

**SECTION DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION
DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE**

ANNÉE ACADÉMIQUE 2010-2011

TABLE DES MATIÈRES	Page
Informations utiles	2
Plan d'études	
- Cycle propédeutique	4
- Cycle Bachelor	5
- Cycle master	6 à 7
Liste des spécialisations et mineurs	8 à 10
Règlement d'application du contrôle des études	11 à 13
Descriptifs des enseignements à la section de Systèmes de Communication	
- Cycle propédeutique	17 à 29
- Cycle Bachelor	33 à 83
- Cycle Master	87 à 163
Index des cours (par ordre alphabétique)	165 à 167
Index par enseignants(es) (par ordre alphabétique).....	168 à 170

Disponible aussi depuis l'adresse Internet :

<http://ssc.epfl.ch>

INFORMATIONS UTILES - SSC

Directeur de section	Prof. Emre Telatar
Directeur adjoint de section	Prof. Serge Vaudenay
Adjointe du directeur de section	Mme Sylviane Dal Mas Tél. 021 693 56 37 Fax. 021 693 47 10 E-mail : sylviane.dalmas@epfl.ch
Secrétariat Bachelor	Mme Martine Emery Té. 021 693 66 61 Fax 021 693 47 10 E-mail : martine.emery@epfl.ch
Secrétariat Master	Mme Néjia Dahmouni Martin Tél. 021 693 52 41 Fax 021 693 47 10 E-mail : nejia.dahmounimartin@epfl.ch
Conseiller d'études Année propédeutique	Prof. Alain Wegmann Laboratoire de modélisation systémique (LAMS) Tél. 021 693 43 81
Conseiller d'études 1 ^{ère} année cycle bachelor	Prof. Arjen Lenstra Laboratoire de cryptologie algorithmique (LACAL) Tél. 021 693 81 01
Conseiller d'études 2 ^{ème} année cycle bachelor	Prof. Bixio Rimoldi Laboratoire de communications mobiles (LCM) Tél. 021 693 26 79
Conseiller d'études 1 ^{ère} année cycle master	Prof. Christina Fragouli Laboratoire d'algorithmique pour l'information en réseaux (ARNI) Tél. 021 693 75 13
Conseiller d'études 2 ^{ème} année cycle master	Prof. Martin Hasler Laboratoire de systèmes non linéaires (LANOS) Tél. 021 693 26 22
Conseiller d'études Projet de master	Prof. Emre Telatar Laboratoire de théorie de l'information (LTHI) Tél. 021 693 76 93
Responsable de la mobilité	M. Jean-Luc Benz Tél. 021 693 76 08 E-mail : jean-luc.benz@epfl.ch



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Plan d'études Section des Systèmes de communication

2 0 1 0 - 2 0 1 1

arrêté par la direction de l'EPFL le 3 mai 2010

Directeur de section Directeur adjoint de la section	Prof. E. Telatar Prof. S. Vaudenay
Conseillers d'études : Année propédeutique 1ère année cycle bachelor 2ème année cycle bachelor 1ère année cycle master 2ème année cycle master Projet de master	Prof. A. Wegmann Prof. A. Lenstra Prof. B. Rimoldi Prof. C. Fragouli Prof. M. Hasler Prof. E. Telatar
Responsable passerelle HES	Mme S. Dal Mas
Délégué à la mobilité	M. J.-L. Benz
Coordinatrice des stages	Mme S. Dal Mas
Adjointe du directeur de section	Mme S. Dal Mas
Secrétariat Bachelor Secrétariat Master	Mme M. Emery Mme N. Dahmouni Martin

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.

SYSTÈMES DE COMMUNICATION

Cycle propédeutique

Cursus commun IN- SC

Code	Matières	Enseignants sous réserve de modification	Sections	Semestres						Coeff.	Période des épreuves	Type examen
				1			2					
				c	e	p	c	e	p			
	Bloc "Branches d'examen" :									12		
MATH-111b	Algèbre linéaire	Cibils	MA	4	2					2	H	écrit
MATH-103	Analyse I (en français) ou	Wittwer	MA	3	3					2	H	écrit
MATH-104	Analyse I (en allemand)	Semmler	MA	4	4						H	écrit
MATH-107	Analyse II (en français) ou	Wittwer	MA				3	3		2	E	écrit
MATH-109	Analyse II (en allemand)	Semmler	MA				4	2			E	écrit
CS-150	Discrete structures	Lenstra	SC				4	4		4	E	écrit
COM-101	Sciences de l'information	Le Boudec/Thiran P.	SC	2	2					2	H	écrit
	Bloc "Branches de semestre" :									10		
CS-105	Introduction à la programmation objet	Guerraoui+Sam	SC/IN	2	2	2				2	sem A	
CS-100	Introduction aux systèmes informatiques	Sanchez	IN	2		1				1	sem A	
CS-198	Projet de technologie de l'information	Petitpierre/vacat/Telatar/vacat	SC/IN						6	2	sem P	
CS-170	Systèmes logiques I	Sanchez	IN	2		1				1	sem A	
CS-172	Systèmes logiques II	Sanchez	IN				2		1	1	sem P	
CS-106	Théorie et pratique de la programmation	Rajman/vacat	IN				2	2	1	2	sem P	
HUM-nnn	SHS : Cours thématique I	Divers enseignants	SHS	2						0.5	sem A	
HUM-nnn	SHS : Cours thématique II	Divers enseignants	SHS				2			0.5	sem P	
	Totaux:			17	9	4	13	9	8			
	Totaux: Par semaine (moyenne):			30			30					

SYSTÈMES DE COMMUNICATION

Cycle Master

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"											72		
	Groupe 1 "Core courses"											min. 30		
COM-510	Advanced digital communications	Telatar	SC	A	4	2						7	H	écrit
COM-401	Cryptography and security	Vaudenay	SC	C E G	4	2						7	H	écrit
CS-451	Distributed algorithms	Guerraoui	SC	E	2	1						4	H	écrit
CS-423	Distributed information systems	Aberer	SC	C E	2	1						4	H	écrit
COM-404	Information theory and coding	Urbanke	SC	A	4	2						7	H	écrit
COM-405	Mobile networks	Hubaux	SC	A C E G				2	1			4	E	écrit
CS-433	Pattern classification and machine learning	Gerstner/vacat	IN/SC	B				4	2			6	E	écrit
COM-500	Statistical signal processing and applications	Ridolfi/vacat	SC	A B				2	2			5	E	écrit
COM-407	TCP/IP networking	Le Boudec/Thiran P.	SC	C G	2	2						5	H	écrit
	Groupe 2 "Options"	(la somme des crédits des groupes 1 et 2 doit être de 72 crédits au minimum)										min. 23		
---	Cours à option	Divers enseignants	Divers											
	Bloc "Projets et SHS" :											18		
COM-416	Projet en systèmes de communication II	divers enseignants	SC					2				12	sem A ou P	
HUM-nnn	SHS : Module thématique I, II	divers enseignants	SHS		1		2	1		2		6	sem A+P	
	Total des crédits du cycle master											90		

Spécialisations :

- A : Wireless Communications
- B : Signals, Images, and Interfaces
- C : Networking and Mobility
- E : Internet Computing
- G : Information Security

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 "Information security" et "Informatique" qui ne peuvent pas être choisis.

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

- Biocomputing (SIN)
- Études asiatiques contemporaines (CDH)
- 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.

SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Options

Cycle Master

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					
CS-450	Advanced algorithms	Moret B.	IN	C E G	4	2	1					7	sem A		
MATH-400	Advanced analysis I	Ruppen	MA		2	2						4	H	oral	
MATH-401	Advanced analysis II	Ruppen	MA					2	2			4	E	oral	
CS-470	Advanced computer architecture	Ienne	IN	G				2		2		4	E	oral	
CS-440	Advanced computer graphics	Pauly	IN	B				2	1			4	sem P		
CS-520	Advanced computer networks and distributed systems (pas donné en 10-11)	Kostic	IN	C	2	3						6	H	écrit	
COM-501	Advanced cryptography	Vaudenay	SC	G				2	2			4	E	écrit	
CS-422	Advanced databases	Koch	IN	E				3	2	2		7	sem P		
CS-471	Advanced multiprocessor architecture	Falsafi	IN		4							6	sem A		
COM-417	Advanced probability	Lévêque	SC	A	2	2						4	H	écrit	
COM-408	Algorithms in public-key cryptology	Lenstra	SC	G	2	2						4	H	écrit	2010-2011
CS-454	Applications for convex optimization and linear programming (pas donné en 10-11)	Fragouli	IN	A	2	1						3	H	écrit	
EE-592	Automatic speech processing	Bourlard	EL	B	2	1						3	H	écrit	
EE-554	Biomedical signal processing	Vesin	EL	B	4		2					6	H	écrit	
EE-591	Biometrics	Drygajlo	EL	G	2	1						4	H	oral	
CS-490	Business Plan for IT services	Wegmann	SC					3				3	E	oral	
EE-532	Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	B				2	1			3	E	écrit	
BIO-105	Cellular biology and biochemistry for engineers	Hirling	SV		2	2						4	H	écrit	
CS-441	Color reproduction	Hersch	IN	B				2		2		4	E	oral	
CS-431	Computational linguistics	Chappelier/Rajman	IN	E				4	2			6	E	écrit	
CS-551	Computational molecular biology	Moret B.	IN					3	2			5	sem P		
CS-442	Computer vision	Fua	IN	B				2	1			4	E	écrit	
CS-485	Computer-supported cooperative work (CSCW)	Dillenbourg/Jermann	IN	B	2	2						6	H	oral	
CS-453	Concurrent algorithms	Guerraoui	SC	C	2	1						4	H	écrit	
	Current topics in communication systems (pas donné en 10-11)	vacat	SC		2	1						4	H	écrit	
CS-472	Design technologies for integrated systems	De Micheli	IN		3		2					6	sem A		
CS-446	Digital 3D Geometry Processing	Pauly	IN					2	1	1		5	E	oral	
ENG-466	Distributed intelligent systems	Martinoli	SIE		3	2						6	H	oral	
COM-502	Dynamical system theory for engineers	Hasler	SC		4	2						7	H	écrit	
CS-473	Embedded systems	Beuchat	IN		2		2					4	H	oral	
CS-491	Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	E				6				7	E	oral	
CS-445	Foundation of imaging science	Fua/Süsstrunk	IN/SC	B	4	2						6	sem A		
COM-513	Fourier and wavelet signal processing	Vetterli/Chebira	SC	A B				2	2			5	E	oral	
EE-529	Functional system-on-chip verification	Vachoux	EL					2	2			4	E	écrit	
MATH-483	Gödel and recursivity	Duparc	HEC/UNI					2	2			4	E	écrit	2010-2011
EE-432	Hardware systems modelling I	Vachoux	EL		2							2	H	écrit	
EE-433	Hardware systems modelling II	Vachoux	EL					2				2	E	écrit	
CS-486	Human-computer interaction	Pu	IN	E				2	1			4	sem P		
EE-550	Image and video processing	Ebrahimi	EL	B	4		2					6	H	oral	
EE-551	Image communication	Frossard	EL					2		2		4	sem P		
MICRO-511	Image processing I	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	B	3							3	H	écrit	
MICRO-512	Image processing II	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	B				3				3	sem P		
CS-487	Industrial automation	Kirmann	SC					2	1			3	E	oral	
CS-430	Intelligent agents	Faltings	IN	E	3	3						6	sem A		
CH-353	Introduction to electronic structure methods	Röthlisberger/Tavernelli	CGC		3	1						4	sem A		
COM-418	IT security engineering	Janson	IN	C G	2	2						4	H	écrit	
MATH-481	Mathematical modelling of DNA	Maddocks	MA					2	2			4	E	oral	
EE-552	Media security	Ebrahimi	EL	G				2	1			6	E	écrit	
CS-474	Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN		2		2					4	H	oral	
EE-445	Microwaves	Skrivervik	EL	A	2	1						3	sem A		
CS-424	Middleware	Garbinato	HEC	E				2	3			6	E	écrit	
COM-512	Models and methods for random networks	Thiran P./vacat	SC	A C E				2	1			4	E	écrit	
CS-432	Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	IN		2		2					4	H	oral	
ENV-543	Navigation Techniques	Skaloud	SIE					2	2			4	sem P		
BIO-465	Neural networks and biological modeling	Gerstner	IN					2	2			4	E	écrit	
COM-507	Optional project in Communication Systems	Divers enseignants	SC					2				8	sem A ou P		
COM-503	Performance evaluation	Le Boudec	SC	C E				4	2			7	E	oral	
CS-489	Personal interaction studio	Huang	IN	B				2		4		6	sem P		
CS-521	Principles of dependable systems (pas donné en 10-11)	Candea	IN	E	2	2	2					7	sem A		
EE-345	Rayonnement et antennes	Mosig	EL	A	2	1						3	H	écrit	
CS476	Real-time embedded systems	Beuchat	IN					2		2		4	sem P		
COM-413	Real-time networks	Decotignie	SC	C				2				3	E	oral	
COM-414	Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	A C	2	1						3	H	écrit	
COM-415	Signal processing for audio and acoustics	Faller	SC	B	2	2						5	H	écrit	
COM-511	Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	A B C	2	1						5	sem A		
MATH-446	Statistical analysis of genetic data (pas donné en 10-11)	Morgenthaler	MA					2	2			4	E	oral	2011-2012
MATH-443	Statistics for genomic data analysis	Goldstein	MA		2	2						4	H	écrit	2010-2011
COM-506	Student seminar : Security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	G				2				3	E	écrit	
CS-550	Synthesis, analysis and verification	Kuncak	IN					2	2	2		6	sem P		
MATH-318	Théorie des ensembles (pas donné en 10-11)	Duparc	HEC/UNI					2	2			4	E	écrit	2011-2012
CS-434	Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks (pas donné en 10-11)	Gerstner	IN		2	2						4	H	oral	2011-2012
CS-444	Virtual reality	Boulic	IN	B				2	1			4	sem P		
EE-430/491	VLSI design I + EDA TP	Leblebici	EL	G	2		2					4	H	écrit	
EE-431	VLSI design II	Leblebici	EL	G				2				2	E	écrit	

SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Spécialisations

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

Matières	Enseignants	Sections	Crédits	Période des cours
Groupe des branches de la spécialisation A. "WIRELESS COMMUNICATIONS" - Prof. E. Telatar			53	
Advanced digital communications	Telatar	SC	7	A
Advanced probabilité	Lévêque	SC	4	A
Applications for convex optimization and linear programming	pas donné en 10-11 Fragouli	IN	3	A
Fourier and wavelet signal processing	Vetterli/Chebira	SC	5	P
Information theory and coding	Urbanke	SC	7	A
Microwaves	Skrivervik	EL	3	A
Mobile networks	Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	Thiran P./vacat	SC	4	P
Rayonnement et antennes	Mosig	EL	3	A
Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	3	A
Software-defined radio : A hands-on course	Rimoldi	SC	5	A
Statistical signal processing and applications	Ridolfi/vacat	SC	5	P
Groupe des branches de la spécialisation B. "SIGNALS, IMAGES, AND INTERFACES" - Prof. R. Hersch et Prof. M. Vetterli			85	
Advanced computer graphics	Pauly	IN	4	P
Automatic speech processing	Bourlard	EL	3	A
Biomedical signal processing	Vesin	EL	6	A
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	3	P
Color reproduction	Hersch	IN	4	P
Computer vision	Fua	IN	4	P
Computer-supported cooperative work	Dillenbourg/Jermann	IN	6	A
Foundations of imaging science	Fua/Süssstrunk	IN/SC	7	A
Fourier and wavelet signal processing	Vetterli/Chebira	SC	5	P
Image and video processing	Ebrahimi	EL	6	A
Image processing I	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	3	A
Image processing II	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	3	P
Pattern classification an machine learning	Gerstner/vacat	IN/SC	6	P
Personal interaction studio	Huang	IN	6	P
Signal processing for audio and acoustics	Faller	SC	5	A
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	5	A
Statistical signal processing and applications	Ridolfi/vacat	SC	5	P
Virtual reality	Boulic	IN	4	P
Groupe des branches de la spécialisation C. "NETWORKING AND MOBILITY" - Prof. J.-Y. Le Boudec			63	
Advanced algorithms	Moret B.	IN	7	A
Advanced computer networks and distributed systems	pas donné en 10-11 Kostic	IN	6	P
Concurrent algorithms	Guerraoui	SC	4	A
Cryptography and security	Vaudenay	SC	7	A
Distributed information systems	Aberer	SC	4	A
IT security engineering	Janson	IN	4	A
Mobile networks	Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	Thiran P./vacat	SC	4	P
Performance evaluation	Le Boudec	SC	7	P
Real-time networks	Decotignie	SC	3	P
Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	3	A
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	5	A
TCP/IP networking	Le Boudec/Thiran P.	SC	5	A
Groupe des branches de la spécialisation E - "INTERNET COMPUTING" - Prof. K. Aberer et Prof. B. Faltings			85	
Advanced algorithms	Moret B.	IN	7	A
Advanced databases	Koch	IN	7	P
Computational linguistics	Chappelier/Rajman	IN	6	P
Cryptography and security	Vaudenay	SC	7	A
Distributed algorithms	Guerraoui	SC	4	A
Distributed information systems	Aberer	SC	4	A
* E-Business	Pigneur	HEC	6	A
Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	6	P
Human-computer interaction	Pu	IN	4	P
Intelligent agents	Faltings	IN	6	A
Middleware	Garbinato	HEC	6	P
Mobile networks	Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	Thiran P./vacat	SC	4	P
Performance evaluation	Le Boudec	SC	7	P
Principles of dependable systems	pas donné en 10-11 Candea	IN	7	A

Légende :

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

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

SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Spécialisations

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

Matières	Enseignants	Sections	Crédits	Période des cours	
Groupe des branches de la spécialisation G - "INFORMATION SECURITY" - Prof. A. Lenstra			56		
Advanced algorithms	Moret B.	IN	7	A	P
Advanced computer architecture	Ienne	IN	4		P
Advanced cryptography	Vaudenay	SC	4		P
Algorithms in public-key cryptology	Lenstra	SC	4	A	
Biometrics	Drygajlo	EL	4	A	
Cryptography and security	Vaudenay	SC	7	A	
IT security engineering	Janson	IN	4	A	
Media security	Ebrahimi	EL	4		P
Mobile networks	Hubaux	SC	4		P
Student seminar : security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	3		P
TCP/IP Networking	Le Boudec/Thiran P.	SC	5	A	
VLSI design I + EDA TP	Leblebici	EL	4	A	
VLSI design II	Leblebici	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

Section des Systèmes de communication

Mineur disciplinaire "Information security responsable : Prof. A. Lenstra

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

78 crédits offerts

Matières (liste indicative)	Enseignants	Livret des cours	Crédits	Période des cours	
Algèbre (cours Bachelor)	Bayer Fluckiger	MA	3	A	
Algorithms (cours Bachelor)	Shokrollahi	IN	6	A	
Discrete structures (cours Bachelor)	Lenstra	SC	4		P
Réseaux informatiques (cours Bachelor)	Hubaux/Manshaei	SC	5	A	
Sécurité des réseaux (cours Bachelor)*	Oechslin	SC	4	A	
Advanced algorithms	Moret B.	IN	7	A	
Advanced computer architecture	Ienne	IN	4		P
Advanced cryptography*	Vaudenay	SC	4		P
Algorithms in public-key cryptology*	Lenstra	SC	4	A	
Biometrics*	Drygajlo	EL	4	A	
Cryptography and security*	Vaudenay	SC	7	A	
IT security engineering*	Janson	IN	4	A	
Media security*	Ebrahimi	EL	4		P
Mobile networks*	Hubaux	SC	4		P
Student seminar : security protocols and applications*	Oechslin/Vaudenay	SC	3		P
TCP/IP Networking	Le Boudec/Thiran P.	SC	5	A	
VLSI design I + EDA TP	Leblebici	EL	4	A	
VLSI design II	Leblebici	EL	2		P

Crédits obligatoires

*pour le Mineur en Information Security, au moins 17 crédits parmi ces cours doivent obligatoirement être acquis.

** For the Minor in Information Security it will be mandatory to accumulate at least 17 credits from these courses.*

Légende :

1 semestre comprend 14 semaines.

A = automne, P = printemps

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES
ÉTUDES DE LA SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**
(année académique 2010/2011)
du 3 mai 2010

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 de systèmes de communication

arrête

Article premier - Champ d'application

Le présent règlement est applicable aux examens de la section de systèmes de communication 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 propédeutique est commun avec celui de la section informatique.
- le cycle bachelor s'étendant sur deux ans dont la réussite implique l'acquisition de 120 crédits, condition pour entrer au master.

2 Les étudiants choisissent de suivre leur programme de master soit à l'EPFL soit à Eurécom. Pour les étudiants qui ont choisi de poursuivre leurs études à Eurécom, les conditions de réussite du cycle master et du projet de master sont régies par le règlement sur les études d'Eurécom.

3 Le master effectué à l'EPFL est composé de deux étapes successives de formation :

- le cycle master d'une durée d'un an et demi (plus un semestre de stage facultatif) dont la réussite implique l'acquisition de 90 crédits, condition pour effectuer le projet de master.
- 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 de systèmes de communication. 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.

Art 3 – Sessions d'examen

1 Les branches d'examen sont examinées par écrit ou par oral 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).

Chapitre 1 : Cycle propédeutique

Art. 4 - Examen propédeutique

1. L'examen propédeutique est composé du bloc des branches d'examen et du bloc des branches de semestre.

2. Les modalités et les conditions de réussite sont fixées par le chapitre 2 de l'ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelor et au master à l'EPFL.

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. 27 crédits doivent être obtenus individuellement dans le groupe « options », dont 13 crédits dans les options de 2^{ème} année. Les crédits pris en supplément des 13 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.

5 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. 6 - Examen de 2^{ème} année

- 1 Les **28 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc A est réussi.
- 2 Les **15 crédits** du plan d'études sont obtenus lorsque le bloc B est réussi.
- 3 Les **13 crédits** de 2^{ème} année du groupe « options » s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Art. 7 - Examen de 3^{ème} année

- 1 Les **22 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 **14 crédits de 3^{ème} année** du groupe « options » s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Art. 8 - Examen de 2^{ème} et 3^{ème} années

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

Chapitre 3 : Cycle master

Art. 9 - Organisation

- 1 Les enseignements du cycle master sont répartis en deux groupes et un bloc dont les crédits doivent être obtenus de façon indépendante. Ils peuvent donner lieu à l'obtention d'une spécialisation ou d'un mineur.
- 2 Le bloc « Projets et 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 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 du 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. 10 - 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 **72 crédits** sont obtenus.
- 3 Le groupe 1 « Core courses » est réussi lorsqu'**au moins 30 crédits** sont obtenus.
- 4 **Au moins 23 crédits** doivent être obtenus dans le groupe 2 « Options ».

Art. 11 – 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 de systèmes de communication.
- 2 Le choix des cours qui composent un mineur se fait avec la section de systèmes de communication et avec le responsable du mineur. Les mineurs « Informatique » et « Information security » ne peuvent pas être choisis.
- 3 Le choix des cours qui composent une spécialisation est soumis, pour concertation à la section de systèmes de communication.
- 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. 12 – Périodes de mobilité autorisées

- 1 Les étudiants de la section des systèmes de communication peuvent effectuer un séjour de mobilité en 3^{ème} année de bachelor et/ou dans le cadre du projet de master.
- 2 Les étudiants inscrits en 3^{ème} année de bachelor en 2010/2011 seront autorisés à effectuer la mobilité au cycle master selon le règlement d'application en vigueur en 2009-2010.

Art. 13 - 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. 14 – Stage d'ingénieur

1 Les étudiants commençant leur cycle master au semestre d'automne 2010, 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. 15 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section de systèmes de communication de l'EPFL du 25 mai 2009 est abrogé.

Art. 16 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2010/2011.

Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer

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

Lausanne, le 3 mai 2010



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE
COMMUNICATION**

Cycle

Propédeutique

(1ère année)

2010 / 2011

Titre / Title	Algèbre linéaire (MATH-111(b))			
	Linear Algebra			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Cibils Michel: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 1)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 1)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl

Objectifs:

Apprendre les éléments de l'algèbre linéaire et les techniques du calcul matriciel. Etre apte à effectuer les manipulations mathématiques correspondantes et être capable d'appliquer ces techniques dans des problèmes issus de son domaine de spécialisation.

L'étudiant devra maîtriser les notions nécessaires à la résolution des problèmes liés à la linéarité, à l'orthogonalité et à la diagonalisation des matrices.

Contenu:

- Systèmes d'équations linéaires.
- Calcul matriciel.
- Déterminants.
- Espaces vectoriels.
- Valeurs et vecteurs propres.
- Orthogonalité et moindres carrés.
- Matrices symétriques et formes quadratiques.

Préparation pour:

Analyse II et III

Forme d'enseignement:

Cours ex-cathedra, exercices en salle

Forme du contrôle:

Examen écrit

Bibliographie:

Linear Algebra and its Applications, D.C. Lay, 3rd edition (or updated 2nd edition) Addison-Wesley.
 Algèbre Linéaire, Théorie exercices et applications D.C. Lay, traduction 3ème édition, De Boeck et Larcier.
 "Savoir-faire en mathématiques", brochure de la Section de mathématiques.

Objectives:

Learn the techniques of matrix algebra, be able to execute the corresponding mathematical manipulations and to apply these techniques in problems connected to one's specialization area.

The student will have to master the tools necessary to the resolution of problems connected to linearity, orthogonality and matrix diagonalization.

Content:

- Systems of linear equations.
- Matrix Algebra.
- Determinants.
- Vector Spaces.
- Eigenvalues and eigenvectors.
- Orthogonality and least-squares.
- Symmetric matrices and quadratic forms.

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

Form of examination:

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Algèbre linéaire	HIV	2	Ecrit

Titre / Title	Analyse I (MATH-103)			
	Analysis I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Wittwer Peter: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 1)			C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 1)			C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl

Objectifs:

Étude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions réelles en vue de leur utilisation par le futur ingénieur.

Contenu:

Nombres entiers, réels et complexes.
 Fonctions réelles, suites, limites.
 Continuité.
 Dérivées, développement limité et séries de Taylor.
 Primitives et intégrales définies.
 Intégrales généralisées.
 Séries numériques, séries entières.
 Équations différentielles.
 Fonctions de plusieurs variables : continuité, dérivées et dérivées partielles.
 Fonctions implicites.
 Extrema et extrema liés.
 Intégrales multiples.

Le programme détaillé et l'ordre peuvent varier.

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

L'examen est écrit et semestriel, et chaque examen dure 3 heures

Bibliographie:

L'enseignant précisera les manuels recommandés dans son cours.

J. Douchet et B. Zwahlen, Calcul différentiel et intégral, 1985 et 1998, PPUR.
 J. Douchet, Analyse Recueil d'exercices et aide-mémoire, vol 1 & 2, 2003 et 2004, PPUR.
 J. Douchet, Analyse : recueil d'exercices et aide-mémoire, vol 1, 2ème édition, 2005.
 F. Ayres et E. Mendelson, Calcul différentiel et intégral, McGraw-Hill, 2e éd, 1993.
 M. R. Spiegel, Analyse, McGraw-Hill, 1993.
 E. Swokowski, Analyse, de Broeck University.
 Christian Blatter, Ingenieur Analysis 1, volume 1. Springer, zweite edition, 1996.
 Christian Blatter, Ingenieur Analysis 2, volume 2. Springer, zweite edition, 1996.
 C.A. Stuart, Analyse I pour ingénieurs. Polycopié, 1997.
 Cours polycopié, C.A. Stuart, Analyse I et II.
 "Savoir faire en mathématiques", PPUR.

Objectives:

Study of the principal methods of the differential and integral calculus of real-valued functions with a view towards applications by future engineers.

Content:

Integers, real and complex numbers.
 Real functions, sequences, series and limits.
 Continuity.
 Derivatives, Taylor's theorem with remainder and Taylor series.
 Definite and indefinite integrals.
 Improper integrals.
 Power series.
 Differential equations.
 Functions of several variables: continuity, derivatives and partial derivatives.
 Implicit functions.
 Maxima and minima, extrema with constraints.
 Multiple integrals.

The detailed program and the order of presentation may vary.

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

Form of examination:

The exam is written and semestrial with each exam lasting 3 hours

URLs	1) http://ima.epfl.ch/cours			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Analyse I	HIV	2	Ecrit	

Titre / Title	Analyse (allemand) I (MATH-104)			
	Analysis (German) I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Semmler Klaus-Dieter: MA		Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Génie civil (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Génie électrique et électronique (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl
Génie mécanique (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl
Microtechnique (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl
Physique (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Sciences et technologies du vivant (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl
Science et génie des matériaux (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo			obl

Objectifs:

Anwendungsorientierte Basisvorlesung in deutscher Sprache, ausgerichtet auf die Bedürfnisse des Ingenieurs.

Contenu:

- Reelle Zahlen, Folgen und Reihen.
- Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit.
- Komplexe Zahlen.
- Differentialrechnung von IR nach IR .
- Integration, Stammfunktionen, Verallgemeinerte Integrale.
- Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung.

Prérequis:

Basisvorlesung

Préparation pour:

Analysis II

Forme d'enseignement:

Vorlesung mit Übungen in Gruppen. Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f)

Forme du contrôle:

Abzugebende Übungen. Schriftliches Examen

Bibliographie:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

Objectives:

Cours de base en allemand, orienté vers les applications et les besoins de l'ingénieur.

Content:

- Nombres réels, suites et séries.
- Fonctions, limites et continuité.
- Nombres complexes.
- Calculs différentiels des fonctions de IR en IR .
- Intégration, primitives, intégrales généralisées.
- Equations différentielles de premier et deuxième ordre.

Required prior knowledge:

Cours de base

Prerequisite for:

Analyse II

Type of teaching:

Cours, exercices en groupes. Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (a/f)

Form of examination:

Exercices à rendre. Examen écrit

URLs	1) http://ima.epfl.ch/%7Esem/SAnalDeutsch03-04.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Analyse (allemand) I	HIV	2	Ecrit	

Titre / Title	Analyse II (MATH-107)			
	Analysis II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Wittwer Peter: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 2)			C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 2)			C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl

Objectifs:

Étude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral de fonctions réelles en vue de leur utilisation par le futur ingénieur.

Contenu:

Nombres entiers, réels et complexes.
 Fonctions réelles, suites, limites.
 Continuité.
 Dérivées, développement limité et séries de Taylor.
 Primitives et intégrales définies.
 Intégrales généralisées.
 Séries numériques, séries entières.
 Équations différentielles.
 Fonctions de plusieurs variables : continuité, dérivées et dérivées partielles.
 Fonctions implicites.
 Extrema et extrema liés.
 Intégrales multiples.

Le programme détaillé et l'ordre peuvent varier.

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

L'examen est écrit et semestriel, et chaque examen dure 3 heures

Bibliographie:

L'enseignant précisera les manuels recommandés dans son cours.

J. Douchet et B. Zwahlen, Calcul différentiel et intégral, 1985 et 1998, PPUR.
 J. Douchet, Analyse Recueil d'exercices et aide-mémoire, vol 1 & 2, 2003 et 2004, PPUR.
 J. Douchet, Analyse : recueil d'exercices et aide-mémoire, vol 1, 2ème édition, 2005.
 F. Ayres et E. Mendelson, Calcul différentiel et intégral, McGraw-Hill, 2e éd, 1993.
 M. R. Spiegel, Analyse, McGraw-Hill, 1993.
 E. Swokowski, Analyse, de Broeck University.
 Christian Blatter, Ingenieur Analysis 1, volume 1. Springer, zweite edition, 1996.
 Christian Blatter, Ingenieur Analysis 2, volume 2. Springer, zweite edition, 1996.
 C.A. Stuart, Analyse I pour ingénieurs. Polycopié, 1997.
 Cours polycopié, C.A. Stuart, Analyse I et II.
 "Savoir faire en mathématiques", PPUR.

Objectives:

Study of the principal methods of the differential and integral calculus of real-valued functions with a view towards applications by future engineers.

Content:

Integers, real and complex numbers.
 Real functions, sequences, series and limits.
 Continuity.
 Derivatives, Taylor's theorem with remainder and Taylor series.
 Definite and indefinite integrals.
 Improper integrals.
 Power series.
 Differential equations.
 Functions of several variables: continuity, derivatives and partial derivatives.
 Implicit functions.
 Maxima and minima, extrema with constraints.
 Multiple integrals.

The detailed program and the order of presentation may vary.

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

Form of examination:

The exam is written and semestrial with each exam lasting 3 hours

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Analyse II	ETE	2	Ecrit

Titre / Title	Analyse (allemand) II (MATH-109)			
	Analysis (German) II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Semmler Klaus-Dieter: MA		Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Génie civil (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Génie électrique et électronique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Génie mécanique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Microtechnique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Physique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Sciences et technologies du vivant (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Science et génie des matériaux (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

Anwendungsorientierte Basisvorlesung in deutscher Sprache, ausgerichtet auf die Bedürfnisse des Ingenieurs.

Contenu:

- Differentialrechnung von Funktionen von IRn nach IRm .
- Grenzwerte und Stetigkeit, Extrema.
- Gradient, Richtungsableitung, Kritische Punkte.
- Differentialformen, Integrierende Faktoren, Kurvenintegrale.
- Integration über Gebiete im IRn .
- Die Green-Stokes Formel.

Prérequis:

Analysis I

Préparation pour:

Analysis III

Forme d'enseignement:

Vorlesung mit Übungen in Gruppen. Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f)

Forme du contrôle:

Schriftliches Examen

Bibliographie:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben (Skript).

Objectives:

Cours de base en allemand, orienté vers les applications et les besoins de l'ingénieur.

Content:

- Calculs différentiels des fonctions de IRn en IRm .
- Limites, continuité, extrêma.
- Gradient, dérivée directionnelle, points critiques.
- Formes différentielles, facteurs intégrant, intégrales curvilignes.
- Intégration sur des domaines en IRn .
- Formule de Green-Stokes.

Required prior knowledge:

Analyse I

Prerequisite for:

Analyse III

Type of teaching:

Cours, exercices en groupes. Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (a/f)

Form of examination:

Contrôle écrit

URLs	1) http://ima.epfl.ch/%7Esem/SAnalDeutsch03-04.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Analyse (allemand) II	ETE	2	Ecrit

Titre / Title	Discrete structures (CS-150)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Lenstra Arjen: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl

Objectifs:

Les bases du raisonnement mathématique, l'analyse combinatoire, les structures discrètes, les méthodes algorithmiques, les applications et la modélisation.

Contenu:

Une grande variété de problèmes importants en pratique est étudiée et résolue en apprenant aux étudiants à penser mathématiquement.

Le bon sens mathématique enseigné dans ce cours est à la fois drôle et utile, car il sera un outil indispensable quelle que soit la spécialisation choisie.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en classe

Remarque:

Attention : ce cours est enseigné en Anglais

Bibliographie:

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

Objectives:

The basics of mathematical reasoning, combinatorial analysis, discrete structures, algorithmic thinking and applications and modeling.

Content:

A wide variety of practical relevant mathematical problems is studied and solved, thereby teaching students to think mathematically.

The mathematical common sense taught in this course is not only fun, it will also prove to be a valuable resource irrespective of the students' future specialization.

Type of teaching:

Ex cathedra lectures and in class exercises

Note:

Caution : this course is taught in English

URLs	1) http://people.epfl.ch/arjen.lenstra			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Discrete structures	ETE	4	Ecrit	

Titre / Title	Introduction à la programmation objet (CS-105)			
	Introduction to objects oriented programming			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Guerraoui Rachid: SC, Sam Jamila: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

L'objectif de ce cours est de permettre à l'étudiant :

- d'aborder les notions de base de l'informatique logicielle et de l'algorithmique; puis de se familiariser avec un environnement informatique (station de travail sous UNIX);
- de développer une compétence en programmation et se familiariser avec des concepts de base de la programmation orientée objet (langage JAVA).

Contenu:

Introduction à l'environnement UNIX (connection, 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, etc...

Présentation informelle de l'algorithmique (exemples, présentation/implémentation d'algorithmes connus).

Mise en pratique sur des exemples concrets : les concepts théoriques introduits lors des cours magistraux seront mis en pratique dans le cadre d'exercices sur machines.

Préparation pour:

Théorie et pratique de la programmation
Projet de technologie de l'informatation

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Série notée intermédiaire

Bibliographie:

Absolute Java, 2nd edition, Walter Savitch, 2006, Pearson Education, ISBN 0-321-31252-8

Objectives:

The goal of this course is to make it possible for students to :

- acquire some knowledge of fundamental aspects of software development and algorithmic designs as well as use a computing environment (Unix workstation);
- be able to write object-oriented programs (in Java).

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 ...

Introduction to some algorithmic key concepts through the presentation of examples and the implementation of known algorithms.

The course topics will heavily rely on practical exercises.

Prerequisite for:

Théorie et pratique de la programmation
Projet de technologie de l'informatation

Type of teaching:

Ex cathedra

URLs	1) http://cowwww.epfl.ch/proginfo/wwwhiver/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Introduction à la programmation objet	HIV	2	Pendant le semestre	

Titre / Title	Introduction aux systèmes informatiques (CS-100)			
	Introduction to computing systems			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Sanchez Eduardo: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 1)			C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 1)			C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	obl

Objectifs:

Le but est d'établir les fondations de l'informatique, afin de mieux préparer les étudiants aux cours d'approfondissements ultérieurs. Les systèmes informatiques seront présentés comme une hiérarchie des machines virtuelles, dont les différents rôles seront décrits. La structure de base des ordinateurs sera expliquée, en montrant comment une instruction est exécutée et comment les différents types de données sont représentés. Une introduction sera donnée également aux systèmes d'exploitation ainsi qu'aux différents outils et applications de développement du logiciel (compilateur, linker, loader, etc).

Objectives:

The goal is to establish the foundations of informatics, in order to better prepare the students for the more in-depth futur courses. Computing systems will be presented as a hierarchy of virtual machines, all of which will be described. The basic structure of computers will be explained, by showing how an instruction is performed and how different data types are represented. An introduction will be also given to operating systems, and to various tools and applications for software development (compiler, linker, loader, etc).

Contenu:

1. Introduction.
2. Histoire de l'informatique.
3. Niveaux d'abstraction.
4. Langages de haut niveau.
5. Représentation de l'information : systèmes de numération.
6. Représentation de l'information : nombres entiers et réels.
7. Représentation de l'information non numérique.
8. Organisation de base d'une machine de von Neumann.
9. Langages machine.
10. Traduction des langages.
11. Systèmes d'exploitation.
12. Systèmes logiques : algèbre booléenne.
13. Systèmes logiques : technologie.
14. Test.

Content:

1. Introduction.
2. History of the computer.
3. Levels of abstraction.
4. High-order languages.
5. Information representation : numerical systems.
6. Information representation : integer and floating-point numbers.
7. Representation of nonnumeric data.
8. Basic organization of a von Neumann machine.
9. Assembly language.
10. Language translation principles.
11. Operating systems.
12. Digital systems : Boolean algebra.
13. Digital systems : technological aspects.
14. Test.

Préparation pour:

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation, Compiler construction, Systèmes d'exploitation

Prerequisite for:

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation, Compiler construction, Systèmes d'exploitation

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises

Bibliographie:

Cours polycopié
J. S. Warford, Computer Systems, Jones and Bartlett Publishers, 1999

URLs	1) http://rdsq.epfl.ch/page83634.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Introduction aux systèmes informatiques	HIV	1	Pendant le semestre	

Titre / Title	Projet de technologie de l'information (CS-198)			
	Information technology project			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Petitpierre Claude: IN, Telatar Emre: SC, Vacat .: , Vanoirbeek Christine: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 2)		Proj: 6 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		Proj: 6 H hebdo		obl

Objectifs:

Le but de ce projet est de permettre à l'étudiant d'appliquer les connaissances théoriques étudiées dans le cadre des trois cours suivants : Sciences de l'information, Introduction à la programmation objet and Théorie et pratique de la programmation. Ces cours sont suivis antérieurement ou parallèlement au projet.

