérateurs ponctuels (seuillage, modification d'histogramme). Opérateurs spatiaux (lissage, rehaussement, filtrage non-linéaire). Opérateurs morphologiques simples.
- Introduction à l'analyse d'image et à la vision par ordinateur. Segmentation, détection de contours, détection d'objets, comparaison d'images

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Signaux et systèmes I, II

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Exploiter la transformation de Fourier multidimensionnelle
- Utiliser les espaces de Hilbert et produits scalaires

SUMMARY

Introduction to the basic techniques of image processing. Introduction to image processing software development and prototyping in JAVA; application to real-world examples in industrial vision and biomedical imaging.

CONTENT

- Introduction. Image processing versus image analysis. Applications. System components.
- Characterization of continuous images. Image classes. 2D Fourier transform. Shift-invariant systems.
- Image acquisition. Sampling theory. Acquisition systems. Histogram and simple statistics. Linear and Max-Lloyd Quantization.
- Characterization of discrete images and linear filtering. z-transform. Convolution. Separability. FIR and IIR filters.
- Image processing operations. Point operators (thresholding, histogram modification). Spatial operators (smoothing, enhancement, non-linear filtering). Morphological operators.
- Introduction to image analysis and computer vision. Segmentation, edge detection, object detection, image comparison.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Signals and Systems I & II (or equivalent)

Important concepts to start the course

1-D signal processing: convolution, Fourier transform, z-transform

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Exploit the multidimensional Fourier transform

- Optimiser l'échantillonnage 2-D en évitant le recouvrement
- Formaliser la convolution et les systèmes optiques
- Concevoir des filtres discrets 2-D
- Analyser les systèmes linéaires multidimensionnels invariant par translation
- Appliquer des techniques d'analyse d'image
- Elaborer des filtrages morphologiques

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Gérer ses priorités.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu (exercices + laboratoires), examen écrit

RESSOURCES

Bibliographie

Notes polycopiées

PREPARATION POUR

Traitement d'images II + projets

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

- Select appropriately Hilbert spaces and inner-products
- Optimize 2-D sampling to avoid aliasing
- Formalize convolution and optical systems
- Design digital filters in 2-D
- Analyze multidimensional linear shift-invariant systems
- Apply image-analysis techniques
- Construct image-processing software
- Elaborate morphological filters

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Manage priorities.
- Use both general and domain specific IT resources and tools

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

MICRO-512 Image processing II		Image processing II		
Enseignants : Unser Michaël, Van De Ville Dimitri				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 3
Bioingénierie (2013-2014, SV_B - Master 2012)	MA4	x		Heures de contact : Par semaine: 3h
Bioingénierie (2013-2014, SV_B - Master 2013)	MA2	x		
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA2	x	C	Répartition : Cours : 3h hebdo
Microtechnique (2013-2014, MT - Master 2013)	MA2	x	A B C D	
Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)	E	x		
Mineur en Neuroprothétiques (2013-2014, Mineur : Neuroprothétiques 2013-14)	E	x		
Mineur en Neurosciences computationnelles (2013-2014, Mineur : Neurosciences computationnelles 2013-14)	E	x		
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA2	x		
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - Master 2012)	MA4	x		
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - Master 2013)	MA2	x		
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA4	x	B	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA2	x	B	

RESUME

Compréhension et maîtrise des techniques avancées du traitement d'images; imagerie mathématique. Développement en JAVA et mise en œuvre d'algorithmes de traitement d'images; application à des exemples concrets en vision industrielle et en imagerie biomédicale.

CONTENU

- Revue des notions fondamentales. Transformée de Fourier multi-dimensionnelle. Convolution. Transformée en z. Filtres numériques.
- Représentation continue de données discrètes. Splines. Interpolation. Transformations géométriques. Décompositions multi-échelles.
- Transformations d'images. Transformation de Karhunen-Loève (KLT) et en cosinus (DCT). Codage JPEG. Pyramides. Décomposition en ondelettes.
- Reconstructions à partir de projections. Scanners aux rayons X. Transformée de Radon. Rétro-projection filtrée. Méthodes itératives.
- Déconvolution. Filtrage inverse et de Wiener. Formulations matricielles. Méthodes itératives.
- Méthodes statistiques de classification. Critères de décision. Classification Bayésienne. Estimation. Apprentissage supervisé. Coalescence.
- Analyse d'images. Classification de pixels.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Image Processing I

Cours prérequis indicatifs

Signaux et Systèmes I et II,

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Construire des modèles d'interpolation et des représentations continues-discrètes

SUMMARY

Study of advanced image processing; mathematical imaging. Image processing software development and prototyping in JAVA; application to real-world examples in industrial vision and biomedical imaging.

CONTENT

- **Review of fundamental notions.** Multi-dimensional Fourier transform. Convolution. z-transform. Digital filters.
- **Continuous representation of discrete data.** Splines. Interpolation. Geometric transformations. Multi-scale decomposition (pyramids and wavelets).
- **Image transforms.** Karhunen-Loève transform (KLT). Discrete cosine transform (DCT). JPEG coding. Image pyramids. Wavelet decomposition.
- **Reconstruction from projections.** X-ray scanners. Radon transform. Central slice theorem. Filtered backprojection. Iterative methods.
- **Deconvolution.** Inverse and Wiener filtering. Matrix formulations. Iterative techniques (ART).
- **Statistical pattern classification.** Decision making. Bayesian classification. Parameter estimation. Supervised learning. Clustering.
- **Image analysis.** Pixel classification. Contour extraction and representation. Shape. Texture. Snakes and active contours.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Image Processing I

Recommended courses

Signals and Systems I & II, linear algebra, analysis

Important concepts to start the course

Basic image processing and related analytical tools (Fourier transform, z-transform, etc.)

LEARNING OUTCOMES

- Analyser les transformations d'image
- Concevoir des algorithmes de reconstruction
- Formaliser les représentations multi-échelles par ondelettes
- Concevoir des algorithmes de déconvolution
- Effectuer des analyses d'image et l'extraction de caractéristiques
- Construire des logiciels de traitement d'image (plugins)
- Synthétiser des filtres orientables

Compétences transversales

- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Gérer ses priorités.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu

RESSOURCES

Bibliographie

Notes polycopiées

PREPARATION POUR

Projets de semestre et travail pratique de diplôme

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Écrit

By the end of the course, the student must be able to:

- Construct interpolation models and continuous-discrete representations
- Analyze image transforms
- Design image-reconstruction algorithms
- Formalize multiresolution representations using wavelets
- Design deconvolution algorithms
- Perform image analysis and feature extraction
- Design image-processing software (plugins)
- Synthesize steerable filters

Transversal skills

- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.
- Manage priorities.
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Use both general and domain specific IT resources and tools

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-487 <i>Industrial automation</i>		<i>Industrial automation</i>	
Enseignants : Pignolet-Oswald Yvonne Anne, Tournier Jean-Charles			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)	MA2	x	B C
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA2	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA4	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA2	x	
			Crédits : 3
			Heures de contact : Par semaine: 3h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 1h hebdo

RESUME

Ce cours se compose de deux parties: 1) architecture des systèmes de contrôle-commande, avec travaux pratiques. 2) considération des défaillances dans les systèmes temps réel, et calculateurs tolérants aux fautes.

CONTENU

1. Processus et usines, architecture de contrôle-commande
2. Instrumentation, Automates programmables et calculateurs embarqués
3. Réseaux industriels, bus de terrain
4. Protocoles d'accès aux dispositifs de terrain et interfaces programmes applicatifs
5. Interface Homme-machine et supervision
6. Gestion de production (optionnel*)
7. Configuration et mise en service (optionnel*)
8. Temps réel et évaluation des performances
9. Sécurité de fonctionnement
- 9.1 Fiabilité, disponibilité, sécurité
- 9.2 Méthodes de calcul
- 9.3 Communication sûre et disponible
- 9.4 Calculateurs tolérants aux fautes
- 9.5 Fiabilité du logiciel
- 9.6 Evaluation de la sécurité

Le cours comporte un laboratoire sur des systèmes réels et une visite d'usine.

(*)Partie du cours optionnelle suivant l'avancement global des autres parties.

Mots-clés

L'Automation Industrielle concerne le contrôle, la commande et la communication en systèmes temps-réel: usines, centrales et réseaux électriques, véhicules et autres systèmes embarqués.

Elle englobe toute la chaîne depuis les capteurs de mesure et moteurs, automates de protection et de contrôle, les réseaux de communication, la visualisation, l'archivage, jusqu'à la gestion de production et des ressources de l'entreprise.

Ce cours inclut la tolérance aux fautes matérielles et logicielles ainsi que les méthodes d'évaluation. Il n'exige pas comme préalable la théorie du contrôle automatique. Il complète les cours de téléinformatique avec l'accent sur l'usage industriel.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Réseaux de communication

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Caractériser l'architecture des systèmes de contrôle-commande

SUMMARY

This course consists of two parts: 1) architecture of control systems, hands-on lab 2) handling of faults and failures in real-time systems, including fault-tolerant computing

CONTENT

1. Processes and plants, control system architecture
2. Instrumentation, Programmable Logic Controllers and embedded computers
3. Industrial communication networks, field busses
4. Field device access protocols and application program interfaces
5. Human interface and supervision
6. Manufacturing Execution Systems (optional*)
7. Plant configuration and commissioning (optional*)
8. Real-time response and performance analysis
9. Dependability
- 9.1 Reliability, Availability, Safety
- 9.2 Evaluation of dependability
- 9.3 Safe and Reliable communication
- 9.4 Fault-tolerant computers
- 9.5 Software reliability
- 9.6 Safety evaluation

In addition, a workshop giving hands-on experience and a factory visit are included.

(*) If time permits this part will be covered.

Keywords

Industrial Automation considers the control, command and communication in real-time systems: factories, energy production and distribution, vehicles and other embedded systems.

Industrial Automation encompasses the whole chain from sensors, motors, controllers, communication networks, operator visualization, archiving and up to manufacturing execution systems and enterprise resource management. It includes fault-tolerance against hardware and software faults and the evaluation methods.

This application-oriented course does not require previous knowledge in control theory. It complements communication systems courses with a focus on industrial application.

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Communication networks

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Characterize the architecture of a control system
- Apply methods and trade-offs in real-time systems

- Appliquer les méthodes des systèmes temps-réel
- Justifier des conflits d'objectifs
- Analyser une plante
- Proposer une solution d'automatisation appropriée aux exigences
- Analyser la fiabilité, disponibilité et sécurité des systèmes

Compétences transversales

- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.
- Mettre à disposition la documentation appropriée pour les réunions de groupe.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Orale, exercices, travaux pratiques

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu 25% et examen final oral 75%

RESSOURCES

Bibliographie

Nussbaumer, Informatique Industrielle (EPFL)
Olsson, Gustav & Rosen, Christian - industrial automation, Dept. of Industrial Electrical Engineering and Automation, Lund University, Lund, Sweden.

Sites web

<http://lamspeople.epfl.ch/kirrmann/>

PREPARATION POUR

Travail en entreprises

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Oral

- Analyze a plant
- Propose suitable automation solutions meeting the requirements
- Analyze the reliability, availability, safety of a system

Transversal skills

- Communicate effectively with professionals from other disciplines.
- Keep appropriate documentation for group meetings.
- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Access and evaluate appropriate sources of information.

TEACHING METHODS

Oral, exercises, practical work

ASSESSMENT METHODS

Individual assignment 25% and final oral exam 75%

RESOURCES

Bibliography

Nussbaumer, Informatique Industrielle (EPFL)
Olsson, Gustav & Rosen, Christian - industrial automation, Dept. of Industrial Electrical Engineering and Automation, Lund University, Lund, Sweden.

Websites

<http://lamspeople.epfl.ch/kirrmann/>

PREREQUISITE FOR

Work in companies

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Oral

COM-404 <i>Information theory and coding</i>		<i>Information theory and coding</i>		
Enseignants : Telatar Emre				Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option	Filières
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)	MA3		x	B
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)	MA1		x	B
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x		
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x		
Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2012)	MA3		x	D
Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2013)	MA1		x	D
Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2012)	MA3		x	D
Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2013)	MA1		x	D
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x		A
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x		A
				Crédits : 7
				Heures de contact : Par semaine: 6h
				Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Les principes mathématiques de communication qui régissent la compression et la transmission des données ainsi que la conception de méthodes d'application efficaces.

CONTENU

- Définition mathématique de l'information et étude de ses propriétés.
- Codage de source : représentation efficace des sources de messages.
- Canaux de communication et leur capacité.
- Codage pour une communication fiable dans un canal bruité.
- Communication à plusieurs utilisateurs : accès multiple et canaux "broadcast".
- Codage de source à pertes : estimation d'une représentation des sources du message.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Formuler des concepts fondamentaux sur la théorie de l'information comme l'entropie, l'information mutuelle, la capacité du canal
- Elaborer des principes de compression et de transmission de données
- Analyser les méthodes de compression et de transmission de données
- Appliquer les méthodes de la théorie de l'information à des cas spécifiques

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exercices

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu

RESSOURCES

Bibliographie

T. M. Cover et J. A. Thomas, Elements of Information Theory, New York: J. Wiley and Sons, 1991.

Sites web

SUMMARY

The mathematical principles of communication that govern the compression and transmission of data and the design of efficient methods of doing so.

CONTENT

- Mathematical definition of information and the study of its properties.
- Source coding: efficient representation of message sources.
- Communication channels and their capacity.
- Coding for reliable communication over noisy channels.
- Multi-user communications: multi access and broadcast channels.
- Lossy source coding : approximate representation of message sources.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Formulate the fundamental concepts of information theory such as entropy, mutual information, channel capacity
- Elaborate the principles of source coding and data transmission
- Analyze source codes and channel codes
- Apply information theoretic methods to novel settings

TEACHING METHODS

Ex cathedra + exercises

ASSESSMENT METHODS

With continuous control

RESOURCES

Websites

<http://ipg/doku.php?id=en:courses:2009-2010:itc>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	7
Total workload	210h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

<http://ipg/doku.php?id=en:courses:2009-2010:itc>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	7
Charge de travail totale	210h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

CS-430 <i>Intelligent Agents</i>		<i>Intelligent Agents</i>	
Enseignants : <i>Faltings Boi</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2012)</i>	MA3	x	
<i>Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2013)</i>	MA1	x	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	E G
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	E G
<i>Ingénierie financière (2013-2014, IF - Master 2012)</i>	MA3	x	
<i>Ingénierie financière (2013-2014, IF - Master 2013)</i>	MA1	x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	E
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	E
			Crédits : 6
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 3h hebdo Exercices : 3h hebdo

RESUME

Les agents logiciels sont utilisés pour le contrôle de processus physiques, économiques et financiers. Ce cours présente des méthodes pour l'implémentation d'agents et de systèmes multi-agents, accompagné d'exercices de programmation, ainsi que la théorie y compris la théorie de jeux.

CONTENU

Le cours traite 4 thèmes principaux:

- 1) Agents simples:
Algorithmes pour des programmes de jeux, agents réactifs, reinforcement learning, planification automatique.
- 2) Systèmes multi-agents : planification multi-agent, algorithmes distribués pour la satisfaction de contraintes, coordination d'agents.
- 4) Agents économiques:
Modèles et algorithmes pour l'implémentation d'agents motivés par des principes économiques
théorie des jeux, principes de la négociation, choix de groupes, conception de mécanismes économiques, économies électroniques.
- 4) Implémentation de systèmes multi-agents:
Plateformes d'agents, utilisation d'ontologies, standards pour les web services.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs
Intelligence artificielle

ACQUIS DE FORMATION

- A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:
- Choose and implement methods for rational decision making in software agents, based on decision processes and AI planning techniques
 - Choose and implement methods for efficient rational decision making in teams of multiple software agents
 - Model scenarios with multiple self-interested agents in the language of game theory
 - Evaluate the feasibility of achieving goals with self-interested agents using game theory
 - Design, choose and implement mechanisms for self-interested agents using game theory
 - Implement systems of software agents using agent platforms

SUMMARY

Software agents are widely used to control physical, economic and financial processes. The course presents practical methods for implementing software agents and multi-agent systems, supported by programming exercises, and the theoretical underpinnings including computational game theory.

CONTENT

The course contains 4 main subject areas:

- 1) Basic models and algorithms for individual agents: game-playing algorithms, reactive agents and reinforcement learning. Models and algorithms for rational, goal-oriented behavior in agents.
- 2) Multi-agent systems: multi-agent planning, distributed algorithms for constraint satisfaction, coordination techniques for multi-agent systems.
- 3) Self-interested agents: Models and algorithms for implementing self-interested agents motivated by economic principles: elements of computational game theory, models and algorithms for automated negotiation, social choice, mechanism design, electronic auctions and marketplaces.
- 4) Implementing multi-agent systems: Agent platforms, ontologies and markup languages, web services and standards for their definition and indexing.

LEARNING OUTCOMES

- By the end of the course, the student must be able to:
- Choose and implement methods for rational decision making in software agents, based on decision processes and AI planning techniques
 - Choose and implement methods for efficient rational decision making in teams of multiple software agents
 - Model scenarios with multiple self-interested agents in the language of game theory
 - Evaluate the feasibility of achieving goals with self-interested agents using game theory
 - Design, choose and implement mechanisms for self-interested agents using game theory
 - Implement systems of software agents using agent platforms

TEACHING METHODS

Ex cathedra, practical programming exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

TRAVAIL ATTENDU

Participation au cours: 3 heures

Lecture: 3 heures

Exercices, programmation: 4 heures

METHODE D'EVALUATION

Mini-projets et exercices 40%, examen final 60%

RESSOURCES

Bibliographie

Michael Wooldridge : An Introduction to MultiAgent Systems - Second Edition, John Wiley & Sons, 2009
Stuart Russell and Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd/3rd Edition), Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 2003/2009.

Sites web

<http://liawww.epfl.ch/>

<http://moodle.epfl.ch/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Lectures: 3 hours

Reading: 3 hours

Assignments/programming: 4 hours

ASSESSMENT METHODS

Mini-projects and exercises 40%, final exam 60%

RESOURCES

Bibliography

Michael Wooldridge : An Introduction to MultiAgent Systems - Second Edition, John Wiley & Sons, 2009
Stuart Russell and Peter Norvig: Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd/3rd Edition), Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 2003/2009.

Websites

<http://liawww.epfl.ch/>

<http://moodle.epfl.ch/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-431 Introduction to natural language processing		Introduction to natural language processing	
Enseignants : Chappelier Jean-Cédric, Rajman Martin			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 MA4 MA2	Option x x x	Filières E E E
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

L'objectif de ce cours est de présenter les principaux modèles, formalismes et algorithmes nécessaires au développement d'applications de traitement automatique des langues naturelles. Les concepts présentés en cours seront mis en pratique dans des séances d'exercices.

CONTENU

Divers modèles et algorithmes génériques pour le traitement de données linguistiques seront présentés : (1) niveau morpho-lexical : lexiques informatiques, correction orthographique, ...; (2) niveau syntaxique : grammaires régulières, non-contextuelles, stochastiques ; algorithmes d'analyse syntaxique ; ...; (3) niveau sémantique : modèles et formalismes pour la représentation du sens), (4) niveau pragmatique : modèles et formalismes pour la gestion de dialogues, interprétation contextuelle, actes de langage. Plusieurs domaines pratiques seront abordés : Ingénierie linguistique, Recherche Documentaire, Text-Mining (extraction automatique de connaissances), Analyse des données textuelles (e.g. classification automatique de documents).

Mots-clés

Traitement automatique des langues naturelle, linguistique computationnelle, étiquetage morpho-syntaxique, analyse syntaxique.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Composer des éléments de base de traitement automatique des langues (TAL) pour concevoir des applications
- Evaluer des systèmes de TAL
- Choisir ou sélectionner des solutions appropriées pour des problèmes de TAL
- Décrire les problèmes typiques résolus en TAL et l'architecture typique d'un système de TAL
- Analyser un problème de TAL pour le décomposer en composants indépendants adéquats

METHODE D'ENSEIGNEMENT

cours ex cathedra et séances de travaux pratiques

TRAVAIL ATTENDU

participation au cours et aux séances pratiques ; répondre aux quizz

METHODE D'EVALUATION

SUMMARY

The objective of this course is to present the main models, formalisms and algorithms necessary for the development of applications in the field of natural language information processing. The concepts introduced during the lectures will be applied during practical sessions.

CONTENT

Several models and algorithms for automated textual data processing will be described: (1) morpho-lexical level: electronic lexica, spelling checkers, ...; (2) syntactic level: regular, context-free, stochastic grammars, parsing algorithms, ...; (3) semantic level: models and formalisms for the representation of meaning, ...

Several application domains will be presented: Linguistic engineering, Information Retrieval, Text mining (automated knowledge extraction), Textual Data Analysis (automated document classification, visualization of textual data).

Keywords

Natural Language Processing; Computational Linguistics; Part-of-Speech tagging; Parsing

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Compose key NLP elements to develop higher level processing chains
- Assess / Evaluate NLP based systems
- Choose appropriate solutions for solving typical NLP subproblems (tokenizing, tagging, parsing)
- Describe the typical problems and processing layers in NLP
- Analyze NLP problems to decompose them in adequate independent components

TEACHING METHODS

Ex cathedra ; practical work on computer

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

attend lectures and practical sessions, answer quizzes.

ASSESSMENT METHODS

5 quiz during semester 25%, final exam 75%

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	No
Forum	No

5 quizz pendant le semestre (25%) et examen (75%)

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Non
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

1. M. Rajman editor, "Speech and Language Engineering", EPFL Press, 2006.
2. Daniel Jurafsky and James H, Martin, "Speech and Language Processing", Prentice Hall, 2008 (2nd edition)
3. Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, "Foundations of Statistical Natural Language Processing", MIT Press, 2000
4. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008
5. Nitin Indurkha and Fred J. Damerau editors, "Handbook of Natural Language Processing", CRC Press, 2010 (2nd edition)

Sites web

<http://icwww.epfl.ch/~chappeli/coling/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

RESOURCES

Bibliography

1. M. Rajman editor, "Speech and Language Engineering", EPFL Press, 2006.
2. Daniel Jurafsky and James H, Martin, "Speech and Language Processing", Prentice Hall, 2008 (2nd edition)
3. Christopher D. Manning and Hinrich Schütze, "Foundations of Statistical Natural Language Processing", MIT Press, 2000
4. Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press. 2008
5. Nitin Indurkha and Fred J. Damerau editors, "Handbook of Natural Language Processing", CRC Press, 2010 (2nd edition)

Websites

<http://icwww.epfl.ch/~chappeli/coling/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

COM-418 IT security engineering	IT security engineering			
Enseignants : Janson Philippe			Langue : anglais	
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 4
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)	MA3	x	C	Heures de contact : Par semaine: 4h
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)	MA1	x	C	
Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)	H	x		Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	H	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	H	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	C G	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	C G	

RESUME

Ce cours offre aux étudiants un panorama plus large que profond de la sécurité informatique et de la protection de la sphère privée, comprenant principes de base, terminologie, taxonomies des principaux outils, standards, technologies, et pratiques courantes pour la réalisation de systèmes sécurisés

CONTENU

Principes de base

- Définition du problème et taxonomie des risques
- Eléments de solution et taxonomie des défenses
- Principes de conception de la sécurité informatique

Technologies

- Identité 2.0 et authentification multi-facteur
 - Performances de la technique biométrique
- Classification des données et protection des fuites

- Protection de la propriété intellectuelle
- Autorisation et polices de contrôle d'accès
- Sécurité matérielle
- Sécurité des systèmes d'exploitation
- Sécurité des bases de données
- Sécurité des applications
- Protection de la sphère privée

Conception de systèmes sécurisés

- Fautes, erreurs, et défaillances
- Vulnérabilités et vecteurs d'attaque
- Prévention, détection, et recouvrement d'intrusion

- Balayage des vulnérabilités et tests de pénétration

- Eléments d'investigations légales
- Standards et pratiques recommandées en réglementation

- Assurance de qualité
- Révision et conformité

Mots-clés

Sécurité informatique, protection des données, sphère privée, identité électronique, authentification, contrôle d'accès, confidentialité, vulnérabilités et attaques logicielles, maliciel, hackers, détection d'intrusions.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Eléments de systèmes de conduite, bases de données, réseaux informatiques, systèmes distribués.

Concepts importants à maîtriser

Parallélisme, machines et mémoires virtuelles,

SUMMARY

This course provides students with a broad rather than deep view of the topics of IT security engineering and privacy protection, incl. basic principles, terminology, taxonomy of the main threats, attacks, tools, techniques, standards, and best practices encountered in the field of IT systems.

CONTENT

Basic Principles

- Problem statement and taxonomy of threats
- Solution elements and taxonomy of defenses
- Security engineering principles

Technologies

- Identity 2.0 and multi-factor authentication
 - Biometrics techniques efficiency
- Data classification and leakage protection

Digital Rights Management

- Authorization and access control policies
- Hardware platform security
- Operating system security
- Database security
- Application security
- Privacy

Engineering for security

- Faults, errors, and failures
- Vulnerabilities and attack vectors
- Intrusion prevention, detection, and recovery
- Vulnerability scanning and penetration testing
- Elements of digital forensics

Standards and best practices in security governance

- Quality assurance
- Audit and compliance

Keywords

Computer security, data protection, privacy protection, electronic identities, authentication, access control, confidentiality, software vulnerabilities and attacks, malware, hackers, intrusion detection.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Elements of operating systems, databases, computer networks, distributed systems.

Important concepts to start the course

Parallelism, virtual machines and virtual memories, file systems, notions of Linux / Unix and SQL databases, notions of Internet protocols ((R)ARP, IP, DHCP, DNS, UDP, TCP, HTTP, REST, etc.), programming (notions of C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, etc.), debugging, hacking.

systèmes de fichiers, notions de Linux / Unix et de bases de données SQL, notions de protocoles Internet ((R)ARP, IP, DHCP, DNS, UDP, TCP, HTTP, REST, etc.), programmation (notions de C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, etc.), debugging, hacking.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Comprendre la terminologie et les principes de base de la sécurité informatique
- Avoir une idée concrète de l'usage pratique de la cryptographie (par opposition à sa théorie)
- Avoir une bonne idée de la taxonomie des mécanismes de protection (authentification, contrôle d'accès, etc.)
- Comprendre l'importance et les bases de défense de l'identité électronique et de la sphère privée
- Comprendre les sources, la taxonomie, la nature et les conséquences des menaces, des vulnérabilités et des attaques qui affectent les logiciels, ainsi que des maliciels qui circulent
- Connaître les meilleures pratiques en matière de sécurité dans la conception, le développement, le déploiement, la configuration, l'opération et l'usage de systèmes informatiques

Compétences transversales

- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Identifier les différents rôles qui caractérisent les équipes performantes et tenir différents rôles dont un rôle de coordinateur.
- Mettre à disposition la documentation appropriée pour les réunions de groupe.
- Résumer un article ou un rapport technique.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Faire une présentation orale.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Le cours consiste en 28 leçons et 28 heures d'exercices.

Les leçons sont denses au début du semestre, puis diminuent en fin de semestre. Elles peuvent être parsemées de courts tests qui ne sont pas obligatoires mais peuvent rapporter des points aux étudiants qui les réussissent. Elles sont accompagnées du matériel de présentation en format PDF ainsi que de recommandations de certains ouvrages classiques.

Les exercices démarrent lentement en début de semestre pour occuper tout le temps en fin de semestre. Ils consistent principalement en des problèmes d'analyse critique et éventuellement de correction de logiciel. Ils incluent un devoir de lecture, de présentation orale, et de rédaction.

TRAVAIL ATTENDU

Les étudiants sont encouragés à assister au cours et aux exercices. Outre l'étude des leçons et la pratique des exercices, le devoir de lecture consiste en l'analyse de quelques articles scientifiques sur un

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Understand terminology and basic principles of computer security
- Have a concrete idea or practical use of cryptography (as opposed to theory behind it)
- Have a view of the taxonomy of protection mechanisms (authentication, access control, etc.)
- Understand the importance and basic defenses of electronic identities and privacy
- Understand the sources, taxonomy, nature, and consequences of threats, vulnerabilities, and attacks affecting software, as well as circulating malware
- Know best practices for the secure design, development, deployment, configuration, operation, and use of computer systems

Transversal skills

- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.
- Identify the different roles that are involved in well-functioning teams and assume different roles, including leadership roles.
- Keep appropriate documentation for group meetings.
- Summarize an article or a technical report.
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Write a scientific or technical report.
- Make an oral presentation.

TEACHING METHODS

The course consists of 28 lectures and 28 hours of exercises.

The lectures are denser early in the semester, then tapering off before the end. They may be peppered with occasional short surprise quizzes that are not mandatory but may earn points for successful participants. They are backed up by PDF files of all the lecture material, as well as a few textbook recommendations.

The exercises sessions start slowly early in the semester but pick up and occupy all time towards the end. They consist mostly of paper questions involving the analysis, critical review, and occasional correction of software. They include a reading, writing, and presentation assignment.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Students are encouraged to attend lectures and exercise sessions. In addition to normal studying of the lecture and practice of the exercises, the reading assignment consists of analyzing a few suggested scientific papers on a large selection of topics; the presentation assignment consists of holding a 15-minute presentation on the selected topic; and the writing assignment of documenting what was learned in a term paper due at the end of the semester (in proper English, French, or German; language and style count as in a real engineer's life).

ASSESSMENT METHODS

choix de thèmes suggérés ; la présentation orale consiste en un exposé de 15 minutes sur le sujet choisi ; la partie écrite en un rapport semestriel sur le thème choisi (en français, anglais, ou allemand correct et langue et style comptent comme dans la vie pratique d'un ingénieur).

METHODE D'EVALUATION

La note finale pour le cours est la moyenne arithmétique des quatre notes partielles obtenues pour un test théorique vers la 5e semaine, la présentation orale pendant les exercices de fin de semestre, le rapport écrit dû en fin de semestre, et l'examen pratique final écrit en janvier (similaire aux exercices pratiques en cours de semestre).

ENCADREMENT

Assistants	Oui
Forum électronique	Non
Autres	Office hours : Sur rendez-vous uniquement Skype ou téléphone sur rendez-vous Courrier électronique 24h/24 avec réponse dans les 24h.

RESSOURCES

Bibliographie

Computer Security [Dieter Gollmann]
Essential Computer Security [Tony Bradley]
The Art of Software Security Assessment [Dowd, McDonald, Shuh]
Applied Information Security [D.Basin, P.Schaller, M.Schlöpfer, ETH]

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10881>

PREPARATION POUR

IT Security Engineering TP

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

The final grade is the arithmetic average of the four partial grades obtained for a mid-term theory quiz around the 5th week, the oral presentation towards semester end, the term paper due at semester end, and the final practice written exam in January (similar to practical exercises during the semester).

SUPERVISION

Assistants	Yes
Forum	No
Others	Office hours: By appointment only Skype or phone calls by appointment E-mail any time with guaranteed reply within 24h

RESOURCES

Bibliography

Computer Security [Dieter Gollmann]
Essential Computer Security [Tony Bradley]
The Art of Software Security Assessment [Dowd, McDonald, Shuh]
Applied Information Security [D.Basin, P.Schaller, M.Schlöpfer, ETH]

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10881>

PREREQUISITE FOR

IT Security Engineering TP

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

COM-418(tp) IT security engineering TP		IT security engineering TP	
Enseignants : Janson Philippe			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)	H	x	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	H
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	H
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	C G
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	C G
			Crédits : 2
			Heures de contact : Par semaine: 2h
			Répartition : TP : 2h hebdo

RESUME

Ces TPs sont un complément facultatif mais hautement apprécié au cours de même nom. Il compense le panorama plus large que profond du cours par des travaux pratiques moins superficiels mais plus pointus. Le cours peut être suivi en parallèle aux TPs mais est de toute façon est un prérequis.

CONTENU

[Voir contenu du cours principal]

Travaux concentrés sur la détection et la correction de vulnérabilités, l'attaque de logiciels, et l'analyse de fichiers et communications à la recherche d'indices.

Mots-clés

Sécurité informatique, protection des données, sphère privée, identité électronique, authentification, contrôle d'accès, confidentialité, vulnérabilités et attaques logicielles, maliciel, hackers, détection d'intrusions.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Bonne bases en systèmes de conduite, bases de données, réseaux informatiques, systèmes distribués, cours principal « IT Security Engineering »

Concepts importants à maîtriser

Parallélisme, machines et mémoires virtuelles, systèmes de fichiers, bonne familiarité avec Linux / Unix, bases de données SQL, et protocoles Internet ((R)ARP, IP, DHCP, DNS, UDP, TCP, HTTP, REST, etc.), programmation (solide bases de C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, etc.), un penchant pour debugging & hacking.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Tester et analyser des logiciels à la recherche de vulnérabilités
- Analyser et corriger des logiciels présentant des vulnérabilités
- Développer des logiciels aussi sûrs que possible

Compétences transversales

- Comparer l'état des réalisations avec le plan et l'adapter en conséquence.
- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.

SUMMARY

This lab is an optional but highly appreciated complement to the same-named course that compensates the broad but shallow coverage of the course by deep and focused practice drills in secure programming. The course may be taken in parallel to the TPs but it is in any case a prerequisite.

CONTENT

[See content of main course]

Lab practices focused on detection and correction of software vulnerabilities, attack of software, and forensics analysis of files and network traces in search for tell-tale indices.

Keywords

Computer security, data protection, privacy protection, electronic identities, authentication, access control, confidentiality, software vulnerabilities and attacks, malware, hackers, intrusion detection.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

- Solid basis in operating systems, databases, computer networks, distributed systems, main IT Security Engineering course

Important concepts to start the course

Parallelism, virtual machines and virtual memories, file systems, experience with Linux / Unix, SQL databases, and Internet protocols ((R)ARP, IP, DHCP, DNS, UDP, TCP, HTTP, REST, etc.), programming (experience with C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, etc.), a taste for debugging & hacking.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Test and analyze software for vulnerabilities
- Analyze and correct software presenting vulnerabilities
- Develop software that is as secure as possible

Transversal skills

- Assess progress against the plan, and adapt the plan as appropriate.
- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.
- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.
- Communicate effectively, being understood,

- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Evaluer sa propre performance dans le groupe, recevoir du feedback et y répondre de manière appropriée.
- Donner du feedback (une critique) de manière appropriée.
- Etre conscient et respecter des directives légales pertinentes et du code éthique de la profession.
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Gérer ses priorités.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Recueillir des données.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ces TP's consistent en 14 séances de 2 heures de laboratoire.

Au début du semestre les étudiants reçoivent l'image d'un système complet de machines virtuelles qui présentent des vulnérabilités.

Chaque séance impaire un défi est lancé aux étudiants qui ont deux séances pour le relever et rendre leurs conclusions prouvant que le but a été atteint, au terme de quoi la solution est donnée pour ceux qui ne l'auraient pas atteint.

Les étudiants travaillent par groupes de deux ou trois.

TRAVAIL ATTENDU

La participation aux séances de laboratoire n'est pas obligatoire mais pratiquement inévitable pour arriver à relever les défis. Les 2x2 heures de laboratoire de chaque défi sont à peine suffisantes pour les étudiants les plus doués, les plus motivés, ou les plus incisifs. La plupart des étudiants nécessitent typiquement le double du temps ou plus à domicile pour résoudre les problèmes.

METHODE D'EVALUATION

La note finale pour le cours est la moyenne arithmétique des points obtenus pour chaque défi. La notation est semi-automatique pour chaque défi.

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui
Autres	Office hours sur rendez-vous. E-mail avec les assistants

RESSOURCES

Bibliographie

- Computer Security [Dieter Gollmann]
- Essential Computer Security [Tony Bradley]
- The Art of Software Security Assessment [Dowd, McDonald, Shuh]
- Applied Information Security [D.Basin, P.Schaller,

including across different languages and cultures.

- Evaluate one's own performance in the team, receive and respond appropriately to feedback.
- Give feedback (critique) in an appropriate fashion.
- Respect relevant legal guidelines and ethical codes for the profession.
- Assess one's own level of skill acquisition, and plan their on-going learning goals.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Manage priorities.
- Use both general and domain specific IT resources and tools
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Collect data.
- Write a scientific or technical report.

TEACHING METHODS

These labs consist of 14 weeks at 2 hours / week of practice work.

At the start of the semester students receive an image of a complete system of virtual machines with known vulnerabilities.

Every odd week a challenge is issued to the students who have two weeks to solve it and turn in their conclusions proving that they have reached the target, whereupon the solution is given for those who may have missed it

Students work in teams of two or three.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attending lab practices is not mandatory but practically inevitable to solve the challenges. The 2x2 lab hours for each challenge are barely enough for the very best, gifted, motivated, and incisive students to reach the goals. Most students typically spend twice that time or more at home to get there.

ASSESSMENT METHODS

The final grade is the arithmetic average of the grades obtained for each challenge. Grading is semi-automatic.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes
Others	Office hours by appointment E-mail with assistants

RESOURCES

Bibliography

- Computer Security [Dieter Gollmann]
- Essential Computer Security [Tony Bradley]
- The Art of Software Security Assessment [Dowd, McDonald, Shuh]
- Applied Information Security [D.Basin, P.Schaller, M.Schläpfer, ETH]

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10881>

CREDITS AND WORKLOAD

M.Schläpfer, ETH]

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10881>

Credits	2
Total workload	60h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	2
Charge de travail totale	60h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

COM-514 <i>Mathematical foundations of signal processing</i>		<i>Mathematical foundations of signal processing</i>		
Enseignants : Kolundzija Mihailo, Unnikrishnan Jayakrishnan, Vetterli Martin				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 6
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	C	Heures de contact : Par semaine: 5h
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	C	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	B	Répartition : Cours : 3h hebdo Exercices : 2h hebdo
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	B	

RESUME

Outils de traitement du signal sont présentées d'un point de vue géométrique intuitive qui est au cœur de toutes les techniques modernes de traitement du signal. Étudiant développera la profondeur mathématique et la rigueur nécessaire à l'étude des sujets de pointe en traitement du signal.

CONTENU

De Euclide à Hilbert (espaces vectoriels, espaces de Hilbert, des approximations, des projections et des décompositions, les bases)

Séquences et des systèmes en temps discret (séquences; systèmes; transformée de Fourier discrète en temps, transformée en Z, DFT, séquences et des systèmes multicaudences)

Fonctions et des systèmes en temps continu (fonctions, systèmes; transformée de Fourier; séries de Fourier)

Échantillonnage et d'interpolation (échantillonnage et d'interpolation des vecteurs de dimension finie, des séquences, des fonctions et des fonctions périodiques)

Approximation et Compression (approximation par des polynômes, splines, et série troncature)

La localisation et l'incertitude (localisation pour les fonctions, les séquences et les bases; bases de Fourier et en ondelettes locaux, le temps, la fréquence et la résolution dans le monde réel)

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Circuits and Systems

Cours prérequis indicatifs

Signal processing for communications (recommandé)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Maîtriser les bons outils pour aborder des problèmes avancés en traitement du signal et traitement des données
- Obtenir une compréhension intuitive du traitement du signal par une approche géométrique
- Apprendre les applications qui sont actuellement d'intérêt
- Découvrir des sujets actuels dans le traitement du signal

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec des exercices

TRAVAIL ATTENDU

Assister à un cours. Compléter les exercices.

SUMMARY

Signal processing tools are presented from an intuitive geometric point of view which is at the heart of all modern signal processing techniques. Student will develop the mathematical depth and rigor needed for the study of advanced topics in signal processing.

CONTENT

From Euclid to Hilbert (vector spaces; Hilbert spaces; approximations, projections and decompositions; bases)

Sequences and Discrete-Time Systems (sequences; systems; discrete-time Fourier transform; z-transform; DFT; multirate sequences and systems)

Functions and Continuous-Time Systems (functions; systems; Fourier transform; Fourier series)

Sampling and Interpolation (sampling and interpolation with finite-dimensional vectors, sequences, functions and periodic functions)

Approximation and Compression (approximation by polynomials, splines, and series truncation)

Localization and Uncertainty (localization for functions, sequences and bases; local Fourier and wavelet bases; time, frequency and resolution in the real world)

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Circuits and Systems

Recommended courses

Signal processing for communications (recommended)

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Master the right tools to tackle advanced signal and data processing problems
- Develop an intuitive understanding of signal processing through a geometrical approach
- Get to know the applications that are of interest today
- Learn about topics that are at the forefront of signal processing research

TEACHING METHODS

Ex cathedra with exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attending lectures, completing exercises

ASSESSMENT METHODS

METHODE D'EVALUATION

Devoirs 20%, examen intermédiaire (écrit) 30%, examen final (écrit) 50%

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

M. Vetterli, J. Kovacevic and V. Goyal, "*Signal Processing: Foundations*", Cambridge U. Press, 2013. Disponible en libre accès au <http://www.fourierandwavelets.org>

Sites web

http://lcav.epfl.ch/SP_Foundations

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13431>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	6
Charge de travail totale	180h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

Homeworks 20%, midterm (written) 30%, final exam (written) 50%

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

M. Vetterli, J. Kovacevic and V. Goyal, "*Signal Processing: Foundations*", Cambridge U. Press, 2013. Available in open access at <http://www.fourierandwavelets.org>

Websites

http://lcav.epfl.ch/SP_Foundations

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13431>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	6
Total workload	180h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-474 <i>Microelectronics for systems on chips</i>		<i>Microelectronics for systems on chips</i>	
Enseignants : <i>Beuchat René, Pigué Christian</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)</i>	MA3	x	A
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	MA1	x	A
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	F
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	F
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA3	x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA1	x	
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

La technologie VLSI permet le développement de processeurs et mémoires. Des améliorations significatives par un facteur de 1000 au moins est attendu pour les 15 prochaines années. L'influence de la technologie et de la consommation d'énergie sont des éléments clés de l'architecture des SoC.