Les étudiants apprennent à modéliser, développer et debugger un programme relativement large. Ils revoient et consolident la matière théorique enseignée dans le cadre des trois cours ci-dessus. Ils apprennent à étroitement collaborer avec un partenaire et acquièrent de l'expérience pour présenter leur travail.

Contenu:

Le projet est divisé en plusieurs étapes de développement qui représentent les différentes parties du système à construire. Les étudiants implémentent une étape après l'autre et arrivent au fur et à mesure à un système complet.

Au début du projet, les étudiants réalisent typiquement l'implémentation d'un problème théorique relié au cours Sciences de l'information en appliquant les techniques enseignées dans le cours Introduction à la programmation objet. Par exemple, comment transférer un document multimédia à travers un canal qui perd une partie de l'information.

Plus tard dans le projet, l'implémentation est typiquement étendue à un plus grand système, en utilisant ce qui a été enseigné dans la première partie du cours Théorie et pratique de la programmation. Par exemple, en ajoutant une interface graphique, en utilisant des exceptions pour gérer les erreurs commises par l'utilisateur, etc.

Les étudiants travaillent en binôme. Régulièrement pendant le projet ils rencontrent un professeur afin de lui présenter l'avancement du projet. A la fin du projet, il y a un test écrit individuel couvrant tous les aspects du projet.

Prérequis:

Sciences de l'information; Introduction à la programmation objet; Théorie et pratique de la programmation (à suivre en parallèle avec le projet)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, projet et présentations des étudiants

Bibliographie:

Absolute Java, 2nd edition, Walter Savitch, 2006, Pearson Education, ISBN 0-321-31252-8
Notes de cours des trois cours suivants: Sciences de l'information, Introduction à la programmation objet et Théorie et pratique de la programmation

Objectives:

In this project, students apply theoretical knowledge from the following three related courses to a practical problem: Sciences de l'information, Introduction à la programmation objet and Théorie et pratique de la programmation. These courses are taken in parallel with or prior to the project.

Students experience independent development of a fairly large program. They get hands-on practice with modelling, programming and debugging. They review and consolidate the theoretical material of the related courses. They experience close collaboration with another person and acquire presentation and documentation skills.

Content:

The project is divided into a number of development steps that reflect different parts of the system to be constructed. The student implements one step after the other and gradually constructs a completely working system.

In the beginning of the project, techniques learnt in Introduction à la programmation objet are typically used to provide a practical implementation of a problem related to material learnt in Sciences de l'information, for example how to transfer a multimedia document over a channel that loses some information

Later in the project, the implementation is typically extended to a larger system using techniques learnt in the first part of Théorie et pratique de la programmation, for example by introducing a graphical interface, handling user mistakes through exceptions, etc.

Students work in pairs. At regular intervals during the project, they have a milestone meeting with a teacher and present the current state of their project. At the end of the project, there is an individual written test covering all aspects of the project.

Required prior knowledge:

Sciences de l'information; Introduction à la programmation objet; Théorie et pratique de la programmation (to be attended at the same time as the project)

Type of teaching:

Ex cathedra, project and presentation of the students

URLs	1) http://cowwww.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Projet de technologie de l'information	ETE	2	Pendant le semestre	

Titre / Title	Sciences de l'information (COM-101)			
	Information sciences			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Le Boudec Jean-Yves: SC, Thiran Patrick: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

Malgré une grande diversité et variété, les systèmes de communications ont néanmoins en commun nombre de blocs constitutifs fondamentaux.

Dans ce cours, nous étudierons l'exemple familier du CD. Comme représenter la musique sous forme numérique ? En quoi consiste l'écoute de façon répétée et fidèle de la musique enregistrée sur un CD ?

Contenu:

Nous parlerons des 4 ingrédients essentiels d'un tel système :

1. Représenter les ondes sonores continues par des échantillons (échantillonnage)
2. Quantifier les échantillons et les compresser (codage source)
3. Protéger l'information numérique contre les erreurs de lecture (corrections d'erreurs)
4. Protéger l'information contre un accès non-autorisé (cryptographie)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Polycopiés

Objectives:

Although communication systems come in many varieties and flavors they nevertheless share many common fundamental building blocks.

In this course we will look at the familiar example of a CD. What does it take to represent music in digital form and to be able to repeatedly and reliably listen to music stored on a CD.

Content:

We will talk about the following four essential ingredients of such a system :

1. Represent the continuous audiowaves by samples (sampling)
2. Quantize the samples and compress them (source coding)
3. Protect the digital information against errors in the read process (error correction)
4. Protect the information against unauthorized acces (cryptography)

Type of teaching:

Ex cathedra + exercises

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lthcwww.epfl.ch/doku.php?id=en:courses:2009-2010:si			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Sciences de l'information	HIV	2	Ecrit	

Titre / Title	Systèmes logiques I (CS-170)			
	Logic systems I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Sanchez Eduardo: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo		obl

Objectifs:

Le but est de familiariser l'étudiant avec les composants matériels logiques et numériques des systèmes de traitement de l'information: portes, verrous, bascules, registres, compteurs, circuits arithmétiques, circuits programmables (CPLD, FPGA). De lui enseigner l'usage des modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels: algèbre de Boole, tables de vérité, diagrammes de décision binaire, tables d'états, graphes des états. De lui apprendre des méthodes de synthèse et de simplification des systèmes combinatoires et séquentiels. De connaître la structure de base d'un processeur et d'étudier les méthodes modernes de synthèse, à l'aide notamment des langages tels que VHDL. D'étudier enfin la représentation binaire des nombres et les opérations arithmétiques binaires.

Contenu:

1. Algèbre booléenne.
2. Implémentation des fonctions logiques: introduction à l'électronique numérique.
3. Systèmes combinatoires: analyse et synthèse.
4. Systèmes combinatoires complexes.
5. Systèmes combinatoires programmables (CPLD).
6. Systèmes séquentiels: analyse et synthèse.

Préparation pour:

Architecture des ordinateurs

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Cours polycopié
J. Wakerly, Digital design, Prentice Hall, 2005

Objectives:

The goal is to familiarize the student with logic and digital hardware components of computing systems: gates, flip-flops, registers, counters, arithmetic circuits, programmable circuits (CPLD, FPGA). To teach the student how to represent combinational and sequential systems: Boolean algebra, truth tables, state graphs. To teach the methods of synthesis and simplification of combinational and sequential systems. To know the basic structure of a processor and to study the modern methods of synthesis, with the assistance of high-level languages such as VHDL. Finally, to study the binary number notation and the binary arithmetic operations.

Content:

1. Boolean algebra.
2. Implementation of logic functions: an introduction to digital electronics.
3. Combinational systems: analysis and synthesis.
4. Complex combinational systems.
5. Programmable combinational systems (CPLD).
6. Sequential systems: analysis and synthesis.

Prerequisite for:

Architecture des ordinateurs

Type of teaching:

Ex cathedra

URLs	1) http://rdsg.epfl.ch/page83635.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Systèmes logiques I	HIV	1	Pendant le semestre	

Titre / Title	Systèmes logiques II (CS-172)			
	Logic systems II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Sanchez Eduardo: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 2)			C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 2)			C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo	obl

Objectifs:

Le but est de familiariser l'étudiant avec les composants matériels logiques et numériques des systèmes de traitement de l'information: portes, verrous, bascules, registres, compteurs, circuits arithmétiques, circuits programmables (CPLD, FPGA). De lui enseigner l'usage des modes de représentation des systèmes combinatoires et séquentiels: algèbre de Boole, tables de vérité, diagrammes de décision binaire, tables d'états, graphes des états. De lui apprendre des méthodes de synthèse et de simplification des systèmes combinatoires et séquentiels. De connaître la structure de base d'un processeur et d'étudier les méthodes modernes de synthèse, à l'aide notamment des langages tels que VHDL. D'étudier enfin la représentation binaire des nombres et les opérations arithmétiques binaires.

Contenu:

7. Compteurs synchrones et asynchrones.
8. Les mémoires.
9. Circuits programmables complexes (FPGA).
10. Structure d'un processeur : unité de contrôle et unité de traitement.
11. Le langage VHDL

Préparation pour:

Architecture des ordinateurs

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Cours polycopié
J. Wakerly, Digital design, Prentice Hall, 2005

Objectives:

The goal is to familiarize the student with logic and digital hardware components of computing systems: gates, flip-flops, registers, counters, arithmetic circuits, programmable circuits (CPLD, FPGA). To teach the student how to represent combinational and sequential systems: Boolean algebra, truth tables, state graphs. To teach the methods of synthesis and simplification of combinational and sequential systems. To know the basic structure of a processor and to study the modern methods of synthesis, with the assistance of high-level languages such as VHDL. Finally, to study the binary number notation and the binary arithmetic operations.

Content:

7. Synchronous and asynchronous counters.
8. Memories.
9. Complex programmable devices (FPGA)
10. Processor structure: control unit and datapath unit.
11. The VHDL language.

Prerequisite for:

Architecture des ordinateurs

Type of teaching:

Ex cathedra

URLs	1) http://rdsg.epfl.ch/page83635.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Systèmes logiques II	ETE	1	Pendant le semestre	

Titre / Title	Théorie et pratique de la programmation (CS-106)			
	Programming theory and practice			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Rajman Martin: IN, Vanoirbeek Christine: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		obl

Objectifs:

Approfondir les connaissances théoriques et pratiques en programmation orientée objets Java.
 Connaître les paquetages centraux de l'API Java et savoir utiliser leurs classes principales.
 Connaître les structures de données les plus importantes, leur mise en oeuvre et utilisation.
 Se familiariser avec les modèles de conception (*design patterns*) et examiner les plus communs.

Contenu:

Le contenu de l'API Java
 Construction et utilisation de paquetages
 Traitement d'exceptions
 Collections
 Flux, fichiers texte, fichiers binaires
 Construction d'une interface utilisateur graphique
 Composants graphiques de base
 Modèle d'événements

Structures de données génériques: arbres binaires de recherche, tables de hachage, listes.
 Opérations sur les tableaux 1D et 2D.
 Modèles de conception (*design patterns*)
 Applets

Prérequis:

Introduction à la programmation objet

Préparation pour:

Projet de technologie de l'information

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Absolute Java 2nd edition, Walter Savitch, 2006, Pearson Education, ISBN 0-321-31252-8

Objectives:

Improve theoretical and practical programming skills in Java.
 Acquire experience with the major packages and classes of the Java API.
 Know the most important data structures, how to use and implement them.
 Learn the concept of design patterns and examine the most frequently used ones.

Content:

Contents of the Java API
 Construction and use of packages
 Exception handling
 Collections framework
 Streams, text files, binary files
 Construction of a graphical user interface
 Basic graphical components
 Event model

Generic data structures: Binary search trees, hash tables, lists.
 Manipulation of 1D and 2D arrays.
 Design patterns
 Applets

Required prior knowledge:

Introduction à la programmation objet

Prerequisite for:

Projet de technologie de l'information

Type of teaching:

Ex cathedra

URLs	1) http://cowwww.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Théorie et pratique de la programmation	ETE	2	Pendant le semestre	



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE
COMMUNICATION**

Cycle

Bachelor

(2^{ème} et 3^{ème} année)

2010 / 2011

Titre / Title	Algèbre (MATH-310)			
	Algebra			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Bayer Fluckiger Eva: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Chimie et génie chimique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Apporter les notions d'algèbre nécessaires pour certains sujets de communication numérique.

Contenu:

1. Rappels d'arithmétique.
2. Congruences et classes de congruences.
3. Anneaux et corps.
4. Groupes.
5. Polynômes.
6. Corps finis.

Prérequis:

Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probability and statistics

Préparation pour:

Cours de Cryptographie

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

Examen écrit

Bibliographie:

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

Objectives:

Give the basic notions of algebra needed for certain topics of numerical communication.

Content:

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

Required prior knowledge:

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probability and statistics

Prerequisite for:

Cryptography course

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

Form of examination:

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Algèbre	HIV	3	Ecrit

Titre / Title		Algorithms (CS-250)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Shokrollahi Mohammad Amin: MA		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Mathématiques (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

Connaître et savoir utiliser les notions de base des mathématiques théoriques et pratiques. Ce cours permettra au étudiants de résoudre des problèmes aux sciences de l'ingénieur et notamment en informatique.

Cours en anglais. Support de cours et exercices en anglais.

Contenu:

Récurrence Mathématique

- Bases mathématiques, compter des régions, problème de coloration, formule d'Euler, codes de Gray, chemins disjoints.

Analyse d'algorithmes

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

Structures de données

- Tableaux, listes chaînées, arborescences, monceaux, arbres AVL, tables de hachage, graphes.

Planifier des algorithmes par induction

- Évaluer des polynômes, le problème de la vedette, algorithmes du type « diviser pour régner », programmation dynamique.

Algorithmes gloutons

Tri et recherche

- Tri par fusion, tri panier, Quicksort, Heapsort, recherche dichotomique, recherché par interpolation, statistiques d'ordre.

Algorithmes de graphes et structures de données

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

Complexité

- Réductions polynomiales, NP-complétude.

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Bibliographie:

Udi Manber, Addison Wesley publisher : Introduction to Algorithms : A creative approach, 1989.
Cormen, Leiserson, Rivest, Stein : Introduction to Algorithms, MIT Press, 2001.

Objectives:

The main objective of this course is to provide the students with theory and practice of the basic concepts and techniques in algorithmics. The course is designed to enable students to solve problems in engineering and computer science.

Lectures in English. Support materials and exercises in English.

Content:

Mathematical Induction

- Mathematical background, counting regions, coloring problem, Euler's formula, Gray codes, edge-disjoint paths.

Analysis of Algorithms

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

Data structures

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

Design of algorithms by induction

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

Greedy Algorithms

Sorting and searching

- Merge sort, Bucket sort, Quicksort, Heapsort, binary search, interpolation search, order statistics.

Graphs algorithms and data structures

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

Complexity

- Polynomial reductions, NP-completeness.

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in classroom

URLs	1) http://taa.epfl.ch/algorithmsWS08.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Algorithms	HIV	6	Écrit

Titre / Title	Analyse III (MATH-203(c))			
	Analysis III			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Douchet Jacques: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl

Objectifs:

Présenter les outils de l'analyse vectorielle et de l'analyse complexe.

Contenu:

1) Analyse vectorielle :

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

2) Analyse complexe :

Fonctions holomorphes, équations de Cauchy-Riemann, formule de Cauchy, séries de Laurent, théorème des résidus et applications conformes.

Prérequis:

Analyse I et II

Préparation pour:

Analyse IV

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Forme du contrôle:

Examen écrit

Bibliographie:

B. Dacorogna et C. Tanteri "Analyse avancée pour ingénieurs" 2002, PPUR

Objectives:

To present the main tools of vectorial analysis and complex analysis.

Content:

1) Vectorial analysis:

The differential operators: gradient, curl and divergence.
Green, Stokes and divergence theorems.

2) Complex analysis:

Holomorphic functions, Cauchy-Riemann equations, Cauchy formula, Laurent series, Residues theorem and conformal mappings.

Required prior knowledge:

Analysis I and II

Prerequisite for:

Analysis IV

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

Form of examination:

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Analyse III	HIV	4	Ecrit

Titre / Title	Analyse IV (MATH-207(b))			
	Analysis IV			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Douchet Jacques: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

Analyse complexe et applications.

Contenu:

Analyse complexe :

- Fonctions complexes
- Equations de Cauchy-Riemann
- Intégrales complexes. Formule de Cauchy
- Séries de Laurent et Théorème des Résidus
- Problème de Dirichlet
- Fonctions Harmoniques.

Prérequis:

Analyse I, II et III

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Forme du contrôle:

Examen écrit

Bibliographie:

- B. Dacorogna et C. Tanteri : "Analyse avancée pour ingénieurs", PPUR.
 J. Marsden et A. Tromba : "Basic complex analysis", Third Edition, Freeman.

Objectives:

Complex analysis and applications.

Content:

Complex analysis:

- Complex functions
- Cauchy-Riemann equations
- Complex integrals, Cauchy formula
- Laurent Series and the Residue Theorem
- The Dirichlet Problem
- Harmonic Functions.

Required prior knowledge:

Analysis I, II and III

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in classroom

Form of examination:

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Analyse IV	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Analyse numérique (MATH-251(d))			
	Numerical analysis			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Picasso Marco: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Génie mécanique (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Physique (2010-2011, Bachelor semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

L'étudiant apprendra à résoudre numériquement divers problèmes mathématiques susceptibles de se poser aux ingénieurs.

Contenu:

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

Prérequis:

Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics
Analyse. Algèbre linéaire. Programmation

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle et exercices de programmation

Bibliographie:

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

Objectives:

Several mathematical problems arising from engineering applications will be solved numerically.

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.

Required prior knowledge:

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics
Analysis. Linear Algebra. Programming

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom and exercises of programming

URLs	1) http://iacs.epfl.ch/asn/teaching.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Analyse numérique	ETE	3	Écrit

Titre / Title	Architecture des ordinateurs I (CS-270)			
	Computer architecture I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Ienne Paolo: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Première partie : Initier l'étudiant à la conception d'un système digital complexe, et plus particulièrement à celle d'un processeur, en introduisant à cet effet les composants et les méthodes de synthèse adéquats. Il s'agit d'étudier la méthodologie de synthèse des machines algorithmiques: décomposition en unité de contrôle et unité de traitement, et synthèse de chacune d'elles. Le langage VHDL et des outils de simulation et de synthèse automatiques sont utilisés.

Deuxième partie : Initier l'étudiant à la structure des processeurs modernes et à l'arithmétique des ordinateurs.

Contenu:

- Systèmes logiques complexes en VHDL
- Composants de base d'un ordinateur
- Architecture au niveau du répertoire d'instructions
- Programmation en assembleur
- Implémentation multi-cycle des processeurs
- Eléments d'arithmétique des ordinateurs
- Entrées/sorties et interruptions
- Exceptions

Prérequis:

Systèmes logiques

Préparation pour:

Architecture des ordinateurs II, Advanced computer architecture

Forme d'enseignement:

Cours et laboratoires

Bibliographie:

Wakerly, Digital Design, 4th Ed., Prentice Hall, 2005
 Patterson and Hennessy, Computer Organization & Design, 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2004

Objectives:

Mastering the design of complex digital system in VHDL using logic synthesis tools and simulators.

Understanding modern computer organization fundamentals and in particular the basics of processor architecture and of assembly level programming. First rudiments of computer arithmetic. Introduction to input/output methods and to interrupts.

Design of a simple processor and implementation on an FPGA board.

Content:

- Complex digital systems in VHDL
- Basic components of a computer
- Instruction Set Architectures
- Assembly-level programming
- Multi-cycle implementation of processors
- Elements of computer arithmetic
- Input/output and interrupts
- Exceptions

Required prior knowledge:

Systèmes logiques

Prerequisite for:

Architecture des ordinateurs II, Advanced computer architecture

Type of teaching:

Course and laboratory work

URLs	1) http://lap2.epfl.ch/courses/archord1/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Architecture des ordinateurs I	HIV	4	Pendant le semestre	

Titre / Title	Architecture des ordinateurs II (CS-271)			
	Computer architecture II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Ienne Paolo: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Comprendre la structure des processeurs modernes et en étudier l'architecture, en particulier du point de vue de l'implémentation des unités de traitement et de contrôle, de la maximisation de la performance (pipelining, ordonnancement dynamique, processeurs superscalaires et VLIW), ainsi que des techniques d'organisation du système ayant une influence sur les performances de la machine (mémoire cache, mémoire virtuelle, périphériques, etc.). Ces notions seront illustrées par l'étude des processeurs réels. Un processeur MIPS sera réalisé lors des travaux de laboratoire.

Contenu:

- Performance des ordinateurs
- Pipelines
- Caches
- Mémoire virtuelle
- Accès directe à la mémoire
- Augmenter la performance : processeurs à ordonnancement dynamique, superscalaires et VLIW
- Etudes des cas

Prérequis:

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I

Préparation pour:

Advanced computer architecture

Forme d'enseignement:

Cours et laboratoires

Bibliographie:

Patterson and Hennessy, Computer Organization & Design, 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2004

Objectives:

Understand the structure of modern processors and study of the architecture especially for performance enhancement (pipelining, dynamic scheduling, superscalars, VLIWs) and of the system organization choices which significantly impact performance (caches, virtual memory, etc.).

The general notions will be illustrated with real processor examples and through the design of various elements of a simple system and their implementation on an FPGA board.

Content:

- Computer performance
- Pipelining
- Caches
- Virtual memory
- Direct Memory Access
- Increasing performance: dynamically scheduled out-of-order, superscalar, and VLIW processors
- Case studies

Required prior knowledge:

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I

Prerequisite for:

Advanced computer architecture

Type of teaching:

Course and laboratory work

URLs	1) http://lap2.epfl.ch/courses/archord2/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Architecture des ordinateurs II	ETE	4	Pendant le semestre	

Titre / Title	Chimie générale (CH-161(a))			
	General chemistry			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Roussel Christophe: CGC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt
Sciences et technologies du vivant (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt

Objectifs:

- 1. Structure de la matière:** modèle atomique, interaction photons/matière, classification périodique des éléments.
- 2. Liaisons chimiques et réactivité:** différents types de liaison, hybridation, géométrie de molécules, réaction équilibrée, réaction complète, stoechiométrie.
- 3. Thermodynamique:** énergie chimique, enthalpie, entropie, trois principes de la thermodynamique.
- 4. Cinétique chimique:** vitesse de réaction, ordre de réaction, énergie d'activation, réactions élémentaires, catalyse.
- 5. Acides et bases:** modèle de Bronsted, pKa et pKb, solution tampon, titrage.

Prérequis:

Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et Probability and statistics
Maturité fédérale

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec démonstrations pratiques et exercices

Forme du contrôle:

Écrit

Bibliographie:

"Chimie générale pour ingénieur", C. K.W. Friedli, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes
"Chimie. Molécules, matière, métamorphoses". P.W. Atkins et L.L. Jones, Ed. De Boeck

Objectives:

- 1. Structure of matter:** atomic model, photons/matter interaction, periodic classification of elements.
- 2. Chemical bonds and reactivity:** different bond types, hybridation, molecular geometry, equilibria, complete reactions, stoichiometry.
- 3. Thermodynamics:** chemical energy, enthalpy, entropy, three principles of thermodynamics.
- 4. Chemical kinetics:** reaction speed, reaction order, activation energy, elementary reactions, catalysis.
- 5. Acids and bases:** Bronsted model, pKa and pKb, buffer solutions, titration.

Required prior knowledge:

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

URLs	1) http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Chimie générale	HIV	3	Écrit	

Titre / Title	Chimie organique (EPFL) (CH-162)			
	Organic chemistry (EPFL)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Patiny Luc: CGC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt
Sciences et technologies du vivant (2010-2011, Bachelor semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt

Objectifs:

L'objectif de ce cours est d'apprendre et comprendre, au niveau moléculaire, le fonctionnement des réactions chimiques organiques. L'acquisition de ces notions va permettre de se familiariser aux substances organiques (nomenclature, toxicité, ...) et de mieux comprendre les processus biologiques. Durant le cours l'étudiant sera amené à réfléchir et à résoudre des problèmes nouveaux.

Contenu:

1. Les différentes fonctions chimiques et leurs réactions :
 - Les hydrocarbures
 - Les composés avec des groupes fonctionnels simples (halogénés, alcools, éthers, amines)
 - Les composés avec des groupes fonctionnels non saturés (cétones, acides, esters, amides, ...)
2. La stéréochimie

Prérequis:

Préalable requis: Maturité fédérale ou équivalent
Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Préparation pour:

Cours nécessitant des connaissances de base de chimie

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra. Exercices "en-ligne" sur ordinateur (<http://e-chemistry.epfl.ch>).

Forme du contrôle:

Examen écrit (QCM)

Bibliographie:

Traité de Chimie Organique
Peter, Vollhardt & Schore
Traduction de la 4^e édition
De Boeck & Larcier s.a., 2004
Paris, Bruxelles

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Chimie organique (EPFL)	HIV	3	Ecrit

Titre / Title	Circuits and systems I (EE-204)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Atienza Alonso David: EL, Cevher Volkan: EL		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Génie électrique et électronique (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

L'étudiant maîtrisera les notions de circuits et de systèmes comme notions abstraites et comme modèles d'une réalité physique. Il saura décrire les circuits et les systèmes linéaires et non linéaires par des équations; les systèmes aussi bien à temps continu qu'à temps discret, ainsi que les systèmes analogique. Il saura analyser la réponse forcée et naturelle d'un système et d'un filtre analogique dans le domaine du temps.

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)
- Convolution

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

Prérequis:

Analyse I et II, Algèbre linéaire

Préparation pour:

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

Forme d'enseignement:

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

Forme du contrôle:

Contrôle continu et examen écrit.

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.
 Polycoché, "Course Notes", 2010
 Support et liste de références distribués au cours

Objectives:

The student will get to know the basic notions of circuits and systems as abstract objects and as models of a physical reality. He will be able to establish the equations for linear and non-linear circuits and systems, including continuous- and discrete-time systems, as well as analog systems. He will be able to analyze the forced and natural response of a system and analog filter in the time domain.

Content:

Notion of a system

- Introduction to signals
- Classification of signals: continuous time vs. discrete time
- Basic operations on signals (transformation of the independent variable), properties and characterization of signals

Description of systems

- Introduction to systems
- Interconnections: Series/Parallel/Feedback
- Basic system properties
- Linear time-invariant (LTI) systems • Convolution

Notion of resistive circuits

- Introduction
- Electric variables and basic circuit elements (active and passive)
- Connections and Kirchhoff's laws
- Simple resistive circuits
- Techniques for circuit analysis
- Circuit Simplification: Source transformation
- Thévenin and Norton equivalents
- Maximum power transfer

Analog filters

- Passive elements: inductors and capacitors
- Analysis: differential equations (1st-order filters and 2nd-order filters)
- Auxiliary conditions. Initial conditions
- First-order filters (natural and step response)
- Second-order filters (natural and step response)
- A system perspective on filters and their properties

Required prior knowledge:

Analysis I and II, Linear Algebra

Prerequisite for:

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

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises on paper and on the computer.

Form of examination:

Continuous control and written exam.

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Circuits and systems I	HIV	3	Ecrit

Titre / Title	Circuits and systems II (EE-205)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Fragouli Christina: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl

Objectifs:

L'étudiant va apprendre les transformées de base et leurs propriétés. Il va aussi apprendre comment les utiliser pour analyser les circuits et les systèmes dans le domaine fréquentiel.

Contenu:

Transformations:

- représentation de fonctions périodiques
- transformée de Fourier continue
- transformée de Laplace
- transformée de Fourier à temps discret
- transformée en Z

Applications:

- Solution de circuits passifs et actifs dans le domaine de Laplace
- Solution de systèmes discrets en utilisant la transformée en Z
- Utilisation d'éléments actifs et passifs pour la conception de filtres

Prérequis:

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

Préparation pour:

Filtres électriques, Dynamical system theory for engineers

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur

Forme du contrôle:

Devoirs + examen écrit intermédiaire

Bibliographie:

Polycopié + CD-Rom, vol IV du Traité d'Electricité « Signals and Systems » by A. Oppenheim and A. Willsky

Objectives:

The student will get an introduction to basic transforms and their properties, and will be able to use these to analyze circuits and systems in the frequency domain.

Content:

Transforms:

- Fourier series representation
- continuous time Fourier transform
- Laplace transform
- Discrete time Fourier transform
- Z-transform

Applications:

- solution of continuous passive and active circuits in the s-domain
- solution of discrete systems using z transforms
- use of passive and active elements for the design of filters

Required prior knowledge:

Analysis I, II, and III; Linear algebra I and II

Prerequisite for:

Filtres électriques, Dynamical system theory for engineers

Type of teaching:

Ex cathedra. Exercises on paper and on computer

Form of examination:

Homeworks + written mid-term exam

URLs	1) http://arni.epfl.ch/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Circuits and systems II	ETE	3	Ecrit	

Titre / Title	Communication professionnelle (COM-206)			
	Professional communication			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Gaxer Walter: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Comprendre l'utilité d'une approche anthropologique dans la communication humaine.

Comprendre l'importance d'une communication ciblée dans les domaines de la science et de la technologie.

Acquérir un comportement efficace dans le domaine de la communication professionnelle.

Contenu:

Une approche théorique

Aspects généraux de quelques théories de la communication humaine.

L'importance de la communication humaine pour les activités à un niveau mondial.

Une approche pratique

Explorer les moyens de préparation d'un exposé.

Exposer efficacement en public.

Produire le matériel approprié.

Pendant le cours, les étudiant-e-s prendront des notes pour améliorer leurs compétences rédactionnelles.

Prérequis:

Connaissance d'un logiciel de présentation

Préparation pour:

Cours liés à l'entrepreneurship

Bibliographie:

Liste distribuée

Objectives:

Understanding the usefulness of an anthropological approach to human communication.

Understanding the importance of targeting communication in the fields of science and technology.

Acquiring an efficient behavior in the field of professional communication.

Content:

Theory

Some general aspects of human communication theories.

The importance of human communication for activities at a global level.

Practice

Exploring the means of preparing a presentation.

Speaking effectively in public.

Producing the presentation material.

During the course, the students will take notes to improve their writing skills.

Required prior knowledge:

Knowledge of a presentation programme

Prerequisite for:

Course related to entrepreneurship

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Communication professionnelle	HIV	2	Pendant le semestre

Titre / Title	Compiler construction (CS-320)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Kuncak Viktor: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Le cours a pour but d'apprendre les aspects fondamentaux de l'analyse des langages informatiques et les rendre applicables. A la fin du cours, l'étudiant devrait :

- Etre capable de définir la syntaxe formelle des langages informatiques
- Etre capable de définir le sens des langages informatiques à travers des interprètes
- Connaître la structure interne et l'implémentation de simples compilateurs
- Etre capable d'écrire un compilateur qui transforme un simple langage de programmation dans le code d'une machine virtuelle
- Connaître les structures communes et dessins utilisés dans la construction d'un compilateur
- Connaître les représentations d'exécution d'importantes constructions de programmation

Buts moins tangibles mais néanmoins importants :

- Améliorer la compréhension des langages de programmation
- Comprendre les compromis entre expressivité, simplicité et performance des langages de programmation
- Expérimenter le dessin et l'implémentation d'un projet de logiciel de certaine taille où la théorie est essentielle pour le succès.

Contenu:

1. Overview, source langages, run-time modèles
2. Généralités sur les langages formels
3. Analyse lexicale
4. Analyse syntaxique
5. Résumé syntaxique
6. Analyse sémantique
7. Run-time organisation
8. Génération de code
9. Garbage collection

Préparation pour:

Advanced compiler construction

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, exercices et projets en classe

Bibliographie:

Andrew W. Appel, Modern compiler implementation in Java, Addison-Wesley 1997

Objectives:

The course aims to teach the fundamental aspects of analysing computer languages and mapping them into executable form. At the end of the course, the student should :

- be able to define the formal syntax of computer languages
- be able to define the meaning of computer languages through interpreters
- know the internal structure and implementation of simple compilers
- be able to write a compiler that maps a simple programming language into the code of a virtual machine
- know common frameworks and design patterns used in compiler construction
- know run-time representations of important programming constructs

Some less tangible, but nevertheless important goals are :

- Improving the understanding of programming languages
- Understanding trade-offs between expressiveness, simplicity, and performance of programming languages,
- Experience the design and implementation of a sizable software project where theory is essential for success.

Content:

1. Overview, source languages and run-time models
2. Review of formal languages
3. Lexical analysis
4. Syntactic analysis
5. Abstract syntax
6. Semantic analysis
7. Run-time organisation
8. Code generation
9. Garbage collection

Prerequisite for:

Advanced compiler construction

Type of teaching:

Ex cathedra, exercises and project in class

URLs	1) http://lara.epfl.ch/dokuwiki/cc09:top			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Compiler construction	HIV	6	Pendant le semestre	

Titre / Title	Concurrence (CS-206)			
	Concurrency			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Schiper André: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl

Objectifs:

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un noyau de système concurrent. Il pratiquera ces notions dans un environnement de programmation standard.

Contenu:

Notion de processus, threads Java
Exclusion mutuelle, synchronisation, sémaphores
Model checker UPPAAL
Moniteurs, moniteurs de Java
Multiprocesseurs
Threads POSIX
Rendez-vous
Implémentation d'un noyau
Simulation

Prérequis:

Programmation Java.
Connaissances basiques en C (ou suivre parallèlement le cours *Programmation orientée système*)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et mini-projet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Copie des transparents

Objectives:

The student will learn to design a concurrent program. He/she will also understand the role of the kernel of concurrent system. He / she will practice these notions using a standard programming environment.

Content:

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

Required prior knowledge:

Programmation Java.
Basic Knowledge of C (or take at the same time the course *Programmation orientée système*)

Type of teaching:

Ex cathedra and mini-project

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lsrwww.epfl.ch/page10201.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Concurrence	ETE	4	Ecrit	

Titre / Title	Databases (CS-322)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Ailamaki Anastasia: IN			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		obl
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir un profil de spécialiste des bases de données, tout en leur apportant une compréhension avancée d'un système de gestion de bases de données typique (SGBD). Ce cours couvre des sujets fondamentaux relatifs aux bases de données tels que les principes architecturaux des Systèmes de Gestion de Bases de Données, les modèles de données, la conception de bases de données, les stratégies de stockage de requêtes, la gestion des requêtes et des transactions. Durant ce cours, les étudiants vont apprendre comment concevoir, installer, utiliser et gérer une base de données relationnelle, y compris comment :- exprimer les besoins en information des applications, - concevoir une BD avec une démarche d'ingénieur, - créer et utiliser une base de données sur un système de gestion de bases de données (SGBD) relationnel, - comprendre comment un SGBD fonctionne, et - maîtriser les facteurs d'optimisation des performances d'applications SGBD.

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.

Prérequis:

Data structures

Préparation pour:

Advanced databases

Forme d'enseignement:

Ex cathedra; accompagné d'exercices en classe, de pratique sur ordinateur et de la réalisation d'un projet

Forme du contrôle:

Notation du travail rendu, projet, examen écrit avec contrôle continu

Bibliographie:

Copie des transparents, liste de livres recommandés

Objectives:

This course allows the student to acquire a database specialist profile, while providing a deep understanding of a typical database management system (DBMS). The course covers fundamental DBMS topics such as Database System Architectural Principles, Data models, Theory of database design, Query Storage Strategies, Query Processing, and Transaction Processing. Through this course students will learn how to design, install, use and manage a relational database, including how to:

- Express application information requirements,
- Design a database with an engineering approach,
- Create and use a database on a relational DBMS,
- Understand how a DBMS performs its work, and
- Monitor performance for DBMS applications.

Content:

In this course, students will learn about:

- The Entity-relationship and Relational Models
- Relational Algebra and Calculus
- The SQL Query Language
- 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

Homework 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.

Required prior knowledge:

Data structures

Prerequisite for:

Advanced databases

Type of teaching:

Ex cathedra; including exercises in class, practice with pen and paper or with a computer, and a project

Form of examination:

Homework, project, written examinations and continuous control.

URLs	1) http://dias.epfl.ch/courses 2) http://moodle.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Databases	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Electromagnétisme I : lignes et ondes (EE-200)			
	Electromagnetics I : Transmission lines and waves			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Mosig Juan Ramon: EL		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Génie électrique et électronique (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Appliquer la théorie électromagnétique aux systèmes et lignes de transmission en haute fréquence. Connaître les principes fondamentaux de la théorie des ondes électromagnétiques et ses applications: ondes planes, systèmes de guidage d'un signal électromagnétique, émission et réception du rayonnement électromagnétique par une antenne.

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. Éléments 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.

3) Propagation d'ondes

Analogie avec la théorie des lignes de transmission. 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 (SSC)

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.

Prérequis:

Analyse I et II, Physique générale

Préparation pour:

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

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur. Contrôle continu payant

Forme du contrôle:

Examen écrit. Contrôle continu payant

Bibliographie:

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

Objectives:

To apply electromagnetic theory to transmission lines and systems at high frequencies. To know the basic principles of electromagnetic wave propagation and to review some of its applications: plane waves, guiding systems for electromagnetic signals, electromagnetic radiation transmitted and received by antennas.

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. 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.

Required prior knowledge:

Analyses I and II, General Physics

Prerequisite for:

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

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises in room and computer examples. Paying continuous control.

Form of examination:

Written exam
Paying continuous control

URLs	1) http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d'electricite/Electromagnetisme%20/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Electromagnétisme I : lignes et ondes	HIV	3	Écrit	

Titre / Title	Electromagnétisme II : calcul des champs (EE-201)			
	Electromagnetics II : field computation			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Mosig Juan Ramon: EL		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Génie électrique et électronique (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Établir et décrire les bases physiques de l'électromagnétisme. Maîtriser les techniques analytiques et les méthodes numériques nécessaires pour la modélisation des phénomènes électromagnétiques. Comprendre les fondements électromagnétiques de la théorie classique des circuits.

Contenu:

1) Electrostatique

Charges statiques et champs électriques. Équations de l'électrostatique formulées à l'aide du calcul vectoriel. Les concepts de potentiel, tension et capacité. Énergie d'un champ électrostatique. Conducteurs et isolants. Le concept de résistance. Le conducteur électrique parfait et ses propriétés de blindage.

2) Magnétostatique

Courants stationnaires (continus) et champs magnétiques. Équations de la magnétostatique Énergie d'un champ magnétostatique. La notion de conducteur magnétique parfait.

3) Description électromagnétique des circuits électriques

Les lois de Kirchhoff comme cas limite des équations de Maxwell. Courants alternatifs. Le concept de phaseur complexe. Induction électromagnétique et inductance. Le concept d'impédance. Profondeur de pénétration et effet de peau dans les conducteurs.

4) Méthodes analytiques et numériques

Méthodes analytiques: intégrales et différentielles. Différences finies et éléments finis. Formulations intégrales: le concept de fonction de Green. Applications: jonctions à semiconducteur p-n, câble coaxial, objets au sein d'un champ uniforme, blindage et pénétration à travers de fentes, CEM.

Prérequis:

Analyse I et II, Physique

Préparation pour:

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

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices en salle et exemples traités à l'ordinateur. Contrôle continu payant

Forme du contrôle:

Examen écrit
Contrôle continu payant

Bibliographie:

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

Objectives:

To establish and discuss the physical basis of electromagnetics. To master the analytical techniques and numerical methods needed to model electromagnetic phenomena. To understand the electromagnetic fundamentals of classic circuit theory

Content:

1) Stationary electric fields

Static charges and electric fields. Vector calculus and equations of Electrostatics. The concepts of potential, voltage and capacity. Energy of electrostatic fields. Conductors and dielectrics. The concept of resistance. Perfect electric conductors and their screening properties.

2) Stationary magnetic fields

Steady currents (DC) and magnetic fields. Vector calculus and the equations of Magnetostatics. Energy of magnetostatic fields. Perfect magnetic conductors.

3) Electromagnetic description of electrical circuits

Kirchhoff laws as limiting case of Maxwell equations. Alternating (AC) currents. Complex phasor notation. Electromagnetic induction and inductance. The concept of impedance. Skin depth effects in conductors.

4) Analytical and numerical methods

Integral and differential analytical methods. Finite differences and finite elements. Integral formulations: the Green's function concept. Some examples: semiconductor p-n junctions, coaxial cables, bodies inside uniform fields, screening, electromagnetic perturbation through slots, EMC.

Required prior knowledge:

Analysis I and II, Physics

Prerequisite for:

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

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises in room and computer examples. Paying continuous control

Form of examination:

Written exam
Paying continuous control

URLs	1) http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d_electricite/Electromagnetisme%20II/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Electromagnétisme II : calcul des champs	ETE	3	Écrit	

Titre / Title	Electronique I (EE-202(b))			
	Electronics I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Zysman Eytan: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt

Objectifs:

À la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre et de concevoir correctement les circuits électroniques de base. Cet objectif s'appuie sur une connaissance fondamentale des composants électroniques modernes et la maîtrise de leur mise en oeuvre dans les circuits. L'étudiant aura une approche théorique et également "physique" des phénomènes et des techniques de circuits et saura interpréter des résultats de calcul ou de mesures. Il aura le sens des approximations et leurs limites de validité.

Contenu:

Cours

1. Circuits passifs linéaires
2. Circuits passifs non-linéaires
3. Amplificateur opérationnel en contre-réaction
4. Amplificateur opérationnel en réaction positive
5. Imperfections des amplificateurs opérationnels
6. Applications de l'amplificateur opérationnel
7. Oscillateurs
8. Bascules

Exercices et travaux pratiques

Avec les exercices et travaux pratiques, l'étudiant confrontera systématiquement la théorie aux résultats expérimentaux. Il mettra en oeuvre différents types de circuits intégrés et de composants discrets dans diverses expériences.

Prérequis:

Électrotechnique I et II

Préparation pour:

Électronique II

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices dirigés en salle. Travaux pratiques en laboratoire

Forme du contrôle:

Écrit

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées. Notice de laboratoire.

Objectives:

At the end of the course, the student will be able to understand and design basic electronics. This objective takes advantage of an in-depth knowledge of modern electronic components and their applications. The student will acquire both theoretical and physical approaches of phenomena as well as practical aspects of design limitations and measurements of circuits.

Content:

Courses

1. Linear passive circuits
2. Non-linear passive circuits
3. Op.-Amp. with negative feed-back
4. Op.-Amp. with positive feed-back
5. Non-ideal effects in Op.-Amp.
6. Op.-Amp. applications
7. Oscillators
8. Triggers and timers

Exercises and laboratories

Exercises and laboratory experiments will allow the student to compare theory and practice. Different types of integrated circuits as well as discrete components will be used in various experiments.

Required prior knowledge:

Introduction to electrical engineering I and II

Prerequisite for:

Electronics II

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises in class. Labs

Form of examination:

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Electronique I	HIV	4	Pendant le semestre

Titre / Title	Electronique II (EE-203(b))			
	Electronics II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Zysman Eytan: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

À la fin du cours, l'étudiant sera capable de comprendre et de concevoir correctement les circuits électroniques de base. Cet objectif s'appuie sur une connaissance fondamentale des composants électroniques modernes et la maîtrise de leur mise en oeuvre dans les circuits. L'étudiant aura une approche théorique et également "physique" des phénomènes et des techniques de circuits et saura interpréter des résultats de calcul ou de mesures. Il aura le sens des approximations et leurs limites de validité.

Contenu:

Cours

- 9. Semiconducteurs et jonction pn
- 10. Diode
- 11. Transistor bipolaire
- 12. Transistor MOS
- 13. Configurations petits signaux du transistor
- 14. Polarisation et sources de courant
- 15. Amplificateurs élémentaires à transistors
- 16. Réponse en fréquence des amplificateurs

Exercices et travaux pratiques

Avec les exercices et travaux pratiques, l'étudiant confrontera systématiquement la théorie aux résultats expérimentaux. Il mettra en oeuvre différents types de circuits intégrés et de composants discrets dans diverses expériences.

Prérequis:

Électronique I

Préparation pour:

Circuits et Systèmes Electroniques

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices dirigés en salle. Travaux pratiques en laboratoire

Forme du contrôle:

Écrit

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées. Notice de laboratoire.

Objectives:

At the end of the course, the student will be able to understand and design basic electronics. This objective takes advantage of an in-depth knowledge of modern electronic components and their applications. The student will acquire both theoretical and physical approaches of phenomena as well as practical aspects of design limitations and measurements of circuits.

Content:

Courses

- 9. Semiconductors and pn junction
- 10. Diode
- 11. Bipolar transistor
- 12. MOS transistor
- 13. Small signal configurations
- 14. Bias and current sources
- 15. Basic amplifiers
- 16. Frequency response of amplifiers

Exercises and laboratories

Exercises and laboratory experiments will allow the student to compare theory and practice. Different types of integrated circuits as well as discrete components will be used in various experiments.

Required prior knowledge:

Electronics I

Prerequisite for:

Electronic circuits and systems

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises in class. Labs

Form of examination:

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Electronique II	HIV	4	Pendant le semestre

Titre / Title	Electronique III (EE-381)			
	Electronics III			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Zysman Eytan: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt

Objectifs:

Aperçu de la conception et de la mise en oeuvre des circuits et systèmes électroniques, sous forme discrète ou intégrée.

Contenu:

- Etude de circuits et systèmes électroniques
1. Amplis différentiels : concepts de base et rappels.
 2. Amplis de puissance RF : notions fondamentales relatives au calcul des circuits de puissance RF, amplis de classe A, B, AB, C, D, E et F.
 3. Conversion A/N et N/A : introduction - définitions, conversion numérique/analogique, conversion analogique/numérique.
 4. Multiplieur analogique : ampli différentiel à transconductance variable, multiplieur quatre-quadrants.
 5. Boucles à verrouillage de phase ou Phase-Locked Loops (PLL) : étude générale de PLL, applications de la PLL, comportement transitoire de la PLL, blocs fonctionnels de la PLL.

Prérequis:

Cours d'électronique de base

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées

Objectives:

Overview of design and use of electronic circuits and systems, either discrete or integrated.

Content:

- Study of electronic circuits and systems
1. Differential amplifiers: basics and recalls.
 2. RF Power Amplifiers: basic theory and analytical relations used in power circuits calculation RF, power amplifiers of class A, B, AB, C, D, E and F.
 3. A/D and D/A Conversion: introduction, definitions, analog to digital conversion, digital to analog conversion.
 4. Analog multiplier: differential amplifier with variable transconductance, four-quadrant multiplier.
 5. Phase-locked Loops (PLL) : basic schematics and transfer function, applications of the PLL, transient behavior, basic functional blocks, examples.

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Electronique III	ETE	3	Pendant le semestre

Titre / Title	Functional materials in communication systems (MSE-371)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Setter Nava: MX, Tagantsev Alexander: MX		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 1 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 1 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

L'étudiant(e) se familiarisera avec les principaux matériaux couramment utilisés ou en développement pour les systèmes informatiques et de communication, et les phénomènes physiques qui sont à l'origine de leur fonctionnement. Il (elle) acquerra les notions sur les possibilités et les limites de ces matériaux.

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.

Prérequis:

Physique générale, (électromagnétisme)

Forme du contrôle:

examen écrit

Bibliographie:

Polycopié
 S. O. Kasap, Principles of electronic materials and devices, 2nd Ed. McGraw Hill, ISBN 0-07-245161-0, 2002.

Objectives:

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. The student will understand the capacities and the limits of these materials in devices.

Content:

Introduction to functional materials
 Logic devices and processors (semiconductor materials, IC technology)
 Random access memories (charge storage materials)
 Data transmission technology (optical fibers, lasers, etc.)
 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 program.

Required prior knowledge:

General physics, (electromagnetism)

Form of examination:

written exam

URLs	1) http://lc.epfl.ch/lc/TeachingLect.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Functional materials in communication systems	HIV	3	Ecrit	

Titre / Title	Graph theory (MATH-360)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Pach János: MA		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Mathématiques (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	<i>B</i>	opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Introduire 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 durant les 40 dernières années. De nombreux problèmes ouverts seront abordés.

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

Prérequis:

Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Bibliographie:

Diestel : Graph Theory (Springer),
Bollobas : Modern Graph Theory (Springer).

Objectives:

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. Many open problems will be mentioned.

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

Required prior knowledge:

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Graph theory	ETE	4	Oral

Titre / Title	Graph theory applications (CS-350)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Fragouli Christina: IN			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Le but de ce cours est d'apprendre à reconnaître les problèmes reliées à la théorie des graphes. C'est-à-dire, d'exprimer les problèmes de l'informatique ou de la communication dans la "langue" de la théorie des graphes et ensuite d'appliquer les outils existants pour résoudre ces problèmes.

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
 - Mapquest et le chemin le plus court
 - 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
 - Les genes et les réseaux d'interaction des protéines
 - Recherche des données et le World Wide Web
 - Les réseaux sociaux et l'effet petit monde (small-world)

Prérequis:

Algèbre linéaire de base

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra (en anglais). Deux heures exercices/semaine. Devoirs.

Forme du contrôle:

Examen écrit final

Bibliographie:

Book: Graph Theory with Applications by J.A. Bondy and U.S.R. Murty
Lecture Notes (supplementary)

Objectives:

The objective of this class is to teach students to recognize graph theory related problems, that is, express computer science and communication problems in graph theory "language", and then apply existing tools towards their solution.

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
 - Mapquest and shortest paths
 - Labyrinths and Eulerian paths
 - Archeological data and trees
 - VLSI design and planar graphs
 - Internet routers and bipartite graphs
 - Wireless Networks and geometric graphs
 - Gene and protein interaction networks
 - Data mining and the world wide web
 - Social networks and the small world phenomenon

Required prior knowledge:

Basic Linear Algebra

Type of teaching:

Ex-cathedra lectures (in English). Two hours exercises/week. Homeworks.

Form of examination:

Writtent final exam

URLs	1) http://arni.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Graph theory applications	ETE	4	Ecrit	

Titre / Title	Informatique du temps réel (CS-321)			
	Real-time systems			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Decotignie Jean-Dominique: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		A
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		A
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

A l'issue du cours, l'étudiant aura acquis les connaissances principales liées à la conception et 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 - 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 précédence et des surcharges
10. Ordonnancement de tâches multimédia
11. Evaluation des temps d'exécution
12. Introduction aux systèmes répartis temps réel

Préparation pour:

Embedded systems, Real-time embedded systems, Real-time networks

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + laboratoires

Bibliographie:

Polycopiés

Objectives:

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. Model ling 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

Prerequisite for:

Embedded systems, Real-time embedded systems, Real-time networks

Type of teaching:

Ex cathedra + hands-on

URLs	1) http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#InfoTR			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Informatique du temps réel	HIV	4	Ecrit	

Titre / Title	Informatique répartie (CS-324)			
	Distributed computer science			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Schipper André: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Les applications informatiques sont de plus en plus fréquemment réparties. On peut citer par exemple les systèmes de réservation, les applications financières, le contrôle du trafic aérien, la gestion des systèmes de communication.
L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants les fondements des applications informatiques réparties, et de leur apprendre à aborder de manière rigoureuse les problèmes de répartition.

Contenu:

1. Concepts de base

Etat global, coupe cohérente, horloges logiques synchronisation d'horloge, calcul d'état global, propriétés stables, détection de propriétés stables, ordre causal.

2. Tolérance aux défaillances

Systèmes de quorum, réplication active, réplication passive, communication de groupe, modèle de système synchrone et asynchrone, problème du consensus, détecteurs de faute, diffusion totalement ordonnée.

3. Transactions réparties

Rappel des propriétés ACID, contrôle de concurrence, atomicité vs. durabilité, protocoles de recouvrement local, protocoles de validation atomique 2PC et 3PC, réplication de bases de données.

4. Middleware

Programmation répartie : introduction à RPC et MOM. Illustration de MOM : Java Messaging Service (JMS).

Prérequis:

Concurrence

Préparation pour:

Distributed algorithms, Middleware

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra et mini-projet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Notes de cours

Objectives:

Computer applications are more and more distributed. Examples are reservation systems, financial applications, air traffic control, network management systems.
The aim of this course is to expose the students to the fundamental of distributed applications, and teach them how to approach and reason in a rigorous manner about problems related to distribution.

Content:

1. Basic concepts

Global state, consistent cut, logical clocks, clock synchronisation, snapshot algorithm, stable properties, detection of stable properties, causal ordering.

2. Fault-tolerance

Quorum systems, active replication, passive replication, group communication, synchronous and asynchronous system model, consensus problem, failure detectors, total order broadcast.

3. Distributed transactions

The ACID properties, concurrency control, atomicity vs durability, local recovery protocols, 2PC and 3PC atomic commitment protocols, database replication.

4. Middleware

Distributed programming : introduction to RPC and MOM. MOM example : Java Messaging Service (JMS).

Required prior knowledge:

Concurrency

Prerequisite for:

Distributed algorithms, Middleware

Type of teaching:

Ex-cathedra and mini-project

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lsrwww.epfl.ch/page10201.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Informatique répartie	ETE	4	Ecrit	

Titre / Title	Informatique théorique (CS-251)			
	Enseignant(s) / Instructor(s)		Langue / Language	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Ce cours est une introduction à la « théorie du calcul ».

Le cours permet de comprendre les capacités et les limitations fondamentales des ordinateurs et des logiciels, en utilisant une approche mathématique. Nous considérons également les implications pratiques de ces limites.

Contenu:

- Introduction aux automates et aux langages formels : automates finis, automates à pile, machines de Turing.
- Introduction à la calculabilité : problèmes de décision, indécidabilité, réductibilité
- Introduction à la complexité : complexité temporelle, problèmes P et NP, NP-complétude

Prérequis:

Structures discrètes, Algorithmique

Préparation pour:

Informatique théorique avancée (même semestre)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices

Forme du contrôle:

Examen écrit avec contrôle continu

Bibliographie:

Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, 2nd edition, PWS Publishing

Objectives:

This course is an introduction to the "theory of computation".

The goal of this course is to provide a solid and mathematically precise understanding of the fundamental capabilities and limitations of computers and software, as well as their relevance to computer and software engineering practice.

Content:

- Introduction to automata and formal languages : finite automata, push-down automata, Turing machines
- Introduction to computability : decision problems, undecidability, reducibility
- Introduction to complexity : time complexity, P and NP problems, NP-completeness

Required prior knowledge:

Discrete structures, Algorithms

Prerequisite for:

Advanced Theoretical Computer Science (same semester)

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises

Form of examination:

Written exam and continuous control

URLs	1) http://mtc.epfl.ch/ITH-2011 2) http://moodle.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Informatique théorique	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Informatique théorique avancée (CS-252)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Théoduloz Grégory: IN			Langue / Language FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Ce cours est un approfondissement des notions de «théorie du calcul» présentés dans le cours «Informatique Théorique».

Le cours suit les même sujets que le cours «Informatique Théorique» en présentant des notions plus avancées, permettant une vision plus profonde des problématiques de la calculabilité et de la complexité.

Contenu:

- Sujets avancés de la théorie des automates et des langages formels :
hiérarchie de Chomsky, modèles avancés d'automates
- Sujets avancés de la théorie de la décidabilité :
fonctions récursives
- Sujets avancés de la théorie de la complexité :
complexité spatiale, problèmes PSPACE, PSPACE-complétude

Prérequis:

Structures discrètes, Algorithmique, Informatique théorique (même semestre)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices

Forme du contrôle:

Examen écrit avec contrôle continu

Remarque:

Le cours est conçu pour être pris simultanément avec le cours «Informatique Théorique».

Bibliographie:

Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, 2nd edition, PWS Publishing

Objectives:

This class presents more advanced notions of the "theory of computation"; than those covered in the "Theoretical Computer Science" class.

The class covers the same topics as the "Theoretical Computer Science" class but includes more advanced material. The class provides deeper insights on computability and complexity.

Content:

- Advanced topics in automata and formal language theory:
Chomsky hierarchy, advanced models of automata
- Advanced topics in decidability theory:
recursive functions
- Advanced topics in complexity theory:
space complexity, PSPACE problems, PSPACE-completeness

Required prior knowledge:

Discrete structures, Algorithms, Theoretical Computer Science (same semester)

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises

Form of examination:

Written exam and continuous control

Note:

The class is designed to be taken in parallel with « Theoretical Computer Science ».

URLs	1) http://mtc.epfl.ch/ITHA-2011 2) http://moodle.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Informatique théorique avancée	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Intelligence artificielle (CS-330)			
	Artificial intelligence			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Faltings Boi: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Connaitre les principales techniques pour la réalisation de systèmes à base de connaissances et des agents intelligents.

Contenu:

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

Prérequis:

Programmation avancée

Préparation pour:

Intelligent Agents

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

Bibliographie:

Livre/Polycopié : Intelligence Artificielle par la pratique
 Russel & Norvig : Artificial Intelligence : A Modern approach / Prentice Hall

Objectives:

Basic principles for implementing knowledge systems and intelligent agents.

Content:

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

Required prior knowledge:

Advanced topics in programming

Prerequisite for:

Intelligent Agents

Type of teaching:

Ex cathedra, practical programming exercises

URLs	1) http://liawww.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Intelligence artificielle	ETE	4	Pendant le semestre

Titre / Title	Introduction à l'optimisation différentiable (MATH-365)			
	Introduction to differentiable optimization			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Thémans Michaël: GC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Chimie et génie chimique (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B	opt
Génie mécanique (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt

Objectifs:

Le cours a pour but d'initier les étudiants à la théorie de l'optimisation afin de leur permettre d'utiliser des algorithmes et des logiciels de manière adéquate, en appréciant leurs limitations méthodologiques et en interprétant correctement les résultats.

Contenu:

1. Introduction à l'optimisation
 - Modélisation, transformations du problème
2. Optimisation sans contrainte : analyse du problème
 - et préconditionnement Définition du problème
 - Convexité / concavité ; Différentiabilité
 - Conditionnement
3. Optimisation sans contrainte : conditions d'optimalité
4. Résolution de systèmes d'équations non linéaires
 - Méthode de Newton
 - Méthodes quasi-Newton
5. Optimisation sans contrainte : algorithmes
 - Problèmes quadratiques : gradients conjugués
 - Recherche linéaire
 - Région de confiance
 - Méthodes quasi-Newton
 - Problèmes de moindres carrés - Filtre de Kalman
6. Optimisation avec contraintes : analyse du problème
 - Contraintes actives
 - Qualification des contraintes
 - Elimination des contraintes
7. Introduction à la dualité

Prérequis:

Algèbre linéaire, Analyse
Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Préparation pour:

Pratique des sciences de l'ingénieur

Forme d'enseignement:

Cours Ex cathedra + travaux pratiques sur ordinateur

Forme du contrôle:

Ecrit

Bibliographie:

Bierlaire, M. Introduction à l'optimisation différentiable, PPUR (2006)
D. P. Bertsekas, Nonlinear programming, Athena Scientific, 1995

Objectives:

The course is an introduction to optimization theory, aimed at helping the students to appropriately use optimization algorithms and packages. The stress will be made on methodological issues and results analysis

Content:

1. Introduction to optimization
 - Modeling, problem transformations
2. Unconstrained optimization:
 - Problem analysis
 - Problem definition
 - Convexity / concavity; differentiability
 - Conditioning and preconditioning
3. Unconstrained optimization: optimality conditions
4. Solving systems of nonlinear equations
 - Newton's method
 - Quasi-Newton methods
5. Unconstrained optimization: algorithms
 - Quadratic problems: conjugate gradients
 - Linesearch
 - Trust region
 - Quasi-Newton methods
 - Least squares problems – Kalman filter
6. Constrained optimization : problem analysis
 - Active constraints
 - Constraints qualification
 - Constraints elimination
7. Introduction to duality

Required prior knowledge:

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Introduction à l'optimisation différentiable	HIV	3	Ecrit

Titre / Title	Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences (BIO-107)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Zufferey Romain: SV			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Mineurs (2010-2011, Semestre printemps)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Permettre aux étudiants en informatique et en systèmes de communication d'acquérir des connaissances de biologie utiles pour l'étude de la bioinformatique.

Contenu:

Les chapitres fondamentaux de la biologie cellulaire, de la biotechnologie et de l'évolution seront présentés en intégrant les découvertes récentes dans ces domaines. Autant que possible, un point de vue bioinformatique sera privilégié.

Prérequis:

Chimie générale et Chimie organique

Préparation pour:

Master, spécialisation biocomputing

Forme d'enseignement:

Cours et exercices

Forme du contrôle:

Examen écrit

Bibliographie:

Essential Cell Biology, Alberts et al 2nd edition, Garland science

Objectives:

To allow students in computer science or communication systems to acquire the biology knowledge they need to study bioinformatics.

Content:

The course is an up-to-date presentation of the most important concepts in cell biology, biotechnology and evolution, with a bioinformatic point of view being privileged as often as possible.

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences	ETE	6	Ecrit

Titre / Title		Introduction to computer graphics (CS-341)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Pauly Mark: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Ce cours couvre les concepts fondamentaux de l'infographie. À l'issue du cours, les étudiants seront capables de concevoir et mettre en oeuvre un système de rendu basé sur l'OpenGL et le lancer de rayons afin de visualiser des scènes 3D numériques. Les étudiants se seront également familiarisés avec les concepts de base en modélisation 3D et animation par ordinateur.

Contenu:

Transformations, projections, couleurs et éclairages, OpenGL, ombres, textures, shaders, lancer de rayons, courbes et surfaces, maillages polygonaux, bases de l'animation, images-clés, cinématique inverse.

Prérequis:

De l'expérience en C / C ++ / Java est utile

Préparation pour:

Infographie avancée

Forme d'enseignement:

Séminaires, exercices, projet

Forme du contrôle:

Exercices, projet, examen écrit

Bibliographie:

Will be provided in class / sera fournie en classe

Objectives:

This course covers fundamental concepts of computer graphics. At the end of the course students will be able to design and implement a rendering system based on OpenGL and raytracing to visualize digital 3D scenes. Students will also be familiar with basic concepts in 3D modeling and computer animation.

Content:

Transformations, Projections, Colors & Lighting, OpenGL rendering pipeline, Shadows, Texture, Shaders, Raytracing, Freeform Curves & Surfaces, Polygon Meshes, Basics of Animation, Keyframing, Inverse Kinematics.

Required prior knowledge:

Some experience with C/C++/Java programming is helpful

Prerequisite for:

Advanced Computer Graphics

Type of teaching:

Lectures, exercices, project

Form of examination:

Exercices, Project, Written Exam

URLs	1) http://lgg.epfl.ch/teaching.php		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Introduction to computer graphics	HIV	6	Pendant le semestre

Titre / Title	Introduction to multiprocessor architecture (CS-370)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Falsafi Babak: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Les multiprocesseurs émergent comme l'architecture de choix pour la conception des puces électroniques pour tous les segments du marché de l'informatique à partir de smart phones, consoles de jeux, ordinateurs individuels, serveurs d'entreprise, clusters et, enfin, aux super ordinateurs. La plupart des ordinateurs actuels et futurs seront en effet des multiprocesseurs. Ce cours se basera sur les principes fondamentaux de la conception des processeurs et des systèmes concurrents (tous deux étant des prérequis importants) pour couvrir les technologies hardware essentielles afin de combiner plusieurs unités de traitement dans un seul ordinateur.

Contenu:

Dans ce cours, les étudiants apprendront la programmation d'interfaces parallèles, les paradigmes d'exécution de programmes parallèles, la microarchitecture des processeurs parallèles, les systèmes de mémoire pour multiprocesseurs et les interconnexions on-chip et off-chip.

Comme les cours sur uniprocésseur (Introduction à l'architecture des ordinateurs I et II), nous aurons dans ce cours un projet de semestre sur la conception et la mise en oeuvre de la logique nécessaire pour combiner plusieurs processeurs avec des caches pour former un système multiprocésseur à mémoire partagée et cohérent, simple mais réaliste.

Prérequis:

Concurrence
Architecture de ordinateurs I

Préparation pour:

Advanced multiprocessor architecture

Forme d'enseignement:

Ex cathedra
Travail personnel + projet

Forme du contrôle:

Mid-term et examen final

Objectives:

Multiprocessors are emerging as the architecture of choice to design chips for all segments of the computing market from smart phones, to set-top game boxes or workstations, to enterprise servers, to clusters, and finally to supercomputers. Most current and all future computers will indeed be multiprocessors. This course will build on the fundamentals of processor design and concurrent systems (both important pre-requisites) to cover the essential hardware technologies to combine multiple processing elements into a single computer.

Content:

In this course, the students will learn about popular parallel programming interfaces, parallel program execution paradigms, parallel processor microarchitecture, multiprocessor memory systems, and on-chip and off-chip interconnects.

Like its uniprocessor counterparts (Introduction to Computer Architecture I & II), in this course we will have a term-long course project designing and implementing the logic necessary to combine multiple processor pipelines with caches to form a simple but realistic cache-coherent shared-memory multiprocessor.

Required prior knowledge:

Concurrency
Computer architecture I

Prerequisite for:

Advanced multiprocessor architecture

Type of teaching:

Lectures
Homework + project

Form of examination:

Mid-term and final

URLs	1) http://si2.epfl.ch/~falsafi/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Introduction to multiprocessor architecture	ETE	4	Pendant le semestre	

Titre / Title	Logique mathématique (MATH-380)			
	Mathematical logic			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Duparc Jacques: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mathématiques (2010-2011, Bachelor semestre 5)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Ce cours est une introduction aux outils, concepts et résultats de la logique mathématique dont les thèmes sont la vérité, la démonstration et la calculabilité. Bien que son domaine d'étude soit les mathématiques, la logique mathématique est une branche des mathématiques à part entière avec de nombreuses applications, en particulier en informatique.

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 consistence. 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.

Prérequis:

Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Préparation pour:

Théorie des Ensembles

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, et exercices

Forme du contrôle:

Ecrit : 2 heures

Bibliographie:

Voir site web du cours : <http://www.hec.unil.ch/logique/enseignement>

Objectives:

This course presents the basic tools, concepts, and results of mathematical logic whose topics are truth, proofs, and computability. Even if its scope is mathematics themselves, mathematical logic is a branch of mathematics, with actually many applications in particular to computer science.

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.

Required prior knowledge:

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Prerequisite for:

Set theory

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Logique mathématique	HIV	4	Ecrit

Titre / Title	Modèles stochastiques pour les communications (COM-300)			
	Stochastic models in communication			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Le Boudec Jean-Yves: SC, Thiran Patrick: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Maîtriser les outils des processus aléatoires utilisés par un ingénieur en systèmes de communication et informatique

Contenu:

1. Rappels de probabilité: axiomes de probabilité, variable aléatoire et vecteur aléatoire.
2. Processus stochastiques à temps continu et à temps discret : analyse du second ordre (stationarité, ergodisme, densité spectrale, relations de Wiener- Khintchine, 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.
3. Processus de Poisson et bruit impulsif de Poisson. Application aux transmissions sur fibres optiques.
4. Chaînes de Markov à temps discret. Chaînes ergodiques, comportement asymptotique, chaînes absorbantes, temps d'attente, marches aléatoires simples, processus de branchement.
5. 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. Application aux réseaux de communication.

Prérequis:

Cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire

Préparation pour:

Cours en Systèmes de Communication (Bachelor et Master) et informatique (Master)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Polycopié

Objectives:

To acquire a working knowledge of the tools of random processes used by an engineer in communication and computer systems.

Content:

1. Review of probability: axioms of probability, random variable and random vector.
2. Continuous-time and discrete-time stochastic processes: second-order analysis (stationarity, ergodism, spectral density, Wiener-Khintchine relations, response of a LTI system to random inputs, Gaussian processes, ARMA processes, Wiener filter). Application to simple optimal detection schemes, and to simple image restoration and compression.
3. Poisson process and Poisson shot noise. Application to optical fiber transmission.
4. Discrete-time Markov chains. Ergodic chains, asymptotic behavior, absorbing chains, reaching time, simple random walks, branching processes.
5. 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 queues. Application to communication networks.

Required prior knowledge:

Basic course in probability, analysis and linear algebra

Prerequisite for:

Courses in Communication Systems (Bachelor and Master) and Computer Science (Master)

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://icawww1.epfl.ch/cours_thi/public/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Modèles stochastiques pour les communications	HIV	6	Ecrit	

Titre / Title	Operating systems (CS-323)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Kostic Dejan: IN			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl

Objectifs:

L'étudiant apprendra le rôle, les principes de base et le fonctionnement d'un système d'exploitation.

Contenu:

Introduction aux systèmes d'exploitation
 Fonctions d'un système d'exploitation.
 Evolution historique des systèmes d'exploitation et terminologie: spooling, multiprogrammation, systèmes batch, temps partagé, temps réel. Concept de micro-noyau.
 Gestion des ressources
 Gestion du processeur.
 Gestion de la mémoire principale: gestion par zones, gestion par pages (mémoire virtuelle).
 Concept de machine virtuelle.
 Gestion de l'information
 Le système de fichiers, structure logique et organisation physique
 Unité de stockage de masse
 System E/S
 d'un fichier, contrôle des accès concurrents.
 Partage et protection de l'information: matrice des droits, limitation de l'adressage à 1 dimension, adressage segmenté, adressage par capacités.
 Système de fichiers décentralisés

Prérequis:

Introduction à la programmation objet et Théorie et pratique de la programmation

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices sur ordinateur

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Operating System Concepts
Seventh Edition

Avi Silberschatz
 Peter Baer Galvin
 Greg Gagne

John Wiley & Sons, Inc.
 ISBN 0-471-69466-5

<http://codex.cs.yale.edu/avi/os-book/os7/>

Objectives:

The student will learn the role and the basic principles of an operating system, and the way it works

Content:

Introduction to operating systems
 Functions of an operating system.
 Historical evolution and terminology: spooling, multiprogramming, batch, time-sharing, real-time. Micro-kernels.
 Resource management
 Processor management.
 Main memory management: contiguous storage allocation, paging (virtual memory).
 Virtual machine.
 Information management
 File systems, logical and physical organization.
 Mass-Storage Structure
 I/O Systems
 Information sharing and protection: access matrix, limitation of 1 dimensional addressing mechanisms, segmentation, capability.
 Distributed File Systems

Required prior knowledge:

Introduction à la programmation objet and Théorie et pratique de la programmation

Type of teaching:

Ex cathedra. Exercises on the computer

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://nsl.epfl.ch/teaching/os		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Operating systems	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Optimisation discrète (MATH-261)			
	Discrete optimization			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Eisenbrand Friedrich: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Mathématiques (2010-2011, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Chimie et génie chimique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Génie mécanique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Familiariser les étudiants avec des modèles de programmation linéaire et des algorithmes. Leurs apprendre a développer et analyser des algorithmes.

Contenu:

Programmation linéaire :

Algorithme du simplex
 Perturbation et règle lexicographique
 Lemme de Farkas et dualité
 Méthode dual du simplex
 Polyèdres

Flots dans les réseaux et couplages :

Flots maximum
 Couplage biparti et non-biparti
 Polytope de couplage.

Prérequis:

Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et
 Probability and statistics
 Algèbre linéaire, Mathématiques discrètes

Préparation pour:

Combinatorial Optimization

Bibliographie:

Dimitris Bertsimas and John N. Tsitsiklis; Introduction to linear optimization

Ravindra K. Ahuja, Thomas L. Magnanti, and James B. Orlin; NETWORK FLOWS: THEORY, ALGORITHMS, AND APPLICATIONS.

Jiri Matousek, Bernet Gärtner; UNDERSTANDING AND USING LINEAR PROGRAMMING.

Objectives:

Acquaint students with linear programming models and algorithms. To train them to design and analyze algorithms.

Content:

Linear programming:

Simplex algorithm
 Perturbation and lexicographic rule
 Farkas lemma and duality
 Dual simplex method
 Polyhedra

Network Flows and Matchings:

Max st-flows
 Bipartite and non-bipartite Matchings
 Matching polytope.

Required prior knowledge:

Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II et
 Probability and statistics
 Linear algebra, discrete mathematics

Prerequisite for:

Combinatorial Optimization

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Optimisation discrète	ETE	3	Ecrit

Titre / Title	Physique générale I (PHYS-205)			
	General physics I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Kapon Elyahou: PH		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl

Objectifs:

Formuler les principes de la physique classique et connaître les phénomènes physiques gouvernant les fonctionnements des systèmes mécaniques et thermodynamiques. Montrer les expériences par lesquelles les phénomènes physiques pertinents sont mis en évidence et illustrer les applications des théories de la physique classique.

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.

Prérequis:

Niveau mathématique de la maturité fédérale, voir par exemple "Savoir-Faire en Maths. Bien commencer ses études scientifiques" PPUR

Préparation pour:

Physique générale II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec démonstration, exercices en salle

Bibliographie:

Polycopiés / Course notes

Objectives:

Formulation of the principles of classical physics and establishment of the physical phenomena underlying the functioning of mechanical and thermodynamic systems. Demonstration of experiments evidencing the relevant physical phenomena and illustrating various applications of the theories of classical physics.

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.

Prerequisite for:

General Physics II

Type of teaching:

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

URLs	1) http://lpn.epfl.ch/teaching/index.php			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Physique générale I	HIV	6	Ecrit	

Titre / Title	Physique générale II (PHYS-208)			
	General physics II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Kapon Elyahou: PH		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl

Objectifs:

Formuler les principes de la physique classique et connaître les phénomènes physiques gouvernant les fonctionnements des systèmes électromagnétiques et ondulatoires. Montrer les expériences par lesquelles les phénomènes physiques pertinents sont mis en évidence et illustrer les applications des théories de la physique classique.

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.

Prérequis:

Physique générale I

Préparation pour:

Physique générale III

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec démonstration, exercices en salle

Bibliographie:

Polycopiés / Course notes

Objectives:

Formulation of the principles of classical physics and establishment of the physical phenomena underlying the functioning of electromagnetic and wave systems. Demonstration of experiments evidencing the relevant physical phenomena and illustrating various applications of the theory of classical physics.

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.

Required prior knowledge:

General Physics I

Prerequisite for:

General Physics III

Type of teaching:

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

URLs	1) http://lpn.epfl.ch/teaching			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Physique générale II	ETE	6	Ecrit	

Titre / Title	Principles of digital communications (COM-302)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Rimoldi Bixio: SC			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Acquisition des notions de base dans les communications numériques d'un point de vue moderne. Le modèle de base consiste en une source, un émetteur, un canal et un récepteur. On va considérer ce modèle à plusieurs reprises en s'approchant de plus en plus de la réalité. L'avantage de cette approche est qu'on comprend rapidement les rôles fondamentaux de tous les composants d'un système de communication numérique. Les détails du système seront approfondis graduellement. A la fin du cours, l'étudiant comprendra les choix essentiels qui sont à sa disposition et pourra évaluer les conséquences de ces choix sur la performance du système résultant.

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

Prérequis:

Signal processing for communications et Modèles stochastiques pour les communications

Préparation pour:

Advanced digital communications
 Software-Defined Radio: A Hands-On Course

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Objectives:

Learn the fundamentals of digital point-to-point communications as seen from a modern point of view. The setup consists of a source, a transmitter, a channel, and a receiver. We make several passes over the above setup, changing focus at each pass. The advantage of this approach is that we quickly get a rough picture of all components of a communication system, and then refine the initial picture as the semester proceeds. At the end of the course the student should be familiar with key design choices and should be able to evaluate the impact of those choices on the performance of the resulting system.

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

Required prior knowledge:

Signal processing for communications and modèles stochastiques pour les communications

Prerequisite for:

Advanced digital communications
 Software-Defined Radio: A Hands-On Course

Type of teaching:

Ex cathedra + exercices

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://moodle.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Principles of digital communications	ETE	6	Ecrit	

Titre / Title	Probabilités et statistique (MATH-232)			
	Probabilities and statistics			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Davison Anthony C.: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl

Objectifs:

Présenter les notions et méthodes fondamentales des probabilités et quelques méthodes 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.

Autres sujets choisis parmi simulation, processus de Poisson, inférence statistique.

Prérequis:

Analyse I, II

Préparation pour:

Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en classe

Bibliographie:

Matériel pédagogique : Initiation aux probabilités, S. Ross (recommandé).

Objectives:

To present the fundamental concepts and methods of probability theory and statistics.

Content:

Elementary combinatorial analysis: Review of elements of set theory and counting problems.

Elementary probability: Probability distributions, independent events, conditional probability.

Repeating random experiments: Bernoulli trials, binomial, geometric, negative binomial and hypergeometric probability distributions, limit theorems, random walk.

Random variables: discrete and continuous random variables, expectation, variance and covariance, moment generating function, change of variables technique, joint random variables, independent random variables.

Independent random variables and limit theorems: Sums of independent random variables, laws of large numbers, central limit theorem and applications

Bayesian inference and likelihood, maximum likelihood estimation, Gaussian and other elementary examples, confidence intervals, hypothesis testing.

Other topics as time permits, chosen from simulation, Poisson processes, inference.

Required prior knowledge:

Analysis I, II

Prerequisite for:

Electrometry, Theory of Signal, Telecommunication, Information and coding, reliability

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Probabilités et statistique	ETE	6	Ecrit

Titre / Title	Programmation avancée (CS-205)			
	Advanced topics in programming			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Schinz Michel: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt

Objectifs:

Comprendre les principes et applications de la programmation déclarative.
 Comprendre des modèles fondamentaux de l'exécution des logiciels.
 Comprendre et utiliser des méthodes fondamentales de la composition des logiciels.
 Comprendre la méta-programmation par la construction interprètes.
 Apprentissage des techniques de programmation avancées.

Contenu:

Introduction au langage Scala
 Expressions et fonctions
 Classes et objets
 Evaluation par réécriture
 Filtrage de motifs
 Polymorphisme
 Stratégies de l'évaluation
 Langages spécifiques de domaine
 Programmation par contraintes
 Interprétation des langages
 Un interprète pour Lisp
 Un interprète pour Prolog

Prérequis:

Introduction à la programmation objet
 Théorie et pratique de la programmation

Préparation pour:

Compiler construction
 Foundations of Software

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices et projets sur ordinateur

Forme du contrôle:

Continu et par écrit à la fin du cours

Bibliographie:

Abelson/Sussman : Structure and interpretation of Computer Programs, MIT Press

Objectives:

Understanding of the principles and applications of declarative programming.
 Understanding of the fundamental models of program execution.
 Understanding and application of fundamental methods of program composition.
 Understanding meta-programming through the construction of interpreters.
 Learning advanced programming techniques.

Content:

Introduction to programming in Scala
 Expressions and functions
 Classes et objects
 Evaluation by rewriting
 Pattern matching
 Polymorphism
 Evaluation strategies
 Domain-specific languages
 Constraint programming
 Language interpretation
 An interpreter for Lisp
 An interpreter for Prolog

Required prior knowledge:

Introduction à la programmation objet
 Théorie et pratique de la programmation

Prerequisite for:

Compiler construction
 Foundations of Software

Type of teaching:

Ex cathedra. Computer exercises and projects

Form of examination:

Continuous and written test at the end of the course

URLs	1) http://lampwww.epfl.ch/teaching			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Programmation avancée	HIV	4	Pendant le semestre	

Titre / Title	Programmation orientée système (CS-207)			
	System oriented programming			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Chappelier Jean-Cédric: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 4)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

L'objectif de ce cours est de développer une compétence de base en programmation orientée système (langages UNIX Shell, C et Perl) et de familiariser les étudiants avec l'utilisation d'une station de travail sous UNIX.

À l'issue de ce cours, les étudiants devraient être à même :

- d'écrire des programmes avancés en C qui utilisent les arguments de ligne de commande, des pointeurs et des structures, manipulent la mémoire et les fichiers,.... ;
- d'écrire des scripts systèmes simples en Shell (tcsh) et en Perl ;
- d'utiliser les outils systèmes UNIX élémentaires, aussi bien au niveau utilisateur que programmeur.

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.

Prérequis:

Introduction à la programmation objet + théorie et pratique de la programmation

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

Bibliographie:

Notes de cours ; livre(s) de référence indiqué(s) en début de semestre

Objectives:

This course focuses on the basis of system-oriented programming, using C, UNIX Shell and Perl languages. It aims at introducing the basics of using and programming on a UNIX workstation.

At the end of this course, students should be able to:

- write advanced C programs, with command-line arguments, pointers and structures, memory and file handling;
- write Perl and shell scripts (tcsh);
- use the basic tools of a UNIX system, both at the user and programmer level.

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.