CONTENU

- Evolution des technologies VLSI
- Prédications de la Roadmap SIA 2012-2027
- Futures technologies et nouvelles techniques de circuits
- Circuits asynchrone et adiabatique
- Microcontrôleurs basse consommation
- Microprocesseurs basse consommation
- Mémoires et caches basse consommation
- DSP et machines parallèles basse consommation
- Mémoires intégrées, classification
- Mémoires dynamiques DRAM de haute complexité

Mots-clés

VLSI, mémoires, RAM, DRAM, DSP, basse consommation, Roadmap, évolution de la technologie

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Electronique, Systèmes logiques

Cours prérequis indicatifs

Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques

Concepts importants à maîtriser

Bases en électronique, bases en systèmes logiques, bases en architecture des processeurs

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Argumenter sur les évolution de la technologie selon Roadmap
- Justifier ces évolutions
- Estimer ce que seront capable de produire de nouvelles technologies en terme de performances attendues
- Analyser un problème technologique dans le domaine VLSI pour proposer des solutions de réalisation
- Utiliser des outils de conception de circuits intégrés simples
- Anticiper la venue de nouvelles technologies et ses possibilités

SUMMARY

VLSI technology allows the development of processors and memories. Significant improvements, by at least a factor 1000, are still expected over the next 15 years. Influence of technology and mainly power consumption constraints are key elements on the architecture of Systems On Chip.

CONTENT

- Evolution of VLSI technologies
- SIA Roadmap predictions (2012-2027)
- Future technologies and new circuit techniques
- Asynchronous and adiabatic circuits
- Low-power microcontrollers
- Low-power microprocessors
- Low-power memories and cache memories
- Low-power DSP and parallel machines
- Integrated memories classification
- Complex dynamic RAM memories

Keywords

VLSI, Memories, RAM, DRAM, DSP, Low Power, Roadmap, Technologie evolution

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Electronic, Digital Systems

Recommended courses

Microprocessor Systems, Digital Logic Design

Important concepts to start the course

Bases in digital system, bases in electronic, bases in processor architecture

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Argue the technology evolution
- Anticipate the forthcoming technologies and their capacities
- those evolutions
- the capabilities of the new technologies
- un technical problem in the VLSI are to propose new realization solutions
- tools to design simple VLSI circuits
- de new technologies in electronic memories and their architecture

Transversal skills

- Use both general and domain specific IT resources and tools

- Décrire des nouvelles technologies et architecture de mémoires électroniques

Compétences transversales

- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec laboratoires
présentation personnelle sur un sujet particulier sur les mémoires

TRAVAIL ATTENDU

Travaux de laboratoire pour s'approprier les technologies du cours.
Préparation d'une présentation résumant une nouvelle technologie et présentation devant la classe.

METHODE D'EVALUATION

Examen oral 90 % et présentation orale pendant le semestre 10%

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Non
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Notes de cours sur moodle

Sites web

<http://lap.epfl.ch/page73398.html>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=4191>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Oral

- Access and evaluate appropriate sources of information.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with laboratories
personal oral presentation on a selected topic on memories

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Laboratory to self appropriate technologies and methodologies.
Preparing a presentation summarizing new technology with class presentation.

ASSESSMENT METHODS

Oral examination 90 % and oral presentation during the semester 10%

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	No
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Course notes on moodle

Websites

<http://lap.epfl.ch/page73398.html>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=4191>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Oral

COM-405 Mobile networks		Mobile networks		
Enseignants : Hubaux Jean-Pierre				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 4
Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)	E		x	Heures de contact : Par semaine: 3h
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA2	x	E H	Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA4	x	A C E G	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA2	x	A C E G	

RESUME

Ce cours fournit une description détaillée de l'organisation et des principes de fonctionnement des réseaux mobiles.

CONTENU

Introduction aux réseaux sans fil
 Organisation de la couche MAC
 Réseaux locaux sans fil - WiFi
 Réseaux cellulaires
 Mobilité dans les couches réseau et transport
 Sécurité et protection de la sphère privée dans les réseaux mobiles

Mots-clés

Réseaux de communication, protocoles, mobilité

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Computer Networks

Concepts importants à maîtriser

Principe de fonctionnement des protocoles de communication et de leur organisation en couches.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Synthétiser le fonctionnement d'un réseau mobile
- Interpréter le comportement d'un tel réseau
- Proposer des évolutions de protocoles existant
- Identifier des faiblesses, goulots d'étranglement et vulnérabilités

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra
 Quizzes hebdomadaires
 Exercices en classe
 Travaux pratiques

TRAVAIL ATTENDU

Participation en classe, quizzes, faire les exercices, faire les travaux pratiques

ENCADREMENT

Office hours Non
 Assistants Oui
 Forum électronique Non

RESSOURCES

Sites web

<http://mobnet.epfl.ch/>

SUMMARY

This course provides a detailed description of the organization and operating principles of mobile communication networks.

CONTENT

Introduction to wireless networks
 Organization of the MAC layer
 Wireless Local Area Networks - WiFi
 Cellular networks
 Mobility at the network and transport layers
 Security and privacy in mobile networks

Keywords

Communication networks, protocols, mobility

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Computer Networks

Recommended courses

Principles of Digital Communications
 Network security

Important concepts to start the course

Operating principles of communication protocols and layer organization.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Synthesize the way a mobile network operates
- Interpret the behavior of such networks
- Propose evolutions to existing protocols
- Identify weaknesses, bottlenecks and vulnerabilities

TEACHING METHODS

Ex cathedra lectures
 Weekly quizzes
 Exercise sessions
 Hands-on exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Class participation, quizzes, homework, hands-on exercises

ASSESSMENT METHODS

Quizzes + final exam

SUPERVISION

Office hours No
 Assistants Yes

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Écrit

Forum
Others

No
The lecturer will be present at most of the exercise sessions.

RESOURCES

Bibliography

Handouts, recommended books (see course URL)

Websites

<http://mobnet.epfl.ch/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-478 <i>Model-based system design</i>		<i>Model-based system design</i>	
Enseignants : <i>Sifakis Joseph</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>MA2</i> <i>MA4</i> <i>MA2</i>	<i>Option</i> <i>x</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Filières</i> <i>B</i>
			<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 4h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Nous présentons des aspects fondamentaux et pratiques de la conception des systèmes fondée sur les modèles. Nous considérons la conception comme un processus menant à partir d'exigences techniques à un artefact sûr et optimal.

CONTENU

- Systèmes de transitions – Sémantique opérationnelle
- Transformateurs de prédicats, Invariants
- Réseaux de Petri
- Algèbres de processus
- Systèmes temporisés et hybrides
- Spécification d'exigences – Logiques temporelles
- Vérification algorithmique
- Conception fondée sur des modèles dans BIP

Mots-clés

Conception fondée sur des modèles des systèmes, correction, spécification d'exigences, logique temporelle, modélisation, langages spécifiques à des domaines d'application, algèbres de processus, automates temporisés, systèmes hybrides, vérification, model-checking, synthèse, correction par construction, composants, transformation source-à-source, génération de code.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- CS-251 English Madry Theory of computation
- CS-205 English Odersky Programming principles

Cours prérequis indicatifs

- CS-453 English Guerraoui Concurrent algorithms
- CS-305 English Candea Software engineering
- CS-206 French Schiper Concurrency
- MATH-310 French Bayer Fluckiger Algebra
- MATH-381 French Duparc Mathematical logic

Concepts importants à maîtriser

- Théorie des automates et langages formels
- Logiques (axiomatisation, méthodes de preuve, sémantique)

SUMMARY

We will discuss foundational and practical aspects of model-based system design. We consider design as a formal process leading from formal requirements to mixed HW/SW systems that are trustworthy and optimal.

CONTENT

- Transition Systems – Operational Semantics
- Predicate Transformers, Invariants
- Petri Nets
- Process Algebras
- Timed & Hybrid Systems
- Requirements Specification - Temporal Logics
- Algorithmic Verification
- Model-Based Design in BIP

Keywords

Model-based system design, correctness, requirements specification, temporal logic, modeling, domain-specific languages, process algebra, timed automata, hybrid systems, verification, model-checking, synthesis, correctness-by-construction, components, source-to-source transformation, code generation.

LEARNING PREQUISITES

Required courses

- CS-251 English Madry Theory of computation
- CS-205 English Odersky Programming principles

Recommended courses

- CS-453 English Guerraoui Concurrent algorithms
- CS-305 English Candea Software engineering
- CS-206 French Schiper Concurrency
- MATH-310 French Bayer Fluckiger Algebra
- MATH-381 French Duparc Mathematical logic

Important concepts to start the course

- Automata theory and formal languages
- Logics (axiomatization, proof methods, semantics)

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Identify key issues and methodological aspects in

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Identifier les principaux problèmes et aspects méthodologiques en conception des systèmes
- Discuter les avantages et les limitations des méthodes formelles et leur application à la conception des systèmes
- Sélectionner le formalisme de modélisation adéquate pour un système donné
- Analyser les exigences techniques pour un système et leur décomposition
- Structurer un système comme un ensemble de composants fonctionnellement cohérents et complets
- Concevoir des modèles fidèles
- Comparer des opérateurs de composition pour composants
- Appliquer des outils existants de modélisation, de simulation et d'analyse

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Résumer un article ou un rapport technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exercices

TRAVAIL ATTENDU

- Suivi de cours et exercices
- Travail collaboratif
- Lecture et présentation d'articles scientifiques

METHODE D'EVALUATION

- Contrôle continu
- Lecture critique d'articles

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Hermann Kopetz Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications 1441982361 978-1441982360
 Peter Marwedel Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems 9400702566 978-9400702561
 Alan Burns Real Time Systems & Programming Language 0321417453 978-0321417459
 Zohar Manna, Amir Pnueli Temporal Verification of Reactive Systems: Safety 0387944591 978-0387944593
 Zohar Manna, Amir Pnueli The Temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems: Specification 0387976647 978-0387976648

system design.

- Discuss strengths and limitations of formal methods and their applications in system design.
- Select appropriately the modelling formalism suitable for a particular system.
- Analyze the system requirements and structure.
- Structure a system as a family of functionally meaningful, self contained components
- Design faithful models.
- Contrast parallel composition operators in component frameworks
- Apply existing modelling, simulations and analysis tools to system models.

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Summarize an article or a technical report.

TEACHING METHODS

- Ex-cathedra
- Exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Attending lectures and exercise sessions
- Discussing with fellow students
- Criticql reading and reporting on scientific papers

ASSESSMENT METHODS

- Continuous control during the semester
- Paper reports

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Hermann Kopetz Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications 1441982361 978-1441982360
 Peter Marwedel Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems 9400702566 978-9400702561
 Alan Burns Real Time Systems & Programming Language 0321417453 978-0321417459
 Zohar Manna, Amir Pnueli Temporal Verification of Reactive Systems: Safety 0387944591 978-0387944593
 Zohar Manna, Amir Pnueli The Temporal Logic of Reactive and Concurrent Systems: Specification 0387976647 978-0387976648
 Edmund M. Clarke Jr., Orna Grumberg, Doron A. Peled Model Checking 0262032708 978-0262032704
 Wan Fokkink Introduction to Process Algebra 354066579X 978-3540665793
 Glynn Winskel Formal Semantics of Programming Languages 0262731037 978-0262731034

Edmund M. Clarke Jr., Orna Grumberg, Doron A. Peled Model Checking 0262032708 978-0262032704
Wan Fokkink Introduction to Process Algebra 354066579X 978-3540665793
Glynn Winskel Formal Semantics of Programming Languages 0262731037 978-0262731034

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13958>

Vidéos

<http://artist-summer-school.epfl.ch/speakers>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=13958>

Videos

<http://artist-summer-school.epfl.ch/speakers>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

COM-512 <i>Networks out of control</i>		<i>Networks out of control</i>	
Enseignants : <i>Grossglauser Matthias, Thiran Patrick</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i> <i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i> <i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>Semestre Oblig.</i> <i>MA2</i> <i>MA4</i> <i>MA2</i>	<i>Option</i> <i>x</i> <i>x</i> <i>x</i>	<i>Filières</i> <i>E</i> <i>A C E</i> <i>A C E</i>
			<i>Crédits : 4</i> <i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 3h</i> <i>Répartition :</i> <i>Cours : 2h hebdo</i> <i>Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Le but de ce cours est d'acquérir les outils mathématiques et l'intuition de l'ingénieur sur les réseaux dont la structure est aléatoire.

CONTENU

- Introduction, percolation sur un arbre, processus de branchement
- Graphes aléatoires 1: Modèles, fonctions de seuil, apparition de sous-graphes
- Graphes aléatoires 2: Composante géante et connectivité
- Graphes aléatoires 3: Graphes aléatoires réguliers (à degré fixe)
- Percolation 1: Percolation sur la grille, phases sous- et sur-critiques
- Percolation 2: Percolation de site et percolation continue
- Graphes aléatoires 4: Réseaux "Small Worlds" et "Scale-Free"
- Evolution et dynamique 1: Navigation sur un réseau
- Evolution et dynamique 2: Propagation d'épidémies et de rumeurs
- Evolution et dynamique 3: Découverte de source et de réseau
- Applications 1: Réseaux sans fil
- Applications 2: Réseaux mobile et confidentialité des données

Mots-clés

Graphe aléatoire, percolation, réseaux sociaux, réseaux de communication.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Modèles stochastiques pour les communications (COM-300), ou cours équivalent.

Concepts importants à maîtriser

Notions de base de probabilité, de statistique et d'analyse combinatoire; Chaines de Markov.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser les systèmes sociaux et de communication
- Modéliser de tels systèmes comme des réseaux aléatoires

SUMMARY

The goal of this class is to acquire mathematical tools and engineering insight about networks whose structure is random.

CONTENT

- Course Introduction, Tree Percolation, Branching Processes
- Random Graphs 1: Models, Threshold Functions, Appearance of Subgraphs
- Random Graphs 2: Giant Component and Connectivity
- Random Graphs 3: The Random Regular Graph
- Percolation 1: Lattice Percolation, Subcritical and Supercritical Phases
- Percolation 2: Site and Continuum Percolation Models
- Random Graphs 4: Small World Networks, Scale-Free Networks
- Evolution and Dynamics 1: Network Navigation
- Evolution and Dynamics 2: Epidemics and Gossip Algorithms
- Evolution and Dynamics 3: Network and Source Discovery
- Applications 1: Wireless Networks
- Applications 2: Mobile Networks and Network Privacy

Keywords

Random graphs, percolation theory, social networks, communication networks.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Stochastic models in communication (COM-300), or equivalent.

Important concepts to start the course

Basic probability and statistics; Markov chains; basic combinatorics.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze social and communication systems
- Model such systems as stochastic models
- Compute key properties of these models

- Calculer les propriétés fondamentales de ces modèles

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra et mini-projet.

TRAVAIL ATTENDU

Participation au cours, exercices à domicile bimensuels, mini-projet incluant une présentation orale à la fin du semestre, examen final.

METHODE D'EVALUATION

1. Exercices à domicile 10%
2. Mini-projet 40%
3. Examen final 50%.

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

- A. D. Barbour, L. Holst and S. Janson, Poisson Approximation, Oxford Science Publications, 1992
- B. Bollobas, Random Graphs (2nd edition), Cambridge University Press, 2001.
- R. Durrett, Random Graph Dynamics, Cambridge University Press, 2006 (electronic version).
- D. Easley, J. Kleinberg. Networks, Crowds and Markets : Reasoning About a Highly Connected World, Cambridge University Press, 2010 (electronic version).
- G. Grimmett, Percolation (2nd edition), Springer, 1999.
- S. Janson, T. Luczak, A. Rucinski, Random Graphs, Wiley, 2000.
- R. Meester and R. Roy, Continuum Percolation, Cambridge University Press, 1996.

Polycopiés

Notes de cours disponible sur le site web du cours.

Sites web

<http://icawww1.epfl.ch/class-nooc/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

TEACHING METHODS

Ex cathedra lectures, exercises, mini-project

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attending lectures, bi-weekly homeworks, mini-project incl. student presentation at the end of semester, final exam.

ASSESSMENT METHODS

1. Homeworks 10%
2. Mini-project 40%
3. Final exam 50%.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

- A. D. Barbour, L. Holst and S. Janson, Poisson Approximation, Oxford Science Publications, 1992.
- B. Bollobas, Random Graphs (2nd edition), Cambridge University Press, 2001.
- R. Durrett, Random Graph Dynamics, Cambridge University Press, 2006 (electronic version).
- D. Easley, J. Kleinberg. Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World, Cambridge University Press, 2010 (electronic version).
- G. Grimmett, Percolation (2nd edition), Springer, 1999.
- S. Janson, T. Luczak, A. Rucinski, Random Graphs, Wiley, 2000.
- R. Meester and R. Roy, Continuum Percolation, Cambridge University Press, 1996.

Notes/Handbook

Class notes will be available on the course website.

Websites

<http://icawww1.epfl.ch/class-nooc/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-596 <i>Optional project in computer science</i>		<i>Optional project in computer science</i>	
Enseignants : <i>Profs divers *</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>	<i>Crédits : 8</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>Heures de contact :</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>Par semaine: 2h</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>Répartition :</i>
			<i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Travaux de recherche individuel à effectuer pendant le semestre selon les directives d'un professeur ou d'un assistant.

CONTENU

Sujet de travail à choisir parmi les domaines proposés sur le site web :

http://ic.epfl.ch/projet_par_labore_semestre

COMPETENCES REQUISES**Cours prérequis obligatoires**

Sous réserve de la réussite du projet II, les étudiants Master en informatique ont la possibilité de faire un projet de semestre supplémentaire, appelé projet optionnel et valant 8 crédits.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Organiser un projet
- Evaluer sa progression au cours du projet
- Présenter un projet

Compétences transversales

- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Ecrire une revue de la littérature qui établit l'état de l'art.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Travail individuel et indépendant, supervisé par un professeur ou un assistant.

METHODE D'EVALUATION

Présentation orale et rapport écrit

RESSOURCES**Sites web**

http://ic.epfl.ch/semester_project

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	8
Charge de travail totale	240h
Session d'examen	Hiver, Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

SUMMARY

Individual research during the semester under the guidance of a professor or an assistant.

CONTENT

Subject to be chosen among the themes proposed on the web site :

http://ic.epfl.ch/semester_projects_by_laboratory

LEARNING PREREQUISITES**Required courses**

In case the project II has been achieved successfully, the Master students have the possibility to do an additional semester project, called optional project and worth 8 ECTS credits.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Organize a project
- Assess / Evaluate one's progress through the course of the project
- Present a project

Transversal skills

- Write a scientific or technical report.
- Write a literature review which assesses the state of the art.

TEACHING METHODS

Individual and independent work, under the guidance of a professor or an assistant.

ASSESSMENT METHODS

Oral presentation and written report.

RESOURCES**Websites**

http://ic.epfl.ch/semester_project

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	8
Total workload	240h
Exam session	Winter, Summer
Type of assessment	During the semester

CS-433 <i>Pattern classification and machine learning</i>		<i>Pattern classification and machine learning</i>		
Enseignants : Seeger Matthias				Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x		C
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x		C
Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)	H		x	
Mineur en Neurosciences computationnelles (2013-2014, Mineur : H Neurosciences computationnelles 2013-14)			x	
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - MA3 Master 2012)		x		C
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - MA1 Master 2013)		x		C
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x		B
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x		B
				Crédits : 7
				Heures de contact : Par semaine: 6h
				Répartition : Cours : 4h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

Classification de modèle occupe un rôle central dans l'apprentissage automatique à partir des données. Dans ce cours, les principes et les algorithmes de base qui sous-tendent l'apprentissage de la machine seront introduites. L'étudiant apprendra les méthodes qui y sont, comment ils se rapportent les uns aux autres, et pourquoi ils travaillent.

CONTENU

I. Classification et apprentissage supervisé

- Le problème d'une classification automatique des données

II. Réseaux de neurones artificiels

- Perceptron simple et séparabilité linéaire
- Réseaux multicouches et l'algorithme BackProp
- Le problème de la généralisation
- Applications

III. Décisions optimales et estimation de densité

- Maximum likelihood et Bayes
- Mixture Models et l'algorithme EM

IV. Support Vector Machines

V. Théorie statistique de l'apprentissage

- Introduction informelle
- Définition du problème d'apprentissage statistique
- Minimisation du risque empirique

IV. Apprentissage sans supervision

- Principal components analysis
- Clustering, K-means

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Probabilité et statistique I, II ; Analyse I, II, III, et Programmation I

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur, miniprojet

METHODE D'EVALUATION

Examen écrit & miniprojet

RESSOURCES

SUMMARY

Pattern classification occupies a central role in machine learning from data. In this course, basic principles and algorithms underlying machine learning will be introduced. The student will learn which methods there are, how they relate to each other, and why they work.