Required prior knowledge:

Programmation basics (1st year course)

Type of teaching:

Ex cathedra, practical work on computer

URLs	1) http://icwww.epfl.ch/~chappeli/prog3/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Programmation orientée système	ETE	4	Pendant le semestre	

Titre / Title	Projet en systèmes de communication I (COM-307)			
	Project in communication systems I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Profs divers *:		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		Proj: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		Proj: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

Former les étudiants à la résolution de problèmes du domaine des systèmes de communication de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

Contenu:

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

Forme du contrôle:

Rapport écrit et présentation orale

Remarque:

L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet

Objectives:

To form students to resolve on their own communication systems problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

Content:

Individual research works to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

Form of examination:

Written report and oral presentation

Note:

The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.

URLs	1) http://ic.epfl.ch/page57245.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Projet en systèmes de communication I	HIV ETE	8	Pendant le semestre	

Titre / Title	Réseaux informatiques (COM-208)			
	Computer networks			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Hubaux Jean-Pierre: SC, Manshaei Mohammadhossein: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

Connaître les principes des réseaux TCP/IP. Savoir écrire un programme client ou serveur TCP ou UDP.

Contenu:

Principes des réseaux informatiques. Structuration en couches. Communication orientée connexion vs. sans connexion. Services, protocoles, architectures.

Nommage dans l'Internet. Applications communicantes.

Couche de transport de l'Internet : IP v4 et IP v6. ICMP, ARP, acheminement de paquets vs. protocoles de routage.

Couche de liaison : Ethernet et Wi-Fi.

Notions de base de la sécurité.

Commandes UNIX pour la communication.

Programmation des sockets. Programmation d'applications communicantes en Java.

Prérequis:

Programmation (langage Java en particulier)

Préparation pour:

TCP/IP networking; Mobile networks

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Travaux pratiques sur ordinateur

Bibliographie:

Kurose, Ross "Computer Networking : A Top-Down Approach Featuring the Internet", 4th edition, Pearson Addison Wesley 2007.

Objectives:

Know the principles of TCP/IP networks. Be able to write a UDP or TCP server or client program.

Content:

The principles of computer networking. Layers, connection oriented versus connectionless operations. Services, protocols, architectures.

The domain name system of the Internet. Communication applications.

The transport layer of the Internet : TCP und UDP.

The connectionles network layer of the Inernet : IP v4 and IP v6. ICMP, ARP, packet forwarding versus routing.

Link layer : Ethernet and Wi-Fi.

Basic notions of security.

UNIX networking commands.

Socket programming. Programming network applications in Java.

Required prior knowledge:

Programming (Java language, notably)

Prerequisite for:

TCP/IP networking; Mobile networks

Type of teaching:

Ex cathedra. Practical work on the computer

URLs	1) http://compnet.epfl.ch		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Réseaux informatiques	HIV	5	Pendant le semestre

Titre / Title	Ressources humaines dans les projets (MGT-365)			
	Human resources in project management			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Monnin Catherine: MTE		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Comprendre l'importance du facteur humain dans le management de projet et savoir développer son potentiel humain pour pouvoir valoriser son projet au sein d'un groupe.

Contenu:

Gestion des parties prenantes
 - Le plan de communication
 - Organisation communautaire
 - Gestion des conflits
 Gestion d'équipe et comportement
 - Communication
 - Motivation
 - Leadership
 - Travail en équipe

Forme d'enseignement:

Théorético-pratique

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Mots clés:

Communication - ressources humaines - motivation - potentiel humain

Bibliographie:

Donnée en cours

Objectives:

To understand human factor in project management
 To know how to develop its human potential in group

Content:

Communication plan
 Organization
 To solve conflicts
 Behaviour
 Communication
 Motivation
 Leadership
 Team work

Type of teaching:

Theoretical and practical

Form of examination:

Continuous assessment

Keywords:

Communication - human resources - motivation - human potential

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Ressources humaines dans les projets	HIV	2	Pendant le semestre

Titre / Title	Sécurité des réseaux (COM-301)			
	Network security			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Oechslin Philippe: SC		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl

Objectifs:

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

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle

Bibliographie:

Avoine, Junod, Oechslin : "Computer System Security, basic concepts and solved exercises"

Objectives:

To understand the threats which computer networks are exposed to and to know how to protect a network using appropriate technical and organisational measures.

Content:

Threats :

- Spam, phishing, virus, Trojans, denial of service, exploitation of vulnerabilities

Protection :

- Firewalls, proxys, virus protection, intrusion detection

Protocols and applications :

- Secure e-mail (PGP, S/MIME)
- PPTP, L2TP, IPSec, HTTPS, SSL/TLS, SSH

Organizational aspects :

- Risk analysis and security policies
- Norms and standards

Regulatory aspects :

- Laws governing information systems

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises in room

URLs	1) http://lasecwww.epfl.ch/courses/ns10/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Sécurité des réseaux	HIV	4	Ecrit	

Titre / Title		Signal processing for communications (COM-303)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Urbanke Rüdiger: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	obl
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	obl

Objectifs:

Le cours introduit les principes numériques de traitement des signaux. Il étudie les signaux et systèmes en temps discrets qui sont devenus les bases des techniques du traitement des signaux numériques modernes. Il développe les principes derrière la plupart des techniques du traitement de signaux.

Contenu:

- 1 Bases de signaux et systèmes en temps discret**
 - Opération sur des signaux en temps discret : décalage temporel, convolution etc.
 - Les systèmes LIT et leurs propriétés
- 2 Transformée de Fourier en temps discret (TFTD)**
 - Propriété des transformées de Fourier
 - Application aux systèmes linéaires
 - Conception de filtres en temps discret
- 3 Transformée en Z**
 - Régions de convergence
 - Propriété de transformée en Z
 - Application aux systèmes linéaires
- 4 Signaux en temps discret et en temps continu**
 - Théorème d'échantillonnage
 - Interpolation
- 5 Transformée discrète de Fourier (TFD)**
 - Convolution circulaire
 - Transformation Fourier (FFT)
- 6 Traitement des signaux multi-cadencés**
 - Echantillonnage vers le haut et vers le bas
 - Transformée de Fourier à court terme
 - Principe d'incertitude
 - Base de bancs de filtre et propriétés
- 7 les signaux et traitements multi-dimensionnels**
 - Représentation de signaux multi-dimensionnels
 - Théorèmes d'échantillonnage
 - Transformation et traitement multi-dimensionnels
- 8 Signaux numériques et quantification**
 - Conversion analogique/numérique et numérique/analogique
 - Suréchantillonnage, effets de précision finie
- 9 Applications pratiques**
 - Communication « multicarrier »
 - Quantification suréchantillonnée
 - Signaux multi-dimensionnels

Prérequis:

Circuits et systèmes, cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire

Préparation pour:

Advanced digital communication

Bibliographie:

Book: Discrete-Time Signal Processing (2nd ed., February 15, 1999), Prentice Hall, by Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, John R. Buck.
 Course note: Signal Processing for Communications, Paolo Prandoni and Martin Vetterli, LCAV, EPFL and Shuas Diggavi, LICOS, EPFL.

Objectives:

The goal of this class is to introduce the students to the principles of digital signal processing. The course studies discrete-time signals and systems which have become the basis for modern digital signal processing. It develops the principles behind most modern signal processing techniques. The tentative course contents are given below.

Content:

- 1 Basic discrete-time signals and systems**
 - Operations on discrete-time signals : time-shifting, convolution etc.
 - LTI systems and properties.
- 2 Discrete-time Fourier transforms (DTFT)**
 - Properties of Fourier transforms.
 - Applications to linear systems.
 - Design of discrete-time filters.
- 3 Z-transforms**
 - Regions of convergence.
 - Properties of Z-transforms.
 - Applications to linear systems.
- 4 Continuous-time and discrete-time signals**
 - Sampling theorem.
 - Interpolation.
- 5 Discrete Fourier transform (DFT)**
 - Circular convolution.
 - Fourier Transform (FFT).
- 6 Multi-rate signal processing**
 - Upsampling and downsampling.
 - Short-term Fourier transform.
 - Uncertainty principle.
 - Basics of filterbanks and properties.
- 7 Multi-dimensional signals and processing**
 - Multi-dimensional signal representations.
 - Sampling theorems.
 - Multi-dimensional transforms and properties.
- 8 Digital signals and quantization**
 - Analag-Digital (A/D) and Digital-Analog (D/A) conversion.
 - Oversampling, finite precision effects.
- 9 Practical applications**
 - Multicarrier communications.
 - Oversampled quantization.
 - Multi-dimensional signals.

Required prior knowledge:

Circuits and systems, basic probability course, analysis and linear algebra

Prerequisite for:

Advanced digital communication

URLs	1) http://ipg/doku.php?id=en:courses:2008-2009:sp		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Signal processing for communications	ETE	6	Ecrit

Titre / Title	Software development project (CS-306)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Candea George: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)			Proj: 4 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)			Proj: 4 H hebdo	opt

Objectifs:

Ce cours offre un avant-goût de ce qu'est le développement de logiciel dans le monde réel, en travaillant avec des équipes de plus de 2-3 personnes, en travaillant sur du code ne pouvant être appréhendé dans sa totalité du fait de sa largeur, et en communiquant avec de vrais clients. Planifier une fonctionnalité, estimer le coût total, et la packager pour la distribution et la maintenance sont des choses que les développeurs inexpérimentés ne font pas correctement, mais qui sont souvent vitales pour le succès d'un projet. Développer un logiciel d'envergure nécessite une bonne compréhension entre les développeurs et les clients, qui parlent souvent un langage différent.

Dans ce cours, nous prétendons être une start-up et développons le « Campus Buddy », une application mobile pour aider les membres de l'EPFL à trouver leurs amis sur le campus, trouver les meilleurs menus dans les restaurants, obtenir de l'information à jour sur les événements, trouver une salle de cours sur une carte, etc.

Les étudiants sont encouragés à suivre en parallèle le cours de software engineering, car ce dernier complète le matériel enseigné dans ce projet.

Contenu:

Construction de logiciels de grande envergure
Sécurité, fiabilité, performance
Méthodes de développement agiles (SCRUM, etc.)
Test, validation, vérification
Spécifications et documentation
Réutilisation, patching, mise à jour
Utilisabilité
Gestion de code source
Gestion de projet de génie logiciel

Prérequis:

Software engineering (peut être suivi en parallèle)
Introduction à la Programmation Orientée Objet
Programmation Théorie et Pratique
Concurrence
Programmation Orientée Système

Forme d'enseignement:

Laboratoire, projet

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

The Deadline : A Novel About Project Management
by Tom DeMarco, Computer Bookshops, 1997 (ISBN 0932633390)

Objectives:

This course provides a taste of developing software in the real world, working in teams larger than 2-3 people, working with code bases that cannot be comprehended in their entirety, and interacting with real customers. Planning a feature, estimating total cost, packaging it up for distribution and maintenance is something that inexperienced developers never get right, but is often vital for the success of a software project. Mediating between the needs of customers and the turn-coffee-into-code hacker attitude requires understanding both sides of the equation. In this course, we pretend we are a start-up and will develop the Campus Buddy, a mobile phone application to help EPFL members locate their friends on campus, spot the best lunch menus, get up-to-date information on campus events, find a lecture hall on the map, etc.

Students are encouraged to take the Software Development Project concurrently with Software Engineering, because the two courses complement each other.

Content:

Building large-scale software systems
Security, reliability, performance
Agile development methods (SCRUM, etc.)
Testing, validation, verification
Specifications and documentation
Reuse, patching, upgrading
Usability
Source code management
Software project management

Required prior knowledge:

Software engineering (can be taken concomitantly)
Introduction to Object-Oriented Programming
Programming Theory and Practice
Concurrency
Systems Programming

Type of teaching:

Computer lab, project

Form of examination:

Continuous control

URLs	1) http://sweng.epfl.ch/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Software development project	HIV	4	Pendant le semestre	

Titre / Title	Software engineering (CS-305)				
	Enseignant(s) / Instructor(s) Candea George: IN			Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo			obl
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo			obl
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo			opt

Objectifs:

Ce cours fournit les bases pour devenir un bon ingénieur en logiciels: comment penser un logiciel, comment structurer un logiciel, le modifier, et comment l'évaluer. Ce cours fournit les outils et concepts de base nécessaires pour construire des programmes fiables, utilisables, sûrs et sécurisés. Les étudiants apprennent les bonnes pratiques pour développer, organiser et gérer les projets de génie logiciel, tout en apprenant comment réagir de manière agile aux modifications des spécifications. Des exercices réguliers servent à consolider les concepts appris en cours.

Les étudiants sont encouragés à suivre en parallèle le projet de software engineering, car ce dernier complète le matériel enseigné dans ce cours.

Contenu:

Conception et raisonnement orientés objet
 Patrons de conception
 Construction de logiciels fiables
 Optimisation des performances
 Test et débogage
 Style de codage
 Processus de développement

Prérequis:

Introduction à la Programmation Orientée Objet
 Programmation Théorie et Pratique
 Concurrency
 Programmation Orientée Système

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra, laboratoire

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction (2nd edition by Steve McConnell, Microsoft Press, 2004 (ISBN 0735619670))

Objectives:

This course provides the foundations of becoming a good software engineer: how to think about software, how to structure software, how to modify it, and how to evaluate it. This course provides the basic tools and concepts necessary in building software artifacts that are reliable, dependable, usable, safe, and secure. Students learn best practices for developing, organizing and managing software projects, along with responding in an agile manner to changes in requirements and conditions. Regular exercises serve to ground in practice the concepts learned in lecture.

Students are encouraged to take the Software Development Project concurrently with Software Engineering, because that course complements the material taught in this course.

Content:

Object-oriented design and reasoning
 Design patterns
 Building reliable software
 Performance tuning
 Testing and debugging
 Code layout and style
 Development processes

Required prior knowledge:

Introduction to Object-Oriented Programming
 Programming Theory and Practice
 Concurrency
 Systems Programming

Type of teaching:

Ex-cathedra, computer lab

Form of examination:

Continuous control

URLs	1) http://sweng.epfl.ch/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Software engineering	HIV	6	Pendant le semestre	

Titre / Title	Traitement quantique de l'information I (PHYS-329)			
	Quantum information processing I			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Savona Vincenzo: PH		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 5)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 5)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Familiariser l'étudiant avec les concepts, les applications et quelques développements du traitement quantique de l'information.

Contenu:

1. Introduction
 - Le "quantum bit": formulation mathématique
 - Exemple: la polarisation du photon
 - Exemple: le spin 1/2
2. Introduction à la mécanique quantique
 - Etats et principes de superposition
 - Postulats
 - Théorie de la mesure
 - Principe d'incertitudes de Heisenberg
 - Cryptographie quantique
3. Le spin 1/2
 - Evolution temporelle unitaire
 - Manipulation de "qubits": oscillations de Rabi
4. Corrélations quantiques
 - Etats à plusieurs qubits
 - Intrication quantique
 - Inégalités de Bell
 - Paires d'Einstein-Podolsky-Rosen
 - Téléportation quantique
 - "Dense coding"
5. Portes logiques quantiques
 - Implémentation physique de "qubits" et portes logiques
 - RMN
 - Jonctions Josephson
 - Boîtes quantiques
 - Pièges ioniques
 - Cavity quantum electrodynamics

Prérequis:

Cours de base de physique et mathématique des première et deuxième années
 Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Forme d'enseignement:

Ex cathédra

Bibliographie:

- M. Le Bellac, A Short Introduction to Quantum Information and Quantum Computation (Cambridge, 2006)
 G. Benenti, G. Casati, G. Strini, Principles of Quantum Computation and Information (World Scientific, 2004)
 M.A. Nielsen, I. L. Chueang, Quantum Information and Quantum Computation (Cambridge, 2000)

Objectives:

Introduce the concepts, applications and a few developments of quantum information processing.

Content:

1. Introduction
 - The "quantum bit": mathematical formulation
 - Example: the polarization of the photon
 - Example: the spin 1/2
2. Introduction to quantum mechanics
 - Quantum states and superposition principle
 - Postulates
 - Measurement theory
 - Heisenberg's uncertainty principle
 - Quantum Cryptography
3. The spin 1/2
 - Unitary time evolution
 - Manipulation of "qubits": Rabi oscillations
4. Quantum correlations
 - States with several "qubits"
 - Quantum entanglement
 - Bell's inequalities
 - Einstein-Podolsky-Rosen pairs
 - Quantum teleportation
 - Dense coding
5. Quantum gates
 - Physical implementation of "qubits" and quantum gates
 - NMR
 - Josephson junctions
 - Quantum dots
 - Ion traps
 - Cavity quantum electrodynamics

Required prior knowledge:

Basic physics and mathematics courses of first and second years
 Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Traitement quantique de l'information I	HIV	6	Ecrit

Titre / Title	Traitement quantique de l'information II (PHYS-330)			
	Quantum information processing II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Macris Nicolas: PH		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2010-2011, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Familiariser l'étudiant avec les concepts, les applications et quelques développements du traitement quantique de l'information.

Contenu:

- 6. Algorithmes quantiques
 - Parallélisme quantique
 - Problème de Deutsch-Josza
 - Modèle des circuits: cas classique
 - Modèle des circuits: cas quantique
- 7. Algorithme de Grover
 - Problème de la recherche dans une base de donnée
 - Algorithme quantique de recherche
- 8. Algorithme de Shor
 - Rappels de théorie des nombres
 - Transformée de Fourier quantique
 - Algorithme quantique de factorisation
- 9. Autres algorithmes quantiques
 - Problème de Simon
 - Logarithme discret
- 10. Décohérence
 - L'interaction d'un système avec l'environnement
 - Introduction au formalisme de la matrice densité
 - Modèles de bruit quantique
- 11. Introduction à la correction d'erreur quantique
 - Le code de Shor
 - « Stabilizer formalism »

Prérequis:

Cours de base de physique et mathématique des première et deuxième années. Traitement Quantique de l'Information I.
 Obligatoire : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

- M. Le Bellac, A Short Introduction to Quantum Information and Quantum Computation, (Cambridge, 2006)
- G. Benenti, G. Casati, G. Strini, Principles of Quantum Computation and Information, (World Scientific, 2004)
- M. A. Nielsen, I. L. Chuang, Quantum Information and Quantum Computation, (Cambridge, 2000)

Objectives:

Introduce the concepts, applications and a few developments of quantum information processing.

Content:

- 6. Quantum algorithms
 - Quantum parallelism
 - Deutsch-Josza problem
 - Circuit model of computation: classical case
 - Circuit model of computation: quantum case
- 7. Grover's algorithm
 - Search problem in a date base
 - Quantum search algorithm
- 8. Schor's algorithm
 - Number theory reminder
 - Quantum Fourier Transform
 - Quantum factoring algorithm
- 9. Other quantum algorithms
 - Simon's problem
 - Discrete logarithm
- 10. Decoherence
 - Interaction of a system with the environment
 - Introduction to the density matrix formalism
 - Models of quantum noise
- 11. Introduction to quantum error correction
 - The Schor code
 - Stabilizer formalism

Required prior knowledge:

Basic physics and mathematics courses of first and second years. Quantum Information Processing I
 Mandatory : Analyse III, Physique générale I, Physique générale II, Probability and statistics

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Traitement quantique de l'information II	ETE	6	Ecrit



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE
COMMUNICATION**

Cycle

Master

2010 / 2011

Titre / Title		Advanced algorithms (CS-450)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Moret Bernard: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		B E	obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		B E	obl
Informatique, communications et information (2010-2011)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo			obl
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo			opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		C E G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		C E G	opt

Objectifs:

To learn the main techniques for analyzing and for designing algorithms, while building a repertory of basic algorithmic solutions to problems in graph theory, linear algebra, geometry, biology, scheduling, and finance.

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.

Prérequis:

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.

Forme du contrôle:

Contrôle continu (weekly graded homeworks, 3 tests)

Objectives:

To learn the main techniques for analyzing and for designing algorithms, while building a repertory of basic algorithmic solutions to problems in graph theory, linear algebra, geometry, biology, scheduling, and finance.

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.

Required prior knowledge:

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.

Form of examination:

Contrôle continu (weekly graded homeworks, 3 tests)

URLs	1) http://lcbp.epfl.ch/algs10/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Advanced algorithms	HIV	7	Pendant le semestre	

Titre / Title	Advanced analysis I (MATH-400)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Ruppen Hans-Jörg: CMS		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Donner les bases et les résultats principaux de la théorie de la mesure et de l'intégration.
Introduction aux espaces de Banach.
L'attention sera portée davantage sur les applications que sur les démonstrations complètes.

Contenu:

1. Mesure et probabilité
 - Systèmes d'ensembles (anneaux, algèbres, tribu,...)
 - Contenus, mesures et probabilités
 - Applications mesurables et variables aléatoires
2. Intégration
 - L'intégrale de Lebesgue et l'espérance d'une variable aléatoire
 - Théorèmes de convergence (convergence monotone, lemme de Fatou, théorème de Lebesgue)
3. Espaces normés : Introduction
 - Norme, convergence et topologie
 - Espaces de Banach
 - Théorème du point fixe de Banach et applications
 - Applications : continuité, compacité, convexité.

Préparation pour:

Advanced Analysis II, probabilités, géométrie, équations aux dérivées partielles, calcul des variations

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, avec séances d'exercices

Forme du contrôle:

Examen oral

Bibliographie:

M. Capinski, E. Kopp : Measure, Integral and probability, Springer.

Objectives:

Give the foundations and the main results of the theory of measure and integration.
Introduction to Banach spaces.
More attention will be paid to applications, less attention to the completeness of proofs.

Content:

1. Measure and probabilities
 - System of sets (rings, algebras,...)
 - Contents, measures and probabilities
 - Measurable mappings and random variables
2. Integration
 - The Lebesgue integral and the expectation value of a random variable
 - Convergence theorems (monotone convergence, Fatou's lemma, dominated convergence)
3. Normed spaces: introduction
 - Norms, convergence and topology
 - Completeness and Banach spaces
 - Banach's fixed point theorem and applications
 - Mappings: continuity, compactness, convexity.

Prerequisite for:

Advanced Analysis II, Probabilities, Geometry, Partial differential Equations, Variations calculus

Type of teaching:

Ex cathedra lecture with exercises

Form of examination:

Oral exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Advanced analysis I	HIV	4	Oral

Titre / Title	Advanced analysis II (MATH-401)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Ruppen Hans-Jörg: CMS		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Pour l'enseignement :

Présenter les notions fondamentales et les résultats principaux de l'analyse fonctionnelle qui réunit des structures algébriques et topologiques.
Appliquer ces connaissances aux transformées de Fourier.
L'attention sera portée plus sur les concepts et les applications que sur les démonstrations complètes.

Pour l'étudiant :

Connaître cette théorie et l'appliquer à des exemples concrets.

Contenu:

1. Espaces normés : suite
 - Théorème du point fixe de Brower et applications
 - Opérateurs linéaires bornés et leur norme
 - Algèbre de Banach
 - Spectre d'un opérateur borné
2. Espaces L_p
 - Classe d'équivalence
 - Espace de Banach L_p pour les fonctions à valeurs réelles ou complexes
 - Espace dual de L_p
3. Espaces de Hilbert
 - Produit scalaire, orthogonalité, loi du parallélogramme
 - Complété d'un espace pré-Hilbertien
 - Projection orthogonale
 - Espace dual, théorème de Riesz
 - Systèmes orthonormés, inégalité de Bessel, coefficients de Fourier
4. Transformée de Fourier
 - Convergence des séries de Fourier pour les signaux périodiques
 - Transformée de Fourier sur L_1
 - Transformée de Fourier sur L_2
 - Distribution et dérivées généralisées
 - Transformée de Fourier des distributions.

Prérequis:

Advanced analysis I

Préparation pour:

Diplôme

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

Examen oral

Bibliographie:

E. Kreyszig, introductory Functional Analysis with Applications, Wiley.
Y.M. Berezansky, Z.G. Sheftel, G.S. Us : Functional Analysis I, Birkhäuser.

Objectives:

For professor :

Present the foundations and the main results of functional analysis, which combines algebraic and topological structures.
Apply these results to the theory of Fourier transform.
More attention will be paid to applications, less attention will be paid to the completeness proofs.

For student :

Know and apply this theory to concrete examples.

Content:

1. Normed spaces: second part
 - Brower fixed point theorem and applications
 - Linear operator, boundedness and norm
 - Banach algebras
 - Spectrum of a linear, bounded operator
2. L_p spaces
 - Equivalence classes
 - Banach space L_p for real and complex-valued functions
 - Dual spaces of L_p
3. Hilbert spaces
 - Inner product, orthogonality, parallelogram law
 - Completion of pre-Hilbert spaces
 - Orthogonal projection
 - Dual space, Riesz theorem
 - Orthonormal systems, Bessel inequality, completeness of orthonormal sets, Fourier coefficients
4. Fourier transform
 - Convergence of Fourier series of periodic signals
 - Fourier transform in L_1
 - Fourier transform in L_2
 - Distribution and generalized derivatives
 - Fourier transform of distributions.

Required prior knowledge:

Advanced analysis I

Prerequisite for:

Diploma

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

Form of examination:

Oral exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Advanced analysis II	ETE	4	Oral

Titre / Title	Advanced computer architecture (CS-470)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	ienne Paolo: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F H
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	G
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	G

Objectifs:

Ce cours complète les sujets traités dans les cours « Architecture des ordinateurs I et II ». Les techniques les plus modernes pour l'utilisation du parallélisme au niveau des instructions seront abordées et on discutera de leur relations avec les phases critiques de compilation. Une catégorie de processeurs d'importance croissante - les processeurs pour la conception de systèmes complexes sur un seul circuit intégré - sera aussi analysée ; on discutera à la fois les processeurs commerciaux récents et les dernières directions de recherche

Contenu:

- Augmenter au maximum la performance :
 - o Principes de parallélisme au niveau des instructions
 - o « Register renaming »
 - o Prediction et speculation
 - o Techniques de compilation pour ILP
 - o « Simultaneous multithreading »
 - o « Dynamic binary translation »
 - o Etudes de cas
- Processeurs embarqués VLSI
 - o Particularités par rapport aux processeurs non embarqués
 - o Survol des DSP et des microcontrôleurs pour les Systems-on-Chip
 - o Processeurs configurables et customisation
 - o Problèmes d'implantation VLSI

Prérequis:

Architecture des ordinateurs I et II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

J.L. Hennessy et D.A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 4th Edition, 2006.

Objectives:

The course extends and completes the topics of the courses « Computer Architecture I and II ». The most innovative techniques to exploit Instruction-Level Parallelism are surveyed and the relation with the critical phases of compilation discussed. Emerging classes of processors for complex single-chip systems are also analysed by reviewing both recent commercial devices and research directions.

Content:

- Pushing processor performance to its limits:
 - o Principles of Instruction Level Parallelism (ILP)
 - o Register renaming techniques
 - o Prediction and speculation
 - o Compiler techniques for ILP
 - o Simultaneous multithreading
 - o Dynamic binary translation
 - o Case studies
- VLSI embedded processors:
 - o Specificities over stand-alone processors
 - o Overview of DSPs and micro controllers for Systems-on-Chip
 - o Configurable and customisable processors
 - o VLSI design challenges

Required prior knowledge:

Architecture des ordinateurs I et II

Type of teaching:

Ex cathedra

URLs	1) http://lap2.epfl.ch/courses/advcomparch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Advanced computer architecture	ETE	4	Oral

Titre / Title		Advanced computer graphics (CS-440)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Pauly Mark: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt

Objectifs:

Dans ce cours, nous allons discuter de sujets avancés dans les principaux domaines de l'infographie, i.e. le rendu, la modélisation et l'animation. Après avoir suivi le cours, les étudiants seront capables d'évaluer, mettre en oeuvre ou prolonger des méthodes de pointe pour l'image de synthèse photoréaliste, la modélisation, l'animation d'objets 3D complexes et des scènes. Des exercices pratiques complètent les cours magistraux.

Contenu:

Méthodes de rendu:
 - Illumination globale
 - Path Tracing
 - Photon mapping

Modélisation:
 - NURBS
 - Surfaces de subdivision
 - Modélisation de procédure

Animation:
 - Physique (corps rigides, déformables, fluides)
 - De personnages

Prérequis:

Introduction à l'infographie, expérience dans la programmation

Forme d'enseignement:

Séminaires et exercices

Bibliographie:

Will be provided in class

Objectives:

In this course we will discuss advanced topics in the core areas of computer graphics, i.e. rendering, modeling, and animation. After attending the course, students will be able to evaluate, implement, or extend state-of-the art methods for photorealistic image synthesis, and the modeling and animation of complex 3D objects and scenes. Practical exercises will complement the lectures.

Content:

Rendering Methods :
 - Global Illumination
 - Path Tracing
 - Photon Mapping

Modeling :
 - NURBS
 - Subdivision Surfaces
 - Procedural Modeling

Animation :
 - Physics (Rigid Bodies, Deformables, Fluids)
 - Character Animation

Required prior knowledge:

Introduction to Computer Graphics, programming experience

Type of teaching:

Lectures and exercises

URLs	1) http://lgg.epfl.ch/teaching.php		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Advanced computer graphics	ETE	4	Pendant le semestre

Titre / Title	Advanced cryptography (COM-501)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Vaudenay Serge: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	G	opt

Objectifs:

Devenir familier de thèmes avancés en cryptographie, obtenir un esprit critique sur les outils cryptographiques.

Contenu:

Cryptographie à clé publique :

Factoring, problèmes RSA, problème logarithme discret, attaques basées sur des sous-groupes

Cryptographie conventionnelle :

Développement de procédés de chiffrement par blocs, attaques dédiées, cryptanalyse différentielle et linéaire, tests hypothétiques

Preuves interactives :

NP-complétude, systèmes interactifs, "zero-knowledge"

Preuves techniques :

Sécurité de chiffrement, oracles aléatoires, techniques de réduction de jeu

Prérequis:

Cryptography and security - Algebra for digital communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu facultatif

Bibliographie:

Communication Security : an introduction to cryptography. Serge Vaudenay

Objectives:

To become familiar with advanced topics of cryptography, to have critical sense of cryptographic tools.

Content:

Public-key cryptography :

Factoring, RSA problem, discrete logarithm problem, attacks based on subgroups

Conventional cryptography :

design of block ciphers, dedicated attacks, differential and linear cryptanalysis, hypothesis testing

Interactive proofs :

NP-completeness, interactive systems, zero-knowledge

Proofs techniques :

Security of encryption, random oracles, game reduction techniques

Required prior knowledge:

Cryptography and security - Algebra for digital communications

Type of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Advanced cryptography	ETE	4	Ecrit

Titre / Title		Advanced databases (CS-422)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Koch Christoph: IN	Langue / Language	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		E H
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		E
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		E
				Type
				obl
				opt
				opt

Prérequis:

Bases de données

Remarque:

Ce descriptif de cours sera mis à jour à fin octobre.

Required prior knowledge:

Databases

Note:

Course description will be available at the end of October.

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Advanced databases	ETE	7	Pendant le semestre

Titre / Title	Advanced digital communications (COM-510)			
	Enseignant(s) / Instructor(s)		Langue / Language	
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		EN
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		Spéc / filière /orient
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		Type
				obl
				obl

Objectifs:

Ce cours est une suite du cours "Principes de communications numériques".
 Nous discuterons des techniques de traitement de signaux numériques avancés qui sont communément employés dans les dispositifs modernes de communication.

Contenu:

Le cours couvrira une sélection des sujets mentionnés ci-dessous :

1. Révision
2. Transmission sur des canaux linéaires stationnaires
3. Introduction au "Factor Graph"
4. Communications à utilisateurs multiples
5. Communication sans fils
6. Communication multi-utilisateurs
7. Connexions avec la théorie de l'information

Prérequis:

Principles of digital communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Objectives:

This course is a sequel to the course "Principles of digital communications."
 We will discuss advanced digital signal processing techniques, which are commonly employed in modern communications devices.

Content:

The course will cover a selection of the following topics :

1. Review (hypothesis testing, inner product spaces transforms, sampling theorem, Nyquist criterion, complex Gaussian random variables, passband systems)
2. Transmission over Linear Time-Invariant Channels
 - Equivalent discrete time channel and whitening filter
 - Maximum likelihood sequence estimator: Viterbi algorithm; maximum a-posteriori detection: BCJR algorithm.
 - Linear estimators
 - Equalizers (minimum mean squared, zero forcing criterion, decision feedback)
 - OFDM
 - Channel estimation.
3. Factor Graph Approach
4. Wireless communication
 - Propagation channel
 - Detection for wireless channels
 - Diversity : time, frequency and space.
5. Multiuser communication
 - Access techniques: CDMA, TDMA, FDMA
 - Direct sequence spread spectrum CDMA
 - Multiuser detection: Optimal and linear multiuser detectors.
6. Connections to information theory
 - Transmission over Linear time invariant channels: Waterfilling
 - Performance of OFDM and decision feedback equalizers.

Required prior knowledge:

Principles of digital communications

Type of teaching:

Ex cathedra + exercises

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://ipgwww.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Advanced digital communications	HIV	7	Ecrit	

Titre / Title	Advanced multiprocessor architecture (CS-471)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Falsafi Babak: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)			C: 4 H hebdo	F H
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)			C: 4 H hebdo	F H
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)			C: 4 H hebdo	
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)			C: 4 H hebdo	
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)			C: 4 H hebdo	

Objectifs:

Increasing levels of integration in semiconductor fabrication processes along with unprecedented levels of power consumption in large-window wide-issue single-core processors is forcing computer architects to organize transistors into multiple processing cores on a single chip. While parallel computers have only held a niche market until now mostly in the server and supercomputer domains, this disruptive shift in architecture will result in parallel architectures becoming mainstream in all products from embedded computers all the way to supercomputers. This course covers the fundamentals of multiprocessor computer architecture -- i.e., computer systems built from individual processing elements while balancing performance, cost, and programmability. The course qualitatively and quantitatively examines multiprocessor design trade-offs. We will study, for example, parallel programming models, multithreaded processors, chip multiprocessors, symmetric multiprocessors, distributed shared memory, and scalable clusters. The goal is to educate the student in the history and future trends of multiprocessor computer architecture.

Contenu:

Introduction to multiprocessor systems, parallel programming models including Pthreads, MPI, hardware and software transactional memory, synchronization primitives, memory consistency mdels, 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.

Prérequis:

Computer Architecture I & II (Processor Architecture Lab), basic C/C++ systems programming.

Forme d'enseignement:

Lectures, homeworks, and a project

Forme du contrôle:

A mid-term and a final exam.

Objectives:

Increasing levels of integration in semiconductor fabrication processes along with unprecedented levels of power consumption in large-window wide-issue single-core processors is forcing computer architects to organize transistors into multiple processing cores on a single chip. While parallel computers have only held a niche market until now mostly in the server and supercomputer domains, this disruptive shift in architecture will result in parallel architectures becoming mainstream in all products from embedded computers all the way to supercomputers. This course covers the fundamentals of multiprocessor computer architecture -- i.e., computer systems built from individual processing elements while balancing performance, cost, and programmability. The course qualitatively and quantitatively examines multiprocessor design trade-offs. We will study, for example, parallel programming models, multithreaded processors, chip multiprocessors, symmetric multiprocessors, distributed shared memory, and scalable clusters. The goal is to educate the student in the history and future trends of multiprocessor computer architecture.

Content:

Introduction to multiprocessor systems, parallel programming models including Pthreads, MPI, hardware and software transactional memory, synchronization primitives, memory consistency mdels, 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.

Required prior knowledge:

Computer Architecture I & II (Processor Architecture Lab), basic C/C++ systems programming.

Type of teaching:

Lectures, homeworks, and a project

Form of examination:

A mid-term and a final exam.

URLs	1) http://parsa.epfl.ch/courses.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Advanced multiprocessor architecture	HIV	6	Pendant le semestre	

Titre / Title	Advanced probability (COM-417)				
	Enseignant(s) / Instructor(s) Lévêque Olivier: SC			Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		A	opt

Objectifs:

Le but du cours est d'acquérir de solides connaissances en probabilités, qui sont nécessaires dans beaucoup de domaines reliés aux systèmes de communications.

Contenu:

1. Motivation par des exemples
2. Convergence de variables aléatoires
 - revue des différents types de convergence
 - outil pour la convergence faible
3. Théorèmes limites
 - loi forte et loi faible des grands nombres
 - théorème central limite, grandes déviations
4. Marches aléatoires
5. Martingales
 - espérance conditionnelle
 - définition et propriétés d'une martingale
 - théorèmes de convergence

Prérequis:

Cours de probabilité élémentaire; Modèles stochastiques pour les communications

Préparation pour:

Cours avancés requérant de bonnes connaissances de probabilités

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra

Bibliographie:

G. R. Grimmett, D. R. Stirzacker, Probability and Random Processes, 3rd edition, Oxford University Press, 2001

Objectives:

The goal of the class is to acquire a strong background in probability, that is needed in many areas of communication systems.

Content:

1. Motivation by examples
2. Convergence of random variables
 - review of the different types of convergence
 - tools for weak convergence
3. Limit theorems
 - weak and strong law of large numbers
 - central limit theorem, large deviations
4. Random walks
5. Martingales
 - conditional expectation
 - definition and properties of a martingale
 - convergence theorems

Required prior knowledge:

Elementary probability class; Stochastic models for communications

Prerequisite for:

Advanced classes requiring a good knowledge of probability

Type of teaching:

Ex cathedra classes

URLs	1) http://ipg.epfl.ch/~leveque/Advanced_Prob/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Advanced probability	HIV	4	Ecrit	

Titre / Title	Algorithms in public-key cryptology (COM-408)				
	Enseignant(s) / Instructor(s) Lenstra Arjen: SC			Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		G	opt

Objectifs:

Ce cours donne une présentation détaillée des plus importants algorithmes et méthodes de calcul, qui sont utilisés en cryptographie et en cryptanalyse à clé publique.

Contenu:

Une liste non exhaustive des points abordés : Arithmétique modulaire et de Montgomery, arithmétique et représentation des corps finis, courbes elliptiques, friabilité, factorisation d'entiers et de polynômes, méthodes pour le logarithme discret, tests de primalité, réduction de réseau.

Prérequis:

Algèbre de base (recommandé, mais non requis)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu : devoir maison, tests et examen au cours des 14 semaines du semestre, plus un examen final écrit pendant la session d'examen.

Remarque:

Written final exam only for students who failed to pass their homeworks assignments

Bibliographie:

A computational introduction to number theory and algebra, by Victor Shoup, as available on <http://www.shoup.net/ntb>

Objectives:

This course consists of a detailed presentation of the most important computational methods that are used in public key cryptography and cryptanalysis

Content:

An incomplete list of subjects that may be discussed : modular (and Montgomery) arithmetic, finite field representations, elliptic curves, smoothness, polynomial and integer factorization methods, discrete logarithm methods, primality testing, lattice basis reduction.

Required prior knowledge:

Basic algebra is helpful but not required

Type of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

With continuous control : homework, tests and exam during the 14 weeks semester and one written final exam during the exam session.

URLs	1) http://lcal.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Algorithms in public-key cryptology	HIV	4	Ecrit	

Titre / Title		Automatic speech processing (EE-554)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Bourlard Hervé: EL		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt

Objectifs:

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:

- 1. Introduction:** Tâches du traitement de la parole, domaines d'applications de l'ingénierie linguistique.
- 2. Outils de base:** Analyse et propriétés spectrales du signal de parole, reconnaissance statistique de formes (statiques), programmation dynamique.
- 3. Codage de la parole:** Propriétés perceptuelles de l'oreille, théorie de la quantification, codage dans le domaine temporel et fréquentiel.
- 4. Synthèse de la parole:** Analyse morpho-syntaxique, transcription phonétique, prosodie, modèles de synthèse.
- 5. 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).
- 6. Reconnaissance et vérification du locuteur:** Formalisme, test d'hypothèse, HMM pour la vérification du locuteur.
- 7. Ingénierie linguistique:** état de l'art et applications types.

Prérequis:

Basic knowledge in signal processing, linear algebra, statistics and stochastic processes.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + class exercises and labs

Forme du contrôle:

Ecrit

Bibliographie:

Traitement de la parole, PPUR. Various papers. Courses and lab notes. Slides

Objectives:

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:

- 1. Introduction:** Speech processing tasks, language engineering applications.
- 2. Basic Tools:** Analysis and spectral properties of the speech signal, linear prediction algorithms, statistical pattern recognition, dynamic programming.
- 3. Speech Coding:** Human hearing properties, quantization theory, speech coding in the temporal and frequency domains.
- 4. Speech Synthesis:** Morpho-syntactic analysis, phonetic transcription, prosody, speech synthesis models.
- 5. Automatic Speech Recognition:** Temporal pattern matching and Dynamic Time Warping (DTW) algorithms, speech recognition systems based on Hidden Markov Models (HMMs).
- 6. Speaker recognition and speaker verification:** Formalism, hypothesis testing, HMM based speaker verification.
- 7. Linguistic Engineering:** state-of-the-art and typical applications

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Automatic speech processing	HIV	3	Ecrit

Titre / Title		Biomedical signal processing (EE-512)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Vesin Jean-Marc: EL		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	EN
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C	opt
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	D	opt
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	D	opt
Mineur en Technologies biomédicales (2010-2011, Semestre automne)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt

Objectifs:

Les signaux biomédicaux constituent une application de choix des techniques avancées de traitement des signaux, tant du point de vue de leur pré-traitement (réduction de bruit...) que de leur analyse. Le but de ce cours est d'introduire ces techniques avancées et de former les étudiants à leur utilisation sur des signaux.

Contenu:

1. Généralités sur le traitement des signaux biomédicaux

2. Modélisation linéaire

- prédiction linéaire
- analyse spectrale paramétrique
- estimation de la fonction de transfert
- prédiction adaptative
- critères de sélection des modèles

3. Modélisation non linéaire

- modèles polynomiaux
- perceptron multi-couches
- fonctions radiales
- critères de sélection des modèles

4. Analyse temps-fréquence

- analyse par ondelettes
- transformation de Wigner-Ville et transformations associées

5. Classification

- classifieurs classiques
- classifieurs basés sur les réseaux de neurones

6. Divers (si le temps disponible le permet)

- statistiques d'ordre supérieur
- analyse en composantes principales
- séparation de sources

Prérequis:

Traitement des signaux pour les télécommunications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, séances Matlab

Forme du contrôle:

Ecrit

Bibliographie:

Notes polycopiées

Objectives:

Biomedical signals constitute a very interesting application field for advanced signal processing techniques, be it for pre-processing (noise reduction...) or analysis. The goal of this course is to introduce these advanced techniques and to form students to their use on experimental biomedical signals.

Content:

1. Generalities on biomedical signal processing

2. Linear modeling

- linear prediction
- parametric spectral estimation
- transfer function estimation
- adaptive prediction
- model selection criteria

3. Nonlinear modeling

- polynomial models
- multi-layer perceptron
- radial basis functions
- model selection criteria

4. Time-frequency analysis

- wavelet analysis
- Wigner-Ville transform and related transforms

5. Classification

- classical classifiers
- neural network based classifiers

6. Miscellaneous (if time permits)

- higher order statistics
- principal component analysis
- source separation

Required prior knowledge:

Signal processing for telecommunications

Type of teaching:

Ex cathedra, séances Matlab

Form of examination:

Written

URLs	1) http://itswww.epfl.ch/~coursstsb/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Biomedical signal processing	HIV	6	Ecrit

Titre / Title	Biometrics (EE-513)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Drygajlo Andrzej: EL			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	G	opt
UNIL - Sciences forensiques (2010-2011, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl

Objectifs:

Introduction à l'analyse et l'interprétation de données biométriques pour l'identification des personnes, l'investigation criminalistique et l'analyse comportementale en communication homme-machine. Comprendre et développer une compétence en théories, concepts, technologies et techniques de systèmes biométriques et leur utilisation efficace.

Contenu:

Notions fondamentales de biométrie
 Identité et biométrie, individualité de données biométriques, reconnaissance, vérification, identification, authentification.

Analyse, modélisation et interprétation de données biométriques
 Outils mathématiques, capteurs et stockage, extraction de paramètres, enrôlement, gabarits, taux d'erreurs, évaluation de systèmes biométriques.

Les technologies biométriques
 Caractéristiques physiologiques (empreintes digitales, visage, forme de la main, empreintes de paume, iris, rétine), Caractéristiques comportementales (signature dynamique, voix, démarche, frappe sur le clavier), Traces biologiques (ADN, odeur), Technologies expérimentales, Génération de données synthétiques.

Biométrie multi-modale

Standards biométriques

Systèmes biométriques à petite, moyenne et grande échelle
 Intégration de systèmes biométriques aux autres technologies (documents d'identité, cartes à puce, bases de données, e-technologies, transmission de données)

Biométrie comportementale en communication homme-machine

Sécurité de systèmes et données biométriques

Cryptographie à base biométrique

Applications des systèmes biométriques
 Protection de la vie privée et la législation

Prérequis:

Signal processing for communications

Préparation pour:

Projets de semestre, de diplôme, thèses de doctorat

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Complété par des exercices et démonstrations

Bibliographie:

R. Bolle, et al. , "Guide to Biometrics", Springer, 2004, et notes photocopiées

Objectives:

Introduction to analysis and interpretation of biometric data for biometric authentication, forensic biometrics and behavioral biometrics in man-machine communication. To give students an advanced understanding of and competence with, the theories, concepts, technologies and techniques for the design, development and effective use of biometric systems.

Content:

Fundamentals of Biometrics
 Identity and Biometrics, Individuality of Biometric Data, Recognition, Verification, Identification and Authentication

Analysis, Modeling and Interpretation of Biometric Data
 Mathematical Tools, Sensing and Storage, Representation and Feature Extraction, Enrollment and Template Creation, Biometric System Errors, Evaluation of Biometric Systems

Leading Biometric Technology
 Physiological Characteristics (fingerprints, face (2D and 3D), hand geometry, palmprint, iris, retina), Behavioral Characteristics (dynamic signature, voice, gait, keystroke dynamics), Biological Traces (DNA, odour), Technologies under development, Synthetic Biometric Data Generation

Multimodal Biometrics

Biometric Standards

Small, Medium and Large Scale Biometric Systems
 Integration of biometrics with other existing technologies (identity documents, smart cards, databases, e-technologies, transmission of biometric data)

Behavioral Biometrics in Human-Machine Communication

Securing Biometric Data and Systems

Biometric Encryption

Biometric Applications
 Security (Physical and Logical Access), Law Enforcement and Forensic Applications, Government and Military Sector, Financial Sector, Healthcare, Travel and Immigration
 Privacy and Legal Issues

Required prior knowledge:

Signal processing for communications

Type of teaching:

En anglais, ex cathedra complété par des exercices et démonstrations

URLs	1) http://idiap.epfl.ch/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Biometrics	HIV	4	Oral	

Titre / Title		Business plan for IT services (CS-490)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Wegmann Alain: SC		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo		G
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 3 H hebdo		
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo		

Objectifs:

Les ingénieurs sont souvent amenés à rechercher un financement pour leurs projets ou à trouver une application pour leur technologie. Dans les technologies de l'information, une difficulté supplémentaire apparaît ; le projet correspond, en général, à un service offert (par exemple, gestion d'un type spécifique d'urgences) plutôt qu'à un produit (par exemple, fabrication et vente d'un baladeur numérique). L'analyse d'un service est considérablement plus difficile que celle faite pour un produit.

Le but du cours est d'apprendre à réaliser un plan commercial pour un service - éventuellement un produit ; le service / produit doit basé sur la technologie informatique (IT). Les étudiants travaillent par groupes sur leurs propres idées ou sur un projet d'une entreprise existante. Ils collectent de l'information, développent leur plan en utilisant des modèles graphiques, et présentent ces modèles. Ils apprennent ainsi à « vendre » leur idée et à développer leur sens critique.

Le cours met l'accent sur le travail hors de la classe. L'essentiel du travail doit se faire hors du cours, dans des rencontres avec les clients potentiels, les partenaires et dans la recherche d'information permettant de rendre concret et crédible le plan réalisé.

Contenu:

Dans ce cours, les étudiants doivent :

- (1) imaginer un service qu'ils désirent développer (ou éventuellement un produit),
- (2) identifier le marché correspondant à leur idée, valider leur analyse au moyens d'interviews de clients et de partenaires possibles ; comprendre la dynamique du marché considéré,
- (3) définir les buts qualitatifs et quantitatifs à atteindre pour leur projet,
- (4) valider la viabilité financière de leur projet au moyen d'un modèle financier simple.

Les sujets abordés sont : segmentation, processus de création de valeur, analyse compétitive, analyse SWOT, cartographie des produits/services, analyse du point mort financier.

Forme d'enseignement:

Problem-based, English

Forme du contrôle:

Rapport + présentation

Bibliographie:

Philip Kotler, Kevin Lane Keller, *Marketing Management*, Prentice Hall
 Philip Kotler, Kevin Lane Keller, Bernard Dubois et Delphine Manceau, *Marketing Management*, Pearson Education (version française)

Objectives:

Frequently, engineers have to find the funding for their projects. Some also have to identify an application for their technology. In Information Technology (IT), there is an additional challenge because, in general, the projects develop a service (e.g. management of a specific emergency) rather than a product (e.g. manufacturing and selling a numeric walkman). The analysis of a service is significantly more difficult than the analysis of a product.

The goal of this course is to teach students how to write a business plan for a service - or possibly for a product. The service/product should leverage information technology. The students work in groups on their own ideas or on potential projects for already existing companies. They develop their business plans by collecting information, structuring this information through graphical models and presenting these models. By doing so, they learn to "sell" their plan and they develop their critical sense by analyzing the plans of others.

The course focuses on the work outside of the classroom where the main tasks shall be realized: in meetings with potential customers, partners and in collecting information necessary to make the business plan concrete and credible.

More on: <http://lams.epfl.ch/reference/seam/bpcourse>

Content:

In this course, the students have to:

- (1) imagine a service to develop (possibly a product)
- (2) identify the relevant markets, validate their understanding with interviews of target customers and partners; understand the market dynamics,
- (3) define the qualitative and quantitative goals for their project,
- (4) check the financial viability of their project with a simple financial model.

The topics addressed in the course are: segmentation, value creation, competitive analysis, SWOT analysis, roadmap, BET analysis.

Form of examination:

Report + presentation

URLs	1) http://lams.epfl.ch/reference/seam/bpcourse		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Business plan for IT services	ETE	3	Oral

Titre / Title	Capteurs en instrumentation médicale (EE-511)			
	Sensors in medical instrumentation			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Aminian Kamiar: EL		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		A B	opt
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		C	opt
Microtechnique (2010-2011, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B D	opt
Mineur en Technologies biomédicales (2010-2011, Semestre printemps)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B	opt

Objectifs:

Connaître les techniques utilisées pour la détection et la conversion des informations physiologiques en signaux électriques. Maîtriser les outils nécessaires ainsi que les principes à respecter pour conditionner les signaux physiologiques à l'aide des exemples de réalisation existant en instrumentation médicale. Etablir une relation plus efficace avec les partenaires médicaux grâce à une meilleure compréhension des spécificité techniques relevant de l'instrumentation médicale.

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

Prérequis:

Systèmes de mesure ou Capteurs ou Electronique

Préparation pour:

Projets de semestre et de master

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, avec exercices

Forme du contrôle:

Oral

Bibliographie:

Polycopié, Medical Instrumentation : Application and design, JG Webster

Objectives:

Knowing the techniques used to detect and convert physiological information's to electrical signals. To be able to control the fundamental principles and methods used for physiological signal conditioning with the help of examples from existing medical instrumentation design. To establish a more efficient communication with the medical and clinical partners thanks to a better understanding of the medical instrumentation.

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

Required prior knowledge:

Measuring systems or Sensors or Electronics

Prerequisite for:

Semester project and Master project

Type of teaching:

Ex cathedra, with exercises

Form of examination:

Oral

URLs	1) http://mam.epfl.ch/page17010.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Capteurs en instrumentation médicale	ETE	3	Ecrit	

Titre / Title		Cellular biology and biochemistry for engineers (BIO-105)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Hirling Harald: SV		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Mineur en Technologies biomédicales (2010-2011, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	opt
Science et génie des matériaux (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	opt
Science et génie des matériaux (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt

Objectifs:

Le but de ce cours est d'offrir aux ingénieurs des connaissances de base en biologie cellulaire et moléculaire. Introduction aux tissus, cellules et molécules formant les systèmes biologiques. De plus, les approches et techniques principales utilisées dans la biologie moderne seront discutées.

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

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra

Forme du contrôle:

Examen écrit

Bibliographie:

"Essential Cell Biology" by Alberts et al., 2nd edition, Garland Science

Objectives:

The goal of this course is to teach engineers basic knowledge of Cell Biology and Molecular Biology. A broad overview on tissues, cells and molecules that make up biological systems will be given, including a discussion of the major techniques applied in modern biological research.

Content:

Here a few keywords of the course content: Features of organs, cells, biomolecules; Enzymes; Metabolism; DNA, replication; Gene expression, cloning; Membrane transport; Cell cycle, mitosis; Cell communication; Stem cells, nerve cells, tissues, organs

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Cellular biology and biochemistry for engineers	HIV	4	Ecrit

Titre / Title	Color reproduction (CS-441)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Hersch Roger: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B

Objectifs:

Ce cours donne une introduction à la colorimétrie et présente les éléments de base permettant de modéliser les dispositifs d'affichage, les scanners et les imprimantes couleur. La reproduction d'images couleur en demi-tons, l'interaction de la lumière avec les imprimés ainsi que la modélisation et la calibration d'imprimantes sont traités de manière approfondie. Les notions acquises sont utiles pour comprendre certaines techniques de protection contre la contrefaçon.

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.

Préparation pour:

Projets de master dans le domaine (ev. chez industriel)

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra, labo sur ordinateur et mini-projet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu : Laboratoires, Mini-projet & examen oral

Bibliographie:

Course & laboratory notes,
Digital Color Imaging Handbook (ed. G. Sharma), CRC Press, 2003

Objectives:

The course introduces the fundamentals of colorimetry, as well as models for displays, scanners, digital cameras and printers. The main focus is on halftoning and color reproduction (color separation, interaction between light and prints, gamut mapping, color prediction). The reviewed concepts are useful for the understanding of anti-counterfeiting methods (protective features for banknotes, checks, etc).

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 printed paper

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 some of the course's topics.

Prerequisite for:

Master project in the field (possibly in industry)

Type of teaching:

Lecture, laboratories and small R&D project

Form of examination:

With continuous control : Laboratories, mini-project and oral final exam

URLs	1) http://lsp.epfl.ch/page34080-en.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Color reproduction	ETE	4	Oral

Titre / Title	Computational linguistics (CS-431)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Chappelier Jean-Cédric: IN, Rajman Martin: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E

Objectifs:

Manipuler de façon efficace les données textuelles est devenu une nécessité pour les systèmes d'information modernes. Dans des applications comme les moteurs de recherche sur le Web, les systèmes d'extraction d'information (Text Mining) ou plus simplement les systèmes avancés de traitement de documents (correction, résumé, traduction, ...), l'utilisation de techniques sensibles au contenu linguistique constitue aujourd'hui un avantage concurrentiel certain. L'objectif de ce cours est de présenter les principaux modèles, formalismes et algorithmes permettant l'intégration de techniques d'informatique linguistique dans les applications d'informatique documentaire. Les concepts introduits en cours seront mis en pratique lors de TP.

Contenu:

Divers modèles et algorithmes génériques pour le traitement de données textuelles 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 (classification automatique de documents, visualisation de bases de données textuelles).

Certains des cours magistraux pourront être donnés en anglais en fonction de l'auditoire.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra; travaux pratiques sur ordinateur

Remarque:

Pour plus d'information sur le cours, voir site web

Bibliographie:

Notes de cours

Objectives:

Efficient handling of textual data is an important requirement for modern information systems. In applications such as search engines on the Web, Text Mining systems (information extraction) or even advanced document processing systems (correction, summary, translation...), the use of techniques sensitive to the linguistic content represents nowadays a clear competitive advantage.

The objective of this course is to present the main models, formalisms and algorithms necessary for the development of applications in the field of documentary 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, ... ; (4) pragmatic level: models and formalisms for dialogue management, contextual interpretation, speech acts.

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).

Type of teaching:

Ex cathedra; practical work on computer

Note:

For further details, see Web site

URLs	1) http://icwww.epfl.ch/~chappeli/coling/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Computational linguistics	E	6	Ecrit	

Titre / Title		Computational molecular biology (CS-551)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Moret Bernard: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Mineurs (2010-2011, Semestre printemps)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Parvenir à comprendre les méthodes principales dans l'algorithmique utilisée pour résoudre les problèmes de calcul posés par l'analyse des données biomoléculaires (telles que les séquences ADN/ARN/acides aminés, les spectres de masse de protéines, les génomes entiers, ou les niveaux d'expression des gènes).

Contenu:

Nous discuterons les problèmes de séquençage, d'assemblage de séquences, d'alignements multiples de séquences, d'estimation de phylogénies, de comparaisons de génomes entiers, de l'évolution de génomes entiers.

Les trois premiers quarts du cours prendront la forme de leçons et sessions d'exercice, alors que le dernier quart du cours sera consacré aux présentations données (en groupe) par les étudiants au sujet d'articles de recherche et à leur discussion par toute la classe. Nous accentuerons toujours le design et l'analyse des algorithmes, y compris les preuves formelles, et exercerons le design de variantes de ces algorithmes en se servant de méthodes combinatoires et statistiques.

Prérequis:

(i) S'intéresser à la fois aux méthodes informatiques et à la biologie moléculaire et l'évolution; et (ii) une très bonne formation dans l'algorithmique ou dans la biologie moléculaire (dans une perspective d'évolution, pas de chimie), avec des connaissances passables dans l'autre domaine.

Forme d'enseignement:

L'enseignement et les sessions d'exercice sont uniquement en anglais.

Remarque:

La note sera déterminée sur la base des notes obtenues sur les devoirs (d'aucuns individuels, d'autres en groupe), des présentations (en groupe) d'articles de recherche, et de la participation individuelle dans les discussions. Il n'y aura pas d'examen final.

Objectives:

To develop an understanding of the main algorithmic approaches used in solving computational problems that arise in the analysis of biomolecular data (such as DNA/RNA/amino acid sequences, mass spectra of proteins, whole genomes, or gene expression levels).

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, with graded homework assignments, 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.

Required prior knowledge:

(i) an interest in both computational methods and molecular biology and evolution; and (ii) a strong background in one of algorithms or (evolutionary) molecular biology and some reasonable acquaintance with the other.

Type of teaching:

Taught entirely in English

Note:

Grading: grading will be based on the graded homework assignments (some individual, some in teams), the team presentations, and individual participation in discussions. There will be no final examination.

URLs	1) http://lcbbl.epfl.ch/compbio08/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Computational molecular biology	ETE	5	Pendant le semestre

Titre / Title		Computer vision (CS-442)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Fua Pascal: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		C
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B
				EN
				Type
				opt
				opt
				opt

Objectifs:

L'étudiant pourra identifier le type de problèmes posés par la vision par ordinateur et saura mettre en oeuvre des méthodes adéquates de traitement d'image.

La vision par ordinateur est la branche de l'informatique qui tente de modéliser le monde réel ou de reconnaître des objets à partir d'images digitales. Ces images peuvent être acquises par des caméras vidéos, infrarouges, des radars ou des senseurs spécialisés tels ceux utilisés par les médecins.

Nous nous concentrerons sur le traitement d'images noir et blanc ou couleur obtenues par des caméras vidéo classiques et nous 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 deux dimensions

- Espace des échelles
- Détection de contours
- Suivi d'objets
- Segmentation niveaux de gris, couleur et texture

La troisième dimension

- Ombrage
- Stéréographie
- Silhouettes
- Mouvement

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, films et exercices sur ordinateur

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

- V. S. Nalwa, A Guided Tour of Computer Vision, Addison-Wesley, 1993.
 D. A. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002

Objectives:

The student will be introduced to the basic techniques of the field of Computer Vision. He will learn to apply Image Processing techniques where appropriate.

Computer Vision is the branch of Computer Science whose goal is to model the real world or to recognize objects from digital images. These images can be acquired using video or infrared cameras, radars or specialized sensors such as those used by doctors.

We will concentrate on the black and white and color images acquired using standard video cameras. We will introduce the basic processing techniques.

Content:

Introduction

- History of Computer Vision
- Human vs Machine Vision
- Image formation

2-D Image Analysis

- Scale-space
- Delineation
- Tracking
- Gray-level, color and texture segmentation

3-D Image Processing

- Shading
- Stereo
- Silhouettes
- Motion

Type of teaching:

Ex cathedra, films and exercises on computer

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://cvlab.epfl.ch/teaching/index.php		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Computer vision	ETE	4	Ecrit

Titre / Title		Computer-supported cooperative work (CS-485)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Dillenbourg Pierre: IN, Jermann Patrick: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C G	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt

Objectifs:

Les objectifs de ce cours sont d'être capable de

- Analyser en quoi les processus de collaboration sont influencés par les caractéristiques du groupware utilisé
- Concevoir et réaliser des expériences avec des utilisateurs afin de mesurer les effets d'un collectif en termes de performance et de pattern d'interactions
- Analyser les données récoltées pendant l'expérience et en extraire des propositions en matière de design d'un collectif.

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 medias (audio/video, richesse du medium, 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

Prérequis:

Programmation en Java

Forme d'enseignement:

Cours + Projet (Etude empirique utilisant des outils d'oculométrie)

Forme du contrôle:

Examen oral avec contrôle continu
Evaluation des rapports prévus dans le projet

Bibliographie:

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., and Beale, R. (1998) Chapter 13: Groupware. In Human Computer Interaction, 2nd Edition. 463-508, Prentice Hall.

Objectives:

The goal of this course is that students become able:

- To analyze how collaborative processes are influenced by specific groupware features
- To design and run an empirical study that measures the effects of groupware on group performance and interaction patterns.
- To analyse collected data and to make recommendations for groupware design

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)

Required prior knowledge:

Java programming

Type of teaching:

Lectures + Project (Empirical study with eye tracking methods)

Form of examination:

Oral Exam with Continuous control
We evaluate the reports you have to produce for the project

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=3		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Computer-supported cooperative work	HIV	6	Oral

Titre / Title		Concurrent algorithms (CS-453)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Guerraoui Rachid: SC		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	<i>B H</i>	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	<i>B H</i>	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	<i>C</i>	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	<i>C</i>	opt

Objectifs:

Devant l'avènement des architectures multi-processeurs, il devient 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 parallèles et robustes.

Contenu:

Modèle de système parallèle

Processus et objets
Sûreté et vivacité

Programmation parallèle

Prallélisation automatique
Exclusion mutuelle
Structures de données non-bloquantes
Mémoire transactionnelle

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

Bibliographie:

Un support ainsi que les transparents du cours seront disponible à l'URL indiqué ci-dessous

Objectives:

With the advent of multi-processor architectures, it became crucial to understand the basics of concurrent computing. The goal of this course is to study the foundations of concurrency and in particular study techniques to devise algorithms that are parallel and robust.

Content:

Model of a parallel system

Processes and objects
Atomicity and wait-Freedom

Parallel programming

Automatic parallelism
Mutual exclusion and locks
Non-blocking data structures
Transactional memory

Register Implementations

Safe, regular and atomic registers
General and bounded transformations
Counters and Snapshots

The consensus hierarchy

The FLP impossibility
The consensus number

Transactional memory

Transactional memory
Opacity and obstruction-freedom

URLs	1) http://lpd.epfl.ch/site/education		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Concurrent algorithms	HIV	4	Ecrit

Titre / Title		Cryptography and security (COM-401)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Vaudenay Serge: SC		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E G	obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E G	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C E G	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C E G	obl

Objectifs:

Introduire les bases de la cryptographie:

- identifier les problèmes de sécurité
- identifier les primitives cryptographiques
- comprendre comment les utiliser
- comprendre comment les mettre en œuvre
- assimiler les notions nécessaires pour comprendre leur fonctionnement

Contenu:

1. Préhistoire de la cryptographie. Confidentialité de Shannon.
2. Théorie des nombres appliquée à la cryptographie.
3. Cryptozoologie: chiffrement symétrique, hachage, authentification de message, chiffrement à clef publique, signature, établissement de clef.
4. Notions d'analyse cryptographique: recherche exhaustive, paradoxe des anniversaires, complexité algorithmique.
5. Sécurité des communications.
6. Etablissement de la confiance. Infrastructure à clef publique, chiffrement fondé sur l'identité.
7. Protection de la sphère privée. Technologie RFID.
8. Etudes de cas: communications sans fils (téléphonie, WiFi, Bluetooth, W-USB), passeport biométrique, transactions sécurisées sur Internet (SSL, SSH, PGP).

Préparation pour:

Advanced cryptography

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu (QCM réguliers et examen partiel)

Remarque:

Obligatoire pour la spécialisation "Information and communication security"

Bibliographie:

- A Classical Introduction to Cryptography : Applications for Communications Security, Serge Vaudenay, Springer 2005;
- A Classical Introduction to Cryptography : Exercise Book, Thomas Baignères, Pascal Junod, Lu Yi, Jean Monnerat and Serge Vaudenay, Springer 2005.

Objectives:

Introduce basic cryptography:

- identify security issues
- identify cryptographic primitives
- understand how to use them
- understand how they can be implemented
- assimilate necessary notions to understand how they operate

Content:

1. Cryptography prehistory. Shannon secrecy.
2. Applied number theory.
3. Cryptozoology: symmetric encryption, hashing, message authentication, public-key cryptography, signature, key agreement.
4. Elements of cryptanalysis: exhaustive search, birthday paradox, algorithmic complexity.
5. Communication security.
6. Trust establishment. Public-key infrastructure, identity-based cryptography.
7. Privacy. RFID technology.
8. Case studies: wireless communication (telephony, WiFi, Bluetooth, W-USB), biometric passport, secure transactions over the Internet (SSL, SSH, PGP).

Prerequisite for:

Advanced cryptography

Type of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

With continuous control (Frequent survey and midterm exam)

Note:

Mandatory for the specialization "Information and communication security"

URLs	1) http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Cryptography and security	HIV	7	Ecrit

Titre / Title	Design technologies for integrated systems (CS-472)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) De Micheli Giovanni: IN			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Les étudiants étudieront les techniques utilisées pour la conception des circuits et systèmes intégrés en partant d'une description formelle à l'aide de langages de conception hardware et l'optimisation des circuits digitaux en terme de porte logique.

Contenu:

La synthèse hardware est effectuée grâce à la transformation d'un langage spécialisé de description hardware en une description de circuits, qui est affinée et optimisée par itérations successives. 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) Librairies partiellement personnalisées et liaison de librairies.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Synthesis and Optimization of Digital Circuits by Pr. G. De Micheli

Objectives:

Students will learn the techniques used for designing integrated circuits and systems starting from design languages and formalism to the synthesis and optimization of digital circuits in terms of logic gates.

Content:

Hardware compilation is the process of transforming specialized hardware description languages into circuit descriptions, which are iteratively refined, detailed and optimized. 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.

Type of teaching:

Ex cathedra

URLs	1) http://si2.epfl.ch/%7Eesusu/LSI/DTIS/index.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Design technologies for integrated systems	HIV	6	Pendant le semestre

Titre / Title		Digital 3D Geometry Processing (CS-446)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Pauly Mark: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt

Objectifs:

Après avoir assisté à ce cours, les étudiants devraient être en mesure de définir et relier les concepts de base, les outils et les algorithmes de modélisation géométrique et de traitement numérique de surface, et être capables de mettre en oeuvre différents composants d'un système de modélisation géométrique.

Contenu:

Les modèles géométriques digitaux 3D sont largement utilisés en infographie, animation, CAO, architecture, ingénierie, dans le bio-médical et de nombreux domaines liés. Dans ce cours nous allons couvrir l'ensemble de la création de contenu 3D, de l'acquisition et de la reconstruction, de la génération de maillage et de l'optimisation, du débruitage, du carénage et de la simplification à l'édition interactive et à l'animation. Nous allons considérer les surfaces 3D représentées par des maillages de polygones, la représentation géométrique la plus largement utilisée en infographie. Des exercices pratiques de programmation font partie intégrante du cours. Les élèves numériseront leurs propres objets 3D et appliqueront les algorithmes de base pour reconstruire, filtrer, simplifier, remailler et, de manière interactive, modifier la forme géométrique de l'acquisition en vue de créer leurs propres modèles 3D numériques qui peuvent être intégrés dans des environnements virtuels arbitraires.

Prérequis:

Des connaissances de base en algèbre linéaire sont nécessaires. Des connaissances préalables en informatique graphique sont souhaitées, mais pas obligatoires. Les exercices de programmation se feront en C++.

Forme d'enseignement:

Séminaires, exercices, travaux pratiques

Bibliographie:

Sera fournie en classe / Will be provided in class

Objectives:

After attending this course, students should be able to define and relate the basic concepts, tools, and algorithms in geometric modeling and digital surface processing, and be able to implement individual components of a geometric modeling system.

Content:

Digital 3D geometric models are widely used in computer graphics, entertainment, CAD, architecture, engineering, bio-medicine, and many related fields. In this course we will cover the entire 3D content creation pipeline from acquisition and reconstruction, mesh generation and optimization, denoising, fairing, and simplification, to interactive editing and animation. We will consider 3D surfaces represented by polygon meshes, the most widely used geometry representation in computer graphics. Practical programming exercises are an integral part of the course. Students will scan their own 3D objects and implement the basic algorithms to reconstruct, filter, simplify, remesh, and interactively edit the acquired geometric shape, in order to create their own digital 3D models that can be integrated into arbitrary virtual environments.

Required prior knowledge:

Basic knowledge of linear algebra is required. Some prior knowledge in computer graphics is recommended, but not necessary. The programming exercises will be done in C++.

Type of teaching:

Lectures, exercises, practical work

URLs	1) http://lgg.epfl.ch/teaching.php		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Digital 3D Geometry Processing	ETE	5	Oral

Titre / Title	Distributed algorithms (CS-451)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Guerraoui Rachid: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B E
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B E
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E

Objectifs:

La tolérance aux fautes et la haute disponibilité sont fondamentales pour de nombreux services dans un système réparti (applications financières, contrôle du trafic aérien, systèmes de réservation, etc.). L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants les fondements de l'algorithmique répartie permettant de gérer la réplication, et donc de développer des services à haute disponibilité.

Contenu:

1. Introduction

Mémoire partagée vs échange de messages; modèle à échange de messages: notions de base; tolérance aux fautes par réplication.

2. Agrément avec fautes bénignes

Consensus dans un système synchrone; consensus dans un système asynchrone avec détecteurs de fautes; consensus dans un système partiellement synchrone; Paxos; diffusion atomique; réplication passive; consensus randomisé.

3. Résultats fondamentaux

Problème de l'attaque coordonnée; premier résultat d'impossibilité du consensus; consensus avec des processus initialement crashés; résultat d'impossibilité FLP; le plus faible détecteurs de fautes pour le consensus.

4. Agrément avec fautes Byzantines

Fautes Byzantines, fautes Byzantines avec authentification; diffusion cohérente; consensus dans un modèle synchrone; consensus dans un modèle partiellement synchrone; diffusion atomique; PBFT.

5. Groupes dynamiques

6. Algorithmes auto-stabilisants

Prérequis:

Concurrence

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Notes de cours / Lecture notes

Objectives:

Fault tolerance and high availability are fundamental features of many services in a distributed system (financial applications, air traffic control, reservation systems, etc.). The aim of this course is to expose students to the fundamentals of distributed algorithms for replication, and thus for building highly available services.

Content:

1. Introduction

Shared memory vs. message passing; message passing model : basic notions; replication for fault-tolerance.

2. Agreement with benign faults

Consensus in a synchronous system; consensus in an asynchronous system with failure detectors; consensus in a partially synchronous system; Paxos; atomic broadcast; passive replication; randomized consensus.

3. Fundamental results

Coordinate attack problem; first impossibility result for consensus; consensus with initially dead processes; FLP impossibility result; weakest failure detector for consensus.

4. Agreement with Byzantine faults

Byzantine faults, authenticated Byzantine faults; consistent broadcast; consensus in a synchronous system; consensus in a partially synchronous system; atomic broadcast; PBFT.

5. Dynamic groups

6. Self-stabilizing algorithms

Required prior knowledge:

Concurrency

Type of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Distributed algorithms	HIV	4	Ecrit

Titre / Title		Distributed information systems (CS-423)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Aberer Karl: SC		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E G	obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E G	obl
Mineurs (2010-2011, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C E	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C E	obl

Objectifs:

La conférence donne une vue d'ensemble des problèmes principaux dans la gestion Enchaînement-basée et mobile de l'information. Elle présente en détail un choix des approches caractéristiques, de la pratique et de la recherche, et crée ainsi la prise de conscience pour les défis spécifiques dans la gestion distribuée de l'information et les solutions typiques. Les étudiants pourront identifier les différentes classes de problème dans la gestion distribuée de l'information (par exemple gestion des données mobile) et les techniques correspondantes pour les résoudre (par exemple des structures d'indexation), pour comprendre de diverses méthodes standard dans la gestion distribuée de l'information (par exemple recherche documentaire de l'espace de vecteur) et pour s'appliquer ces méthodes aux problèmes pratiques (simples). Nous procédons aux niveaux croissants de l'abstraction. Nous commençons à partir des aspects physiques des données distribuées et mobiles de gestion (distribution, classant). Alors nous présentons dans des méthodes pour contrôler la structure logique des documents d'enchaînement (semistructure des données). En conclusion, nous présentons des méthodes de base pour traiter la sémantique des documents et des données, pour la recherche (recherche documentaire) et pour l'extraction de nouvelle information (exploitation de données).

Contenu:

Distributed data management: Fragmentation de base de données, gestion des données mobile, gestion des données de Peer-2-peer;
Semistructured Data Management: semistructuré Modèles de données, 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

Prérequis:

Bases de données relationnelles ou Introduction to information systems

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

Bibliographie:

Notes de cours polycopiés

Objectives:

The lecture gives an overview of key problems in Web-based and mobile information management. It introduces in detail a selection of characteristic approaches, both from practice and research, and thus creates awareness for the specific challenges in distributed information management and typical solutions. The students will be able to identify the different problem classes in distributed information management (e.g. mobile data management) and corresponding techniques for solving them (e.g. indexing structures), to understand various standard methods in distributed information management (e.g. vector space information retrieval) and to apply these methods to (simple) practical problems. We proceed at increasing levels of abstraction. We start from the physical aspects of managing distributed and mobile data (distribution, indexing). Then we introduce into methods for managing the logical structure of Web documents (semistructured data). Finally, we introduce basic methods for dealing with the semantics of documents and data, both for search (information retrieval) and for the extraction of new information (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

Required prior knowledge:

Bases de données relationnelles or Introduction to information systems

Type of teaching:

Ex cathedra + exercices

URLs	1) http://lsirwww.epfl.ch/students.htm		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Distributed information systems	HIV	4	Écrit

Titre / Title	Distributed intelligent systems (ENG-466)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Martinoli Alcherio: SIE		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Master semestre 1)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		C	opt
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Master semestre 3)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		C	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		F	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		F	opt
Mineurs (2010-2011, Semestre automne)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)	C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt

Objectifs:

De nombreux systèmes naturels et artificiels sont intrinsèquement distribués et composés de noeuds présentant un certain degré d'intelligence. Des exemples typiques de systèmes intelligents distribués sont les colonies d'insectes sociaux, les groupes de vertébrés, les systèmes multi-agents, les systèmes de transport, les systèmes multi-robots, et les réseaux de capteurs sans fil. Ce cours a deux buts : premièrement, fournir à l'étudiant une connaissance générale en mathématique et en informatique pour analyser des systèmes intelligents distribués à travers des modèles appropriés et, deuxièmement, illustrer différentes stratégies de coordination et montrer comment les implémenter et les optimiser concrètement. 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 software et hardware utilisés dans le cours
- Exemples de systèmes distribués intelligents naturels, artificiels et hybrides
- Méthodes de modélisation: microscopiques et macroscopiques, multi-niveaux; spatiales et non-spatiales approches "mean field" et stochastiques;
- Méthodes de machine-learning: 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

Prérequis:

Cours de base en analyse, probabilités et statistiques, signaux et systèmes, et programmation (C/C++ et Matlab)

Préparation pour:

Activités R&D en ingénierie

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra et laboratoires assistés, mini-projet

Forme du contrôle:

Branche d'examen (oral) avec contrôle continu

Bibliographie:

Lecture notes, selected papers and book chapters distributed at each lecture

Objectives:

A number of natural and artificial systems can be considered as intrinsically distributed and consisting of nodes presenting a certain degree of intelligence. Typical examples of distributed intelligent systems include social insect colonies, flocks of vertebrates, multi-agent systems, transportation systems, multi-robot systems, and wireless sensor networks. The goals of this course are two-fold: first, to provide students with a sufficient mathematical and computational background to analyze distributed intelligent systems through appropriate models, and second, to illustrate several coordination strategies and show how to concretely implement and optimize them. 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: microscopic and macroscopic, multi-level; spatial and non-spatial; mean field and stochastic 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.

Required prior knowledge:

Fundamentals in analysis, probability and statistics, signals and systems, and programming (C/C++ and Matlab)

Prerequisite for:

R&D activities in engineering

Type of teaching:

Ex-cathedra lecture and assisted exercises, course project

Form of examination:

Continuous control with final oral exam

URLs	1) http://disal.epfl.ch/teaching/distributed_intelligent_systems/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Distributed intelligent systems	HIV	6	Oral	

Titre / Title		Dynamical system theory for engineers (COM-502)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Hasler Martin: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Génie mécanique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		B	opt
Génie mécanique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		B	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Mineurs (2010-2011, Semestre automne)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt

Objectifs:

L'étudiant sera capable d'analyser le comportement dynamique de systèmes linéaires et non linéaires à partir des équations d'état. Pour les systèmes linéaires, il saura: prévoir les propriétés et résoudre des problèmes simples. Dans le cas des systèmes non linéaires, il saura: distinguer, identifier, et analyser les différents comportements asymptotiques, y compris le comportement chaotique; esquisser et prédire le comportement qualitatif et déterminer sa stabilité. Il aura des notions de base de la théorie des bifurcations et de la théorie ergodique des systèmes dynamiques

Contenu:

Introduction:

Dynamique des systèmes linéaires et non linéaires.

Systèmes Linéaires:

Solutions; Stabilité; Analyse géométrique; Contrôlabilité et observabilité.

Systèmes Non Linéaires:

Solutions ; Stabilité ; Fonctions de Lyapunov, multiplicateurs de Floquet, exposants de Lyapunov. méthodes graphiques pour l'analyse des systèmes à faible dimension; Théorie ergodique; Stabilité structurelle et bifurcations;

Prérequis:

Pas de prérequis formel, mais une connaissance de base des systèmes linéaires serait très utile.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et séances d'exercices, démos sur ordinateurs

Bibliographie:

M.Hasler :Course notes (do not cover the whole material)
Various documents made accessible through Moodle

Objectives:

The student will be able of analysing the dynamical behaviour of linear and nonlinear systems given by their state equations. For the linear systems, he/she will know: how to anticipate their properties and to solve simple problems. For nonlinear dynamical systems, he/she will know: how to distinguish, identify, and analyze the fundamentals different nonlinear behaviors, including chaotic behavior, sketch and predict their qualitative behavior and determine the stability. He will know the basics of bifurcation theory and of the ergodic theory of dynamical systems.

Content:

Introduction:

Dynamics of linear and non linear systems

Linear Systems:

Solutions; Stability; Geometrical analysis; Reachability and observability;

Nonlinear Systems:

Solutions; Stability; Lyapunov functions, Floquet multipliers; Lyapunov exponents, Graphical methods for the analysis of low-dimensional systems; Ergodic theory; Structural stability and bifurcations.