CONTENT

1. Linear Classification
2. The Multi-Layer Perceptron
3. Linear Regression, Least Squares Estimation
4. Basic Probability and Decision Theory
5. Probabilistic Models. Maximum Likelihood Estimation
6. Generalization. Regularization
7. Conditional Likelihood. Logistic Regression
8. Support Vector Machines
9. Model Selection and Evaluation
10. Linear Dimensionality Reduction
11. Unsupervised Learning

LEARNING PREQUISITES

Required courses

- Analysis I, II, III
- Linear Algebra
- Probability and Statistics (MATH-232)

Recommended courses

- Introduction to differentiable optimization (MATH-365)
- Linear Models (MATH-341)

Important concepts to start the course

- Programming Matlab or Python
- Basic probability and statistics
- Linear algebra (linear systems, eigenvectors)
- Basic multivariate calculus (gradients)
- Gaussian distribution

LEARNING OUTCOMES

Bibliographie

Polycopiés : C. Bishop : Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 ;
R.O. Duda, P.E. Hart and D.G. Stork: Pattern Classification, Wiley;
C. Bishop: Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	7
Charge de travail totale	210h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

By the end of the course, the student must be able to:

- Discuss commonalities and differences between classification methods
- Explain concepts of decision theory
- Analyze statistical learning algorithms
- Apply dimensionality reduction techniques (pca, lda)
- Differentiate multivariate error functions
- Implement gradient descent learning for multi-layer perceptron
- Assess / Evaluate generalization performance of classifier
- Choose appropriate probabilistic model for different types of data

TEACHING METHODS

- Lectures
- Exercises
- Homework problems
- Programming project

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Attendance of lectures
- Completing exercises during tutorial sessions
- Programming project
- Reading lecture notes
- Homework problems

ASSESSMENT METHODS

- Continuous control
- Final exam

RESOURCES

Bibliography

The student is encouraged to consult the following books as sources in addition to the lecture notes.

- C. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning
- R. Duda, P. Hart, D. Stork: Pattern Classification
- D. Barber: Bayesian Reasoning and Machine Learning
- K. Murphy: Machine Learning: A Probabilistic Perspective
- D. MacKay: Information Theory, Inference and Learning Algorithms

Notes/Handbook

The course comes with self-contained lecture notes, which can be downloaded from the moodle page.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	7
Total workload	210h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

CS-522 <i>Principles of computer systems</i>		<i>Principles of computer systems</i>	
Enseignants : Argyraki Aikaterini, Bugnion Edouard, Candea George, Koch Christoph			Langue : anglais
Cursus	Semestre	Oblig.	Option Filières
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3		x B
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1		x B
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3		x
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1		x
			Crédits : 7
			Heures de contact : Par semaine: 6h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo Projet : 2h hebdo

RESUME

LA VERSION ANGLAISE FAIT FOI Ce cours avancé se concentre sur les principes fondamentaux qui soutiennent les systèmes informatiques et de communication en utilisant les idées, techniques et algorithmes des différents domaines d'informatique système (OS, DB, Network, ...)

CONTENU

Modularité, abstraction, division en couches, hiérarchies
 Nommer
 Virtualisation
 Principe de bout-à-bout
 Processus asynchrones vs. synchrones
 Exécution spéculative vs. paresseuse
 Accès séquentiel et direct
 Temps moyen jusqu'à une panne vs. temps moyen jusqu'à la réparation
 Transactions et redémarrage
 Atomicité, cohérence, isolation et durabilité
 Protection de vie privée, secret, authentification, anonymat
 Représentation de données, codage et requêtes

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Ce cours est uniquement destinés aux élèves qui veulent acquérir une compréhension profonde des principes de construction des systèmes informatiques, ou qui s'orientent vers de la recherche dans ce domaine. Ce cours demande du temps, va très vite, et couvre des domaines très divers. Aussi, il est essentiel d'avoir des bases solides dans les différents domaines d'informatique système, en particulier: OS, databases, netowrking, langages de programmation, computer architecture. Les cours de bases enseignent les éléments. CS-522 reprend les concepts et se concentre sur les combinaisons et les systèmes qui en résultent.

Pour réussir, vous devez maitriser les sujets enseignés dans:

COM-208 Computer Networks
 CS-270/271 Computer Architecture
 CS-205 Programming principles
 CS-305 Software Engineering
 CS-322 Introduction to databases systems
 CS-323 Operating Systems.

Cours prérequis indicatifs

CS-320: Compiler Construction
 CS-470; Advanced Computer Architecture
 CS-422: Advanced Databases
 COM-407: TCP/IP

SUMMARY

This advanced graduate course focuses on key design principles underlying successful computer and communication systems, and teaches how to solve real problems using ideas, techniques, and algorithms from operating systems, networks, databases, programming languages, and computer architecture.

CONTENT

A modern computer system spans many layers: applications, libraries, operating systems, networks, and hardware devices. Building a good system entails making the right trade-offs (e.g., between performance, durability, and correctness) and understanding emergent behaviors - the difference between great system designers and average ones is that the really good ones make these trade-offs in a principled fashion, not by trial-and-error.

In this course we develop such a principled framework for system design, covering the following topics:

- Modularity, Abstraction, and Layering
- Indirection and Naming
- Locality
- End-to-end / State partitioning
- Virtualization
- Atomicity and Consistency
- Redundancy and Availability
- Interpretation, Simulation, Declarativity
- Laziness vs. Speculation
- CAP Theorem, DQ Principle, Harvest/Yield
- Least Privilege, Minimum TCB

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Principles of Computer Systems (POCS) is targeted at students who wish to acquire a deep understanding of computer system design or pursue research in systems. It is an intellectually challenging, fast paced course, in which mere survival requires a solid background in operating systems, databases, networking, programming languages, and computer architecture. The basic courses on these topics teach how the elemental parts of modern systems work - POCS picks up where the basic courses leave off and focuses on how the pieces come together to form useful, efficient systems. To do well in POCS, a student must master the material of the following courses:

- COM-208 Computer networks

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Construire des systèmes efficaces
- Faire les tradeoffs appropriés
- Anticiper les propriétés émergentes des systèmes
- Intégrer différentes techniques venant de différents domaines

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Videos en ligne + Ex cathedra + Exercices + Projet

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu
40% homework, 40% project, 20% class participation

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

See course website.

Sites web

<http://pocs.epfl.ch>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	7
Charge de travail totale	210h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- CS-270/271 Computer architecture
- CS-205 Programming principles
- CS-305 Software engineering
- CS-322 Introduction to database systems
- CS-323 Operating systems

Recommended courses

The following EPFL courses cover material that significantly help students' understanding of POCS concepts; however, these courses are not strictly required:

- CS-320: Compiler construction
- CS-470: Advanced computer architecture
- CS-422: Advanced databases
- COM-407: TCP/IP networking

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design computer and communication systems that work well
- Make design trade-offs (e.g., performance vs. correctness, latency vs. availability)
- Anticipate emergent system behaviors (e.g., failure cascades, security vulnerabilities)
- Integrate multiple techniques, ideas, and algorithms from different fields of computing/communication into a working system

TEACHING METHODS

- Online video lectures
- Ex cathedra
- Small-group discussions and exercises
- Projects

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Complete assigned reading and writing assignments
- Assimilate online video lectures
- Attend recitations and plenary sessions
- Participate actively in class (physically and online)
- Work in a team on design projects

ASSESSMENT METHODS

Throughout semester

- 20% homework
- 40% design projects
- 40% exam during semester

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes
Others	See http://pocs.epfl.ch/

RESOURCES

Bibliography

See <http://pocs.epfl.ch> for up-to-date bibliography.

Websites

<http://pocs.epfl.ch>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	7
Total workload	210h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-425 Program parallelization on PC clusters		Program parallelization on PC clusters	
Enseignants : Hersch Roger			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option Filières	Crédits : 4
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	Heures de contact : Par semaine: 4h
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2012)	MA3	x	Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 2h hebdo
Science et ingénierie computationnelles (2013-2014, MA-CO - Master 2013)	MA1	x	

RESUME

Les étudiants apprennent à créer des applications parallèles efficaces, à prédire leurs performances et à analyser de manière critique les gains de performance obtenus.

CONTENU

Architectures parallèles, méthodes de parallélisation, métriques de performances, modélisation des performances, développement de programmes parallèles, débogage d'erreurs, contrôle de flux et équilibrage de charges.

Environnements de développement:- Visual C++ sous Windows, librairie DPS pour la création d'ordonnancements parallèles, OpenMP, MPI, CUDA pour cartes GPU.

Mini-projet: Choix d'un problème, analyse, prédiction du gain de performances, développement du programme, test et comparaison avec les performances prédites
Projets proposés: algorithmes de tri, tour du cheval, chemin optimal dans un échiquier, synthèse de nombres premiers, allocation de ressources, quantification vectorielle, multiplication matricielle, transformée de Fourier rapide, systèmes d'équations linéaires, corps célestes (N-Body), transformée de Hough, décomposition LU, squelettisation d'image, transformations géométriques d'images, détection de contours, plan de distances, filtrage d'images.

Mots-clés

Parallélisation d'applications, prédiction de performances.

COMPETENCES REQUISES

Concepts importants à maîtriser

Notions de programmation C/C++

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser un problème à paralléliser
- Proposer différentes solutions
- Dédire la complexité de la solution retenue
- Etablir un diagramme de temps de l'interaction entre processus
- Prévoir le gain en performance
- Comparer et expliquer les différences entre gains prédits et mesurés
- Programmer la solution parallèle
- Mesurer le gain obtenu

METHODE D'ENSEIGNEMENT

SUMMARY

The student will learn how to develop, model and evaluate the performance of parallel applications.

CONTENT

Parallel architectures, parallelization methods, multi-threaded parallel programming, parallelization metrics, theoretical performance models, parallel program development, debugging techniques, flow control & load balancing

Environments: Visual C++ under Windows or Linux, DPS C++ library for creating flow graphs defining parallel execution schedules, OpenMP, MPI, CUDA for GPU

Project: Select a problem, predict the speedup, develop the parallel program (1 to 8 PC's) and compare predicted and measured performances.

Proposed projects: sorting algorithms, knight tour, checkerboard path finding, synthesis of prime numbers, resource allocation, vector quantization, Matrix multiplication, FFT, linear equation systems (Jacobi iterations, Gaussian elimination), N-Body simulation, Hough transform, LU factorization, synthesis of color lookup table, image skeletonization, fish-eye transformation, boundary detection, distance transform, image filtering.

LEARNING PREQUISITES

Important concepts to start the course

Notions of C/C++

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze the parallelization of a problem
- Propose different solutions
- Deduce the complexity of the preferred solution
- Establish a timing diagram of the interaction between application threads
- Predict the speedup
- Compare and explain the difference between predicted and measured speedups
- Program the selected parallel implementation
- Measure the speedup

TEACHING METHODS

Lecture, laboratories and mini-project

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Participation during lectures and exercises. Hand-in three laboratories and mini-project.

ASSESSMENT METHODS

Ex-cathedra, labo sur ordinateur et mini-projet

TRAVAIL ATTENDU

Participation aux cours et exercices, rendre 3 laboratoires et un mini-projet.

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu (mini-projet, note arrondie selon rapports de laboratoires)

ENCADREMENT

Assistants	Oui
Autres	Réponses aux questions pendant les laboratoires.

RESSOURCES

Bibliographie

Cours photocopié: Program Parallelization, vente des cours
B. Wilkinson, M. Allen, Parallel Programming, Prentice Hall, 1999
T. Bräunl, Parallel Image Processing, Springer, 2001

Sites web

<http://dps.epfl.ch>
<http://moodle.epfl.ch/course/enrol.php?id=281>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Continuous control (mini-project, rounding of grade according to laboratory reports)

SUPERVISION

Assistants	Yes
Others	Answer to questions during laboratory sessions

RESOURCES

Bibliography

Cours photocopié: Program Parallelization, vente des cours
B. Wilkinson, M. Allen, Parallel Programming, Prentice Hall, 1999
T. Bräunl, Parallel Image Processing, Springer, 2001

Websites

<http://dps.epfl.ch>
<http://moodle.epfl.ch/course/enrol.php?id=281>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	During the semester

CS-498 <i>Project in computer science II</i>		<i>Project in computer science II</i>	
Enseignants : <i>Profs divers *</i>			Langue : <i>français</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	MA3	x	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA1	x	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA2	x	
			<i>Crédits : 12</i>
			<i>Heures de contact :</i> <i>Par semaine: 2h</i>
			<i>Répartition :</i> <i>Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant.

CONTENU

Sujet de travail à choisir parmi les domaines proposés sur le site web:

http://ic.epfl.ch/projet_par_labo_semestre

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Organiser un projet
- Evaluer sa progression au cours du projet
- Présenter un projet

Compétences transversales

- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Ecrire une revue de la littérature qui établit l'état de l'art.

METHODE D'EVALUATION

Rapport écrit et présentation orale

RESSOURCES**Sites web**

http://ic.epfl.ch/semester_project

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	12
Charge de travail totale	360h
Session d'examen	Hiver, Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

SUMMARY

Individual research during the semester under the guidance of a professor or an assistant.

CONTENT

Subject to be chosen among the themes proposed on the web site :

http://ic.epfl.ch/semester_projects_by_laboratory

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Organize a project
- Assess / Evaluate one's progress through the course of the project
- Present a project

Transversal skills

- Write a scientific or technical report.
- Write a literature review which assesses the state of the art.

ASSESSMENT METHODS

Written report and oral presentation

RESOURCES**Websites**

http://ic.epfl.ch/semester_project

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	12
Total workload	360h
Exam session	Winter, Summer
Type of assessment	During the semester

COM-516 <i>Random walks</i>		<i>Random walks</i>	
Enseignants : Lévêque Olivier, Macris Nicolas			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 MA4 MA2	Option Filières x x x	Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

L'étude des marches aléatoires trouve plusieurs applications en informatique et communications. Le but du cours est de se familiariser avec la théorie des marches aléatoires, et d'étudier quelques applications de cette théorie.

CONTENU

Nous étudierons les propriétés générales des marches aléatoires:

- a) Propriété de Markov, récurrence, transience
- b) Distributions stationnaires, temps d'arrêt
- c) Martingales associées aux marches aléatoires
- d) Propriétés de convergence, liens avec les valeurs propres et trou spectral

pour des marches aléatoires évoluant sur différentes structures:

- 1) les entiers (N, Z);
 - 2) un réseau (Z^d);
 - 3) un graphe (aléatoire);
 - 4) un groupe fini
- avec des applications aux:
- A) algorithmes;
 - B) réseaux sans fil;
 - C) mélange de cartes!

Mots-clés

marche aléatoire, stationnarité, convergence, trou spectral, graphe aléatoire

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Cours de base probabilité
Cours de base d'analyse

Cours prérequis indicatifs

Modèles stochastiques pour les communications (COM-300)
Probabilités avancées (COM-417)

Concepts importants à maîtriser

Bonnes connaissances en probabilités et statistiques
Une familiarité avec les chaînes de Markov est un plus
Quelques concepts avancés de la théorie des probabilités pourraient être utiles

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser le comportement d'une marche aléatoire
- Comprendre le lien entre la structure géométrique d'un ensemble et le comportement d'une marche aléatoire sur cet ensemble

SUMMARY

The study of random walks finds many applications in computer science and communications. The goal of the course is to get familiar with the theory of random walks, and to get an overview of some applications of this theory.

CONTENT

We will study the following general properties of random walks:

- a) Markov property, recurrence / transience
- b) stationary distributions, hitting times
- c) martingales associated to random walks
- d) convergence properties, links with eigenvalues, spectral gap

for random walks evolving on different structures:

- 1) integer numbers (N,Z);
 - 2) grids (Z^d);
 - 3) [random] graphs;
 - 4) finite groups
- with applications to:
- A) averaging algorithms;
 - B) wireless networks;
 - C) card shuffling!

Keywords

random walks, stationarity, convergence, spectral gap, random graphs

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Basic probability course
Calculus courses

Recommended courses

Stochastic Models for Communications (COM-300)
Advanced Probability (COM-417)

Important concepts to start the course

Good knowledge of probability and analysis.
Having been exposed to the theory of Markov chains is certainly a plus.
More advanced concepts of probability theory could also be helpful.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze the behaviour of a random walk
- Understand the link between the geometric structure of a set and the behaviour of a random walk on the set
- Assess / Evaluate the performance of an algorithm on a graph

TEACHING METHODS

- Evaluer la performance d'un algorithme sur un graphe

METHODE D'ENSEIGNEMENT

cours ex-cathédra

TRAVAIL ATTENDU

participation active aux séances d'exercices

METHODE D'EVALUATION

examen écrit

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Des références seront indiquées en classe en relation avec les sujets étudiés

Sites web

http://ipg.epfl.ch/~leveque/Random_Walks/

PREPARATION POUR

Ce cours n'est pas à proprement parler un prérequis pour d'autres cours. Certains aspects sont complémentaires au cours COM-512: Modèles et méthodes pour les réseaux aléatoires.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

ex-cathedra course

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

active participation to exercise sessions

ASSESSMENT METHODS

written exam

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Various references will be given to the students during the course, according to the topics discussed in class.

Websites

http://ipg.epfl.ch/~leveque/Random_Walks/

PREREQUISITE FOR

This course is not so to speak a prerequisite for other courses, but could complement well the course COM-512 on Models and Methods for Random Networks.

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

CS-476 <i>Real-time embedded systems</i>		<i>Real-time embedded systems</i>	
Enseignants : <i>Beuchat René</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	MA2	x	A
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA2	x	F
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA4	x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA2	x	
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Projet : 2h hebdo</i>

RESUME

Un système temps réel doit répondre à des contraintes temporelles importantes. Des conceptions de SoCs sur FPGA avec des accélérateurs "hardware" sont réalisés. Un mini-projet consistant en un système multiprocesseurs avec serveur Web et traitement de données est réalisé par les étudiants.

CONTENU

Lors de ce cours, les éléments déterminants de temps de réponses à des interruptions sont étudiés et testés en laboratoires, comme par exemple l'influence d'une mémoire dynamique, d'une mémoire cache, d'option de compilation. Des mesures de temps de réponses aux interruptions, de commutations de tâches, de primitives de synchronisations sont réalisées sur un système embarqué basé sur une FPGA. Le cours comprend l'étude de modèles de gestion d'un système embarqué par scrutation, par interruptions et à l'aide d'un noyau temps réel et de ses primitives de gestion de tâches et de synchronisations.

Des modules interfaces sont réalisés en VHDL pour aider à ces mesures. Un noyau temps réel est étudié et utilisé lors des laboratoires. Un système d'acquisition est réalisé et les données acquises transmises par un serveur web embarqué.

Pour assurer le lien entre acquisition temps réel et lecture par le serveur web, un système multiprocesseur est développé et réalisé sur FPGA. Un accélérateur C VHDL permet de faciliter l'optimisation de fonctions par matériel sur FPGA.

Chaque thème est traité par un cours théorique et un laboratoire associé. L'ensemble des laboratoires est effectué sur des cartes spécialement développées pour ce cours. Un système d'exploitation temps réel est étudié et utilisé avec les laboratoires.

Mots-clés

Temps réel, FPGA, SOC, microprocesseur, accélérateur matériel, instruction spécifique, OS temps réel

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Introduction aux systèmes informatiques, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs

Cours prérequis indicatifs

Systèmes embarqués, programmation temps réel

Concepts importants à maîtriser

Logiques programmables, architecture des ordinateurs, VHDL, programmation en C, bases du temps réel (sémaphore, synchronisation)

ACQUIS DE FORMATION

SUMMARY

A real time system has to accept important temporal constraints. Design of a multiprocessor on an FPGA for a data acquisition system as a Web server is done. Multiprocessors, accelerators, custom instructions, specialized hardware are some ways to improve the performance of a specific application.

CONTENT

During this course, measures of response time to interruptions are studied and tested in laboratories, such as for example the influence of dynamic memories, cache memories, option of compilation. Measurements of response time to the interruptions, task's commutations, primitives of synchronizations are carried out on an embarked system based on a FPGA.

The course includes the study of models of management of an embedded system by polling, interruptions and using a real time kernel and these primitives of tasks management and synchronizations.

Specialized programmable interfaces are carried out in VHDL to help with these measurements. A real time kernel is studied and used at the time of the laboratories. A system of acquisition is carried out and the gathered data transmitted by an embedded Web server. To ensure the real time acquisition and reading by the Web server, a multiprocessor system is developed and carried out on FPGA. An Accelerator C to VHDL makes it possible to facilitate the optimization of functions by hardware on FPGA. Cross development tools are used.

Each topic is treated by a theoretical course and an associated laboratory. The laboratories are realized on a FPGA board especially developed for teaching. A real time operating system is studied and used with the laboratories.

Keywords

Real Time, FPGA, SOC, microprocessor, hardware accelerator, custom instruction, Real Time OS

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Introduction to computing systems, Logic systems, Computer architecture

Recommended courses

Embedded Systems, Real time Programming

Important concepts to start the course

Programmable Logic Architecture (FPGA), Computer Architecture, VHDL, C programming, Real Times basic knowledge (sémaphore, synchronization)

LEARNING OUTCOMES

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Concevoir un système multiprocesseur sur FPGA
- Analyser les performances d'un système temps réel
- Utiliser des outils de conception de SoC sur FPGA
- Implémenter un système complet serveur Web et multiprocesseur sur FPGA
- Tester le système réalisé
- Défendre les choix de la conception

Compétences transversales

- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.
- Faire une présentation orale.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex-cathedra, laboratoires dirigés et mini-projet

TRAVAIL ATTENDU

- Lecture et approfondissement des notions du cours
- 4 sessions de laboratoires à préparer et réaliser sur des sujets spécifiques, un rapport par laboratoire et par groupe d'étudiant.
- Mini-projet final pour synthétiser les acquis de ce cours, réalisé par groupes d'étudiants avec présentation orale, rapport et démonstration

METHODE D'EVALUATION

Control continu, rendu de rapport et présentation orale ensemble des labos 50%, mini-projet 50%

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Notes de cours et suggestion de documents spécialisés.
Datasheet spécialisés (ex. FPGA et microcontrôleurs spécifiques) et normes de bus.