Required prior knowledge:

No formal requirement, but basic knowledge of linear systems would be very useful.

Type of teaching:

Ex cathedra and exercise sessions, demonstrations on computers

URLs	1) http://moodle.epfl.ch 2) http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_dynsys		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Dynamical system theory for engineers	HIV	7	Ecrit

Titre / Title		Embedded systems (CS-473)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Beuchat René: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		D F	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		D F	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		A	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		A	opt
Génie mécanique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		B	opt
Génie mécanique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo			opt

Objectifs:

Ce cours est fortement orienté matériel et interfaçage matériel. Il présente de façon détaillée les divers constituants d'un système embarqué tels que processeurs, les bus généraux, les bus de processeurs, les mémoires, les interfaces programmables et les liens avec l'électronique. La programmation est réalisée en C. Les principes de processeurs « hardcore » et « softcore » embarqués sur FPGA sont étudiés au cours et mis en oeuvre lors de laboratoires. La méthodologie de conception de tels systèmes est mise en application lors des travaux pratiques, notamment lors de conception d'interfaces programmables en VHDL pour FPGA. L'étude de microcontrôleurs et leur mise en oeuvre complètent ce cours. Des laboratoires sont associés pour les domaines principaux. Au terme du semestre, l'étudiant doit être capable de concevoir un système embarqué spécialisé basé sur des microcontrôleurs et des systèmes basés sur des FPGA.

Contenu:

- Microcontrôleur et interfaces programmables associés
 - Processeurs hardcore/softcore sur FPGA
 - Organisation mémoire little/big endian
 - Bus synchrones et asynchrones, 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>).

Prérequis:

Intro. aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++), VHDL.

Préparation pour:

Real-time embedded systems

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices, mini-projet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu : Rapport lors des labos et examen ORAL

Bibliographie:

Teaching notes and suggested reading material. Specialized datasheet and norms

Objectives:

This course is oriented hardware and interfaces. It presents in details the different part of an embedded system. The first part explain the different elements of this kind of system, with processors, standards parallel and serial bus, processor busses (asynchronous, synchronous), memories, programmable interfaces and electronic interfaces. FPGA hardcore and softcore embedded processors are described and used in laboratories. Conception methodology of some architecture is put in application with practical works in VHDL on FPGA. Programming of the embedded processor in mainly done in C. Microcontrollers are studied and their used emphasized in the course with the help of laboratories. Laboratories are associated with main topics. At the end of semester, students have to be able to design an embedded system based on microcontroller and FPGA. They will be able to realize it on a FPGA board.

Content:

- Microcontroller and associated programmable interfaces
 - Hardcore/softcore processors
 - Memory organization, little/big endian
 - Synchronous/asynchronous bus, dynamic bus sizing
 - Processor bus, bus realized in a FPGA
 - Serial bus
 - Basic on graphical screen and CMOS camera
 - Embedded systems conception
 - embedded processor on FPGA
- Laboratories provide knowledge to develop an embedded system based on FPGA4u module (<http://fpga4u.epfl.ch>).

Required prior knowledge:

Introduction to computer hardware, Electronic, logic systems, computer architecture, Programming (C/C++), VHDL.

Prerequisite for:

Real-time embedded systems

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises, mini-project

Form of examination:

With continuous control : laboratory report and oral examination

URLs	1) http://fpga4u.epfl.ch 2) http://moodle.epfl.ch/course/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Embedded systems	HIV	4	Oral	

Titre / Title	Enterprise and service-oriented architecture (CS-491)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Wegmann Alain: SC			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 6 H hebdo	D E G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 6 H hebdo	E	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 6 H hebdo	E	opt

Objectifs:

Les responsabilités d'une partie des ingénieurs en informatique et en communication changent. Ils sont de plus en plus fréquemment amenés à travailler à l'interface entre l'informatique et le métier. Par exemple, les banques automatisent leurs processus métiers. Pour ce faire, ils engagent des ingénieurs capables de comprendre ces processus et capables de les programmer dans de nouveaux langages tels que BPMN ou BPEL.

Dans ce cours, les étudiants apprennent les connaissances nécessaires pour postuler pour de telles responsabilités. Dans le cours, les étudiants (1) gèrent une entreprise de fabrication, (2) spécifient et obtiennent le financement pour un projet informatique qui vise l'automatisation d'un processus métier, et (3) ils implémentent l'automatisation de ce processus.

Le cours est extrêmement participatif. La théorie n'est expliquée qu'après l'expérience pratique. La participation des étudiants à l'ensemble des classes est essentielle pour comprendre la matière et acquérir l'expérience nécessaire pour avoir le niveau de crédibilité nécessaire pour de telles responsabilités.

Contenu:

(1) Partie métier : compréhension pratique et théorique des processus de réponse à un appel d'offre, de développement, de planification, de fabrication, de gestion de la qualité et de finance dans une entreprise de fabrication de produits durables;**(2) Partie métier et informatique :** interviews, écriture d'un cahier des charges, identification des vrais problèmes, analyse et conception de la stratégie commerciale, organisationnelle et technique de l'entreprise;**(3) Partie informatique :** implémentation d'un prototype de système informatique au moyen des technologies « web services », « bpmn », et « bpeL ».

Le cours est construit autour d'une simulation d'entreprise, entreprise dont les étudiants sont responsables. L'examen porte, entre autres, sur la compréhension du matériel développé lors de ces simulations. La participation active au cours est essentielle pour une compréhension du sujet.

Forme d'enseignement:

Problem-based, English

Bibliographie:

Donald C. Gause, Gerald M. Weinberg, *Exploring Requirements : Quality Before Design*, Dorset House, 1989
 Hugh Beyer, Karen Holtzblatt, *Contextual Design : A Customer-Centered Approach to Systems Design*, Morgan Kaufmann, 1997
 Jaap Schekkerman; *How to Survive in the Jungle of Enterprise Architecture Frameworks:Creating or Choosing an Enterprise Architecture Framework*, Trafford 2006
 Michael E. McGrathESOA, *Setting in PACE in Product Development, A Guide to Product and Cycle-time Excellence*, Butterworth-Heinemann, 1996
 Gerald M. Weinberg, *An Introduction to General System Thinking*, Dorset House, 2001
 Daniel Durand, *La systématique*, Presse Universitaires de France - PUF, 2006

Objectives:

The responsibilities of some of the engineers in computer science and communication systems are changing. Increasingly, they have to work at the interface between business and IT. For example, banks automate their business process. To do so, they hire engineers capable of understanding the business processes and capable of programming these processes in languages such as BPMN or BPEL.

In this course, the students learn what they need to know to be prepared for jobs with such responsibilities. In the course, the students will (1) manage a manufacturing company, (2) specify and get the funding to develop an IT system to support one of the company's business processes and (3) implement this process automation.

The course requires a very active participation of the students. We teach the theory only after the practical experimentations. The student participation in the experimentation is essential to understand the topics and to gain the experience to be a credible engineer with such responsibilities.

Content:

(1) Business Part: practical and theoretical understanding of the processes of reply to quotation, development, planning, manufacturing, quality management and finance in a hard goods manufacturing company;**(2) Business / IT Part:** interviews, IT system specification, root cause analysis, analysis and design of the business, organizational and technical strategies of the company;**(3) IT Part:** implementation of an IT system prototype using technologies such as web services, bpmn, and bpeL.

The course is built on the simulation of a real company that the students need to manage. The exam is based, among other things, on the students' understanding of the results of this simulation. The active participation is key to understanding the material taught.

URLs	1) http://lams.epfl.ch/reference/seam/esoacourse		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Enterprise and service-oriented architecture	ETE	6	Oral

Titre / Title	Foundations of imaging science (CS-445)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Fua Pascal: IN, Süssstrunk Sabine: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)			C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B

Objectifs:

Les cours avancés dans les domaines de la photographie digitale, de la vision par ordinateur et du graphique requièrent la maîtrise d'un certain nombre de techniques mathématiques, de leur implémentation. A cela doit s'ajouter une compréhension des phénomènes sous-jacents à la création et à la perception des images.

Le but de ce cours est de donner aux étudiants cette maîtrise en combinant des cours ex-cathedra avec des travaux pratiques de développement et de prototypage en Matlab.

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.

Apprentissage statistique pour le traitement d'image :

- Classification et arbres de décision.
- Processus Gaussiens.

Prérequis:

Signal processing

Préparation pour:

Computer vision, Computer graphics, Color reproduction

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices sur ordinateur

Forme du contrôle:

Examen écrit et contrôle continu

Bibliographie:

- C. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, C.M. Bishop, Springer 2006.
- 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.

Objectives:

Advanced classes in the fields of Image Processing, Computer Vision, Color Imaging and Computer Graphics all require mastery of a number of mathematical tools and of their implementation. Also required is an understanding the image formation and perception processes.

This course aims at supplying this knowledge by combining formal lectures and software development and prototyping exercises under Matlab.

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 fiel.

Estimation and Optimization :

- Robust Least-Squares.
- Riemannian and HVS metrics.

Machine Learning for Image Processing :

- Classifiers and Decision Trees.
- Gaussian Processes.

Required prior knowledge:

Signal processing

Prerequisite for:

Computer vision, Computer graphics, Color reproduction

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises

Form of examination:

Written examination and continuous control

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Foundations of imaging science	HIV	7	Pendant le semestre

Titre / Title	Fourier and wavelet signal processing (COM-513)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Chebira Amina: SC, Vetterli Martin: SC			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B	opt

Objectifs:

Les techniques développées dans différents domaines (p.ex. ondelettes en mathématiques appliquées, codage sous-bandes en traitement numérique du signal ou méthodes multi-résolutions en vision assistée par ordinateur) se sont regroupées au sein d'une théorie unifiée. Les ondelettes fournissent une alternative intéressante aux méthodes traditionnelles basées sur la transformée de Fourier et la transformée de Fourier à fenêtre, ceci principalement dû à des propriétés d'auto-similarités et à l'existence de bonnes bases orthonormales. Au fondement des méthodes de codage sous-bandes et de l'analyse par ondelettes réside la notion d'approximation successive ou de multi-résolution : un signal peut être vu comme une version "approximative" à laquelle s'ajoute des "détails". Cette notion est intuitive et conduit à d'intéressantes applications.

Ce cours présente un aperçu général des bancs de filtres et de la transformée en ondelettes, leur relation avec le codage sous-bandes ainsi que certaines généralisations. Le point de vue adopté est celui de l'expansion de signaux dans des bases orthogonales et biorthogonales ainsi qu'en utilisant des représentations sur-déterminées (frames). Les propriétés temps-fréquences de ces bases sont étudiées. Des applications possibles de ces méthodes sont également présentées.

Contenu:

Outils.

Espaces vectoriels. Bases générales. Expansions sur-déterminées. Signaux à domaine discret et continu. Théorème d'échantillonnage. Analyse de Fourier, Traitement du signal multiscalaire. Temps, fréquence, échelle et résolution.

Représentations de Fourier et en ondelettes.

Bancs de filtres orthogonaux et biorthogonaux. Séries d'ondelettes. Séries de Fourier localisées. Frames. Transformée d'ondelette continue. Approximation.

Applications.

Compression et débruitage d'images. Codage audio. Communications.

Prérequis:

Traitement du signal pour les communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

"The World of Fourier and Wavelets" M. Vetterli, J. Kovacevic et V.K. Goyal

Objectives:

In recent years, techniques developed in different fields (e.g. wavelets in applied mathematics, subband coding in digital signal processing or multiresolution techniques in computer vision) have converged to form a unified theory. Wavelets provide an interesting alternative to Fourier and short-time Fourier transform methods, mainly because of self-similarity properties and the fact that good orthonormal bases do exist. Underlying both wavelets and subband coding is the notion of successive approximation or multiresolution : a signal can be seen as "coarse" version plus added "details". This notion is intuitive and leads to interesting applications.

This course presents an overview of filter banks and wavelets, their relation to subband coding as well as some generalizations. The point of view is expansion into orthogonal and biorthogonal bases and overcomplete expansions (frames). The time-frequency properties of such bases are studied. Possible applications are also discussed.

Content:

Tools.

Vector spaces. General bases. Overcomplete expansions. Continuous and discrete domain signals. Sampling theorem. Fourier analysis.

Multi-rate signal processing. Time, frequency, scale and resolution.

Fourier and Wavelets Representations.

Orthogonal and biorthogonal filter banks. Wavelet series. Localized Fourier series. Frames. Continuous wavelet transform. Approximation.

Applications.

Image compression and denoising. Audio coding. Communications.

Required prior knowledge:

Signal processing for communications

Type of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lcavwww.epfl.ch/teaching		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Fourier and wavelet signal processing	ETE	5	Oral

Titre / Title	Functional system-on-chip verification (EE-531)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Vachoux Alain: EL			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Le cours présentera les éléments fondamentaux de la vérification fonctionnelle de systèmes-sur-puce, à savoir les défis de la vérification de systèmes intégrés complexes, les méthodologies de vérification, la définition et l'usage d'un plan de vérification, l'architecture et les éléments d'un environnement de vérification en couches.
 Le cours donnera aussi une introduction au langage SystemVerilog en mettant l'accent sur les aspects liés à la vérification et l'usage de la bibliothèque de classes OVM à l'aide d'exemples simples mais illustratifs.
 Les étudiants acquerront en plus des connaissances pratiques au moyen d'exercices sur ordinateur utilisant des logiciels professionnels fournis par le programme Europractice.

Contenu:

Méthodologies de vérification

- Défis de la vérification, flots concurrents de conception et de vérification, modélisation et niveaux d'abstractions, types de vérification boîte noire, boîte grise, boîte blanche.
- Technologies de vérification: vérification formelle, par simulation, accélération matérielle, émulation.
- Méthodologies de vérification: assertions, couverture de code, couverture fonctionnelle, vérification dirigée par les spécifications.
- Plan de vérification: rôle, contenu, niveaux de vérification, stratégies.

Introduction à SystemVerilog

- Modélisation. Anatomie d'un modèle SV, types de données, objets, instructions procédurales, processus et contextes d'exécution, modèle du temps, noyau de simulation abstrait, hiérarchie/modules, aspects orientés objets.
- Vérification. Blocs de séquençement, blocs de programmes, stimuli aléatoires contraints, communication inter-processus, couverture fonctionnelle, assertions.

La méthodologie OVM

La méthodologie sera présentée au travers d'un exemple de projet de vérification : infrastructure, composants, transactions, séquences, interfaces.

Prérequis:

Computer Architecture I-II, Hardware system modeling I, Embedded systems.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices sur ordinateur.

Forme du contrôle:

Ecrit

Bibliographie:

J. Bergeron, et al., Verification Methodology Manual for SystemVerilog, Springer, 2005.
 S. Iman, Functional Verification with SystemVerilog and OVM, Hansen Brown Publishing Company, 2008.
 C. Spear, SystemVerilog for Verification - A Guide to Learning the Testbench Language Features, Springer, 2006.
 IEEE Standard for SystemVerilog- Unified Hardware Design, Specification, and Verification Language (IEEE Std 1800-2005), The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., 2005, p. 0_1-648.

Objectives:

The course will present the fundamental elements of the functional verification for SoCs, namely the challenges of the verification of complex SoCs, the verification methodologies, the definition and use of a verification plan, the architecture and the elements of a layered verification environment.
 The course will also provide an introduction to the SystemVerilog language, with emphasis on its features for supporting verification and to the OVM class library through simple but illustrative examples.
 Last, but not least, students will get a practical knowledge through project-like exercises using state-of-the-art EDA tools from the Europractice program.

Content:

- Verification challenges, concurrent design/verification flow, modeling abstraction levels (TLM, RTL, gate), black-box/gray-box/white-box verification.
- Verification technologies: formal verification, simulation-based verification, hardware acceleration and emulation.
- Verification methodologies: assertion-based verification, code/functional coverage, specification-driven verification.
- Verification plan: role, content, verification levels, strategies.
- Layered verification environment: architecture, components, operation.

Introduction to SystemVerilog

- SystemVerilog for design. Anatomy of a SV model, data types and objects, procedural statements, processes and execution threads, model of time, abstract simulation kernel, module hierarchy, object-oriented features.
- SystemVerilog for verification. Clocking blocks, program blocks, constrained randomization, inter-process communication, functional coverage, assertions.

The OVM methodology

The OVM methodology will be presented through a project-like example: infrastructure, component hierarchy, transaction sequences. transaction interfaces.

Type of teaching:

Ex cathedra. Computer-based exercises.

Form of examination:

Written exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Functional system-on-chip verification	ETE	4	Ecrit

Titre / Title		Gödel and recursivity (MATH-483)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Duparc Jacques: MA		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A	opt
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Ce cours vise en un premier temps à exposer les théorèmes d'incomplétude et d'indécidabilité de Gödel qui mit un terme au programme de Hilbert. En un deuxième temps, il visite les liens entre la théorie des fonctions récursives, l'informatique théorique et la hiérarchie arithmétique.

Contenu:

Théorèmes de Gödel:
Arithmétique de Peano et de Robinson. Fonctions représentables. Arithmétisation de la syntaxe. Théorèmes d'incomplétude et d'indécidabilité.

Recursivité :
Machines de Turing et variantes. La thèse de Church-Turing. Machine de Turing universelle. Problèmes indécidables (le problème de la halte et la correspondance de Post). Réducibilité. La hiérarchie arithmétique. Relations aux machines de Turing. Degrés de Turing.

Prérequis:

Logique Mathématique 1 (ou équivalent)

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, et exercices

Bibliographie:

Voir site web du cours : <http://www.hec.unil.ch/logique/enseignement>

Objectives:

This course presents Gödel's incompleteness, and undecidability theorems which showed that Hilbert's program could not be carried out. Then it visits the relations between recursion theory, theoretical computer science and the arithmetical hierarchy.

Content:

Gödel's theorems:
Peano and Robinson Arithmetics. Representable functions. Arithmetic of syntax. Incompleteness, and undecidability theorems.

Recursivity :
Turing Machines and variants. The Church-Turing Thesis. Universal Turing Machine. Undecidable problems (the halting and the Post-Correspondance problems). Reducibility. The arithmetical hierarchy. Relations to Turing machines. Turing degrees.

Required prior knowledge:

Mathematical logic 1 (or equivalent)

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Gödel and recursivity	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Hardware systems modeling I (EE-432)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Vachoux Alain: EL			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	A	obl
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	A	obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	F	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	F	opt
MNIS (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

- Être capable de créer des modèles VHDL de composants numériques pour la simulation et la synthèse.
- Être capable de créer des modèles de test et d'appliquer des techniques de vérification.
- Acquérir des règles de modélisation.
- Disposer d'une bibliothèque de modèles VHDL.
- Obtenir une connaissance pratique des outils de simulation et de synthèse VHDL.

Contenu:

Introduction

Notion de modèle et de langages de description de matériel. Principes de la simulation logique et de la synthèse logique et architecturale. Caractéristiques de VHDL (langage, flot de conception, règles de modélisation).

VHDL pour la synthèse

Sous-ensemble synthétisable standard du langage (IEEE Std 1076.3 et 1076.6). Synthèse d'instructions VHDL.

Modélisation de composants numériques

Éléments combinatoires et séquentiels. Contrôleurs (machines à états finis). Unités arithmétiques (additionneurs, multiplieurs, ALU). Mémoires (registres, RAM, ROM, FIFO, LIFO). Filtres numériques. Circuits d'interface (UART, PCI), Processeurs. Modèles de test et techniques de vérification.

Prérequis:

Outils informatiques (module VHDL); Systèmes logiques

Préparation pour:

Hardware systems modeling II; VLSI design II

Forme d'enseignement:

Cours avec exemples et exercices pratiques intégrés

Forme du contrôle:

Écrit

Bibliographie:

Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL

Objectives:

- To be able to create VHDL models of digital components for simulation and synthesis.
- To be able to create testbench models and to learn verification techniques.
- To learn modeling guidelines.
- To get a reference library of VHDL models.
- To get a working knowledge of VHDL simulation and synthesis tools.

Content:

Introduction

Models in electronic design automation. Hardware description languages. Logic simulation. Architectural and logic synthesis. VHDL characteristics (language, design flow, modeling guidelines).

Synthesis with VHDL

VHDL synthesis subset (IEEE Std 1076.3 and 1076.6). Synthesis of VHDL statements.

Modeling of digital components

Basic combinational and sequential elements. Controllers (finite state machines). Arithmetic units (adders, multipliers, ALU). Memories (registers, RAM, ROM, FIFO, LIFO). Digital filters. Interface circuits (UART, PCI). Processors. Testbenches and verification techniques.

Required prior knowledge:

Computer tools (VHDL Module); Logic systems

Prerequisite for:

Hardware systems modeling II; VLSI design II

Type of teaching:

Ex cathedra with integrated exercises

Form of examination:

Written exam

URLs	1) http://lsm.epfl.ch/page13591.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Hardware systems modeling I	HIV	2	Écrit

Titre / Title	Hardware systems modeling II (EE-433)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Vachoux Alain: EL		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo		A
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo		F
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo		
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo		

Objectifs:

- Etre capable de créer des modèles VHDL-AMS de composants analogiques et mixtes pour la simulation.
- Etre capable de créer des modèles de test et d'appliquer des techniques de vérification.
- Acquérir des règles de modélisation.
- Disposer d'une bibliothèque de modèles VHDL-AMS.
- Obtenir une connaissance pratique d'un outil de simulation VHDL-AMS.

Contenu:

Introduction

Notion de modèle et de langages de description de matériel.
Techniques de la simulation analogique et mixte.

Le langage VHDL-AMS

Caractéristiques de VHDL-AMS (langage, flot de conception, règles de modélisation). Organisation d'un modèle VHDL-AMS. Modélisation comportementale et structurelle analogique et mixte.

Modélisation de composants analogiques

Primitives électriques. Amplificateur opérationnel, OTA. Filtrés. PLL. Modèles de test et techniques de vérification.

Modélisation de composants mixtes

Interfaces A/N et N/A. Convertisseurs A/N et N/A. PLL. CDR. Modèles de test et techniques de vérification.

Prérequis:

Outils informatiques (module VHDL)
Hardware systems modeling I

Forme d'enseignement:

Cours avec exemples et exercices pratiques intégrés

Forme du contrôle:

Ecrit

Bibliographie:

Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL-AMS

Objectives:

- To be able to create VHDL-AMS models of analog and mixed-signal components for simulation.
- To be able to create testbench models and to use verification techniques.
- To learn modeling guidelines.
- To get a reference library of VHDL-AMS models.
- To get a working knowledge of a VHDL-AMS simulation tool.

Content:

Introduction

Models in electronic design automation. Hardware description languages. Analog and mixed-signal simulation techniques.

The VHDL-AMS language

VHDL-AMS characteristics (language, design flow, modeling guidelines). VHDL-AMS model organization. Behavioural and structural VHDL-AMS modeling.

Modeling of analog components

Electrical primitives. Operational amplifier, OTA. Filters. PLL. Testbenches and verification techniques.

Modeling of mixed-signal components

A/D and D/A interfaces. A/D and D/A converters. PLL. CDR. Testbenches and verification techniques.

Required prior knowledge:

Computer tools (VHDL Module); Hardware systems modeling I

Type of teaching:

Ex cathedra with integrated exercises

Form of examination:

Written exam

URLs	1) http://lsm.epfl.ch/page13583.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Hardware systems modeling II	ETE	2	Ecrit

Titre / Title	Human computer interaction (CS-486)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Pu Faltings Pearl: IN			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E	opt

Objectifs:

Il s'agit d'un cours d'introduction au domaine de l'interaction homme-machine (IHM). Il se concentre sur les concepts de base de la façon dont l'homme perçoit et interagit avec les ordinateurs. Grâce à une série d'exercices, vous allez acquérir la capacité de critiquer des problèmes qui existent dans les logiciels interactifs en cours et le site Web. Vous apprendrez également plusieurs méthodes d'évaluation.

Contenu:

Concepts de base de l'interaction homme-machine

Modèles mentaux, résolution de problèmes, apprentissage, mémoire, attention, traitement de l'information, perception et systèmes moteur, dialogues homme-machine et conception de messages d'erreur.

Testes d'utilisation

Méthodes d'évaluation qualitative
Méthodes d'inspection
Méthodes comparatives

Prérequis:

OBLIGATOIRE : Software engineering
Students must be master students and have taken Software Engineering courses to qualify.

Forme d'enseignement:

Lectures, lab exercices

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Remarque:

Liaison avec d'autres cours : Software engineering; conceptual design of databases

Bibliographie:

Text book: Human Computer Interaction by Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd, Russel Beale.

Objectives:

This is an introduction course to the field of human computer interaction (HCI). It focuses on the basic concepts of how human perceives and interacts with computers. Through a set of exercises, students will acquire the ability to critique problems that exist in current interactive software and websites. Students will also learn several usability evaluation methods.

Content:

Basic concepts of human-computer interaction

Mental models, problem solving, learning, memory, attention, information processing, perception and motor systems; human computer dialogs and error message design.

Usability testing

Heuristic method
Inspection method
Comparative method

Required prior knowledge:

MANDATORY : Software engineering
Students must be master students and have taken Software Engineering courses to qualify.

Type of teaching:

Lectures, lab exercices

Form of examination:

Continuous control

Note:

Connection with other course : Software engineering; conceptual design of databases

URLs	1) http://hci.epfl.ch/teaching/index.php		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Human computer interaction	ETE	4	Pendant le semestre

Titre / Title	Image and video processing (EE-550)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Ebrahimi Touradj; EL		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		B	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		B	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		C	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		B	opt

Objectifs:

À la fin du cours, les étudiants seront capables de maîtriser les méthodes élémentaires de traitement d'images et vidéo et de les appliquer à des cas concrets

Contenu:

Introduction, acquisition, restitution

Signaux et systèmes bidimensionnels. Signaux élémentaires. Transformation de Fourier bidimensionnelle. Propriétés. Discrétisation (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

Prérequis:

Traitement du signal pour les communications

Préparation pour:

Projets de semestre, de master, thèses

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, mini-projets

Forme du contrôle:

Oral

Bibliographie:

Polycopié du cours traitement d'images et vidéo
Fundamentals of Digital Image Processing, A. K. Jain

Objectives:

After following this course, students will be able to master the basic methods of image and video processing, and to apply them on concrete problems.

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

Required prior knowledge:

Signal processing for communication

Prerequisite for:

Semester projects , master thesis projects, doctoral thesis

Type of teaching:

Ex cathedra, mini-projects

Form of examination:

Oral

URLs	1) http://tswwww.epfl.ch/~coursstiv/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Image and video processing	HIV	6	Oral	

Titre / Title	Image communication (EE-551)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Frossard Pascal: EL		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
<u>Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)</u>		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		B
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		

Objectifs:

Ce cours est dédié à l'enseignement des principes de codage et de transmission adaptés aux images ou aux séquences d'images. Plus particulièrement, il décrit l'application des principes de codage de source aux images, en vue d'un stockage ou une transmission efficace. Il couvre aussi les méthodes de distribution de flux vidéo sur Internet et sur réseaux sans fil.

Contenu:

Rappels

Rappels de théorie de débit-distorsion, quantification, codage différentiel, transformées de Fourier et ondelettes.

Compression d'image et de séquences d'images

Compression d'image, codage multi-résolution et par ondelettes, standards de compression d'image, estimation de mouvement, codage vidéo, standards de compression vidéo.

Multimédia sur réseau de paquets

Bases de réseaux d'ordinateurs, protocoles de communication multimédia, trafic multimédia et infrastructures des réseaux.

Transmission d'images

Transmission de flux vidéo sur Internet, transmission de vidéo sur réseaux wireless, transmission robuste d'images, contrôle de débit, réseaux de distribution de contenu.

Prérequis:

Introduction au traitement des signaux, Traitement d'images

Préparation pour:

Projets de semestre, projet de master et thèse de doctorat

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices en classe et sur ordinateur

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Polycopié distribué au cours.

Objectives:

This course is devoted to the principles of image and video coding and communication, and the relative technologies. It emphasizes the source coding principles of image and video, for efficient storage or transmission. It also covers the methods of distribution of video streams over Internet or wireless networks.

Content:

Recall

Basics of rate-distortion theory, basics of quantization, basics of DPCM, basics of Fourier and wavelets transforms.

Image and video compression

Overview of image compression, multiresolution and wavelet coding, still image compression standards, motion estimation, overview of video coding, video compression standards.

Multimedia Networking

Basics of networking, multimedia networking protocols, multimedia traffic and network infrastructures.

Image Communication

Internet video streaming, wireless video streaming, error resilient image communication, rate control, content distribution networks.

Required prior knowledge:

Introduction to signal processing, Image processing

Prerequisite for:

Semester projects, master thesis projects and doctoral thesis

Type of teaching:

Ex cathedra with exercices in classroom and using computer

Form of examination:

Continuous control

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Image communication	ETE	4	Pendant le semestre

Titre / Title		Image processing I (MICRO-511)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Thiran Jean-Philippe: EL, Unser Michaël: MT		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type	
Microtechnique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo	A B C D	opt	
Microtechnique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	A B C D	opt	
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo		obl	
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo		obl	
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo	B	obl	
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	B	obl	
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo	C	opt	
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	C	opt	
Mineurs (2010-2011, Semestre automne)		C: 3 H hebdo		opt	
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo		obl	
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo		obl	
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	B	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo	B	opt	

Objectifs:

Introduction aux techniques de base du traitement d'images. Initiation au développement en JAVA et à la mise en oeuvre 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

Prérequis:

Signaux et systèmes I, II

Préparation pour:

Traitement d'images II + projets

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur

Forme du contrôle:

Contrôle continu (exercices + laboratoires), examen écrit

Bibliographie:

Notes polycopiées

Objectives:

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.

URLs	1) http://bigwww.epfl.ch/teaching/courses/imageprocessing.html			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Image processing I	HIV	3	Ecrit	

Titre / Title		Image processing II (MICRO-512)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Thiran Jean-Philippe: EL, Unser Michaël: MT		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Microtechnique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo		A B C D	opt
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo			obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo		C	opt
Mineurs (2010-2011, Semestre printemps)		C: 3 H hebdo			opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo			obl
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 3 H hebdo		B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo		B	opt

Objectifs:

Compréhension et maîtrise des techniques avancées du traitement d'images; imagerie mathématique. Développement en JAVA et mise en oeuvre 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. Filtrés 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.

Prérequis:

Signaux et Systèmes I et II, Traitement d'images I (ou équivalent)

Préparation pour:

Projets de semestre et travail pratique de diplôme

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Notes polycopiées

Objectives:

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.

URLs	1) http://bigwww.epfl.ch/teaching/courses/imageprocessing.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Image processing II	ETE	3	Pendant le semestre

Titre / Title	Industrial automation (CS-487)				
	Enseignant(s) / Instructor(s) Kirrmann Hubert: SC			Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo			opt
Génie mécanique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		B	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		D	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo			opt

Objectifs:

Ce cours s'adresse aux informaticiens, électroniciens ou ingénieurs de communication concevant ou appliquant des systèmes d'automation, depuis les petits laboratoires jusqu'aux grandes usines. L'Automation Industrielle concerne les moyens de calcul et de communication conduisant usines, centrales et réseaux électriques, véhicules et autres systèmes embarqués. Elle englobe toute la hiérarchie de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par les automates, les bus de communication, la visualisation, l'archivage jusqu'à la gestion de production et des ressources de l'entreprise. Ce cours pratique n'exige pas comme préalable la théorie du contrôle automatique. Il complète les cours de téléinformatique avec l'accent sur l'usage industriel. Il comporte des laboratoires sur des systèmes réels et des visites d'usine.

Contenu:

1. Processus et usines, architecture de contrôle-commande
2. Instrumentation, Contrôle et Automates (AP)
3. Réseaux de communication industriels, bus de terrain
4. Protocoles pour dispositifs (HART, MMS) et OPC
5. Interface homme-machine, fonctions SCADA
6. Gestion de production, production par lots (ISA88, 95)
7. Configuration, test et mise en service
8. Temps réel et évaluation des besoins en performances
9. Tolérance aux fautes et sûreté, analyse et calcul

Prérequis:

Réseaux de communication

Forme d'enseignement:

Orale, exercices, travaux pratiques

Bibliographie:

Nussbaumer, Informatique Industrielle

Objectives:

This course is directed to the informatics, electronics or communication engineers who design or apply industrial automation systems, from small laboratories to large enterprises. Industrial Automation considers the computer and communication systems that control factories, energy production and distribution, vehicles and other embedded systems. Industrial Automation encompasses the whole control hierarchy from sensors, motors, controllers, communication busses, operator visualisation, archiving and up to manufacturing execution systems and enterprise resource management. This course is application-oriented and does not require previous knowledge in control theory. It complements communication systems courses with a focus on industrial application. It includes workshops giving hands-on experience and factory visits.

Content:

1. Processes and plants, control system architecture
2. Instrumentation, Control and Controllers (PLC)
3. Industrial communication networks, field busses
4. Device access protocols (HART, MMS and OPC)
5. Human-Machine Interface, SCADA functions
6. Manufacturing Execution Systems, Batch (ISA 88, 95)
7. Engineering, Commissioning and Test
8. Real-time response and performance requirement analysis
9. Fault-tolerance and safety, analysis and computation

Type of teaching:

Oral, exercises, practical work

URLs	1) http://lamspeople.epfl.ch/kirrmann/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Industrial automation	ETE	3	Oral	

Titre / Title		Information theory and coding (COM-404)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Urbanke Rüdiger: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		B	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		B	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Informatique, communications et information (2010-2011)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	opt
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		A	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		A	obl

Objectifs:

Introduction à l'étude quantitative de la transmission de l'information avec mise en relief des concepts fondamentaux pour l'ingénierie de systèmes de communication fiables et 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.

Prérequis:

Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

T. M. Cover et J. A. Thomas, Elements of Information Theory, New York: J. Wiley and Sons, 1991.

Objectives:

Introduction to the quantitative study of the transmission of information with emphasis on concepts fundamental to the engineering of reliable and efficient communication systems.

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.

Required prior knowledge:

Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications

Type of teaching:

Ex cathedra + exercises

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://ipg/doku.php?id=en:courses:2009-2010:itc		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Information theory and coding	HIV	7	Ecrit

Titre / Title		Intelligent Agents (CS-430)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Faltings Boi: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo		D E G	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo		D E G	opt
Ingénierie financière (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo			opt
Ingénierie financière (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo		E	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo		E	opt

Objectifs:

Les agents intelligents sont une nouvelle technologie pour l'implémentation efficace de grands systèmes logiciels, centralisés ou distribués. Ils trouvent de plus en plus d'applications dans divers domaines comme les systèmes d'information et le commerce électronique.

L'objectif de ce cours est d'apprendre les technologies pour l'implémentation d'agents intelligents et de systèmes multi-agents ainsi que les théories sous-jacentes.

Contenu:

Le cours traite 4 thèmes principaux:

- 1) Agents simples:
Algorithmes pour des programmes de jeux, agents réactifs, reinforcement learning, modèles logiques d'agents
- 2) Agents rationnels:
Planification automatique, algorithmes distribués pour la satisfaction de contraintes, coordination d'agents
- 3) Sémantique Web:
Plateformes d'agents, utilisation d'ontologies, standards pour les web services
- 4) Agents économiques:
Théorie des jeux, principes de la négociation et d'économies électroniques.

Prérequis:

Intelligence artificielle

Forme du contrôle:

avec contrôle continu

Bibliographie:

Divers papiers techniques en langue anglaise

Objectives:

Intelligent agents are a new technology for efficiently implementing large software systems which may also be distributed. They are increasingly applied to problems ranging from information systems to electronic commerce.

This course teaches students the main technologies for implementing intelligent agents and multi-agent systems as well as their underlying theories.

Content:

The course contains 4 main subject areas:

- 1) Basic models and algorithms for agents:
game-playing algorithms, reactive agents and reinforcement learning, logical (BDI) agent models.
- 2) Rational agents:
Models and algorithms for rational, goal-oriented behavior in agents: planning, distributed algorithms for constraint satisfaction, coordination techniques for multi-agent systems.
- 3) Semantic Web:
Agent platforms, ontologies and markup languages, web services and standards for their definition and indexing.
- 4) Self-interested agents:
Models and algorithms for implementing self-interested agents motivated by economic principles: relevant elements of game theory, models and algorithms for automated negotiation, electronic auctions and marketplaces.

Required prior knowledge:

Intelligence artificielle

Form of examination:

with continuous control

URLs	1) http://liawww.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Intelligent Agents	HIV	6	Pendant le semestre

Titre / Title		Introduction to electronic structure methods (CH-353)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Röthlisberger Ursula: CGC, Tavernelli Ivano: CGC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type	
Chimie et génie chimique (2010-2011, Bachelor semestre 5)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Mineurs (2010-2011, Semestre automne)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	

Objectifs:

Introduction à la théorie et les applications pratiques des méthodes de la structure électronique et des techniques de la modélisation moléculaire.

Contenu:

Répétition brève des concepts fondamentaux de la mécanique quantique et des algorithmes numériques utilisés pour les implémentations pratiques. Principes essentiels des méthodes de la structure électronique : HF, MPn, CI, CC, DFT. Résumé des techniques computationnelles pour la modélisation des systèmes moléculaires.

Prérequis:

Acquérir les crédits de: "Mathématiques appliquées", "Chimie quantique".

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et projet par ordinateur

Remarque:

Enseignement partiel du module Chimie computationnelle

Bibliographie:

"Quantum Chemistry", A. Szabo; "Molecular Modelling", A.R. Leach

Objectives:

Introduction to the theory and practical application of quantum chemical electronic structure methods and molecular modelling techniques.

Content:

Short repetition of the basic concepts of quantum mechanics and the main numerical algorithms used for practical implementations. Basic principles of electronic structure methods: Hartree-Fock, many body perturbation theory, configuration interaction, coupled-cluster theory, density functional theory. Overview of computational molecular modelling techniques.

Application of these techniques in a practical research project.

URLs	1) http://scgc.epfl.ch/telechargement_cours_chimie.htm		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Introduction to electronic structure methods	HIV	4	Pendant le semestre

Titre / Title	IT security engineering (COM-418)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Janson Philippe: IN			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C G	opt

Objectifs:

L'objectif de ce cours est de communiquer aux étudiants une solide base en matière de sécurité informatique et de protection de la sphère privée, comprenant principes de base, terminologie, taxonomies des principaux problèmes et solutions, technologies propres à sécuriser hardware, software et données stockées ou en transit, ainsi qu'outils de réalisation de systèmes sécurisés et standards et pratiques courantes de leur mise en conformité.

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
 - o Performances de la technique biométrique
- Classification des données et protection des fuites
 - o 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

Prérequis:

Base de systèmes d'exploitation, systèmes distribués, bases de données, réseaux informatiques

Forme d'enseignement:

Leçons + exercices + rapport de travail personnel

Forme du contrôle:

Contrôle continu pendant les exercices + examen écrit

Remarque:

Nouveau cours - disponible sur moodle dès sept. 2010

Bibliographie:

[Pas de manuel particulier. Plusieurs ouvrages utiles et articles à lire seront renseignés au fur et à mesure du cours.]
 [No particular textbook. Several useful ones as well as articles to read will be mentioned during the course.]

Objectives:

The objective of this course is to provide students with a sound basis in IT security and privacy principles, technologies, standards, and best practices, including terminology, taxonomies of problems and solutions, methodologies for recognizing and fending off intrusions, techniques for securing hardware, software and information at rest and in transit, as well as common tools for building secure systems and ensuring their compliance with established regulations.

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
 - o Biometrics techniques efficiency
- Data classification and leakage protection
 - o 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

Required prior knowledge:

Basics of operating systems, distributed systems, databases, computer networks

Type of teaching:

Lessons + exercices + term paper

Form of examination:

Continuous control through exercises + written exam

Note:

New course - available on moodle by Sept. 2010

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=7301		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
IT security engineering	HIV	4	Ecrit

Titre / Title	Mathematical modelling of DNA (MATH-481)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Maddocks John: MA			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt
Mineurs (2010-2011, Semestre printemps)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Ce cours vise à introduire, dans le contexte particulier de l'ADN, les interactions entre analyse, simulation numérique et résultats expérimentaux, interactions qui constituent l'essence de la modélisation mathématique.

En plus des étudiants intéressés à la modélisation de l'ADN, ce cours se destinera aussi à ceux qui désirent une introduction générale au processus de modélisation mathématique, et couvrira diverses techniques mathématiques et numériques couramment rencontrées dans ce domaine.

Contenu:

Voir : http://lcvmwww.epfl.ch/dna_main.html

Prérequis:

Premier cycle en math. ou physique (ou avec la permission de l'enseignant)

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, avec exercices en classe

Forme du contrôle:

Examen oral

Bibliographie:

Distribuée au début du cours.

Objectives:

This course is designed to be an introduction, within the particular context of DNA, to the interplay between analysis, computation and experiment that makes up the process called mathematical modelling.

In addition to students mainly interested in DNA modelling, the course is intended for students wishing an introduction to the modelling process in general, and will describe a number of widely encountered mathematical and computational techniques.

Content:

See : http://lcvmwww.epfl.ch/dna_main.html

Required prior knowledge:

First cycle in mathematics or physics (or with the permission of the teacher)

Type of teaching:

Ex cathedra lecture with exercises in the classroom

Form of examination:

Oral exam

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Mathematical modelling of DNA	ETE	4	Oral

Titre / Title		Media security (EE-552)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Ebrahimi Touradj; EL		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	EN
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	G	opt

Objectifs:

Media security, while being a subset of data security, is of special interest for two main reasons. First, security applications involving media content are particularly rich in their technical challenges and business opportunities. Second, media content, as opposed to generic data, is intended for human consumption and therefore bears a perceptual dimension. Specifically, it is mostly the content, and not the data, that needs to be authenticated and/or protected. This brings additional degrees of freedom, as well as constraints on how such type of data can be secured.

Contenu:

This course provides attendees with theoretical and practical issues in media security. The following topics will be covered, with emphasis on image, video, and audio applications.

Media security problems:

Rights protection, content integrity verification, confidentiality, steganography and data hiding.

Media access problems:

Access control, conditional access, access over time, copyright.

Media security tools and solutions:

Robust watermarking, fragile watermarking, selective encryption, monitoring, robust hashing, content identification.

Media security standards:

Secured JPEG 2000 (JPSEC), security tools in the MPEG family of standards from MPEG-1 to MPEG-21.

Applications:

Secure transcoding, surveillance with privacy, media databases, etc.

Prérequis:

Cryptography and security

Forme d'enseignement:

Ex cathedra and exercises

Forme du contrôle:

Graded exercises and midterm exam (contrôle continu).
Written final exam.

Bibliographie:

Class notes and references accessible through moodle.

Objectives:

Media security, while being a subset of data security, is of special interest for two main reasons. First, security applications involving media content are particularly rich in their technical challenges and business opportunities. Second, media content, as opposed to generic data, is intended for human consumption and therefore bears a perceptual dimension. Specifically, it is mostly the content, and not the data, that needs to be authenticated and/or protected. This brings additional degrees of freedom, as well as constraints on how such type of data can be secured.

Content:

This course provides attendees with theoretical and practical issues in media security. The following topics will be covered, with emphasis on image, video, and audio applications.

Media security problems :

rights protection, content integrity verification, confidentiality, steganography and data hiding.

Media access problems :

access control, conditional access, access over time, copyright.

Media security tools and solutions :

robust watermarking, fragile watermarking, selective encryption, monitoring, robust hashing, content identification

Media security standards :

secured JPEG 2000 (JPSEC), security tools in the MPEG family of standards from MPEG-1 to MPEG-21

Applications :

secure transcoding, surveillance with privacy, media databases, etc.

The course will be given in English.

Required prior knowledge:

Cryptography and security

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises

Form of examination:

Oral

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=235		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Media security	ETE	6	Ecrit

Titre / Title		Microelectronics for systems on chips (CS-474)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Beuchat René: IN, Pigué Christian: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

La technologie VLSI a permis le développement des processeurs et mémoires, et doit encore s'améliorer d'un facteur 1000 dans les 15 prochaines années. Le but du cours est de comprendre l'influence de la technologie et surtout des contraintes de consommation sur l'architecture des systèmes sur chip comportant des microcontrôleurs, microprocesseurs, mémoires, mémoires cache, DSP et machines parallèles. Dans tout système sur chip, les mémoires et les bus sont de toute première importance pour les performances tant en vitesse qu'en consommation.

Le cours suppose une bonne connaissance des architectures de processeurs et périphériques. Il prépare pour des projets de systèmes sur chip et systèmes sur cartes avec développement de circuits intégrés spécifiques.

Contenu:

- Evolution des technologies VLSI
- Prédiction de la Roadmap SIA 2000-2015
- 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 dynamiques DRAM de haute complexité
- Circuits interfaces pour bus

Prérequis:

Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec laboratoires

Bibliographie:

Notes de cours sur moodle

Objectives:

VLSI technology allows the development of processors and memories. Significant improvements, by a factor 1000 or more, are still expected over the next 15 years. The objective of the course is to understand the influence of technology and mainly power consumption constraints on the architecture of microcontrollers, microprocessors, memories, cache memories, DSP and parallel machines. In any system on chip, memories and buses are very important for achieving speed and power consumption performances.

The course supposes a good knowledge of processor and I/O architectures. Students will be prepared to develop systems on chip and on boards with development of specific integrated circuits.

Content:

- Evolution of VLSI technologies
- SIA Roadmap predictions (2000-2015)
- 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
- Complex dynamic RAM memories
- Circuit interfaces for some buses

Required prior knowledge:

Microprocessor Systems, Digital Logic Design

Type of teaching:

Ex cathedra with laboratories

URLs	1) http://lap.epfl.ch/page73398.html 2) http://moodle.epfl.ch/course/enrol.php?id=4191		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Microelectronics for systems on chips	HIV	4	Oral

Titre / Title	Microwaves (EE-445)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Skrivervik Favre Anja: EL		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		A
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		A

Objectifs:

A la fin du cours, l'étudiant aura acquis une connaissance des bases des hyperfréquences (300 MHz - 300 GHz). Il connaîtra les principaux composants passifs et actifs et les principales techniques de mesure. Il sera en mesure de faire face aux principaux problèmes, et pourra réaliser des circuits simples.

Contenu:

Introduction

Définition des notions de base, applications: radar, télécommunications, satellites, fours microondes, horloges atomiques, effets biologiques.

Circuits hyperfréquences

Modèle en signaux, matrice de répartition

Composants

Description de composants à 1, 2, 3 et à 4. Dispositifs à ferrites: effet gyromagnétique, isolateurs, circulateurs, modulateurs, commutateurs, limiteurs, insertion de composants. Filtres

Mesure des composants et du signal

Principes fondamentaux, réflectométrie, analyseur de réseau vectoriel, affaiblissement et déphasage, techniques de calibrage pour compenser les erreurs, épiluchage. Mesure de la fréquence et de la puissance

Générateurs et amplificateurs

Tubes : magnétron, modulation de vitesse, klystron. Semiconducteurs : diodes de Gunn, diodes à avalanche, transistors bipolaires et à effet de champ. Rendement, facteur de glissement.

Prérequis:

Electromagnétisme

Préparation pour:

Hyperfréquences, Travaux pratiques et projets

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec démonstrations et exercices

Forme du contrôle:

Contrôle continu obligatoire

Bibliographie:

Notes de cours et exercices

Objectives:

At the end of the course, the student will know the basics of microwaves (300 MHz to 300 GHz). He will know the main passive and active components, as well as the usual measurement techniques. He will be able to face the problems most often encountered and to design simple microwave circuits.

Content:

Introduction

Definition of the basic notions, applications: radar, communications, satellites, space probes, microwave ovens, atomic clocks, biological effects

Microwave networks

S-parameters and scattering matrix

Microwave circuits

Description of devices with 1, 2, 3 and 4 ports. Ferrite devices: The gyromagnetic effect, isolators, circulators, switches, limiters, component insertion, filters

Device and signal measurements

Basic principles, reflectometry, vector network analyzer, attenuation and phaseshift, TDR. Calibration for error compensation and deembedding. Measurement of frequency and power.

Generators and amplifiers

Tubes: Magnetron, klystron. Semiconductors: Gunn and avalanche diodes, bipolar and field effect transistors. Efficiency, pulling factor.

Required prior knowledge:

Electromagnetics

Prerequisite for:

Microwaves, practical work and projects

Type of teaching:

Ex cathedra with demonstrations and exercises

Form of examination:

With mandatory continuous control

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Microwaves	HIV	3	Pendant le semestre

Titre / Title	Middleware (CS-424)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Garbinato Benoît: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	B E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)			C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	E opt

Objectifs:

Ce cours propose une introduction détaillée aux architectures réparties émergentes et aux middleware (logiciels médiateurs) qui les soutiennent, et explique en quoi ces architectures influencent la conception des systèmes d'information actuels.

Contenu:

Les architectures réparties et les middleware qui les soutiennent ont évolué à partir des systèmes d'information traditionnels, en suivant plusieurs directions : mobilité et ubiquité, communication pair-à-pair, déploiement sur le Web, etc. Dans ce cours, les étudiants apprendront à concevoir et à déployer de telles architectures à partir d'exemples pratiques. Afin de faciliter la compréhension des concepts théoriques, les étudiants construiront incrémentalement au cours du semestre une application basée sur ces architectures, en utilisant la plate-forme Java.

Ce cours abordera en outre les sujets ci-dessous :

- Architectures web multitier et middleware.
- Composants répartis, séparation des problèmes.
- Communication pair-à-pair, multi-média mobile.
- Réseaux Ad hoc, Internet omniprésent (diffus).

Prérequis:

Programmation par objets; Introduction aux systèmes répartis

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra + exercices et mini-projets sur ordinateur

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Distributed Systems - Concept and Design, 4th Edition. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. 2005. Addison Wesley.

Objectives:

This course offers a comprehensive introduction to emerging distributed architectures and their supporting middleware, and explains how these architectures impact the design of today's information systems.

Content:

Distributed architectures and their supporting middleware have evolved from traditional information systems, following several directions : mobility & ubiquity, peer-to-peer communication, web deployment, etc. In this course, students will learn how to design and deploy such architectures on practical examples. To help students better grasp theoretical concepts, they will incrementally build an application based on such architectures, throughout the semester, using the Java platform.

This course will address moreover the subjects listed below :

- Web multitier architectures & middleware.
- Distributed components, separation of concerns.
- Peer-to-peer communication, mobile multi-media.
- Ad hoc networks, pervasive Internet.

Required prior knowledge:

Object-oriented programming; Introduction to distributed systems

Type of teaching:

Ex-cathedra + computer-based exercises and mini-projects

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://www.hec.unil.ch/dop/Pages/cours/eda			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Middleware	ETE	6	Ecrit	

Titre / Title	Mobile networks (COM-405)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Hubaux Jean-Pierre: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E H
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C E G
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)			C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C E G
				Type
				opt
				obl
				obl

Objectifs:

Fournir une compréhension approfondie des techniques utilisées pour offrir la mobilité dans les réseaux sans fil (au-dessus de la couche physique) : accès multiple, gestion de la mobilité, hand-over, roaming, sécurité, protection de la sphère privée et planification de réseau (y compris l'estimation de la capacité).

Contenu:

- Introduction aux réseaux sans fil
- 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

Prérequis:

Réseaux informatiques

Préparation pour:

Security and Cooperation in Wireless Networks (<http://secowinetcourse.epfl.ch/>)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + session d'exercices + TPs sur machine

Forme du contrôle:

Quizzes pendant le semestre + examen écrit

Bibliographie:

Handouts, recommended books (check the URL, provided below)

Objectives:

To provide a deep understanding of the techniques used to support mobility in wireless networks (above the physical layer) : multiple access, mobility management, hand-over, roaming, security, privacy, and network planning (including capacity estimation).

Content:

- Introduction to wireless networks
- Wireless Local Area Networks - WiFi
- Cellular networks
- Mobility at the network and transport layers
- Security and privacy in mobile networks

Required prior knowledge:

Computer networks

Prerequisite for:

Security and Cooperation in Wireless Networks (<http://secowinetcourse.epfl.ch/>)

Type of teaching:

Ex cathedra + exercise sessions + hands-on exercises

Form of examination:

Quizzes during the semester + written exam

URLs	1) http://mobnet.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Mobile networks	ETE	4	Ecrit	

Titre / Title		Models and methods for random networks (COM-512)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Thiran Patrick: SC, Vacat .:		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C E	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C E	opt

Objectifs:

Le but de ce cours est d'acquérir les outils mathématiques et l'intuition de l'ingénieur au sujet des réseaux dont la structure est aléatoire. Un grand nombre de réseaux de communication, comme l'Internet et ses multiples systèmes autonomes interconnectés, les réseaux ad hoc ou de capteurs embarqués échappent aux mesures exhaustives et règles précises de conception, reposant à la place sur des principes d'auto-organisation. Ce nouveau monde mêlant grande taille, absence de contrôle centralisé et caractère aléatoire requiert de nouveaux outils théoriques pour raisonner sur les réseaux et leur comportement, de même que de nouvelles approches pour les concevoir et pour mesurer leurs caractéristiques globales. La plupart de ces outils sont empruntés à d'autres domaines, comme la théorie des graphes aléatoires, la physique statistique, les systèmes dynamiques non linéaires, les algorithmes aléatoires, la biologie du développement et la théorie des jeux. Ce cours rassemble des éléments de ces théories, ainsi que leur application aux réseaux "de grande taille, auto-organisés et non contrôlés". Il procurera une introduction et une perspective sur ce domaine émergent, et une opportunité pour suivre et discuter les nouveaux développements. Le cours équilibrera rigueur mathématique et enseignements pratiques pour l'ingénieur.

Contenu:

- Graphes aléatoires : modèles, fonctions seuils, clique géante, connectivité complète.
- Réseaux géographiques aléatoires. Eléments de la théorie de la percolation et transitions de phase.
- Réseaux "sans échelles" (Scale-free) : propriétés, mesures, modèles générateurs.
- Applications : réseaux sans fil à saut multiples, réseaux sociaux.
- Réseaux dynamiques et dynamique sur les réseaux : capacité et débit, navigation avec information locale.

Prérequis:

Cours de base probabilités et processus stochastiques

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et mini-projet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Polycopié et articles de références

Objectives:

The goal of this class is to acquire mathematical tools and engineering insight about networks whose structure is random. Many communication networks, such as the global Internet and its multiple interconnected autonomous domains, ad hoc and embedded sensor networks, social networks, and peer-to-peer overlay networks, often evade detailed engineering and exhaustive measurement to rely instead on principles of self-organization. This new world of massive scale, lack of central control, and randomness requires new theoretical tools to reason about networks and their behavior, as well as new approaches to engineer for and measure aggregate properties. Most of these tools are borrowed from other fields, such as random graph theory, statistical physics, nonlinear dynamical systems, random algorithms, developmental biology and game theory. This course will bring together elements of these theories and their application to "large-scale, self-organized or uncontrolled" networks. It will provide an introduction to and perspective on this emerging field, and an opportunity to track and discuss new developments. The course will balance mathematical rigor with practical lessons for engineering.

Content:

- Random graphs : models for random graphs; threshold functions, giant component, full connectivity.
- Random Geographic Graphs, Elements of percolation theory and phase transitions.
- Small world networks : properties, measurements, generative models.
- Scale-free networks : properties, measurements, generative models.
- Applications : multi-hop wireless networks, social networks.
- Dynamic networks and dynamics on networks : throughput capacity, navigation with local information.

Required prior knowledge:

First courses in probability and stochastic processes

Type of teaching:

Ex cathedra and mini-project

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://icawww1.epfl.ch/class-nooc		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Models and methods for random networks	ETE	4	Ecrit

Titre / Title		Models of biological sensory-motor systems (CS-432)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Ijspeert Auke: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo			opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo			opt
Mineurs (2010-2011, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo			opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		B	opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo			opt

Objectifs:

- (1) Revue de différents types de modèles numériques du contrôle de la locomotion et du mouvement, de la coordination sensori-motrice, de la perception, et de l'apprentissage chez l'animal
- (2) Présentation des différents types de techniques utilisées dans le cadre de ces modèles
- (3) Analyse de comment ces modèles et ces techniques peuvent être utilisés en informatique, dans des domaines tels que la robotique, la vision par ordinateur, et l'interaction homme-ordinateur.

Contenu:

Concepts généraux : Importance de modèles numériques dans une approche scientifique, introduction aux systèmes dynamiques non-linéaires et aux réseaux de neurones.

Modèles numériques de systèmes moteurs : modèles à base de réseaux de neurones du contrôle de la locomotion, génération de rythmes à l'aide de « central pattern generators », réflexes, « force fields », coordination sensori-motrice, apprentissage moteur, application aux robots à pattes et robots humanoïdes, comparaison avec les techniques de contrôle traditionnelles en robotique

Modèles numériques de systèmes sensoriels : traitement visuel dans la rétine, vaguelettes pour traitement d'images, systèmes visuels de la salamandre et du primate, voies du « où » et du « quoi », saccades, mécanismes d'attention, application à la vision par ordinateur, la robotique et l'interaction homme-ordinateur, comparaison avec des algorithmes traditionnels de traitements d'images et d'autres modalités sensorielles.

Apprentissage par renforcement : concepts généraux et algorithmes de base, modélisation de l'apprentissage animal

Projet : Le cours impliquera également un projet dans lequel les étudiants développeront leurs propres simulations de systèmes sensori-moteurs.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Objectives:

- (1) To provide a comprehensive overview of numerical models developed for studying locomotion and movement control, sensory-motor coordination, perception, and learning in animals
- (2) To present different types of techniques used in such types of modeling
- (3) To analyze how these models and techniques can be used in computer science, in fields such as robotics, machine vision, and human-computer interaction.

Content:

General concepts: Importance of numerical models in a scientific approach, introduction to nonlinear dynamical systems and neural network models.

Numerical models of motor systems : neural network models of control of locomotion, rhythm generation in central pattern generators, reflexes, force fields, sensory-motor coordination, motor learning, applications to legged and humanoid robots, comparison with traditional control techniques in robotics

Numerical models of sensory systems : visual processing in the retina, wavelets for visual processing, salamander and primate visual systems, the « where » and « what » pathways, saccades, attentional mechanisms, applications to machine vision, robotics, and human-computer interaction, comparison with traditional sensory processing algorithms

Reinforcement learning: general concepts and algorithms, modeling of biological learning

Lab project: The course will also involve a lab project in which students will develop their own numerical simulations of sensory-motor systems.

Type of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://birg.epfl.ch/page59110.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Models of biological sensory-motor systems	HIV	4	Oral

Titre / Title		Navigation Techniques (ENV-543)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Skaloud Jan: SIE		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	EN
Sciences et ingénierie de l'environnement (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Mineur en Technologies spatiales (2010-2011, Semestre printemps)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Apprendre à modéliser le comportement des capteurs utilisés en navigation
 Développer des algorithmes d'estimation de paramètres applicables en temps réel
 Saisir l'importance d'intégrer le positionnement et la collecte d'autres types de données environnementales

Contenu:

Instruments de navigation

- techniques satellitaires
- techniques inertielles:
 - gyroscopes et accéléromètres
- capteurs intégrés

Logiciels de navigation

- moindres carrés séquentiels
- prédiction, filtrage et lissage
- modélisation d'un mouvement
- modélisation et propagation du bruit
- filtres de Bayes et de Kalman
- observations corrélées
- organisation des calculs

Domaines d'application

- positionnement GPS
- intégration GPS/INS
- remote sensing
- contrôle du trafic aérien
- robotique

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices (partiellement en salle informatique), démonstrations

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Polycopiés, exercices corrigés, mode d'emploi de logiciels

Objectives:

To learn the modelling of the behaviour of various sensors used in navigation
 to develop algorithms for the estimation of parameters in real-time
 To grasp the importance of acquiring position data together with other environmental data

Content:

Navigation instruments

- satellite techniques
- inertial techniques:
 - gyroscopes and accelerometers
- integrated sensors

Navigation software

- sequential least squares
- prediction, filtering and smoothing
- movement modelling
- noise modelling and propagation
- Bayes and Kalman filters
- correlated observations
- organization of the computations

Application domains

- GPS positioning
- GPS/INS integration
- remote sensing
- air traffic control
- robotics

Type of teaching:

Lecture Ex cathedra, exercices (part of them in computer room), demonstrations

Form of examination:

Continuous control

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Navigation Techniques	ETE	4	Pendant le semestre

Titre / Title		Neural networks and biological modeling (BIO-465)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Gerstner Wulfram: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	opt
Ingénieur-physicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		D	opt
Mineur en Technologies biomédicales (2010-2011, Semestre printemps)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Physicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			obl
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt

Objectifs:

Les réseaux de neurones sont une classe de modèles de traitement d'information inspirée par la biologie du cerveau. Ce domaine interdisciplinaire a attiré beaucoup d'intérêt parmi des mathématiciens, physiciens, informaticiens et biologistes. Le cours introduit les réseaux de neurones comme modèle du système nerveux. L'étudiant devra maîtriser les méthodes théoriques (bifurcation and phase plane analysis, Fokker-Plank equation, continuum transition) utilisées dans les math appliquées et la biologie théorique.

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. Apprentissage par renforcement
7. Compléments et définition du miniprojet

III. Bruit et le code neuronal

8. Bruit et variabilité dans des modèles impulsionsnels (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

Prérequis:

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique, Pour les étudiants SSV: Dynamical Systems Theory for Engineers ou bonne note dans « programmation biomathématique » Pour les étudiants SPH: Mécanique analytique

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, exercices et miniprojet en anglais

Forme du contrôle:

Examen écrit & miniprojet

Bibliographie:

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

Objectives:

Neural networks are a fascinating interdisciplinary field where physicists, biologists, and computer scientists work together in order to better understand the information processing in biology. In this course, mathematical models of biological neurons and neural networks are presented and analyzed. The student will master theoretical methods (bifurcation and phase plane analysis, Fokker-Plank equation, continuum transition) that are used in many areas of applied math and theoretical biology.

Content:

I. Models of single neurons

1. 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 (Fitzhugh-Nagumo and Morris LeCar model)

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. Introduction to Reinforcement learning
7. 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. Spatially structured networks (Continuous field models)
13. Decision making in populations of neurons.

Required prior knowledge:

Analysis I-III, linear algebra, probability and statistics
For SSV students: Dynamical Systems Theory for Engineers
For SPH students: Theoretical physics

Type of teaching:

Classroom teaching, exercises and miniproject in English

Form of examination:

Written exam & miniproject

URLs	1) http://lcu.epfl.ch/~gerstner/coursNN-BioMod.html 2) http://moodle.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Neural networks and biological modeling	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Optional project in communication systems (COM-507)				
	Enseignant(s) / Instructor(s)			Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		Proj: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		Proj: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		Proj: 2 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		Proj: 2 H hebdo			opt

Objectifs:

Entrer en contact avec les problèmes et les méthodes de recherche d'un laboratoire de la Faculté I&C ou d'un laboratoire avec des activités de recherche semblables. Résoudre un problème de manière autonome et présenter les résultats oralement et par écrit.

Contenu:

Travail de recherche individuel à effectuer pendant le semestre selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

Forme d'enseignement:

Travail individuel et indépendant, supervisé par un professeur ou un assistant.

Forme du contrôle:

Présentation orale et rapport écrit

Remarque:

1. L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet.
2. Le projet optionnel ne peut pas se faire le même semestre que le projet en systèmes de communication II.

Objectives:

Familiarize with the research problems and methods of an I&C laboratory, or a laboratory with similar research activities. Solve a problem autonomously and present the results orally and in a written report.

Content:

Individual research work to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

Type of teaching:

Individual and independant work, under the guidance of a professor or an assistant.

Form of examination:

Oral presentation and written report.

Note:

1. The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.
2. The optional project cannot be done during the same semester as the Semester project in Communication Systems II.

URLs	1) http://ic.epfl.ch/page57334-fr.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Optional project in communication systems	HIV ETE	8	Pendant le semestre

Titre / Title	Pattern classification and machine learning (CS-433)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Gerstner Wulfram: IN, Vacat .:			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Mineurs (2010-2011, Semestre printemps)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Sciences et technologie du vivant - master (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	obl

Objectifs:

La classification de données (images, textes, sons) est une tâche qui est à la base de toute apprentissage et reconnaissance automatique. L'objectif du cours est la maîtrise des algorithmes de classification (réseaux de neurones artificiels, méthodes classiques, méthodes modernes basées sur les vecteurs à support) ainsi que la compréhension de la théorie statistique de l'apprentissage.

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
 - Dimension VC (Vapnik - Chervonenkis)

IV. Comparaison de méthodes

- Réseaux RBF et logique flou
 - Introduction au « Support vector machines »

Prérequis:

Probabilité et statistique I, II ; Analyse I, II, III, et Introduction à la programmation objet

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur, miniprojet

Forme du contrôle:

Examen écrit avec miniprojet

Bibliographie:

Polycopiés : C. Bishop : Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 ;
 S. Haykin : Neural Networks, Prentice Hall, 1994 ;
 V. Vapnik : The Nature of Statistical Learning Theory, Springer, 1995

Objectives:

Data classification is at the heart of all learning and recognition. In this course the student will learn to master all relevant algorithms (artificial neural networks, Bayes classification, support vector machine) and understand the fundamentals of statistical learning theory.

Content:

I. Classification and supervised learning

- The problem of automatic classification

II. Artificial Neural Networks

- Simple perceptrons and linear separability
 - Multilayer Perceptrons: Backpropagation Algorithm
 - The problem of generalization
 - Applications

III. Optimal decision boundary and density estimation

- Maximum Likelihood and Bayes
 - Mixture Models and EM-algorithm

IV. Support Vector Machines

V. Statistical learning theory

- Informal introduction
 - Definition of the statistical learning problem
 - Empirical risk minimization
 - VC-dimension (Vapnik - Chervonenkis)

IV. Comparison of methods

- Network RBF and fuzzy logic
 - Introduction to « Support vector machines »

Required prior knowledge:

Probabilities and statistic I, II ; Analysis I, II, III, and Introduction to objects oriented programming

Type of teaching:

Classroom teaching, classroom exercises and miniproject

Form of examination:

Written exam and miniproject

URLs	1) http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/Learning/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Pattern classification and machine learning	ETE	6	Ecrit

Titre / Title		Performance evaluation (COM-503)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Le Boudec Jean-Yves: SC		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		B D E H
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		C E
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		C E
				Type
				opt
				opt
				opt

Objectifs:

L'évaluation de performance est souvent une partie délicate lors de l'évaluation des résultats d'un projet. Il est souvent difficile de répondre à des questions telles que

- Pourquoi dois-je supprimer le début de la simulation et attendre une stabilisation?
- Pourquoi utiliser les moindres carrés pour ajuster un modèle aux résultats de mesure ?
- Je simule un modèle de mobilité mais la vitesse moyenne me semble incompatible avec mes hypothèses. Pourquoi ?
- On me demande des intervalles de confiance. Qu'est-ce ? Comment les obtenir ?

Ces questions, et bien d'autres encore, sont l'objet de ce cours. Vous apprendrez les méthodes et des outils qui s'appliquent à l'évaluation de performance de systèmes informatiques et de communications.

Contenu:

Méthodologie d'évaluation de performance. La méthode scientifique **Statistiques et modélisation.**

Modélisation stochastique. Comparer des systèmes. Modèles de régression. Analyse factorielle. Prévission

TPs

Package de calcul et de modélisation (matlab). Mesures. Simulation à événements discrets. Analyse des résultats. Simulation parfaite.

Elements de théorie de la performance.

Systèmes à attente. Utilisation et temps d'attente. Lois opérationnelles. Formule de Little. Flux forces. L'importance du point de vue. Calcul de Pal. Patterns. Goulots d'étranglement. Phénomènes de congestion. Paradoxes.

Mini-projetct proposé par l'étudiant(e).

Prérequis:

Premier cours de probabilité + savoir programmer

Forme d'enseignement:

Leçons + TPs + mini-projet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

See web site

Objectives:

Performance Evaluation is often the critical part in evaluating the results of a research project. Many of us are familiar with simulations, but it is often difficult to address questions like

- should I eliminate the beginning of the simulation in order to wait until the system stabilizes ?
- I would like to fit an explanatory model to my data, I was told to use least squares for that; is that the right thing to do ? Why ?
- should I eliminate the beginning of the simulation in order to wait until the system stabilizes ?
- I simulate a random way point model but the average speed in my simulation is not as expected. What happened?
- the reviewers of my paper complained that I did not provide confidence intervals. What is that ? How do I get them ?

These and other questions are the topic of the Performance Evaluation lecture. You will be able to evaluate the performance of computer and communication systems and master the theoretical foundations of performance evaluation and the corresponding software packages. This is a master level course for master and PhD students.

Content:

MethodologyA Performance Evaluation Methodology. The scientific method. Dijkstra and Occam's principle.

Statistics and Modeling.

Stochastic modeling, why and how. Comparing systems using sampled data. Regression models. Factorial analysis. Stochastic load and system models. Self-similarity. Application to traffic models used in the Internet. Load forecasting. The Box-Jenkins method.

Practicals.

Using a statistics package (Matlab). Measurements. Discrete event simulation. Stationarity and Steady State. Analysis of simulation results. Perfect Simulations.

Elements of a Theory of Performance.Performance of systems with waiting times. Utilization versus waiting times. Operational laws. Little's formula. Forced flows.law. Stochastic modeling revisited. The importance of the viewpoint. Palm calculus. Application to Simulation Performance patterns in complex systems. Bottlenecks. Congestion phenomenon. Performance paradoxes.

Mini-Project proposed by student.

Required prior knowledge:

A first course in probability + programming

Type of teaching:

Lectures + labs + miniproject

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://perfeval.epfl.ch		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Performance evaluation	ETE	7	Oral

Titre / Title		Personal interaction studio (CS-489)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Huang Jeffrey: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo		C
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo		B
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo		B
				EN
				Type
				opt
				opt
				opt

Objectifs:

Ce module est une introduction à :

- la recherche en *ubiquitous / pervasive computing*
- la recherche orientée applications
- les méthodes de design
- qui fournira la compréhension et l'expérience pratique concernant
- l'architecture et la programmation de dispositifs mobiles (particulièrement smart phones)
 - les applications mobiles interactives
 - la connectivité locale/distante
- L'interfaçage de dispositifs, senseurs et actuateurs mobiles
 - la collecte et l'analyse de données sur des smart phones.
 - la représentation sur des écrans présents dans

l'environnement de données stockées sur un téléphone mobile. Ce module sera basé sur un équilibre entre cours et apprentissage par la pratique. Cette expérience pratique consistera en un projet développé tout au long du semestre, qui sera aussi le moyen principal d'évaluation du cours.

Contenu:

Le cours présentera une vue d'ensemble de la recherche en *ubiquitous et pervasive computing* et particulièrement les dispositifs et interactions mobiles, *ambient computing*, les interactions embarquées et les interfaces tangibles. Il abordera aussi les questions sociales relatives à la sphère privée, ainsi que la pertinence des données mesurées.

Du point de vue technologique, le projet inclura le design, le développement et les tests d'une application interactive sur un téléphone mobile, en accord avec des consignes de départ. L'application devra récolter, analyser et présenter des informations sur un téléphone mobile et sur des dispositifs embarqués. La plateforme pour le projet sera des *smart phones* basés sur SymbianOS, programmé en un dialecte C++ et (en option) en J2ME. Les projets seront interfacés avec des senseurs sans-fil et des actuateurs/écrans basés sur des microcontrôleurs programmable en C.

Prérequis:

Programmation orientée-objet en C++ (préférée) ou Java. Compréhension des concepts réseau, des principes de base d'électronique et des systèmes embarqués.

Forme d'enseignement:

Studio (projet + cours + lectures spécifiques)

Forme du contrôle:

Contrôle continu et projet.

Objectives:

This module will introduce students to

- research in ubiquitous / pervasive computing
- application-based research
- design methods
- and it will provide understanding and hands-on experience of
- Mobile device (especially smart phones) architectures and programming
 - interactive mobile applications
 - local / remote connectivity
- Interfacing mobile devices, sensors and actuators
 - data collection and analysis on smart phones
 - display of information stored on the phone on ambient displays

This module will be based on a balance of lectures and learning-through-making. Hands-on experience will be centered on a semester-long project which will also provide the main method of evaluation for the class.

Content:

The module will provide an overview of research in ubiquitous and pervasive computing, including: mobile devices and mobile interaction; ambient computing and responsive environments; embedded interaction and tangible interfaces; social issues: privacy and disruption; evaluation: what should be measured and what cannot be.

From the technology point of view the class project will include the design, development and testing of a mobile phone interactive application in response to a brief. The application will generally require sensing, analysis and display of information on the mobile phone and on embedded devices. The platform for the project will be smart phones based on Symbian OS, programmed in a C++ dialect and (optionally) in J2ME. Projects will generally involve interfacing with wireless sensors and actuator/displays based on micro controllers programmable in C.

Required prior knowledge:

Object oriented programming in C++ (preferred) or Java. Understanding of networking concepts, electronics principles and embedded systems.

Type of teaching:

Studio (Project + lectures + readings)

Form of examination:

Continuous control and project

URLs	1) http://ldm.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Personal interaction studio	ETE	6	Pendant le semestre

Titre / Title	Projet en systèmes de communication II (COM-416)			
	Project in communication systems II			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Profs divers *:		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)			Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		Proj: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		Proj: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		Proj: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		Proj: 2 H hebdo		obl

Objectifs:

Former les étudiants à la résolution de problèmes du domaine des systèmes de communication de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

Contenu:

Travaux de recherche individuelle à effectuer pendant le semestre, selon les directives d'un professeur ou d'un assistant. Sujet de travail à choisir parmi la liste des sujets de travail de semestre accessible en permanence sur internet depuis l'adresse :

<http://ssc.epfl.ch>

Forme du contrôle:

Rapport écrit et présentation orale

Remarque:

L'inscription au projet se fait via IS-Academia. Avant de vous inscrire, vous devez impérativement obtenir l'accord du responsable du projet.

Objectives:

To form students to resolve on their own communication systems problems. Presentation of the results of their research in a report and oral examination.

Content:

Individual research works to perform during the semester under the guidance of a professor or an assistant. The subject will be chosen among the themes proposed by the Communication Systems section, permanently accessible on the web from :

<http://ssc.epfl.ch>

Form of examination:

Written report and oral presentation

Note:

The registration for the project is done via IS-Academia. Before registering, you must absolutely get the agreement from the person in charge of the project.

URLs	1) http://ic.epfl.ch/page68566.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Projet en systèmes de communication II	HIV ETE	12	Pendant le semestre

Titre / Title	Rayonnement et antennes (EE-345)			
	Radiation and antennas			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Mosig Juan Ramon: EL		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		B	obl
Mineur en Technologies spatiales (2010-2011, Semestre automne)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		A	opt

Objectifs:

À la fin du cours, l'étudiant sera capable d'analyser un système rayonnant et de prédire ses caractéristiques et celles du rayonnement émis. Il connaîtra aussi les principes gouvernant le rayonnement et la propagation des ondes électromagnétiques et leur interaction avec l'environnement. Il sera à même de choisir une antenne en fonction des contraintes techniques et légales.

Contenu:

1. Propagation libre d'ondes électromagnétiques. Mécanisme de rayonnement et sources élémentaires. Ondes sphériques, cylindriques et planes. Le spectre électromagnétique. Affectation des fréquences.
2. Caractéristiques et paramètres des sources rayonnantes: dia-gramme de rayonnement, impédance, directivité, gain, polarisation, bande passante. Types principaux d'antennes.
3. Rayonnement à travers les fentes. Principe de Huyghens, théorie des ouvertures, antennes à réflecteur et antennes cornet.
4. Faisceaux hertziens et satellites de communication. Techniques de diversité. Effets de l'environnement: mobiles, propagation dans des cellules urbaines, interaction avec les milieux matériels (télédéttection) et biologiques (hyperthermie).
5. Antennes réseaux, antennes adaptatives et à traitement du signal.
6. Mesures d'antennes et du rayonnement. Impédance, diagramme de rayonnement, gain, polarisation, densité de puissance.

Prérequis:

Electromagnétisme

Préparation pour:

Propagation, Hyperfréquences, CEM

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + démonstrations et exercices

Forme du contrôle:

Écrit

Bibliographie:

Notes polycopiées, articles techniques
Livre: Balanis, Stutzman

Objectives:

Students will be able to analyze a radiating system and to predict its performances and the characteristics of the radiated fields. They will also know the basic principles underlying the radiation and propagation of electromagnetic waves and their interaction with a material environment. Finally, they will be able to select an antenna according to existing technical and legal constraints.

Content:

1. Free propagation of electromagnetic waves. Radiation mechanism and elementary sources. Spherical, cylindrical and plane waves. The electromagnetic spectrum: frequency allocation.
2. Parameters and characteristics of radiating sources: radiation pattern, impedance, directivity, gain, polarization, bandwidth. Main types of antennas.
3. Radiation through slots. Huyghens' principle, aperture theory, reflector and horn antennas.
4. Hertzian links and communication satellites. Diversity techniques. Environmental effects: mobiles, propagation in urban cells, electromagnetic interaction with material media (remote sensing) and with living tissues (hyperthermia).
5. Arrays, adaptive antennas, signal processing and smart antennas.
6. Antenna and radiation measurements. Impedance, radiation pattern, gain, polarization, power density.

Required prior knowledge:

Electromagnetics

Prerequisite for:

Propagation, Hyperfrequencies, EMC

Type of teaching:

Ex cathedra + demonstrations and exercises

Form of examination:

Written exam

URLs	1) http://itopwww.epfl.ch/LEMA/Enseignement/Section%20d_electricite/Rayonnement%20et%20Antennes/			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Rayonnement et antennes	HIV	3	Ecrit	

Titre / Title		Real-time embedded systems (CS-476)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Beuchat René: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		D F
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		A
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Un système temps réel doit répondre à des contraintes temporelles importantes. Un système embarqué temps réel doit être capable de répondre à des événements avec un temps borné. Les étudiants seront capables de concevoir, réaliser et programmer un système multiprocesseur sur FPGA incluant un serveur web.

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.

Prérequis:

Systèmes embarqués, programmation temps réel, VHDL

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra, laboratoires dirigés et mini-projet

Forme du contrôle:

Control continu, rendu de rapport et présentation orale

Remarque:

Un mini-projet permet d'implémenter sur un système embarqué à FPGA un système multiprocesseur incluant un serveur Web et des interfaces programmables spécialisées.

Bibliographie:

Teaching notes and suggested reading material
Specialized datasheet and norms

Objectives:

A real time system has to accept important temporal constraints. A real time embedded system must be able to react to events with a limited time. The student will be able to realize such system on a particular target including a multiprocessor on FPGA. Hardware/Software, real-time OS and including a web server.

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.

Required prior knowledge:

Embedded Systems, Real time Programming, VHDL

Type of teaching:

Ex cathedra, laboratories and a miniproject

Form of examination:

Continuous control with reports and oral presentation

Note:

A mini-project allows implementing on a FPGA a multi-processor system including a web server and specialized programmable interface to respect a real time problem.

URLs	1) http://fpga4u.epfl.ch 2) http://moodle.epfl.ch/course/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Real-time embedded systems	ETE	4	Pendant le semestre

Titre / Title	Real-time networks (COM-413)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Decotignie Jean-Dominique: SC			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo	D	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo	C	opt

Objectifs:

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 multimédia sera aussi abordée.