Polycopiés

Documents disponibles sur moodle.

Sites web

<http://fpga4u.epfl.ch>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=391>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Été
Forme du contrôle	Pendant le semestre

By the end of the course, the student must be able to:

- Design a multiprocessor system on FPGA
- Analyze the performance of a real time embedded system
- Use design tools for Soc conception on FPGA
- Implement a complete Web Server and a multiprocessor on a FPGA
- Test the realized system
- Defend the choices during the design phases

Transversal skills

- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.
- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.
- Make an oral presentation.
- Write a scientific or technical report.

TEACHING METHODS

Ex cathedra, laboratories and a mini-project

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- 4 groups of laboratories on specific topics, with a report by group for each of them, 1-2 weeks/topic;
- A final mini-project to practically synthesize the content of the course, with the design of a multiprocessor system on FPGA, including for example a Web-server, a camera controller, a specific algorithm to transpose in FPGA hardware accelerator, 3~4 weeks for this mini-project

ASSESSMENT METHODS

Continuous control with reports and oral presentation all labos 50% + final mini-project 50%

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Teaching notes and suggested reading material.
Specialized datasheet (ie.ex. FPGA et specific microcontrollers) and norms

Notes/Handbook

Slides and documents on moodle

Websites

<http://fpga4u.epfl.ch>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=391>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

COM-413 <i>Real-time networks</i>		<i>Real-time networks</i>	
Enseignants : Decotignie Jean-Dominique			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
<i>Gestion de l'énergie et construction durable (2013-2014, MES - Master 2013)</i>	MA2	x	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA2	x	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA4	x	C
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA2	x	C
			Crédits : 3
			Heures de contact : Par semaine: 2h
			Répartition : Cours : 2h hebdo

RESUME

A l'issue du cours, l'étudiant aura acquis les connaissances principales liées à la problématique et aux solutions apportées pour les communications temps réel dans les systèmes de transport et en contrôle de processus industriels. des systèmes temps réel. L'application de ces techniques au multimed

CONTENU

1. Introduction (Hiérarchie des communications, motivation pour les réseaux, types d'applications)
2. Besoins (délai, gigue, prévisibilité, topologie, coût, etc.)
3. Architecture des systèmes de communication et son influence sur le comportement temporel (modèle OSI, modèles d'interaction, approches architecturales - activation par événements ou temps, interconnexion)
4. Les bus de terrain et les méthodes d'évaluation des performances temps réel : FIP and CAN comme exemples
5. Ethernet, Ethernet industriel et Ethernet temps réel
6. Communications sans fil et leur impact sur les garanties
7. IEEE 802.11 et IEEE 802.11e
8. Bluetooth, IEEE 802.15.4 (ZigBee) et les réseaux de capteurs sans fil
9. Le temps réel dans les réseaux de capteurs sans fil

Mots-clés

temps réel, réseaux, sans fil, qualité de service, contrôle d'accès au medium

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

aucun

Cours prérequis indicatifs

Informatique du temps réel, protocoles

Concepts importants à maîtriser

protocoles, réseaux

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- modéliser les besoins temps réel
- manipuler les techniques de vérifications des propriétés temporelles
- maîtriser les protocoles d'accès temps réel
- être capable de concevoir une solution

Compétences transversales

- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures

SUMMARY

At the completion of the course, the student will have mastered the main problems and solutions related to communications under real-time constraints in transportation systems and in the control of industrial processes. Applications to multimedia will also be sketched.

CONTENT

1. Introduction (hierarchy in communications, motivation for networks, types of applications)
2. Requirements (delay, jitter, predictability, topology, cost, etc.)
3. Communication systems architecture and its influence on temporal behavior(OSI model, communication models, real-time paradigms : Time-Triggered vs. Event-Triggered, interworking)
4. Fieldbuses and how real-time performance assessment : FIP and CAN as examples
5. Ethernet, industrial Ethernet and real-time Ethernet
6. Wireless communications and their impact on real-time guarantees
7. IEEE 802.11 and IEEE 802.11e
8. Bluetooth, IEEE 802.15.4 (ZigBee) and wireless sensor networks
9. Real-time in wireless sensor networks

Keywords

real-time, networking, wireless, wireless sensor networks, medium access control, quality of service

LEARNING PREQUISITES

Required courses

none

Recommended courses

real-time systems, protocols

Important concepts to start the course

Protocols and real-time system background

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- master real-time techniques in wired and wireless networking
- modelling of quality of service requirements
- deep knowledge of real-time medium access control techniques
- exercise the real-time guarantee evaluation techniques
- capability to design a new real-time solution

Transversal skills

différentes.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exposés + exercices

TRAVAIL ATTENDU

L'étudiant doit apprendre la matière et préparer un exposé sur un article scientifique

METHODE D'EVALUATION

Présentation intermédiaire 50% et examen final 50%

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Non
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Voir URL du cours

Sites web

<http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/>
<http://moodle.epfl.ch>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10761>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Oral

- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.

TEACHING METHODS

Ex cathedra + student presentations + exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Learning the course material, reading, presentation and discussion of a scientific paper as an introduction to research

ASSESSMENT METHODS

Mid-term presentation 50% and final exam 50%

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	No
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

See course URL

Websites

<http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/>
<http://moodle.epfl.ch>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=10761>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Oral

<i>EE-511 Sensors in medical instrumentation</i>	<i>Sensors in medical instrumentation</i>		
<i>Enseignants : Aminian Kamiar</i>			<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>A B</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>C</i>
<i>Microtechnique (2013-2014, MT - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>B D</i>
<i>Mineur en Technologies biomédicales (2013-2014, Mineur : Technologies biomédicales 2013-14)</i>	<i>E</i>	<i>x</i>	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA4</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
			<i>Crédits : 3</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 3h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo</i>

RESUME

Principes et méthodes fondamentaux pour le conditionnement des signaux physiologiques. Techniques résistives, capacitives, inductives, piézoélectriques et optiques de conversion de l'information physiologique en signaux électriques. Système ambulatoire/laboratoire pour le monitoring et la thérapie.

CONTENU

1. Mesurandes physiologiques

Les biopotentiels; la bioimpédance; les signaux mécaniques, acoustiques, thermiques

2. Bruit en instrumentation médicale

Source et nature des bruits; réduction du bruit; amplificateurs

d'instrumentation pour la mesure des biopotentiels

3. Mesure des biopotentiels

Les électrodes; mesure de l'ECG, de l'EMG et de l'EEG

4. Capteurs résistifs

Thermistor et ses applications médicales; Jauge de contrainte pour la

mesure de la pression sanguine, la force et les accélérations du corps

5. Capteurs inductifs

Inductance simple et mutuelle et ses applications médicales.

6. Capteurs capacitifs

Mesure du débit respiratoire par gradient de pression

7. Capteurs piézoélectriques

Plate-forme de force, accéléromètre, gyromètre pour la mesure des

tremblements et des mouvements, transducteurs à ultrason: mesure

de pression et débit sanguin

8. Capteurs optiques

Photoplethysmographie; oxymétrie pulsée

9. Exemple d'applications

Mots-clés

capteurs, instrumentation, biomedical devices, mesure physiologie, monitoring

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

cours en circuit électrique et électronique de base

Cours prérequis indicatifs

Systèmes de mesure ou Capteurs ou Electronique

Concepts importants à maîtriser

SUMMARY

Fundamental principles and methods used for physiological signal conditioning. Resistive, capacitive, inductive, piezoelectric and optical techniques used to detect and convert physiological information's to electrical signals. Laboratory and ambulatory devices for monitoring and therapy.

CONTENT

1. Physiological Mesurands

Biopotentials; bioimpedance; mechanical, acoustic and thermal signals

2. Noise in medical instrumentation

Source and nature of the noise; noise reduction; instrumentation amplifier

for biopotential measurement

3. Biopotential measurement

Electrodes; ECG, EMG and EEG measurement

4. Resistive sensors

Thermistor and its biomedical applications; strain gage for the

measurement of blood pressure; force and accelerations of the body

5. Inductive sensors

Simple and mutual inductance and its medical applications

6. Capacitive sensors

Respiratory flow measurement by the gradient of pressure

7. Piezoelectric sensors

Force platform, accelerometer, angular rate sensor for the measurement

of tremors and body movements, ultrasound transducer

: measurement of

pressure and flow rate

8. Optical sensors

Photoplethysmography; pulsed oxymetry

9. Example of applications

Keywords

sensors, instrumentation, biomedical devices, physiological measurement, monitoring

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

courses en electrical circuit, basic electronics

Recommended courses

measuring systems or electronics or sensors

Important concepts to start the course

basic electronics, basic physics

LEARNING OUTCOMES

électronique et physique de base

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner les techniques de détection et conversion des signaux physiologiques en signaux électriques
- Concevoir des systèmes de mesure
- Exploiter les principes fondamentales et les méthodes pour conditionner les signaux physiologiques
- Interpréter les erreurs, le bruit dans un système de mesure biomédical

Compétences transversales

- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, avec exercices

TRAVAIL ATTENDU

homework, quizzes durnant le semestre

METHODE D'EVALUATION

Ecrit

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Polycopié, Medical Instrumentation : Application and design, JG Webster

Polycopiés

en français disponible sur moodle

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=2571>

PREPARATION POUR

Projets de semestre et de master

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	3
Charge de travail totale	90h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

By the end of the course, the student must be able to:

- Choose techniques detecting and convert physiological information's to electrical signals
- Exploit fundamental principles and methods used for physiological signal conditioning
- Design measuring devices
- Interpret error, noise in biomedical measuring systems

Transversal skills

- Use a work methodology appropriate to the task.
- Communicate effectively with professionals from other disciplines.

TEACHING METHODS

Ex cathedra, with exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

home work, short quizzes during semester

ASSESSMENT METHODS

Written

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

Bibliography

Medical Instrumentation : Application and design, JG Webster

Notes/Handbook

Slides copies (to be completed during the lectures)
Polycopies (in French only)

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=2571>

PREREQUISITE FOR

Semester project and Master project

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	3
Total workload	90h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

<i>MATH-318 Set theory</i>		<i>Set theory</i>	
<i>Enseignants : Duparc Jacques</i>			<i>Langue : français</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	
<i>Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>A</i>
<i>Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>A</i>
<i>Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>A</i>
<i>Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>A</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

La Théorie des Ensembles comme fondation des mathématiques. Consistance relative de l'Axiome du Choix et de l'Hypothèse du Continu.

CONTENU

Théorie des ensembles : ZFC. Extensionnalité et Compréhension. Relations, fonctions et bon-ordre. Ordinaux. Classe et récurrence transfinie. Cardinaux. Relations bien-fondées, Axiome de Fondation, constructions inductives et hiérarchie de von Neumann. Relativisation, absoluité et théorèmes de réflexion. L'univers L des constructibles de Gödel. Axiome du Choix et Hypothèse du Continu dans L . Ensembles héréditairement définissables en termes d'ordinaux et Axiome du Choix : indépendance de l'axiome du choix. Po-sets, filtres et extensions génériques. Forcing. ZFC dans les extensions génériques. Forcing de Cohen. Indépendance de l'Hypothèse du Continu.

Mots-clés

Théorie des ensembles, Consistance relative, ZFC, Ordinal, Cardinal, Récurrence transfinie, Relativisation, Absoluité, Univers constructible, L , Axiome du Choix, Hypothèse du Continu, Forcing, Extension Générique

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Logique mathématique (ou cours équivalent)

Concepts importants à maîtriser

- Logique du 1er ordre
- Bases de théorie de la démonstration
- Bases de théorie des modèles
- Théorème de compacité
- Théorème de Löwenheim-Skolem

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Développer un modèle de ZFC
- Prouver des résultats de consistance relative
- Produire une extension générique
- Argumenter par récurrence transfinie
- Décider si ZFC prouve sa propre consistance
- Formaliser les axiomes de ZF, AC, CH, DC
- Concevoir une réduction au modèle intérieur
- Justifier l'axiome de fondation

SUMMARY

Set Theory as a foundational system for mathematics. Relative consistency of the Axiom of Choice and the Continuum Hypothesis.

CONTENT

Set Theory: ZFC. Extensionality and Comprehension. Relations, functions, and well-ordering. Ordinals. Class and transfinite recursion. Cardinals. Well-founded relations, Axiom of foundation, induction, and von Neumann's hierarchy. Relativization, absoluteness, reflection theorems. Gödel's constructible universe L . Axiom of Choice, and Continuum Hypothesis inside L . Po-sets, filters and generic extensions. Forcing. ZFC in generic extensions. Cohen Forcing. Independence of the Continuum Hypothesis. HOD and the Axiom of Choice: independence of the Axiom of Choice.

Keywords

Set Theory, Relative consistency, ZFC, Ordinals, Cardinals, Transfinite recursion, Relativization, Absoluteness, Constructible universe, L , Axiom of Choice, Continuum hypothesis, Forcing, Generic extensions

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Mathematical logic (or equivalent)

Important concepts to start the course

- 1st order logic
- basics of proof theory
- Basics of model theory
- Compacity theorem
- Löwenheim-Skolem

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Specify a model of ZFC
- Prove consistency results
- Develop a generic extension
- Argue by transfinite induction
- Decide whether ZFC proves its own consistency
- Formalize the axioms of ZF, AC, CH, DC
- Sketch an inner model
- Justify the axiom of foundation

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex cathedra et exercices

TRAVAIL ATTENDU

- Participation au cours
- Résolution des exercices

METHODE D'EVALUATION

Ecrit (3 heures)

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

1. Thomas Jech: Set theory, Springer 2006
2. Kenneth Kunen: Set theory, Springer, 1983
3. Jean-Louis Krivine: Theorie des ensembles, 2007
4. Patrick Dehornoy: Logique et théorie des ensembles; Notes de cours, FIMFA ENS: <http://www.math.unicaen.fr/~dehornoy/surveys.html>
5. Yiannis Moschovakis: Notes on set theory, Springer 2006
6. Karel Hrbacek and Thomas Jech: Introduction to Set theory, (3d edition), 1999

Sites web

<http://www.hec.unil.ch/logique/enseignement>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

TEACHING METHODS

Ex cathedra lecture and exercises

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

- Attendance at lectures
- Completing exercises

ASSESSMENT METHODS

- Written exam (3 hours)

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

1. Thomas Jech: Set theory, Springer 2006
2. Kenneth Kunen: Set theory, Springer, 1983
3. Jean-Louis Krivine: Theorie des ensembles, 2007
4. Patrick Dehornoy: Logique et théorie des ensembles; Notes de cours, FIMFA ENS: <http://www.math.unicaen.fr/~dehornoy/surveys.html>
5. Yiannis Moschovakis: Notes on set theory, Springer 2006
6. Karel Hrbacek and Thomas Jech: Introduction to Set theory, (3d edition), 1999

Websites

<http://www.hec.unil.ch/logique/enseignement>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

COM-415 <i>Signal processing for audio and acoustics</i>		<i>Signal processing for audio and acoustics</i>	
Enseignants : <i>Faller Christof, Schröder Dirk</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>C</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>C</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA3</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA1</i>	<i>x</i>	<i>B</i>
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

L'objectif de ce cours est de familiariser l'étudiant à la théorie, aux méthodes, et aux notions de psychoacoustiques requises à la compréhension de l'état de l'art des techniques utilisées en audio pro et grand public, y compris microphones, auralisation, acoustique virtuelle et codage audio.

CONTENU

Le cours commence avec les notions d'acoustique et d'audio, ainsi que le traitement du signal pour les applications audio. Il est ensuite montré comment l'analyse de Fourier du champ sonore permet de représenter le champ sonore par une somme d'ondes planes. Cette représentation est ensuite utilisée pour expliquer différentes techniques d'enregistrement et de reproduction sonore. La perception spatiale est étudiée en détails puis utilisée pour expliquer le principe de fonctionnement des enregistrements stéréo et immersif (surround). Les principes d'auralisation et d'acoustique virtuelle sont présentés et suivis de l'étude de la simulation de la propagation du son en intérieur. La transformée de Fourier locale (STFT) est introduite comme outil de base pour la manipulation de signaux audio : filtrage, retard et modification spectrale. Le cours traite aussi du système de codage "matrix surround", du codage audio et de la formation de faisceaux à l'aide de plusieurs microphones.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Transformée de Fourier, bases de traitement du signal (échantillonnage, filtrage, transformée de Fourier discrète)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Appliquer les bases de l'acoustique, du traitement de signal, de la reproduction, des techniques de simulation
- Implémenter les bases du traitement du signal audio, filtrage, installation de hauts-parleurs multi-chaînes
- Utiliser des programmes de simulation acoustique dans des salles

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours + mini-projet

METHODE D'EVALUATION

Avec contrôle continu

ENCADREMENT

SUMMARY

The objective of the course is to introduce theory, methods, and basic psychoacoustics that is needed to understand state-of-the-art techniques used in pro audio and consumer audio, including microphones, surround sound, auralization, virtual acoustics, mixing, and audio coding.

CONTENT

Acoustics and audio is covered and the manipulation and processing of audio signals. It is shown how Fourier analysis of the soundfield yields to the representation of a soundfield with plane waves. These and other acoustic insights are used to explain microphone techniques and reproduction of the soundfield.

Spatial hearing is covered in detail and used to motivate stereo and surround mixing and audio playback. In addition, insights on the principles of auralization and virtual acoustics are given, and the simulation of sound propagation in rooms will be further discussed.

The short-time Fourier transform is introduced as a tool for flexible manipulation of audio signals, such as filtering, delaying and other spectral modification. Matrix surround, audio coding, and beamforming are also treated.

Keywords

acoustics, virtual acoustics, microphones, surround sound, matrix surround, audio coding, audio processing, 3d sound reproduction, spatialization, psychoacoustics, human hearing, binaural hearing, dummy head recordings, wave propagation, simulation techniques, geometrical acoustics, auralization, sonification, audio, signal processing

LEARNING PREREQUISITES

Recommended courses

Fourier transform, signal processing basics (sampling, filtering, discrete Fourier transform).

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Apply Basics of Acoustics, Signal Processing, Reproduction, Simulation Techniques
- Implement Basics of Audio Signal Processing, Filtering, Multi-Channel Loudspeaker Setups
- Operate Room acoustics simulation programs

TEACHING METHODS

Class + mini project

ASSESSMENT METHODS

Office hours	Oui
Assistants	Non
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

- * C. Faller, "Signal Processing for Audio and Acoustics" complete lecture notes in book form.
- * J. Blauert, "Spatial Hearing : The Psychophysics of Human Sound Localization", MIT Press, 2001.
- * F. Rumsey, "Spatial Audio", Focal Press, 2001.
- * M. Vorländer, "Auralization - Fundamentals of Acoustics, Modelling, Simulation, Algorithms and Acoustic Virtual Reality", 2010

Sites web

http://lcav.epfl.ch/teaching/sp_for_audio_and_acoustics

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Ecrit

With continuous control

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	No
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

- * C. Faller, "Signal Processing for Audio and Acoustics" complete lecture notes in book form.
- * J. Blauert, "Spatial Hearing : The Psychophysics of Human Sound Localization", MIT Press, 2001.
- * F. Rumsey, "Spatial Audio", Focal Press, 2001.
- * M. Vorländer, "Auralization - Fundamentals of Acoustics, Modelling, Simulation, Algorithms and Acoustic Virtual Reality", 2010

Websites

http://lcav.epfl.ch/teaching/sp_for_audio_and_acoustics

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Written

<i>EE-593 Social media</i>		<i>Social media</i>	
<i>Enseignants : Gillet Denis</i>			<i>Langue : anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>E</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA4</i>	<i>x</i>	<i>E</i>
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	<i>E</i>
			<i>Crédits : 2</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 2h</i>
			<i>Répartition : Cours : 1h hebdo Projet : 1h hebdo</i>

RESUME

L'objectif du cours est que les étudiants soient capables d'appréhender de manière critique les challenges d'Interaction Humain-Machine (IHM) liés à la conception et à l'exploitation des médias sociaux.

CONTENU

- Les médias sociaux et la longue traîne (définition et typologie)
- Utilisabilité et adoption des médias sociaux
- Fonctionnalités Web 2.0 et facteurs d'adoption
- Modèles d'accès, de confiance et de réputation
- Identités, traces et *Web analytics*
- Relation entre plates-formes et communautés (une perspective interdisciplinaire)
- Opportunités, besoins et contraintes pour les organisations et les entreprises
- Conception participative
- Futures applications sociales ad hoc

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner
- Concevoir
- Critiquer
- Exposer

Compétences transversales

- Fixer des objectifs et concevoir un plan d'action pour les atteindre.
- Planifier des actions et les mener à bien de façon à faire un usage optimal du temps et des ressources à disposition.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Communiquer efficacement et être compris y compris par des personnes de langues et cultures différentes.
- Dialoguer avec des professionnels d'autres disciplines.
- Evaluer sa propre performance dans le groupe, recevoir du feedback et y répondre de manière appropriée.
- Négocier (avec le groupe).

SUMMARY

The objective is to enable students to critically apprehend the Human Computer Interaction (HCI) challenges associated with the design and the exploitation of social media platforms.

CONTENT

- Social media platforms and the long tail (definition and typology)
- Usability and adoption of social media platforms
- Web 2.0 features and adoption factors
- Privacy, trust and reputation models
- Identities, traces, and Web analytics
- Interplay, between platforms and communities (interdisciplinary perspective)
- Opportunities, requirements and constraints for organization and enterprises
- Participatory design methodologies
- Future ad hoc social applications

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Choose
- Design
- Critique
- Defend

Transversal skills

- Set objectives and design an action plan to reach those objectives.
- Plan and carry out activities in a way which makes optimal use of available time and other resources.
- Use a work methodology appropriate to the task.
- Communicate effectively, being understood, including across different languages and cultures.
- Communicate effectively with professionals from other disciplines.
- Evaluate one's own performance in the team, receive and respond appropriately to feedback.
- Negotiate effectively within the group.
- Assess one's own level of skill acquisition, and plan their on-going learning goals.

TEACHING METHODS

- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex-cathedra, intervenants invités, travail individuel et travail de groupe

METHODE D'EVALUATION

Un projet individuel et un projet de groupe faisant l'objet d'une évaluation par les pairs et par les experts (rapports et présentations)

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

- Chris Anderson (2006) - The Long Tail: Why the Future of Business is Selling Less of More. New York, NY: Hyperion. ISBN 1-4013-0237-8.
- Joshua Porter - Designing for the Social Web.
- Matthew A. Russel - Mining the Social Web: Analyzing Data from Facebook, Twitter, LinkedIn, and Other Social Media Sites. O'Reilly 2011.

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	2
Charge de travail totale	60h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

Lectures, invited speakers, individual work and teamwork

ASSESSMENT METHODS

One individual project and one teamwork with combined peer and expert assesment (reports and presentations)

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

- Chris Anderson (2006) - The Long Tail: Why the Future of Business is Selling Less of More. New York, NY: Hyperion. ISBN 1-4013-0237-8.
- Joshua Porter - Designing for the Social Web
- Matthew A. Russel - Mining the Social Web: Analyzing Data from Facebook, Twitter, LinkedIn, and Other Social Media Sites. O'Reilly 2011

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	2
Total workload	60h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

COM-511 <i>Software-defined radio : A hands-on course</i>		<i>Software-defined radio : A hands-on course</i>		
Enseignants : Rimoldi Bixio				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 5
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	C	Heures de contact : Par semaine: 3h
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	C	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	A B C	Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	A B C	

RESUME

Le but est de compléter les connaissances théoriques acquises dans le cours "Principles of Digital Communications" (et éventuellement dans le cours Advanced Digital Communications) avec des exercices pratiques à l'aide de Matlab.

CONTENU

1. Software radio : concepts clés.
2. Implémentation Matlab détaillée de la chaîne de traitement du signal comme étudiée au cours *Principes des Communications Numériques*. Une image sera transmise sur un canal simulé.
3. Décodage d'un signal GPS et positionnement.
4. Techniques avancées modernes : CDMA, OFDM, codes LDPC, égalisation et méthodes de décodage itératives.

Mots-clés

Software, communication

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Principles of Digital Communications

Cours prérequis indicatifs

Advanced Digital Communications

Concepts importants à maîtriser

Matlab

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Implémenter avec Matlab plusieurs modules de communications numériques

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra et exercices (Matlab)

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu (TP et test écrit)

RESSOURCES

Bibliographie

Notes de cours, articles

Sites web

<http://moodle.epfl.ch>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 5
Charge de travail totale 150h
Session d'examen Hiver

SUMMARY

The idea is to complement the theoretical knowledge learned in Principles of Digital Communications (and perhaps in Advanced Digital Communications), with hands-on exercises based on Matlab.

CONTENT

1. Software radio : key concepts.
2. Matlab implementation of the signal processing chain to the level of detail in *Principles of Digital Communications*.
3. Decoding of a GPS signal and positioning.
4. Modern advanced techniques such as CDMA, OFDM, LDPC codes, equalization, and iterative decoding methods.

Keywords

Software, communication

LEARNING PREQUISITES

Required courses

Principles of Digital Communications or equivalent.

Recommended courses

Advanced digital communications.

Important concepts to start the course

Matlab

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Implement in Matlab various parts of a "physical-layer" digital communication system.

TEACHING METHODS

Ex cathedra and exercises (Matlab)

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Matlab programming

ASSESSMENT METHODS

Continuous control (TP and written test)

RESOURCES

Bibliography

Lectures notes, articles

Websites

<http://moodle.epfl.ch>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 5

Forme du contrôle	Pendant le semestre	Total workload	150h
		Exam session	Winter
		Type of assessment	During the semester

CS-595 Internship credited with Master Project (master in Computer Science)		Internship credited with Master Project (master in Computer Science)	
Enseignants : Profs divers *			Langue : français
Cursus	Semestre Oblig.	Option Filières	Crédits : 0
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA2	x	

REMARQUE

Stage d'au minimum 8 semaines après un semestre de Master. Inscription par la bourse aux stages

RESUME

Le stage d'ingénieur fait partie intégrante du cursus des étudiants en master. Ils rejoignent des entreprises en Suisse ou à l'étranger pour effectuer un stage ou leur projet de master dans un domaine d'activité où les compétences du futur ingénieur en Informatique sont mises en valeur.

CONTENU

Les stages représentent une expérience importante pour les étudiants en leur permettant notamment d'atteindre les buts suivants :

- S'immerger dans le monde professionnel
- Mettre en évidence l'importance du travail en équipe
- Prendre en considération des impératifs d'une entreprise dans ses processus
- Mettre en pratique les connaissances acquises du plan d'études

Les 3 formes de stages suivantes sont possibles dans le cadre du plan d'études master :

- Stage court de 8 semaines pendant l'été uniquement
- Stage long de 6 mois durant le master (l'étudiant est en congé pendant un semestre)
- Projet de master en entreprise (25 semaines)

Mots-clés

Stage; industrie; projet; immersion; connaissances

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Avoir effectué un semestre de master pour les étudiants ayant obtenu leur Bachelor à l'EPFL
- Avoir effectué deux semestres de master pour les étudiants venant d'une autre université

Concepts importants à maîtriser

Importance de l'engagement

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Être conscient de l'importance des directives légales et du code éthique de la profession
- Communiquer efficacement et être compris
- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochaines objectifs
- Gérer ses priorités
- Recevoir et donner du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée

TRAVAIL ATTENDU

L'étudiant s'engage à faire son stage avec

REMARQUE

Stage d'au minimum 8 semaines après un semestre de Master. Inscription par la bourse aux stages

SUMMARY

The engineering internship is part of the curriculum for master's students. They join companies in Switzerland or abroad for an internship or a master's thesis project which takes place in a field of activity where the skills of the future engineer are highlighted.

CONTENT

Internships are an important experience for students enabling them to achieve the following goals :

- Immerse in the professional world
- Highlight the importance of team work
- Take into account the requirements of the company's procedures
- Put into practice the knowledge acquired during studies

3 types of internships are available within the Master's program:

- Short internship (minimum 8 weeks) summer only
- Long internship (6 months) student is on leave from EPFL
- Master's project in industry (25 weeks)

Keywords

Internship; industry; project; team work; requirements

LEARNING PREQUISITES

Required courses

One semester at EPFL for student who did their Bachelor's at EPFL

Two semesters at EPFL for students from another university

Important concepts to start the course

Importance of commitment

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Be aware of the importance of legal requirement and code of ethics of the profession
- Communicate effectively
- Assess their skill level and set professional goals
- Manage priorities
- Receive and give feedback. Respond appropriately

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

The student commits to act professionally during the whole internship

ASSESSMENT METHODS

professionnalisme

- Short internships : electronical evaluation at the end of the internship
- Long internships : electronical evaluation at the end of the internship
- Master thesis projects in industry : *relate to the master thesis's listing*

METHODE D'EVALUATION

- Stages courts : évaluation électronique à la fin du stage
- Stages longs : évaluation électronique à la fin du stage
- Projets de Master en entreprise : *voir la fiche "Projet de Master"*

SUPERVISION

Others	Industry supervisor
	EPFL supervisor

ENCADREMENT

Autres	Superviseur en industrie
	Superviseur à l'EPFL

RESOURCES

Notes/Handbook

Internship procedures :
<http://ic.epfl.ch/files/content/sites/ic/files/Internship3-%20Directives%20GE>

Websites

<http://ic.epfl.ch/computer-science/internships>
<http://stages.epfl.ch/page-93564-en.html>

RESSOURCES

Polycopiés

Directives des stages :
<http://ic.epfl.ch/files/content/sites/ic/files/Stages2%20-%20Directives%20FR.pdf>

Sites web

<http://ic.epfl.ch/computer-science/internships>
<http://stages.epfl.ch/page-93564-en.html>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	0
Total workload	0h
Exam session	Winter, Summer
Type of assessment	Term paper

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	0
Charge de travail totale	0h
Session d'examen	Hiver, Eté
Forme du contrôle	Mémoire

COM-421 <i>Statistical neurosciences</i>		<i>Statistical neurosciences</i>	
Enseignants : <i>Gastpar Michael Christoph</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	
<i>Mineur en Neurosciences computationnelles (2013-2014, Mineur : E)</i>		<i>x</i>	
<i>Neurosciences computationnelles 2013-14)</i>			
<i>Neurosciences (edoc) (2013-2014, EDNE 2013-14)</i>		<i>x</i>	<i>B</i>
<i>Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - MA4 Master 2012)</i>		<i>x</i>	
<i>Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - MA2 Master 2013)</i>		<i>x</i>	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	<i>MA4</i>	<i>x</i>	
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	<i>MA2</i>	<i>x</i>	
			<i>Crédits : 4</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

En neuroscience, de nouvelles techniques de mesure ont permis de récolter une tonne de données expérimentales pour raisons scientifiques et commerciales. Ce cours introduit à une variété d'outils statistiques visant à répondre aux besoins des données neuronales en utilisant des jeux de données réelles

CONTENU

Des exemples comportent le "neuromarketing" et le contrôle de machines informatiques via les signaux du cerveau. Ceci ouvre la porte aux approches de statistiques à grande échelle. Ce cours introduit à une variété d'outils statistiques visant à répondre aux besoins des données neuronales. Durant une partie intégrante du cours les étudiants utilisent des jeux de données réelles et appliquent les techniques apprises en cours.

Mots-clés

Neuroscience, statistiques, regression, entropy, théorie de l'information, mesures d'information, modèles graphiques

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

- Connaissances basiques en probabilité: pile ou face et la distribution standard Gaussian (normal).
- Connaissances basiques d'algèbre linéaire: vecteurs, matrices, valeurs propres, vecteurs propres.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser des données de neuroscience
- Argumenter d'une façon statistiquement précise sur les données de neuroscience
- Interpréter des données de neuroscience
- Justifier des conclusions sur des données de neuroscience

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + exercices

METHODE D'EVALUATION

4 devoirs (20%), examen mi-session 30% et projet

SUMMARY

In neuroscience, new measurement techniques have permitted to acquire a wealth of experimental data, both scientific and commercial. This class introduces the student to a variety of statistical tools, tailored to the special case of neural data. Students will work with various real data sets.

CONTENT

Examples of the latter include neuromarketing and the control of computer machinery via brain signals. This opens the door for large-scale statistical approaches. The class introduces the student to a variety of statistical tools, tailored to the special case of neural data. An integral part of the class is for the student to work with real data, choosing from a number of data sets and applying the techniques studied in class.

1. Tuning Curves and Receptive Fields (spatio-temporal and spectro-temporal) (5 weeks)
2. Statistical Models, Gaussian Process Factor Analysis (2 weeks)
3. Information-theoretic Techniques (3 weeks)
4. Network Science (2 weeks)

Keywords

Neuroscience, Statistics, Regression, Entropy, Information Theory, Information Measures, Graphical Models

LEARNING PREQUISITES

Required courses

- The class assumes a basic understanding of probability: coin tossing and the standard Gaussian (normal) distribution.
- The class also assumes a basic understanding of linear algebra: vectors, matrices, eigenvalues, eigenvectors.

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Analyze neuroscience data
- Argue in a precise statistical way about neuroscience data
- Interpret neuroscience data
- Justify conclusions about neuroscience data

Matlab 50%

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui
Forum électronique Oui

RESSOURCES

Bibliographie

Voici deux références de livres qui sont liés au cours. Vous n'êtes pas obligés de les acheter - mais nous recommandons que vous les lisiez - (Il y aura des notes de cours distribués en classe.)

1. P. Dayan and L. F. Abbott. *Theoretical Neuroscience*, MIT Press, Cambridge, MA, 2001. Dans ce cours nous couvrirons la partie I du livre; Les Parties II and III ne seront pas abordées en classe.

2. D. Freedman, R. Pisani, and R. Purves. *Statistics*, W. W. Norton & Company, 2007 (4th edition). C'est un livre sur les statistiques à usage général pour ceux qui n'aiment pas excessivement les annotations mathématiques et il contient de très bonnes explications intuitives de plusieurs phénomènes statistiques.

Polycopiés

Des notes seront distribuées en classe et/ou disponible su Moodle.

Sites web

<http://linx.epfl.ch>
<http://linx.epfl.ch/page-70285-en.html>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
Charge de travail totale 120h
Session d'examen Été
Forme du contrôle Écrit

TEACHING METHODS

Ex cathedra + exercices

ASSESSMENT METHODS

4 homework sets 20%, midterm exam 30% and Matlab project 50%

SUPERVISION

Office hours Yes
Assistants Yes
Forum Yes

RESOURCES

Bibliography

Here are two books that are related to the class. We do *not* require that you buy these books - but they are recommended reading. (There will be lecture notes for the class.)

1. P. Dayan and L. F. Abbott. *Theoretical Neuroscience*, MIT Press, Cambridge, MA, 2001. In this class, we cover Part I of the book; we will not touch upon Parts II and III.

2. D. Freedman, R. Pisani, and R. Purves. *Statistics*, W. W. Norton & Company, 2007 (4th edition). This is a general-purpose statistics book for all those who do not like excessive mathematical notation, with very good intuitive explanations of many statistical phenomena.

Notes/Handbook

Lecture notes will be handed out in class and/or made available on Moodle.

Websites

<http://linx.epfl.ch>
<http://linx.epfl.ch/page-70285-en.html>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
Total workload 120h
Exam session Summer
Type of assessment Written

COM-500 <i>Statistical signal and data processing through applications</i>		<i>Statistical signal and data processing through applications</i>	
Enseignants : <i>Ridolfi Andrea</i>			Langue : <i>anglais</i>
<i>Cursus</i>	<i>Semestre Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Filières</i>
<i>Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)</i>	MA2	x	C
<i>Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2012)</i>	MA4	x	D
<i>Ingénierie mathématique (2013-2014, MA-ING - Master 2013)</i>	MA2	x	D
<i>Mathématiques - master (2013-2014, MATH - Master 2013)</i>	MA2	x	D
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)</i>	MA4	x	A B
<i>Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)</i>	MA2	x	A B
			<i>Crédits : 5</i>
			<i>Heures de contact : Par semaine: 4h</i>
			<i>Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo</i>

RESUME

Sur les bases du théorème d'échantillonnage, du filtrage et de la transformée de Fourier, on présente les techniques d'estimation spectrale, d'estimation et prédiction, de classification et de filtrage adaptatif, avec un approche orienté applications.

CONTENU

1. Bases du traitement statistique du signal :

Systèmes et signaux dans le cas déterministe et stochastique.

2. Modèles, méthodes et algorithmes :

Modèles paramétriques et non-paramétriques (stationnaire au sens large, Gaussien, Markovien, auto régressive et bruit blanc); Prédiction linéaire et estimation (principe d'orthogonalité et filtre de Wiener); Estimation par maximum de vraisemblance et à priori de Bayésien.

3. Outils statistiques pour la transmission Ultra-Wide Band :

Codage et décodage avec la position d'impulsions (filtre annihilateur); Masque spectrale et estimation par periodogramme; Estimation spectrale pour transmission classiques (estimation des fréquences d'un signal harmonique).

4. Outils statistiques pour l'analyse des signaux neurobiologiques :

Identification des impulsions (méthodes de corrélation); Caractérisation de neurones à état multiples (Modèles Markoviens et maximum de vraisemblance); Classification de la firing rate d'un neurone (mélange de population et algorithme EM); Analyse par composantes principales.

5. Outils statistiques pour l'élimination de l'écho :

Filtrage adaptatif (moindres carrés et moindres carrés récursif).

Mots-clés

Outils statistiques, prédiction, estimation, filtre annihilateur, mélange de populations, analyse par composantes principales, processus stochastiques, filtrage adaptatif.

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Stochastic Models in Communications (COM-300), Signal Processing for Communications (COM-303).

Cours prérequis indicatifs

Mathematical Foundations of Signal Processing (COM-514).

Concepts importants à maîtriser

Algebra, Transformée de Fourier, Transformée Z,

SUMMARY

Building up on the basic concepts of sampling, filtering and Fourier transforms, we address spectral estimation, estimation and prediction, classification, and adaptive filtering, with an application oriented approach.

CONTENT

1. Fundamentals of Statistical Signal Processing

: Signals and systems from the deterministic and stochastic point of view.

2. Models, Methods, and algorithms : Parametric and non-parametric signal models (wide sense stationary, Gaussian, Markovian, auto regressive and white noise signals); Linear prediction and estimation (orthogonality principle and Wiener filter); Maximum likelihood estimation and Bayesian a priori.

3. Statistical Signal Processing Tools for Ultra-Wide Band wireless transmission

: Coding and decoding of information using position of pulses (annihilating filter approach); Avoiding interference with GPS (spectral mask and periodogram estimation); Spectrum estimation for classical radio transmissions (estimating frequencies of a harmonic signal).

4. Statistical Signal Processing Tools for the Analysis of Neurobiological Signals

: Identification of spikes (correlation-based methods); Characterization of multiple state neurons (Markovian models and maximum likelihood estimation); Classifying firing rates of neuron (Mixture models and the EM algorithm); Principal Component Analysis.

5. Statistical Signal Processing Tools for Echo cancellation

: Adaptive filtering (least mean squares and recursive least squares).

Keywords

Statistical tools, prediction, estimation, annihilating filter, mixture models, principal component analysis, stochastic processes, adaptive filtering.

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Stochastic Models in Communications (COM-300), Signal Processing for Communications (COM-303).

Recommended courses

Mathematical Foundations of Signal Processing (COM-514).

Important concepts to start the course

Algebra, Fourier Transform, Z Transform, Probability, Linear Systems, Filters.

LEARNING OUTCOMES

Probabilités, Systemes Lineares, Filtres.

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Choisir ou sélectionner les outils statistiques pour résoudre des problèmes en traitement du signal;
- Analyser des données réelles;
- Interpréter le contenu spectrale des signaux;
- Développer des modèles appropriés;
- Evaluer les avantages et les limitations des différents outils statistiques pour un problème de traitement de signal donné.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra avec exercices, exemples numériques, séance sur ordinateur.

TRAVAIL ATTENDU

Participation au cours, résolution des exercices, implementation des méthodes présentées dans un langage de programmation mathématique (Matlab ou similaire).

METHODE D'EVALUATION

- Examen intermédiaire, permettant d'obtenir une note bonus entre 0 et 1 à ajouter à la note finale;
- Examen finale, permettant d'obtenir une note entre 1 et 6.

ENCADREMENT

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Oui

RESSOURCES

**Bibliographie
Background texts**

- P. Prandoni, *Signal Processing for Communications*, EPFL Press;
- A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, *Discrete Time Signal Processing*, Prentice Hall, 1989;
- B. Porat, *A Course in Digital Signal Processing*, John Wiley & Sons, 1997;
- C.T. Chen, *Digital Signal Processing*, Oxford University Press;
- D. P. Bertsekas, J. N. Tsitsiklis, *Introduction to Probability*, Athena Scientific, 2002 (excellent book on probability).

More advanced texts

- L. Debnath and P. Mikusinski, *Introduction to Hilbert Spaces with Applications*, Springer-Verlag, 1988;
- A.N. Shiryaev, *Probability*, Springer-Verlag, New York, 2nd edition, 1996;
- S.M. Ross, *Introduction to Probability Models*, Third edition, 1985;
- P. Bremaud, *An Introduction to Probabilistic Modeling*, Springer-Verlag, 1988;
- S.M. Ross, *Stochastic Processes*, John Wiley, 1983;
- B. Porat, *Digital Processing of Random Signals*,

By the end of the course, the student must be able to:

- Choose appropriate statistical tools to solve signal processing problems;
- Analyze real data;
- Interpret spectral content of signals;
- Develop appropriate models for observed signals;
- Assess / Evaluate advantages and limitations of different statistical tools for a given signal processing problem.

TEACHING METHODS

Ex cathedra with exercises, numerical examples, computer session.

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Attendance at lectures, completing exercises, testing presented methods with a mathematical computing language (Matlab or similar).

ASSESSMENT METHODS

- Midterm exam enabling to get a bonus grade from 0 to 1 to be added to the final grade;
- Final exam enabling to obtain a final grade between 1 and 6.

SUPERVISION

Office hours	Yes
Assistants	Yes
Forum	Yes

RESOURCES

**Bibliography
Background texts**

- P. Prandoni, *Signal Processing for Communications*, EPFL Press;
- A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, *Discrete Time Signal Processing*, Prentice Hall, 1989;
- B. Porat, *A Course in Digital Signal Processing*, John Wiley & Sons, 1997;
- C.T. Chen, *Digital Signal Processing*, Oxford University Press;
- D. P. Bertsekas, J. N. Tsitsiklis, *Introduction to Probability*, Athena Scientific, 2002 (excellent book on probability).

More advanced texts

- L. Debnath and P. Mikusinski, *Introduction to Hilbert Spaces with Applications*, Springer-Verlag, 1988;
- A.N. Shiryaev, *Probability*, Springer-Verlag, New York, 2nd edition, 1996;
- S.M. Ross, *Introduction to Probability Models*, Third edition, 1985;
- P. Bremaud, *An Introduction to Probabilistic Modeling*, Springer-Verlag, 1988;
- S.M. Ross, *Stochastic Processes*, John Wiley, 1983;
- B. Porat, *Digital Processing of Random Signals*, Prentice Hall, 1994;
- P.M. Clarkson, *Optimal and Adaptive Signal Processing*, CRC Press, 1993;
- P. Stoica and R. Moses, *Introduction to Spectral*

Prentice Hall, 1994;

- P.M. Clarkson, *Optimal and Adaptive Signal Processing*, CRC Press, 1993;
- P. Stoïca and R. Moses, *Introduction to Spectral Analysis*, Prentice-Hall, 1997.

Polycopiés

- Slides handouts;
- Notes du cours;
- Livre d'exercices.

Sites web

http://lcav.epfl.ch/cms/site/lcav/lang/en/teaching/statistical_sp_and_applications

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=422>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	5
Charge de travail totale	150h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Ecrit

Analysis, Prentice-Hall, 1997.

Notes/Handbook

- Slides handouts;
- Lecture notes;
- Collection of exercises.

Websites

http://lcav.epfl.ch/cms/site/lcav/lang/en/teaching/statistical_sp_and_applications

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=422>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	5
Total workload	150h
Exam session	Summer
Type of assessment	Written

COM-407 TCP/IP networking		TCP/IP networking		
Enseignants : Le Boudec Jean-Yves				Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières	Crédits : 5
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2012)	MA3	x	C	Heures de contact : Par semaine: 4h
Génie électrique et électronique (2013-2014, EL - Master 2013)	MA1	x	C	
Information security minor (2013-2014, Information security minor 2013-14)	H	x		Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	H	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	H	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	C G	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	C G	

RESUME

Apprendre les principes qui régissent le fonctionnement des réseaux informatiques, les appliquer à des exemples pratiques en laboratoire.

CONTENU

THEORIE: 1. L'architecture TCP/IP 2. Interconnexion de niveau 2; Bridging; Spanning Tree Protocol. Bellman Ford. 3. Le protocole IP, versions 4 et 6 4. La couche transport, TCP, UDP, sockets 5. Routage interne (distance vector, link state). Routage externe, BGP. 6. Principes du contrôle de congestion, application à l'Internet. L'équité de TCP. Routages par flux. Réservations et qualité de service. 7. Constructions hybrides et tunnels, MPLS, VPNs, VPNs. 8. Sujets avancés.

PRATIQUE: 1. Configuration d'un réseau 2. Programmation socket 3. Dépannage de réseau 4. Routage interne 5. Contrôle de congestion et gestion de flux 6. BGP

Mots-clés

TCP/IP
Réseaux informatiques
Smart Grid

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Un premier cours de programmation

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Opérer et configurer un réseau
- Comprendre les idées principales qui régissent le fonctionnement de l'Internet
- Ecrire des programmes communicants simples
- Savoir utiliser les primitives de communication utiles au smart grid

Compétences transversales

- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Persévérer dans la difficulté ou après un échec initial pour trouver une meilleure solution.

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours magistral avec clickers
Travaux pratiques dans le laboratoire internet et sur

SUMMARY

In the lectures you will learn and understand the main ideas that underlie and the way networks are built and run. You will be able to apply the concepts to the smart grid. In the labs you will exercise practical configurations.

CONTENT

LECTURES: 1. The TCP/IP architecture 2. Layer 2 networking; Bridging; the Spanning Tree Protocol. Bellman Ford. 3. The Internet protocol versions 4 and 6 4. The transport layer, TCP, UDP, sockets 5. Distance vector, link state routing. Optimality of routing. Interdomain routing, BGP. 6. Congestion control principles. Application to the Internet. The fairness of TCP. Flow based networking. Reservations for quality of service. 7. Hybrid constructions and tunnels, MPLS, VPNs. VPNs. 8. Selected advanced topic.

LABS: 1. Configuration of a network 2. Socket programming 3. Troubleshooting 4. Interior routing 5. Congestion control and flow management 6. BGP

Keywords

TCP/IP
Computer Networks
Smart Grids

LEARNING PREQUISITES

Required courses

A first programming course

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Run and configure networks
- Understand the main ideas that underlie the Internet
- Write simple communicating programs
- Use communication primitives for internet applications or in the smart grid

Transversal skills

- Access and evaluate appropriate sources of information.
- Continue to work through difficulties or initial failure to find optimal solutions.

TEACHING METHODS

Lectures with clickers
Labs on student's computer and in the Internet

ordinateurs privés

TRAVAIL ATTENDU

Participer aux cours et aux questions avec clickers
Participer aux tests notés avec clickers (toutes les 2 semaines)
Réaliser une manipulation de laboratoire par période de 2 semaines et rédiger un rapport écrit
En option : exercice de recherche d'information (rapport écrit, les deux meilleurs sont invités à donner une présentation orale à la classe)

METHODE D'EVALUATION

Test avec clickers : 10%
Manipulations de laboratoires : 20%
Examen final : 70%
Le rapport écrit de l'exercice de recherche d'information peut être utilisé comme joker pour remplacer la note d'une des manipulations de laboratoire. La présentation orale (si autorisée) donne un bonus d'au plus 5%.

ENCADREMENT

Office hours Oui
Assistants Oui
Forum électronique Oui

RESSOURCES

Bibliographie

"Computer Networking : Principles, Protocols and Practice", O. Bonaventure, open source textbook, <http://inl.info.ucl.ac.be/CNP3>

Polycopiés

Slides on moodle

Sites web

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=523>

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=523>

Vidéos

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=523>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 5
Charge de travail totale 150h
Session d'examen Hiver
Forme du contrôle Ecrit

Engineering Workshop

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

Participate in lectures
Participate in graded clicker test every other week
Make one lab assignment every other week, including handing in a written report
Optional: research exercise: gather information about a specific topic and explain it to class

ASSESSMENT METHODS

Graded clicker tests every other week, bearing on lecture and lab material: 10%
Labs : 20%
Final Exam: 70%
The research exercise written report (optional) may be used as joker for one lab report and the oral presentation (if awarded) brings an optional bonus of up to 5%

SUPERVISION

Office hours Yes
Assistants Yes
Forum Yes

RESOURCES

Bibliography

"Computer Networking : Principles, Protocols and Practice", O. Bonaventure, open source textbook, <http://inl.info.ucl.ac.be/CNP3>

Notes/Handbook

Slides are on moodle

Websites

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=523>

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=523>

Videos

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=523>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 5
Total workload 150h
Exam session Winter
Type of assessment Written

CS-455 <i>Topics in theoretical computer science</i>		<i>Topics in theoretical computer science</i>	
Enseignants : Svensson Ola Nils Anders			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 MA4 MA2	Option x x x	Filières Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 4h Répartition : Cours : 3h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Les étudiants acquièrent une connaissance approfondie dans plusieurs domaines courants et émergents d'IT. Le cours les familiarise avec des techniques d'algorithme avancées et développe la compréhension de questions fondamentales sous-jacentes à certains problèmes clés de l'informatique moderne.

CONTENU

Exemples de sujets qui seront traités durant le cours :

- Algorithmes avancés pour traiter des problèmes insolubles (algorithmes d'approximation)
- Fondements théoriques de l'apprentissage des machines
- Techniques polyèdres (programmation linéaire et semi-définie)
- Rôle de l'aléatoire dans les calculs (extracteurs, générateurs pseudo-aléatoires)
- Preuves vérifiables de manière probabiliste et leur caractérisation de la classe de complexité NP (Théorème PCP)
- Algorithme de la théorie des jeux (trouver un équilibre de Nash, *Price of Anarchy*)

Mots-clés

Algorithmes, complexité computationnelle, aléatoire, preuves vérifiables de manière probabiliste, informatique théorique

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires

Cours Bachelor en Algorithmes, complexity theory et discrete mathematics

Cours prérequis indicatifs

Theoretical computer science (3ème année Bachelor) et Advanced Algorithms (Master)

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Démontrer une compréhension des calculs de complexité et du problème P vs NP
- Formaliser et analyser des abstractions de scénarios/problèmes complexes
- Décrire des concepts liés à l'utilisation de l'aléatoire tels que les extracteurs, les générateurs pseudo-aléatoires et les algorithmes probabilistes
- Démontrer des énoncés qui sont similaires à ceux enseignés durant le cours

SUMMARY

The students gain an in-depth knowledge of several current and emerging areas of theoretical computer science. The course familiarizes them with advanced algorithmic techniques, and develop an understanding of fundamental questions that underlie some of the key problems of modern computer science.

CONTENT

Examples of topics to be covered include the following:

- advanced algorithms for dealing with intractable problems (approximation algorithms)
- theoretical foundations of machine learning
- polyhedral techniques (linear and semidefinite programming)
- role of randomness in computation (extractors, pseudo-random generators)
- probabilistically checkable proofs and their characterization of the complexity class NP (PCP Theorem)
- algorithmic game theory (finding a nash-equilibrium, price of anarchy)

Keywords

algorithms, computational complexity, randomness, probabilistically checkable proofs, theoretical computer science

LEARNING PREREQUISITES

Required courses

Bachelor courses on algorithms, complexity theory, and discrete mathematics.

Recommended courses

Theoretical computer science (3rd year bachelor course) and advanced algorithms (master)

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Demonstrate an understanding of computational complexity and the P vs NP problem
- Formalize and analyze abstractions of complex scenarios/problems
- Describe concepts related to the use of randomness such as extractors, pseudo-random generators, and probabilistic algorithms
- Prove statements that are similar to those taught in the course

- Utiliser et analyser (par approximation) les algorithmes pour les problèmes d'optimisation NP-dur
- Illustrer une compréhension basique des preuves vérifiables de manière probabiliste et leur caractérisation de la classe de complexité NP (Théorème PCP)
- Expliquer les récents développements en informatique théorique tels que la théorie spectrale des graphes, les algorithmes pour les gros volumes de données et l'algorithmie de la théorie des jeux

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Cours ex-cathedra, exercices, présentations et discussions en classe.

METHODE D'EVALUATION

Cours à contrôle continu incluant des tests, devoirs et présentations en classe

RESSOURCES

Sites web

<http://theory.epfl.ch/courses/topicstcs/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Eté
Forme du contrôle	Pendant le semestre

- Use and analyze (approximation) algorithms for NP-hard optimization problems
- Illustrate a basic understanding of probabilistically checkable proofs and their characterization of the class NP (the PCP-Theorem)
- Explain recent exciting developments in theoretical computer science such as spectral graph theory, algorithms for big data, and algorithmic game theory

TEACHING METHODS

Ex cathedra lectures, exercises, presentations and classroom discussions

ASSESSMENT METHODS

continuous assessment including tests, homeworks and in-class presentations

RESOURCES

Websites

<http://theory.epfl.ch/courses/topicstcs/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Summer
Type of assessment	During the semester

CS-434 <i>Unsupervised and reinforcement learning in neural networks</i>		<i>Unsupervised and reinforcement learning in neural networks</i>	
Enseignants : Gerstner Wulfram			Langue : anglais
Cursus	Semestre Oblig.	Option	Filières
Informatique (2013-2014, IN - Master 2012)	MA3	x	
Informatique (2013-2014, IN - Master 2013)	MA1	x	
Mineur en Biocomputing (2013-2014, Mineur : Biocomputing 2013-14)	H	x	
Mineur en Neurosciences computationnelles (2013-2014, Mineur : H Neurosciences computationnelles 2013-14)		x	
Neurosciences (edoc) (2013-2014, EDNE 2013-14)		x	
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - MA3 Master 2012)		x	B
Sciences et technologies du vivant - master (2013-2014, SV_STV - MA1 Master 2013)		x	B
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2)	MA3	x	
Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	MA1	x	
			Crédits : 4
			Heures de contact : Par semaine: 4h
			Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 2h hebdo

RESUME

L'apprentissage par machine est-il similaire à l'apprentissage biologique? Ce cours compare les algorithmes informatiques d'apprentissage non-supervisés ou par renforcement avec les règles de plasticité observées dans des connexions entre neurones.

CONTENU

I. Apprentissage non-supervisé 1. Introduction 2. Biologie de l'apprentissage non-supervisé 3. PCA par règle de Hebb 4. Analyse et application au développement du cerveau 5. Analyse en composantes indépendantes 6. Apprentissage compétitif 7. Algorithme de Kohonen **II. Apprentissage par renforcement** 8. Apprentissage par récompense dans la biologie et formalisation théorique 9. Apprentissage par renforcement dans un espace discret 10. Trace d'éligibilité et apprentissage par renforcement dans un espace continu **III. ... et le cerveau ?** 11. STDP 12. Les neuromodulateurs dans l'apprentissage 13. Stabilité de longue durée de la mémoire 14. Optimalité de l'apprentissage

Mots-clés

synaptic plasticity
learning rules
learning algorithms
neural networks

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis indicatifs

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique

Concepts importants à maîtriser

Abstractions mathématiques

ACQUIS DE FORMATION

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Interpréter des règles d'apprentissage par machine dans un contexte biologique
- Prouver la convergence des algorithmes batch
- Dériver des algorithmes d'apprentissage des principes d'optimalité
- Classer des algorithmes d'apprentissage et de plasticité

SUMMARY

Learning is observable in animal and human behavior, but learning is also a topic of computer science. This course links algorithms from machine learning with biological phenomena of synaptic plasticity. The course covers unsupervised and reinforcement learning, but not supervised learning.

CONTENT

I. unsupervised learning

1. Neurons and Synapses in the Brain. Synaptic Changes
2. Biology of unsupervised learning, Hebb rule and LTP
3. Hebb rule in a linear neuron model and PCA
4. Analysis of Hebb rule and application to development
5. Plasticity and Independent Component Analysis (ICA)
6. Competitive Learning and Clustering
7. Kohonen networks

II. Reinforcement learning

8. The paradigm of reward-based learning in biology and theoretical formalisation
9. Reinforcement learning in discrete spaces
10. Eligibility traces and reinforcement learning in continuous spaces and applications

III. Can the brain implement Unsupervised and Reinforcement learning?

11. Spiking neurons and learning: STDP
12. Neuromodulators and Learning
13. Long-term stability of synaptic memory
14. Unsupervised learning from an optimality viewpoint: Information Maximization

Keywords

synaptic plasticity
learning rules
learning algorithms
neural networks

LEARNING PREQUISITES

Recommended courses

Analysis I-III, linear algebra, probability and statistics

Important concepts to start the course

- Appliquer des algorithmes d'apprentissage non-supervisé
- Appliquer des algorithmes d'apprentissage par renforcement

Compétences transversales

- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Recueillir des données.
- Négocier (avec le groupe).

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra, exercices et miniprojet

TRAVAIL ATTENDU

Appliquer quelques algorithmes vu au cours dans des mini-projets.
 Refaire les dérivations mathématiques
 Résoudre des exercices hebdomadaires à la maison et présenter la solution en salle d'exercices

METHODE D'EVALUATION

Examen oral & miniprojet

ENCADREMENT

Office hours	Non
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

RESSOURCES

Bibliographie

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

Sites web

<http://moodle.epfl.ch/>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits	4
Charge de travail totale	120h
Session d'examen	Hiver
Forme du contrôle	Oral

mathematical abstractions

LEARNING OUTCOMES

By the end of the course, the student must be able to:

- Design learning algorithms
- Analyze learning algorithms and plasticity rules
- Classify learning algorithms and plasticity rules
- Prove convergence of batch learning rules
- Develop a learning rule based on optimization principles
- Formulate on-line plasticity rules
- Apply unsupervised and reinforcement learning rules

Transversal skills

- Write a scientific or technical report.
- Collect data.
- Negotiate effectively within the group.

TEACHING METHODS

Classroom teaching, exercices and miniprojet

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

solve paper and pencil exercises
 participate in class
 run simulations for miniprojet
 write report

ASSESSMENT METHODS

Oral Exam & miniprojet

SUPERVISION

Office hours	No
Assistants	Yes
Forum	No

RESOURCES

Bibliography

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

Websites

<http://moodle.epfl.ch/>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits	4
Total workload	120h
Exam session	Winter
Type of assessment	Oral

CS-444 <i>Virtual reality</i>		<i>Virtual reality</i>	
Enseignants : Boulic Ronan			Langue : anglais
Cursus Informatique (2013-2014, IN - Master 2013) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2012 part 2) Systèmes de communication - master (2013-2014, SC - Master EPFL 2013)	Semestre Oblig. MA2 MA4 MA2	Option x x x	Filières C B B
			Crédits : 4 Heures de contact : Par semaine: 3h Répartition : Cours : 2h hebdo Exercices : 1h hebdo

RESUME

Ce cours présente les concepts et les technologies clef pour mettre en oeuvre l'interaction 3D immersive communément appelée "Réalité Virtuelle". Le cours est illustré par des exemples d'applications concrètes telles que le prototypage virtuel, la réhabilitation, l'apprentissage, etc...

CONTENU

- I Concepts de base de la Réalité Virtuelle
 - Les bases de la perception et de l'action humaine
 - Concepts d'Immersion et de Presence
- II Interfaces
 - Capteurs et Actuateurs
 - Techniques de projection et d'interaction 3D
- III Outils logiciels
- IV Applications
 - y compris interaction avec humains virtuels

COMPETENCES REQUISES

Cours prérequis obligatoires
(CS-341) Introduction to computer graphics

Concepts importants à maîtriser
du point de "Computer Graphics"
 - transformations perspective
 - représentation de l'orientation
 - hiérarchie de modélisation 3D
 - algèbre matricielle: translation, orientation, composition

ACQUIS DE FORMATION

- A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:
- Expliquer les mécanismes sensori-moteur sur lesquels s'appuie la Réalité Virtuelle
 - Donner un exemple d'applications de la RV dans différents secteurs industriels
 - Appliquer les concepts d'immersion, présence et flow
 - Choisir ou sélectionner les composants d'immersion adapté à un type d'interaction 3D donnée

METHODE D'ENSEIGNEMENT

Ex cathedra + Exercices travaux pratiques sur équipements du laboratoire (première moitié du semestre). Un mini projet en petit groupe devra intégrer des bibliothèques open-source pour réaliser une interaction 3D originale sur son ordinateur.

TRAVAIL ATTENDU

exploiter les outils d'analyse de citations pour évaluer un article scientifique
 combiner des bibliothèques open-source pour offrir une

SUMMARY

The goal of VR is to embed the users in a potentially complex virtual environment while ensuring that they are able to react as if this environment were real. The course will be illustrated with application-oriented case studies such as Virtual Prototyping, Rehabilitation, Training etc.

CONTENT

- I Basic concepts of Virtual reality
 - Human perception and action abilities
 - Immersion and Presence
- II Interfaces
 - Sensors and actuators
 - 3D projection and interaction techniques
- III Software platforms
- IV Applications
 - including interaction with Virtual Humans

LEARNING PREREQUISITES

Required courses
(CS 341) Introduction to Computer Graphics

Important concepts to start the course
from Computer Graphics:
 - perspective transformations
 - representation of orientation
 - 3D modelling hierarchy
 - matrix algebra: translation, orientation, composition

LEARNING OUTCOMES

- By the end of the course, the student must be able to:
- Describe how the human perception-action system is exploited in VR
 - Apply the concepts of immersions, presence and flow
 - Give an example of applications of VR in different industrial sectors
 - Choose a method of immersion suited for a given 3D interaction context

TEACHING METHODS

Ex cathedra + Hands-on sessions on VR devices in the first half of the semester, a mini-project in groups will have to integrate some open source components of 3D real-time interaction

EXPECTED STUDENT ACTIVITIES

exploit citation analysis tools to evaluate a scientific paper
 combine open-source libraries to produce an original 3D interaction
 experiment the hands-on practical work in the lab

interaction 3D originale sur un ordinateur personnel
expérimenter les techniques de réalité virtuelle pendant
les travaux pratiques en laboratoire
synthétiser les connaissances acquises en cours et
travaux pratiques à travers les quizz et l'oral final

METHODE D'EVALUATION

Contrôle continu : 4 Quizzes (20%), 1 "paper study"
(10%), 1 mini-projet (30%), 1 oral (40%)

ENCADREMENT

Assistants Oui
Forum électronique Oui

RESSOURCES

Bibliographie

- Le Traité de Réalité Virtuelle (5 vol.) Presses des
Mines, ParisTech, 2006-2009, available on-line, free
for student upon registration.
- Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola,
and Ivan Poupyrev. 2004. 3D User Interfaces: Theory
and Practice. Addison Wesley Longman Publishing
Co., Inc., Redwood City, CA, USA.

Polycopiés

les pdf des slides sont rendus visibles après le cours
ex-cathedra sur moodle

Liens Moodle

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6841>

CREDITS ET CHARGE DE TRAVAIL

Crédits 4
Charge de travail totale 120h
Session d'examen Eté
Forme du contrôle Pendant le semestre

synthesize the knowledge acquired in course and
hands-on in the quizzes and final oral

ASSESSMENT METHODS

Throughout semester: 4 Quizzes (20%), 1 paper study
(10%), 1 mini-project (30%), 1 oral (40%)

SUPERVISION

Assistants Yes
Forum Yes

RESOURCES

Bibliography

- Course notes will be updated and made available
after each course, with links to key sites and on-line
documents
- Le Traité de Réalité Virtuelle (5 vol.) Presses des
Mines, ParisTech, 2006-2009, available on-line, free
for student upon registration.
- Doug A. Bowman, Ernst Kruijff, Joseph J. LaViola,
and Ivan Poupyrev. 2004. 3D User Interfaces: Theory
and Practice. Addison Wesley Longman Publishing
Co., Inc., Redwood City, CA, USA.

Notes/Handbook

pdf of slides are made visible after the ex-cathedra
courses

Moodle Link

<http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6841>

CREDITS AND WORKLOAD

Credits 4
Total workload 120h
Exam session Summer
Type of assessment During the semester

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
<u>A</u> Advanced algorithms.....	Moret B.	M1, M3	154-155
Advanced compiler construction	Schinz M.	M2, M4	156-157
Advanced computer architecture.....	lenne P.	M2, M4	158-159
Advanced computer graphics.....	Pauly M.	M1, M3	160-161
Advanced multiprocessor architecture	Falsafi B.	M1, M3	162-163
Advanced probability.....	Lévêque O.	M1, M3	164-165
Algèbre.....	Bayer Fluckiger E.	B5	49
Algèbre linéaire	Jetchev D.	B1	13-14
Algèbre linéaire (en allemand)	Eisenbrand F.	B1	15-16
Algèbre linéaire (en anglais)	Pach J.	B1	17
Algorithms	Svensson O.	B3	50-51
Analyse I	Wittwer P.	B1	18-19
Analyse I (en allemand)	Kressner D.	B1	20-21
Analyse I (en anglais).....	Hausel T.	B1	22-23
Analyse II.....	Wittwer P.	B2	24-25
Analyse II (en allemand)	Semmler K.-D.	B2	26-27
Analyse II (en anglais).....	Hesthaven J.	B2	28-29
Analyse III	Mountford Th.	B3	52-53
Analyse IV	Buffoni B.	B4	54
Analyse numérique	Picasso M.	B6	55
Architecture des ordinateurs I	lenne P.	B3	56-57
Architecture des ordinateurs II	lenne P.	B4	58-59
Automatic speech processing	Boullard H.	M1, M3	166-167
<u>B</u> Big Data	Koch Ch.	M2, M4	168-169
Biological modeling of neural network.....	Gerstner W.	M2, M4	170-171
Biomedical signal processing.....	Vesin J.-M.	M1, M3	172-173
Business plan for IT services	Wegmann A.	M2, M4	174-176
<u>C</u> Cellular biology and biochemistry for engineers.....	Hirling H.	M1, M3	177-179
Chimie générale avancée	Divers enseignants	B5	60-61
Circuits and systems I.....	Cevher V.	B3	62-63
Circuits and systems II.....	Macris N.	B4	64-65
Color reproduction.....	Hersch R.D.	M2, M4	180-181
Compiler construction	Kuncak V.	B5	66-67
Computer algebra	Eisenbrand F.	B6	68-69
Computational molecular biology	Moret B.	M2, M4	182-183
Computer networks	Argyrazi A.	B3	70-71
Computer vision	Fua P.	M2, M4	184-185
Computer-supported cooperative work	Dillenbourg P. / Jermann P.	M1, M3	186-187
Concurrence.....	Schiper A.	B4	72-73
Concurrent algorithms.....	Guerraoui R.	M1, M3	188-189
Cryptography and security	Vaudenay S.....	M1, M3	190-192
<u>D</u> Design technologies for integrated systems.....	De Micheli G.	M1, M3	193-194
Digital photography	Süsstrunk S.	B4	74-75
Digital 3D Geometry Processing	Pauly M.	M2, M4	195-196
Discrete structures.....	Urbanke R.	B1	30-31
Discrete optimization.....	Eisenbrand F.	B6	76-77
Distributed algorithms	Schiper A.	M1, M3	197-198
Distributed information systems	Aberer K.	M2, M4	199-200
Distributed intelligent systems.....	Martinoli A.	M1, M3	201-202
Distributed intelligent systems project.....	Martinoli A.	M1, M3	203-204
Dynamical system theory for engineers	Thiran P.	M1, M3	205-206
<u>E</u> Electromagnétisme I : lignes et ondes	Mosig J.	B5	78-79
Electromagnétisme II : calcul des champs	Mosig J.	B6	80-81
Electronique I.....	Zysman E.	B3	82-83
Electronique II	Zysman E.	B5	84-85
Electronique III	Zysman E.	B6	86-87

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
Embedded systems.....	Beuchat R.	M1, M3	207-209
Enterprise and service-oriented architecture.....	Wegmann A.	M2, M4	210-212
Equations différentielles ordinaires	Krieger J.	B5	88-89
F Foundations of imaging science.....	Fua P. / Süsstrunk S.	M1, M3	213-214
Foundations of software.....	Odersky M.	M1, M3.....	215-216
Functional materials in communication systems	Setter N. / Tagantsev A.	B5	90-91
G Graph theory.....	Kupavskii A.	B6	92
Graph theory applications	Urbanke R.	B6	93-94
H Human computer interaction	Pu P.	M2, M4	217-218
I Image and video processing	Ebrahimi T.	M1, M3	219-220
Image processing I.....	Unser M. / Van de Ville D.	M1, M3	221-222
Image processing II.....	Unser M. / Van de Ville D.	M2, M4	223-224
Industrial automation.....	Pignolet Y.-A. / Tournier J.-Ch.	M2, M4	225-226
Information, calcul, communication.....	Lenstra A.	B1	32-33
Information theory and coding.....	Telatar E.	M1, M3	227-228
Informatique du temps réel	Decotignie J.-D.	B5	95-96
Intelligence artificielle.....	Faltings B.	B6	97-98
Intelligent agents.....	Faltings B.	M1, M3	229-230
Internet analytics.....	Grossglauser M.	B6	99-100
Introduction à la programmation.....	Sam J.	B1	34-35
Introduction à l'optimisation différentiable	Bierlaire M.	B5	101-102
Intr. to cell biol. & biochemistry for Information Sciences.....	Zufferey R.	B6	103-104
Introduction to computer graphics.....	Pauly M.	B6	105-106
Introduction to database systems.....	Ailamaki A.	B6	107-109
Introduction to finite elements method	Quarteroni A.	B5	110-111
Introduction to natural language processing	Chappelier J.-C. / Rajman M.	M2, M4	231-232
IT security engineering.....	Janson Ph.	M1, M3	233-235
IT security engineering TP	Janson Ph.	M1, M3	236-238
L Logique mathématique.....	Duparc J.	B5	112-114
M Mathematical Foundations of Signal Processing.....	Kolundzija M./Unnikrishnan J./ Vetterli M.	M1, M3	239-240
Microelectronics for systems on chips.....	Beuchat R. / Piguët Ch.	M1, M3.....	241-242
Mobile networks	Hubaux J.-P.....	M2, M4	243-244
Model-based system design	Sifakis J.	M2, M4	245-247
Modèles linéaires	Panaretos V.	B5	115-116
Modèles stochastiques pour les communications	Grossglauser M. / Thiran P.	B5	117-118
N Networks out of control	Grossglauser M. / Thiran P.	M2, M4	248-249
O Operating systems.....	Zwaenepoel W.	B6	119-120
Optional project in computer science	Divers enseignants	M1,M2,M3,M4	250
P Pattern classification and machine learning.....	Seeger M.	M1, M3	251-252
Physique IV.....	Meister J.-J.	B6	121-122
Physique générale I	Chergui M.	B1	36-37
Physique générale I (en allemand).....	Jeney S.	B1	38-39
Physique générale I (en anglais).....	Leiman P.	B1	40-41
Physique générale I pour IC.....	Kapon E.	B3	123-124
Physique générale II pour IC.....	Kapon E.	B4	125-126
Pratique de la programmation orientée-objet	Schinz M.	B2	42-43
Principles of computer systems.....	Argyrazi A./Candea G./Koch Ch./Bugnion E. ..	M1, M3	253-255
Principles of digital communications.....	Rimoldi B.	B6	127-128
Probabilités et statistique	Davison A.	B4	129
Processus stochastiques appliqués	Gauthier D.	B6	130
Programmation orientée système	Chappelier J.-C.	B4	131-132
Program parallelization on PC clusters.....	Hersch R.	M1, M3.....	256-257
Programming principles	Odersky M.	B3	133-134
Projet en Informatique I.....	Divers enseignants	B5, B6	135
Projet en Informatique II.....	Divers enseignants	M1,M2,M3,M4	258

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
<u>R</u> Random walks.....	Lévêque O. / Macris N.	M2, M4	259-260
Real-time embedded systems.....	Beuchat R.	M2, M4	261-262
Real-time networks	Decotignie J.-D.	M2, M4	263-264
Ressources humaines dans les projets.....	Monnin C.	B5	136-137
<u>S</u> Sciences de l'information	Le Boudec J.-Y.	B2	44-45
Sécurité des réseaux	Oechslin Ph.	B5	138-139
Sensors in medical instrumentation	Aminian K.	M2, M4	265-266
Set theory.....	Duparc J.	M1, M3	267-268
Signal processing for audio and acoustics	Faller Ch. / Schröder D.	M1, M3	269-270
Signal processing for communications.....	Prandoni P.	B6	140-141
Social media.....	Gillet D.	M2, M4	271-272
Software-defined radio : A hands-on course	Rimoldi B.	M1, M3	273-274
Software engineering	Candea G.	B5	142-144
Stage d'ingénieur	Divers enseignants	M1,M2,M3,M4.....	275-276
Statistical neuroscience	Gastpar M.....	M2, M4	277-278
Statistical signal and data processing through applic.....	Ridolfi A.	M2, M4	279-281
Systèmes logiques / Ordinateurs	Sanchez E.	B2	46-47
<u>T</u> TCP/IP Networking.....	Le Boudec J.-Y.	M1, M3	282-283
Theoretical computer science	Madry A.	B5	145-146
Theory of computation	Madry A.	B4	147-148
Times series.....	Davison A.	B6	149-150
Topics in Theoretical Computer Science.....	Svensson O.	M2, M4	284-285
Traitement quantique de l'information	Macris N.	B5	151-152
<u>U</u> Unsupervised and reinforcement learning in neural network.....	Gerstner W.	M1, M3	286-287
<u>V</u> Virtual reality	Boulic R.	M2, M4	289-290

Cours pas donnés en 2013-2014

Advanced computer networks and distributed systems.	Vacat.
Applications for convex optimization and linear program. ...	Vacat.
Gödel and recursivity.	Duparc J.
Performance evaluation.	Le Boudec J.-Y.
Personal interaction studio.	Huang J.
Statistical analysis of genetic data.	Vacat.
Statistics for genomic data analysis.	Goldstein D.
Software development project.....	Candea G.
Synthesis, analysis and verification.....	Kuncak V.

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
A Aberer K.	Distributed information systems	M2, M4	199-200
Ailamaki A.	Introduction to database systems.....	B6	107-109
Aminian K.	Sensors in medical instrumentation.	M2, M4	265-266
Argyraki A.	Computer networks	B3	70-71
	Principles of computer systems.....	M1, M3	253-255
B Bayer Flückiger E.	Algèbre.....	B5	49
Beuchat R.	Embedded systems.....	M1, M3	207-208
	Microelectronics for systems on chips.....	M1, M3	241-242
	Real-time embedded systems.....	M2, M4	261-262
Bierlaire M.	Introduction à l'optimisation différentiable	B5	101-102
Boulic R.	Virtual reality	M2, M4	289-290
Boulevard H.	Automatic speech processing	M1, M3	166-167
Buffoni B.	Analyse IV	B4	54
Bugnion E.	Principles of computer systems.....	M1, M3	253-255
C Candea G.	Principles of computer systems.....	M1, M3	253-255
	Software engineering	B5	142-144
Cevher V.	Circuits and systems I	B3	62-63
Chappelier J.-C.	Introduction to natural language processing.....	M2, M4	231-232
	Programmation orientée système	B4	131-132
Chergui M.	Physique générale I	B1	36-37
D Davison A.	Probabilités et statistique	B4	129
	Times series	B6	149-150
De Micheli G.	Design technologies for integrated systems.....	M2, M4	193-194
Decotignie J.-D.	Informatique du temps réel.....	B5	95-96
	Real-time networks	M1, M3	263-264
Dillenbourg P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	186-187
Divers enseignants	Chimie générale avancée.....	B5	60-61
	Optional project in computer science	M1,M2,M3,M4	250
	Projet en Informatique I	B5, B6	135
	Project in computer science II	M1,M2, M3,M4	258
Duparc J.	Logique mathématique.....	B5	112-114
	Set theory.....	M2, M4	267-268
E Ebrahimi T.	Image and video processing	M1, M3	219-220
Eisenbrand F.	Algèbre linéaire (allemand)	B1	15-16
	Computer algebra.	B6	68-69
	Discrete optimization	B6	76-77
F Faller Ch.	Signal processing for audio and acoustics	M1, M3	269-270
Falsafi B.	Advanced multiprocessor architecture	M1, M3	162-163
Faltings B.	Intelligence artificielle	B6	97-98
	Intelligent agents.....	M1, M3	229-230
Fua P.	Computer vision	M2, M4	184-185
	Foundations of imaging science.....	M1, M3	213-214
G Gasptar M.	Advanced digital communication.....	M1, M3	166-167
	Statistical neuroscience	M2, M4	277-278
Gauthier D.	Processus stochastiques appliqués	B6	130
Gerstner W.	Biological modelling of neural network.....	M2, M4	170-171
	Unsupervised and reinforcement learning in neural networks.....	M1, M3	286-287
Gillet D.	Social media.....	M2, M4	271-272
Grossglauer M.	Internet analytics.....	B6	99-100
	Modèles stochastiques pour les communications	B5	117-118
	Networks out of control	M2, M4	248-249
Guerraoui R.	Concurrent algorithms	M1, M3	188-189
H Hausel T.	Analyse I (en anglais).....	B1	22-23
Hersch R.	Color reproduction.....	M2, M4	180-181
	Program parallelization on PC clusters.	M1, M3	256-257
Hesthaven J.	Analyse II (en anglais).....	B2	28-29
Hirling H.	Cellular biology and biochemistry for engineers.....	M1, M3	177-179
Hubaux J.-P.	Mobile networks	M2, M4	243-244
I lenne P.	Advanced computer architecture.....	M2, M4	158-159
	Architecture des ordinateurs I	B3	56-57
	Architecture des ordinateurs II	B4	58-59

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>J</u> Janson Ph.	IT security engineering	M1, M3	233-235
	IT security engineering TP	M1, M3	236-238
Jeney S.	Physique générale I (en allemand)	B1	38-39
Jermann P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	186-187
Jetchev D.	Algèbre linéaire	B1	13-14
<u>K</u> Kapon E.	Physique générale I pour IC	B3	123-124
	Physique générale II pour IC	B4	125-126
Koch Ch.	Big Data	M2, M4	168-169
	Principles of computer systems	M1, M3	253-255
Kolundzija M.	Mathematical Foundations of Signal Processing	M1, M3	239-240
Kressner D.	Analyse I (en allemand)	B1	20-21
Krieger J.	Equations différentielles ordinaires	B5	88-89
Kuncak V.	Compiler construction	B5	66-67
Kupavski A.	Graph theory	B6	92
<u>L</u> Le Boudec J.-Y.	Sciences de l'information	B2	44-45
	TCP/IP Networking	M1, M3	282-283
Leiman P.	Physique générale I (en anglais)	B1	40-41
Lenstra A.	Information, calcul, communication	B1	32-33
Lévêque O.	Advanced probability	M1, M3	164-165
	Random walks	M2, M4	259-260
<u>M</u> Macris N.	Circuits and systems II	B4	64-65
	Random walks	M2, M4	259-260
	Traitement quantique de l'information	B5	151-152
Madry A.	Theoretical computer science	B5	145-146
	Theory of computation	B4	147-148
Martinoli A.	Distributed intelligent systems	M1, M3	201-202
	Distributed intelligent systems project	M1, M3	203-204
Meister J.-J.	Physique IV	B6	121-122
Monnin C.	Ressources humaines dans les projets	B5	136-137
Moret B.	Advanced algorithms	M1, M3	154-155
	Computational molecular biology	M2, M4	182-183
Mosig J.	Electromagnétisme I : lignes et ondes	B5	78-79
	Electromagnétisme II : calcul des champs	B6	80-81
Moutnford Th.	Analyse III	B3	52-53
<u>O</u> Odersky M.	Foundations of software	M1, M3	215-216
	Programming principles	B3	133-134
Oechslin Ph.	Sécurité des réseaux	B5	138-139
	Student seminar : Security protocols and applications	M2, M4	294-295
<u>P</u> Pach J.	Algèbre linéaire (en anglais)	B1	17
Panaretos V.	Modèles linéaires	B5	115-116
Pauly M.	Advanced computer graphics	M1, M3	160-161
	Digital 3D Geometry Processing	M2, M4	195-196
	Introduction to computer graphics	B6	105-106
Picasso M.	Analyse numérique	B6	55
Pignolet Y.-A.	Industrial automation	M2, M4	225-226
Piguet Ch.	Microelectronics for systems on chips	M1, M3	241-242
Prandoni P.	Signal processing for communications	B6	140-141
Pu P.	Human computer interaction	M2, M4	217-218
<u>Q</u> Quarteroni A.	Introduction to finite elements methods	B5	110-111
<u>R</u> Rajman M.	Introduction to natural language processing	M2, M4	231-232
Ridolfi A.	Statistical signal and data processing through applications	M2, M4	279-281
Rimoldi B.	Principles of digital communications	B6	127-128
	Software-defined radio : A hands-on course	M1, M3	273-274
<u>S</u> Sam J.	Introduction à la programmation	B1	34-35
Sanchez E.	Systèmes logiques / Ordinateurs	B2	46-47
Schinz M.	Pratique de la programmation orientée-objet	B2	42-43
	Advanced compiler construction	M2, M4	156-157
Schiper A.	Concurrence	B4	72-73
	Distributed algorithms	M1, M3	197-198
Schröder D.	Signal processing for audio and acoustics	M1, M3	269-270
Seeger M.	Pattern classification and machine learning	M2, M4	251-252
Semmler K.-D.	Analyse II (en allemand)	B2	26-27
Setter N.	Functional materials in communication systems	B5	90-91

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>S</u> Sifakis J.	Model-based system design.....	M2, M4	245-247
Süsstrunk S.	Digital photography	B4	74-75
	Foundations of imaging science.....	M1, M3	213-214
Svensson O.	Algorithms	B3	50-51
	Topics in Theoretical computer science	M2, M4	284-285
Tagantsev A.	Functional materials in communication systems	B5	90-91
<u>I</u> Telatar E.	Information theory and coding.....	M1, M3	227-228
Thiran P.	Dynamical system theory for engineers	M1, M3	205-206
	Modèles stochastiques pour les communications	B5	117-118
	Networks out of control	M2, M4	248-249
Tournier J.-Ch.	Industrial automation.....	M2, M4	225-226
Unnikrishnan J.	Mathematical Foundations of Signal Processing.....	M1, M3	239-240
<u>U</u> Unser M.	Image processing I.....	M1, M3	221-222
	Image processing II.....	M2, M4	223-224
Urbanke R.	Discrete structures	B1	30-31
	Graph theory applications	B6	93-94
Van de Ville D	Image processing I.....	M1, M3	221-222
<u>V</u> Vaudenay S.	Cryptography and security	M1, M3	190-192
Vesin J.-M.	Biomedical signal processing.....	M1, M3	172-173
Vetterli M.	Mathematical Foundations of Signal Processing.....	M1, M3	239-240
Wegmann A.	Business plan for IT services	M2, M4	174-176
	Enterprise and service-oriented architecture.....	M2, M4	210-212
Wittwer P.	Analyse I	B1	18-19
<u>W</u>	Analyse II	B2	24-25
Zwaenepoel W.	Operating systems	B6	119-120
<u>Z</u> Zufferey R.	Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences. ...	B6	103-104
Zysman E.	Electronique I.	B3	82-83
	Electronique II.	B5	84-85
	Electronique III	B6	86-87