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

Prérequis:

Informatique du temps réel, protocoles

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exposés

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Voir URL du cours / see course URL

Objectives:

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

Required prior knowledge:

Protocols and real-time system background

Type of teaching:

Ex cathedra + student presentations

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lamspeople.epfl.ch/decotignie/#RTNetworks		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Real-time networks	ETE	3	Oral

Titre / Title		Satellite communications systems and networks (COM-414)			
Enseignant(s) / Instructor(s)		Farserotu John: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière /orient	Type
Mineur en Technologies spatiales (2010-2011, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo			opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		A C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		A C	opt

Objectifs:

Etude des communications par satellite (SATCOM) mobiles et des réseaux IP/ATM.

Contenu:

Introduction à la communication par satellite
 - Systèmes et services (par exemple INMARSAT)
 - Transmetteurs, récepteurs et antennes SATCOM
 - Analyse du budget des liaisons SATCOM
 Canal de satellite mobile
 - Multipistes, ombre, diffusion de Doppler
 - Implication de dessins de mise en forme d'ondes
 Accès multiples SATCOM et accès de contrôle
 - FDMA, TDMA, CDMA et capacité et accès aléatoire et MAC (par exemple FAMA, DAMA)
 Modulation SATCOM, correction d'erreurs et contrôle
 - MPSK, MPSK TCM, modulation et démodulation
 - Codage, décodage Viterbi, contrôle d'erreurs
 Antennes SATCOM
 - Réseaux phasés d'antennes satellites et antennes mobiles
 - Techniques d'antennes combinant la diversité
 TCP/IP sur SATCOM
 - TCP/IP sur satellite et performances
 - Améliorations IP satellite, routage, contrôle
 IP/ATM sur réseaux satellites
 - Introduction IP/ATM sur SATCOM
 - IP/ATM intégration réseau SATCOM et contrôle
 Nouveaux systèmes
 - Broadband and Satellite UMTS (S-UMTS)
 - Considérations du coût du système SATCOM
 Sujets spécifiques de la communication sans fil
 - High Altitude Platforms (HAPs)
 - Wireless on-board

Prérequis:

Connaissance fondamentale de communications et de réseaux recommandés

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu et exercice à rendre chaque semaine

Bibliographie:

J. Farserotu and R. Prasad, *Mobile Satellite over IP/ATM Networks* Artech House, UK, 2001.
 R. Gagliardi, *Satellite Communications*, Van Nostrand Reinhold Company, New York, US, 1984

Objectives:

Study of mobile satellite communication (SATCOM) systems and IP/ATM satellite networks.

Content:

Introduction to satellite communication
 - Current systems and services (e.g. INMARSAT)
 - SATCOM transmitters, receivers and antennas
 - SATCOM link budget analysis
 Mobile satellite channel
 - Multipath, shadowing, Doppler spread, delay spread
 - Waveform design implications
 SATCOM multiple access and access control
 - FDMA, TDMA, CDMA and capacity and trades
 - Random access and MAC (e.g. FAMA, DAMA)
 SATCOM modulation, error correction and control
 - MPSK, MPSK TCM modulation and demodulation
 - Convolutional coding, Viterbi decoding, error control
 SATCOM antennas
 - Satellite phased array and mobile terminal antennas
 - Antenna diversity combining techniques
 TCP/IP over SATCOM
 - TCP/IP over satellite performance issues
 - Satellite IP enhancements, routing, congestion control
 IP/ATM over satellite networks
 - Introduction to IP/ATM over SATCOM
 - IP/ATM SATCOM network integration and control
 Emerging systems and issues
 - Broadband and Satellite UMTS (S-UMTS)
 - SATCOM system cost considerations
 Special topics in wireless communication
 - High Altitude Platforms (HAPs)
 - Wireless on-board

Required prior knowledge:

Basic knowledge of communications and networks recommended

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises in class

Form of examination:

With continuous control and exercises to hand in each week

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Satellite communications systems and networks	HIV	3	Ecrit

Titre / Title		Signal processing for audio and acoustics (COM-415)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Faller Christof: SC		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt

Objectifs:

L'objectif du cours est d'introduire la théorie, les méthodes et les bases psychoacoustiques nécessaires pour comprendre de nombreuses techniques utilisées dans les applications audio professionnelles ou à destination des consommateurs. Les techniques vues dans ce cours couvrent l'enregistrement à l'aide de microphones, le son "surround", le mixage et le 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 "surround". La transformée de Fourier locale (STFT) est introduite comme un 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.

Prérequis:

Transformée de Fourier, bases de traitement du signal (échantillonnage, filtrage, transformée de Fourier discrète)

Forme d'enseignement:

Cours + mini-projet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

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.

Objectives:

The objective of the course is to introduce theory, methods, and basic psychoacoustics needed to understand a wide range of techniques used in pro audio and consumer audio, including microphone techniques, surround sound, 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. 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.

Required prior knowledge:

Fourier transform, signal processing basics (sampling, filtering, discrete Fourier transform).

Type of teaching:

Class + mini project

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lcavwww.epfl.ch/teaching/index.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Signal processing for audio and acoustics	HIV	5	Ecrit

Titre / Title		Software-defined radio : A hands-on course (COM-511)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Rimoldi Bixio: SC		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A B C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A B C	opt

Objectifs:

Ce cours complète les deux cours *Principes des Communications Numériques* et *Communications Numériques Avancées* par des exercices principalement avec Matlab. A la fin du cours l'étudiant aura mis en application avec MatLab plusieurs modules de la couche physique.

Contenu:

1. Software radio : concepts clés et démonstration pour notre implémentation.
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. Concepts liés aux communications bi-directionnelles et multi-utilisateurs sur des canaux à évanouissement y compris la synchronisation et l'estimation du canal.
4. Techniques avancées modernes : CDMA, OFDM, codes LDPC, égalisation et méthodes de codage itératives.
5. Décodage d'un signal GPS et positionnement.

Prérequis:

Principles of digital communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices (Matlab)

Forme du contrôle:

Contrôle continu (TP et test écrit)

Bibliographie:

Notes de cours, articles

Objectives:

This course complements the two classes *Principles of Digital Communications* and *Advanced Digital Communications* by means of a hands-on course, mainly based on Matlab. At the end of the course the student will be familiar with a Matlab implementation of various physical layer modules.

Content:

1. Software radio : key concepts and demonstration by means of an in-house implementation.
2. Matlab implementation of the signal processing chain to the level of detail studied in *Principles of Digital Communications*. An image will be transmitted over a simulated channel.
3. Issues related to two-way and multiuser communication across fading channels, including synchronization and channel estimation.
4. Modern advanced techniques such as CDMA, OFDM, LDPC codes, equalization, and iterative decoding methods.
5. Decoding of a GPS signal and positioning.

Required prior knowledge:

Principles of digital communications

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises (Matlab)

Form of examination:

Continuous control (TP and written test)

URLs	1) http://moodle.epfl.ch		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Software-defined radio : A hands-on course	HIV	5	Pendant le semestre

Titre / Title		Statistical signal processing and applications (COM-500)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Ridolfi Andrea: SC, Vacat .:		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	EN
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D	opt
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B	obl

Objectifs:

Présentation de sujets avancés du traitement du signal, ainsi que leur application en Systèmes de communication.

Contenu:

1. Les principes fondamentaux du traitement déterministe et statistique du signal.
2. Prédiction et estimation : modèles ARMA, filtre de Wiener, équations de Yule Walker, algorithme de Levinson.
3. Traitement adaptatif du signal : algorithmes de base (LMS et RLS). Applications : annulation adaptative du bruit et annulation d'écho.
4. Analyse spectrale non paramétrique : le periodogramme et la méthode Blackman-Turkey. Analyse spectrale paramétrique : filtre annulateur et algorithme MUSIC pour signaux harmoniques; méthodes AR pour spectres rationnels.
5. Transformées : Karhunen-Loeve (KLT), discrète cosine (DCT). Application au codage d'image. Analyse temps-fréquence : banques des filtres, ondelettes et applications.

Prérequis:

Signal processing for communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices

Bibliographie:

Notes de cours polycopiés

Objectives:

To present advanced topics in signal processing, and their applications in communication systems.

Content:

1. Basic principles of deterministic and statistical digital signal processing.
2. Prediction and estimation : ARMA models, Wiener filter, Yule Walker equations, Levinson algorithm.
3. Adaptive filtering : linear mean squares (LMS) and recursive least squares (RLS) filtering. Applications : adaptive noise cancellation, echo cancellation.
4. Non parametric spectral analysis : periodogram and the Blackman-Turkey method. Parametric spectral estimation : annihilating filter and MUSIC algorithm for harmonic signals; AR methods for rational spectra.
5. Transforms : Karhunen-Loeve (KLT), discrete cosine (DCT). Application to image coding. Time-frequency analysis : filter-banks, wavelets and applications.

Required prior knowledge:

Signal processing for communications

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises

URLs		1) http://lcavwww.epfl.ch/teaching/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Statistical signal processing and applications	ETE	5	Écrit	

Titre / Title	Statistics for genomic data analysis (MATH-443)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Goldstein Darlène: MA			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Ingénieur-mathématicien (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B C	opt
Mathématicien (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B C	opt
Mineurs (2010-2011, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Science et ingénierie computationnelles (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Compréhension et application des méthodes statistiques modernes à l'analyse de données génomiques.

Contenu:

Initiation à la biologie et aux technologies moléculaires
 Analyse d'image
 Régression locale, normalisation des puces à ADN
 Test d'hypothèse, anova, les courbes ROC
 Régression robuste
 Chiffage du signal des puces à oligonucléotides
 Détection des gènes différentiellement exprimés
 Plans d'expériences
 Modèles linéaires
 Rééchantillonnage, bootstrap
 Test d'hypothèse multiple
 Analyse cluster
 Discrimination par apprentissage par machine

Prérequis:

Statistiques de base

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en classe

Bibliographie:

Matériel pédagogique et exercices.

Objectives:

To understand and apply modern statistical methods to the analysis of genomic data.

Content:

Molecular biology and technology background
 Image analysis
 Local regression, two-color microarray normalization
 Hypothesis testing, anova, ROC curves
 Robust regression
 High-density oligo array signal quantification
 Identification of differentially expressed genes
 Experimental design issues for multi-color microarrays
 Linear models for designed experiments
 Resampling, bootstrap
 Multiple hypothesis testing
 Cluster analysis
 Machine learning methods for discrimination

Required prior knowledge:

Elementary statistics

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Statistics for genomic data analysis	HIV	4	Ecrit

Titre / Title	Student seminar : Security protocols and applications (COM-506)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Oechslin Philippe: SC, Vaudenay Serge: SC			Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo	G	opt

Objectifs:

Ce séminaire présente aux participants les tendances actuelles, les problèmes et méthodes dans le domaine de la sécurité des communications.

Contenu:

Nous allons aborder les protocoles de sécurité les plus courants et les nouveaux styles de protocoles, techniques et problèmes qui joueront un rôle primordial dans le futur. Ce séminaire s'intéressera également aux méthodes de modélisation et d'analyse de ces protocoles de sécurité. Ce cours sera donné sous forme de séminaire auquel les étudiants participent activement. Lors de la première réunion, des sujets de présentations seront distribués à des groupes d'étudiants. Chaque groupe devra ensuite faire un exposé de 45 minutes, répondre aux questions des autres étudiants et écrire un résumé de 3-4 pages sur leur présentation.

Prérequis:

Cryptography and Security

Forme d'enseignement:

Séminaire

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Objectives:

This seminar introduces the participants to the current trends, problems, and methods in the area of communication security.

Content:

We will look at today's most popular security protocols and new kinds of protocols, techniques, and problems that will play an emerging role in the future. Also, the seminar will cover methods to model and analyze such security protocols.

This course will be held as a seminar, in which the students actively participate. The talks will be assigned in the first meeting to teams of students, and each team will have to give a 45 minutes talk, react to other students' questions, and write a 3-4 pages summary of their talk.

Required prior knowledge:

Cryptography and Security

Type of teaching:

Seminar

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://lasecwww.epfl.ch/teaching.shtml			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Student seminar : Security protocols and applications	ETE	3	Ecrit	

Titre / Title		Synthesis, analysis and verification (CS-550)		
Enseignant(s) / Instructor(s)		Kuncak Viktor: IN		Langue / Language
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B F	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Introduction à la vérification de logiciel: bases théoriques, algorithmes, outils.

Contenu:

Matières:

- Logic
- Sémantique de programme
- Génération d'état de vérification
- S'avérer automatisé de théorème
- Procédures de décision
- Interprétation abstraite
- Abstraction d'attribut
- Analyse d'indicateur
- Analyse de forme
- Analyse d'Interprocedural
- Construction de graphique d'appel
- Analyse des programmes concourants

Prérequis:

Theory of Computation, Compiler Construction, and basics of Formal Logic are helpful but not required. If you are not familiar with these topics, please see the instructor.

Préparation pour:

Research and application of program analysis, verification, software reliability, and compilers.

Forme d'enseignement:

The course will include lectures, exercises, paper discussions, mini project presentations, and possibly an invited lectures.

Forme du contrôle:

Grading will be based on one mini project, weekly homeworks, class participation, and taking lecture notes. Students will participate in homework grading.

Objectives:

The class will introduce foundations, algorithms, and tools for automated analysis and verification of complex properties of software systems.

Content:

Motivation:

Tools for automated analysis and verification of software can improve reliability of software that we use every day. The underlying techniques are also used for compiler optimizations and program understanding. In recent years, new algorithms and combinations of existing techniques have made such tools more effective than in the past. This course will give an overview of basic techniques, as well as the recent advances that made this progress possible.

Topics covered include:

- Logic and program semantics
- Verification condition generation
- Theorem proving and decision procedures
- Syntactic loop invariant inference
- Abstract interpretation and data flow analysis
- Predicate abstraction; shape analysis
- Modular verification
- Interprocedural analysis
- Analysis of object-oriented and concurrent programs
- Dynamic analysis; bug finding; loop unrolling

Required prior knowledge:

Theory of Computation, Compiler Construction, and basics of Formal Logic are helpful but not required. If you are not familiar with these topics, please see the instructor.

Prerequisite for:

Research and application of program analysis, verification, software reliability, and compilers.

Type of teaching:

The course will include lectures, exercises, paper discussions, mini project presentations, and possibly an invited lectures.

Form of examination:

Grading will be based on one mini project, weekly homeworks, class participation, and taking lecture notes. Students will participate in homework grading.

URLs	1) http://lara.epfl.ch			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
Synthesis, analysis and verification	ETE	6	Pendant le semestre	

Titre / Title	TCP/IP networking (COM-407)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Le Boudec Jean-Yves: SC, Thiran Patrick: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours		Spéc / filière / orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo			opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		H	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		H	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		C G	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		C G	obl

Objectifs:

Dans ce cours, vous apprenez ce qui se cache derrière les mots "Internet" ou "Web". Dans la partie théorique, vous découvrirez les concepts clés de l'internet, qui expliquent son fonctionnement et son organisation. Dans les laboratoires, vous pourrez tester et clarifier votre compréhension par une série de manipulations : connecter des ordinateurs pour former un réseau local, un domaine bridgé, un réseau routé et un réseau multi-domaine; développer et implémenter une variante de TCP qui accélère la performance.

Contenu:

Cours

1. L'architecture TCP/IP; 2. Interconnexion de niveau 2 ; algorithmes du Spanning Tree. Bellman-Ford dans différentes algèbres; 3. Le protocole IP. IPv6. Distance vector et link state, autres formes de routage. Routage intérieur : RIP, OSPF, IGRP. Optimalité du routage; 4. Routage interdomaine, l'Internet auto-organisé. BGP. Autonomous routing domains; 5. Principes du contrôle de congestion. Application à l'Internet. L'équité de TCP; 6. Qualité de service. Services différenciés. L'intégration de services; 7. Constructions hybrides. MPLS. Transition à IPv6. VPNs. Réseaux sans fils; 8. Thème avancé choisi.

Laboratoires(Internet engineering workshop)

1. Algorithmes de bridging
2. Routage statique
3. Routage intérieur
4. Routage interdomaine
5. Le contrôle de congestion

Travaux personnels et étude guidée

1. Sujet choisi

Prérequis:

Un langage de programmation

Préparation pour:

Cours avancé réseaux

Forme d'enseignement:

Cours + exercices + laboratoires

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Documents on web site

Objectives:

In this lecture you will learn and practice what is behind "suring the net". In the lectures you will learn and understand the main ideas that underlie the Internet, the way it is built and run. In the labs you will test and clarify your understanding of the networking concepts by : connecting computers to form a LAN, a bridged area, few networks interconnected by routers and few interconnected autonomous routing domains; developing and implementing a variant of TCP that boosts the performance of your TCP connections.

Content:

Lectures

1. The TCP/IP architecture; 2. Layer 2 networking; Bridging; the Spanning Tree Protocol and Fast Spanning Tree protocol. Bellman Ford in different algebras; 3. The Internet protocol. IPv6. Distance vector, link state and other forms of routing for best effort. Interior routing: RIP, OSPF, IGRP. Optimality of routing; 4. Interdomain routing, the self-organized Internet. BGP. Autonomous routing domains; 5. Congestion control principles. Application to the Internet. The fairness of TCP; 6. Quality of service. Differentiated services. Integrated services; 7. Hybrid constructions. MPLS. Transition to IPv6. VPNs. Wireless LANs; 8. Selected advanced topic.

Lab Sessions(Internet engineering workshop)

1. Bridging algorithms
2. Static routing
3. Interior routing
4. Interdomain routing
5. Congestion control

Homeworks and guided self-study

1. Selected topic

Required prior knowledge:

One programming language

Prerequisite for:

Advanced Computer Networking

Type of teaching:

Lectures + exercices + labs

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=523			
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination	
TCP/IP networking	HIV	5	Écrit	

Titre / Title	Virtual reality (CS-444)			
Enseignant(s) / Instructor(s)	Boulic Ronan: IN	Langue / Language		EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt

Objectifs:

Ce cours présente les concepts et les technologies clef pour mettre en oeuvre l'interaction immersive communément appelée "Réalité Virtuelle". Le but de la RV est d'immerger l'utilisateur dans un environnement potentiellement complexe qui réagit instantanément comme s'il était réel, même s'il n'est pas nécessairement réaliste (au sens des effets spéciaux dans les films). Le cours sera aussi illustré par des exemples d'applications concrètes telles que le prototypage virtuel, la réhabilitation, l'apprentissage, etc...
Après avoir suivi le cours l'étudiant maîtrisera les concepts de présence et de flow et sera capable de déterminer où allouer les ressources de calcul pour permettre une interaction 3D intuitive, transparente et captivante.

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 d'interaction 3D
- III) Outils logiciels
 - Rendu visuel, sonore, tactile
- IV) Applications

Prérequis:

Introduction to computer graphics
The programming exercises will be done in C++

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, demonstration

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Course notes with links to key sites and on-line documents
MVisio Toolkit and related material available on R. Boulic research group web site
Le Traité de Réalité Virtuelle (5 vol.) Presses des Mines, ParisTech, 2006-2009, available on-line, free for student upon registration, presently only in French but an english version should be soon available.

Objectives:

This course introduces the key concepts and technologies of immersive 3D real-time interaction mostly acknowledged as Virtual Reality. 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, even if it is not realistic (in the sense of CG special effects for film productions). The course will be illustrated with application-oriented case studies such as Virtual Prototyping, Rehabilitation, Training etc.

After attending the course the student should master critical concepts such as presence or flow and be able to identify where computing resource should be allocated to maintain an intuitive, transparent, and involving 3D interaction.

Content:

- I) Basic concepts of Virtual reality
 - Human perception and action abilities
 - Immersion and Presence
- II) Interfaces
 - Sensors and actuators
 - 3D interaction techniques
- III) Software platforms
 - Visual, sound and tactile rendering
- IV) Applications

Required prior knowledge:

Introduction to computer graphics
The programming exercises will be done in C++

Type of teaching:

Ex cathedra, demonstration

Form of examination:

Continuous control

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=6841		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Virtual reality	ETE	4	Pendant le semestre

Titre / Title	VLSI design I (EE-430)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Leblebici Yusuf: EL			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	A	obl
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	A	obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	F	opt
Informatique (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	F	opt
MNIS (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	G	opt

Objectifs:

L'objectif de ce cours est de constituer une introduction aux principes fondamentaux du développement de circuits VLSI, d'examiner les blocs constitutifs élémentaires des circuits intégrés à grande échelle, ainsi que de proposer une expérience pratique de développement au moyen d'outils de design professionnels.

Contenu:

- 1. Introduction aux concepts de base, techniques de développement VLSI**
- 2. Principales étapes du flot de développement VLSI - design hiérarchique**
- 3. Technologie de fabrication CMOS, limitations, origines des règles de design, problèmes liés au développement en technologies fortement submicroniques (VDSM)**
- 4. Développement par dessin des plans de masque**
- 5. Parasites d'interconnexion RC, leur influence sur les performances**
- 6. Technique de développement VLSI haute performances**
Porte à plusieurs entrées, et portes complexes
Optimisation de la profondeur logique
Optimisation de la dissipation de puissance
- 7. Développement de sous-systèmes et architectures arithmétiques**
Additionneurs à propagation de retenue
Additionneurs "Carry Lookahead"
Additionneurs "Carry Select"
Multiplieurs série/parallèle
Multiplieurs à matrice parallèle
Registres à décalage
- 8. Règles de développement pour circuits dédiés**
Développement de circuits asynchrones
Techniques d'amplification d'horloge
Techniques de pipelining
Développement VLSI faible consommation
Génération et distribution des signaux d'horloge

Préparation pour:

Conception VLSI II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Continu + écrit

Bibliographie:

- Weste & Harris, CMOS VLSI Design, 4th edition
- Kang & Leblebici, CMOS Digital Integrated Circuits, 3rd edition
- Kaeslin, Digital Integrated Circuit Design

Objectives:

The course objective is to introduce the fundamental principles of VLSI circuit design, to examine the basic building blocks of large-scale digital integrated circuits, and to provide hands-on design experience with professional design (EDA) platforms.

Content:

- 1. Introduction to basic concepts: VLSI design styles**
- 2. Main steps of VLSI design flow - hierarchical design**
- 3. CMOS fabrication technology, limitations, origins of design rules, very deep sub-micron (VDSM) issues**
- 4. Full-custom layout design examples**
- 5. RC interconnect parasitics, their influence on performance**
- 6. High-performance CMOS design techniques**
Multi-input gates and complex gates
Optimization of logic depth
Optimization of power dissipation
- 7. Sub-system design and arithmetic architectures**
Ripple-carry adders
Carry-lookahead adders (CLAs)
Carry-select adders (CSAs)
Serial-parallel multiplier
Parallel array multipliers
Shift registers
- 8. ASIC design guidelines**
Synchronous circuit design
Clock buffering techniques
Pipelining techniques
Low-power VLSI design
Generation and distribution of clock signals

Prerequisite for:

VLSI design II

Type of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

Continuous + written

URLs	1) http://moodle/course/view.php?id=4041		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
VLSI design I + EDA TP	HIV	4	Ecrit

Titre / Title	VLSI design II (EE-431)			
	Enseignant(s) / Instructor(s) Leblebici Yusuf: EL			Langue / Language EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Génie électrique et électronique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo	A	obl
Informatique (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo	F	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2010-2011, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo	G	opt

Objectifs:

Le but de ce cours est de familiariser les étudiants au développement VLSI de circuits par l'usage d'outils permettant l'automatisation de phases de conception de circuits électroniques. Plusieurs blocs fonctionnels seront développés dans le cadre d'exercices pratiques ; de même, des exemples d'intégration au niveau système seront démontrés.

Contenu:

1. Introduction à la CAO pour la VLSI

Revue des systèmes CAO. Flot de conception automatique. Approches descendante et montante. Aspects pratiques de l'utilisation d'outils CAO.

2. Conception physique automatique

Partitionnement au niveau système et plan de masses. Partitionnement logique. Algorithmes de placement de modules. Algorithmes de routage global et de détail. Méthodologies de compaction. Conception de layout dirigée par les performances.

3. Projets de conception

Les étudiants participeront à une série d'exercices collectifs de conception, à l'occasion desquels chaque groupe se verra assigné une tâche à terminer en 3 à 4 semaines. La difficulté des tâches assignées augmentera de façon progressive, conduisant à la réalisation de système monopuce (system-on-chip) au terme du semestre.

Prérequis:

Conception VLSI - I, Hardware systems modeling I

Forme d'enseignement:

Ex cathedra / exercices pratiques

Forme du contrôle:

Ecrit

Bibliographie:

Notes polycopiées

Objectives:

This course aims to familiarize the students with the design of very large-scale integrated (VLSI) circuits, using dedicated electronic design automation tools. Several functional blocks will be designed in practical exercises, and examples of system level integration will be shown.

Content:

1. Introduction to VLSI CAD

Overview of CAD systems. Concept of automated design flow. Top-down and bottom-up design approaches. Practical aspects of using CAD systems in design.

2. Physical Design Automation

System-level partitioning and floor-planning. Logic partitioning. Module placement algorithms. Global and detailed routing algorithms. Design compaction methodologies. Performance-driven physical layout design.

3. Design Projects

The students will participate in a series of collaborative design exercises where each project group is assigned a task, to be completed in 3-4 weeks. The complexity of the design assignments will increase progressively, leading up to system-on-chip (SoC) realization by the end of the semester.

Required prior knowledge:

VLSI design - I, Hardware systems modeling I

Type of teaching:

Ex cathedra / practical exercises

Form of examination:

Written

URLs	1) http://moodle/course/view.php?id=445		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
VLSI design II	ETE	2	Ecrit

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
A Advanced algorithms.....	Moret B.	M1, M3	87
Advanced analysis I	Ruppen H.-J.	M1, M3	88
Advanced analysis II	Ruppen H.-J.	M2, M4	89
Advanced computer architecture	Ienne P.	M2, M4	90
Advanced computer graphics.....	Pauly M.	M2, M4	91
Advanced cryptography	Vaudenay S.	M2, M4	92
Advanced databases.....	Koch Ch.	M2, M4	93
Advanced digital communications	Telatar E.	M1, M3	94
Advanced multiprocessor architecture	Falsafi B.	M1, M3	95
Advanced probability.....	Lévêque O.	M1, M3	96
Algèbre.....	Bayer Fluckiger E.	B5	33
Algèbre linéaire	Cibils M.	B1	17
Algorithms in public-key cryptology.....	Lenstra A.	M1, M3	97
Algorithms	Shokrollahi A.	B3	34
Analyse I	Wittwer P.	B1	18
Analyse I (en allemand)	Semmler K.-D.	B1	19
Analyse II.	Wittwer P.	B2	20
Analyse II (en allemand)	Semmler K.-D.	B2	21
Analyse III	Douchet J.	B3	35
Analyse IV	Douchet J.	B4	36
Analyse numérique	Picasso M.	B6	37
Architecture des ordinateurs I	Ienne P.	B3	38
Architecture des ordinateurs II	Ienne P.	B4	39
Automatic speech processing	Boulevard H.	M1, M3	98
B Biomedical signal processing.....	Vesin J.-M.	M1, M3	99
Biometrics	Drygajlo A.	M1, M3	100
Business plan for IT services	Wegmann A.	M2, M4	101
C Capteurs en instrumentation médicale.....	Aminian K.	M2, M4	102
Cellular biology and biochemistry for engineers.....	Hirling H.	M1, M3	103
Chimie générale.....	Roussel Ch.	B5	40
Chimie organique.....	Patiny L.	B5	41
Circuits and systems I.....	Atienza D. / Cevher V.	B3	42
Circuits and systems II.....	Fragouli Ch.	B4	43
Color reproduction.....	Hersch R.D.	M2, M4	104
Communication professionnelle.	Gaxer W.	B5	44
Compiler construction	Kuncak V.	B5	45
Computational linguistics	Chappelier J.-C. / Rajman M.	M2, M4	105
Computational molecular biology	Moret B.	M2, M4	106
Computer vision	Fua P.	M2, M4	107
Computer-supported cooperative work	Dillenbourg P. / Jermann P.	M1, M3	108
Concurrence.....	Schiper A.	B4	46
Concurrent algorithms.....	Guerraoui R.	M1, M3	109
Cryptography and security	Vaudenay S.	M1, M3	110
D Databases	Ailamaki A.	B6	47
Design technologies for integrated systems.....	De Micheli G.	M1, M3	111
Digital 3D Geometry Processing	Pauly M.	M2, M4	112
Discrete structures.....	Lenstra A.	B2	22
Distributed algorithms	Guerraoui R.	M1, M3	113
Distributed information systems	Aberer K.	M1, M3	114
Distributed intelligent systems.....	Martinoli A.	M1, M3	115
Dynamical system theory for engineers	Hasler M.	M1, M3	116
E Electromagnétisme I : lignes et ondes	Mosig J.	B5	48
Electromagnétisme II : calcul des champs	Mosig J.	B6	49
Electronique I.....	Zysman E.	B3	50
Electronique II.....	Zysman E.	B5	51
Electronique III	Zysman E.	B6	52

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
E Embedded systems.....	Beuchat R.	M1, M3	117
Enterprise and service-oriented architecture.....	Wegmann A.	M2, M4	118
F Foundations of imaging science.....	Fua P. / Süsstrunk S.	M1, M3	119
Fourier and wavelet signal processing.	Chebira A. / Vetterli M.	M2, M4	120
Functional materials in communication systems	Setter N. / Tagantsev A.	B5	53
Functional system-on-chips verification	Vachoux A.	M2, M4	121
G Gödel and recursivity	Duparc J.	M2, M4	122
Graph theory.	Pach J.	B6	54
Graph theory applications	Fragouli Ch.	B6	55
H Hardware systems modeling I.....	Vachoux A.	M1, M3	123
Hardware systems modeling II.....	Vachoux A.	M2, M4	124
Human computer interaction	Pu P.	M2, M4	125
I Image and video processing	Ebrahimi T.	M1, M3	126
Image communication	Frossard P.	M2, M4	127
Image processing I.....	Thiran J.-Ph. / Unser M.	M1, M3	128
Image processing II.....	Thiran J.-Ph. / Unser M.	M2, M4	129
Industrial automation.....	Kirrmann H.	M2, M4	130
Information theory and coding.....	Urbanke R.	M1, M3	131
Informatique du temps réel	Decotignie J.-D.	B5	56
Informatique répartie.....	Schiper A.	B6	57
Informatique théorique	Théoduloz G.	B4	58
Informatique théorique avancée	Théoduloz G.	B4	59
Intelligence artificielle	Faltings B.	B6	60
Intelligent agents	Faltings B.	M1, M3	132
Introduction à la programmation objet.....	Guerraoui R. / Sam J.	B1	23
Introduction à l'optimisation différentiable	Thémans M.	B5	61
Introduction aux systèmes informatiques	Sanchez E.	B1	24
Intr. to cell biol. & biochemistry for Information Sciences	Zufferey R.	B6	62
Introduction to computer graphics	Pauly M.	B5	63
Introduction to electronic structure methods.	Röthlisberger U. / Tavernelli I.	M1, M3	133
Introduction to multiprocessor architecture	Falsafi B.	B6	64
IT security engineering.....	Janson Ph.	M1, M3	134
L Logique mathématique.....	Duparc J.	B5	65
M Mathematical modelling of DNA.....	Maddocks J.	M2, M4	135
Media security	Ebrahimi T.	M2, M4	136
Microelectronics for systems on chips.....	Beuchat R. / Piguet Ch.	M1, M3.	137
Microwaves	Skrivervik A.	M1, M3	138
Middleware.....	Garbinato B.	M2, M4	139
Mobile networks	Hubaux J.-P.....	M2, M4	140
Modèles stochastiques pour les communications	Le Boudec J.-Y. / Thiran P.	B5	66
Models and methods for random networks	Thiran P. / vacat	M2, M4	141
Models of biological sensory-motor systems.....	Ijspeert A.	M1, M3	142
N Navigation techniques.....	Skaloud J.	M2, M4	143
Neural network and biological modeling.....	Gerstner W.	M2, M4	144
O Operating systems.	Kostic D.	B6	67
Optimisation discrète.....	Eisenbrand F.	B6	68
Optional project in Communication Systems.....	Divers enseignants	M1,M2,M3,M4	145
P Pattern classification and machine learning	Gerstner W. / vacat	M2, M4	146
Performance evaluation.....	Le Boudec J.-Y.	M2, M4	147
Personal interaction studio.....	Huang J.	M2, M4	148
Physique générale I	Kapon E.	B3	69
Physique générale II	Kapon E.	B4	70
Principles of digital communications.	Rimoldi B.	B6	71
Probabilités et statistique	Davison A.	B4	72
Programmation avancée	Schinz M.	B3	73
Programmation orientée système	Chappelier J.-C.	B4	74

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
<u>P</u> Projet de technologie de l'information.	vacat/Petitpierre/Telatar/vacat.....	B2	25
Projet en Systèmes de Communication I	Divers enseignants	B5, B6	75
Projet en Systèmes de Communication II	Divers enseignants	M1,M2,M3,M4	149
<u>R</u> Rayonnement et antennes	Mosig J.	M1, M3	150
Real-time embedded systems.....	Beuchat R.	M2, M4	151
Real-time networks	Decotignie J.-D.	M2, M4	152
Réseaux informatiques.	Hubaux J.-P. / Manshaei M.	B3	76
Ressources humaines dans les projets.....	Monnin C.	B5	77
<u>S</u> Satellite communications systems and networks	Farserotu J.	M1, M3	153
Sciences de l'information	Le Boudec J.-Y. / Thiran P.	B1	26
Sécurité des réseaux	Oechslin Ph.	B5	78
Signal processing for audio and acoustics.....	Faller Ch.	M1, M3	155
Signal processing for communications.....	Urbanke R.	B6	79
Software-defined radio : A hands-on course	Rimoldi B.	M1, M3	155
Software development project.....	Candea G.	B5	80
Software engineering	Candea G.	B5	81
Statistical signal processing and applications.	Ridolfi A. / vacat	M2, M4	156
Statistics for genomics data analysis	Goldstein D.	M1, M3	157
Student seminar : Security protocols and applications.....	Oechslin Ph. / Vaudenay S.	M2, M4	158
Synthesis, analysis and verification.....	Kuncak V.	M2, M4	159
Systèmes logiques I	Sanchez E.	B1	27
Systèmes logiques II	Sanchez E.	B2	28
<u>T</u> TCP/IP Networking.....	Le Boudec J.-Y. / Thiran P.	M1, M3	160
Théorie et pratique de la programmation.	Rajman M. / vacat	B2	29
Traitement quantique de l'information I	Savona V.	B5	82
Traitement quantique de l'information II	Macris N.	B6	83
<u>V</u> Virtual reality	Boulic R.	M2, M4	161
VLSI design I + EDA TP.....	Leblebici Y.	M1, M3	162
VLSI design II.....	Leblebici Y.	M2, M4	163

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
A Aberer K.	Distributed information systems	M1, M3	114
Ailamaki A.	Databases.....	B6	47
Aminian K.	Capteurs en instrumentation médicale.....	M2, M4	102
Atienza D.	Circuits and systems I	B3	42
B Bayer Flückiger E.	Algèbre.....	B5	33
Beuchat R.	Embedded systems.....	M1, M3	117
	Microelectronics for systems on chips.....	M1, M3	137
	Real-time embedded systems.....	M2, M4	151
Boulic R.	Virtual reality	M2, M4	161
Boulard H.	Automatic speech processing	M1, M3	98
C Candea G.	Software development project.....	B5	80
	Software engineering	B5	81
Cevher V.	Circuits and systems I	B3	42
Chappelier J.-C.	Computational linguistics.....	M2, M4	105
	Programmation orientée système	B4	74
Chebira A.	Fourier and wavelet signal processing.....	M2, M4	120
Cibils M.	Algèbre linéaire	B1	17
D Davison A.	Probabilités et statistique	B4	72
De Micheli G.	Design technologies for integrated systems.....	M1, M3	111
Decotignie J.-D.	Informatique du temps réel.....	B5	56
	Real-time networks	M2, M4	152
Dillenbourg P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	108
Divers enseignants	Optional project in Communication Systems.....	M1,M2,M3,M4	145
	Projet en Systèmes de Communication I	B5, B6	75
	Projet en Systèmes de Communication II	M1,M2, M3,M4	149
Douchet J.	Analyse III	B3	35
	Analyse IV	B4	36
Drygajlo A.	Biometrics	M1, M3	100
Duparc J.	Gödel and recursivity	M2, M4	122
	Logique mathématique.....	B5	65
E Ebrahimi T.	Image and video processing	M1, M3	126
	Media security	M2, M4	136
Eisenbrand F.	Optimisation discrète	B6	68
F Faller Ch.	Signal processing for audio and acoustics	M1, M3	154
Falsafi B.	Advanced multiprocessor architecture	M1, M3	95
	Introduction to multiprocessor architecture.....	B6	64
Faltings B.	Intelligence artificielle.....	B6	60
	Intelligent agents	M1, M3	132
Farserotu J.	Satellite communications systems and networks	M1, M3	153
Fragouli Ch.	Circuits and systems II	B4	43
	Graph theory application	B6	55
Frossard P.	Image communication	M2, M4	127
Fua P.	Computer vision	M2, M4	107
	Foundations of imaging science.....	M1, M3	119
G Garbinato B.	Middleware.....	M2, M4	139
Gaxer W.	Communication professionnelle	B5	44
Gerstner W.	Neural network and biological modeling.....	M2, M4	144
	Pattern classification and machine learning	M2, M4	146
Goldstein D.	Statistics for genomics data analysis	M1, M3	157
Guerraoui R.	Concurrent algorithms.....	M1, M3	109
	Distributed algorithms	M1, M3	113
	Introduction à la programmation objet.....	B1	23
H Hasler M.	Dynamical system theory for engineers	M1, M3	116
Hersch R.	Color reproduction.....	M2, M4	104
Hirling H.	Cellular biology and biochemistry for engineers.....	M1, M3	103
Huang J.	Personal interaction studio	M2, M4	148
Hubaux J.-P.	Mobile networks	M2, M4	140
	Réseaux informatiques	B3	76
I lenne P.	Advanced computer architecture.....	M2, M4	90
	Architecture des ordinateurs I	B3	38
	Architecture des ordinateurs II	B4	39

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>I</u> Ijspeert A.	Models of biological sensory-motor systems	M1, M3	142
<u>J</u> Janson Ph.	IT security engineering	M1, M3	134
Jermann P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	108
<u>K</u> Kapon E.	Physique générale I.	B3	69
	Physique générale II	B4	70
Kirrmann H.	Industrial automation	M2, M4	130
Koch Ch.	Advanced databases	M2, M4	93
Kostic D.	Operating systems	B6	67
Kuncak V.	Compiler construction	B5	45
	Synthesis, analysis and verification	M2, M4	159
<u>L</u> Leblebici Y.	VLSI design I + EDA TP	M1, M3	162
	VLSI design II	M2, M4	163
Le Boudec J.-Y.	Modèles stochastiques pour les communications	B5	66
	Performance evaluation	M2, M4	147
	Science de l'information	B1	26
	TCP/IP Networking	M1, M3	160
Lenstra A.	Algorithms in public-key cryptology	M1, M3	97
	Discrete structures	B2	22
Lévêque O.	Advanced probability	M1, M3	96
<u>M</u> Macris N.	Traitement quantique de l'information II	B6	83
Maddocks J.	Mathematical modelling of DNA	M2, M4	135
Manshaei M.	Réseaux informatiques	B3	76
Martinoli A.	Distributed intelligent systems	M1, M3	115
Monnin C.	Ressources humaines dans les projets	B5	77
Moret B.	Advanced algorithms	M1, M3	87
	Computational molecular biology	M2, M4	106
Mosig J.	Electromagnétisme I : lignes et ondes	B5	48
	Electromagnétisme II : calcul des champs	B6	49
	Rayonnement et antennes	M1, M3	150
<u>O</u> Oechslin Ph.	Sécurité des réseaux	B5	78
	Student seminar : Security protocols and applications	M2, M4	158
<u>P</u> Pach J.	Graph theory	B6	54
Patiny L.	Chimie organique	B5	41
Pauly M.	Advanced computer graphics	M2, M4	91
	Digital 3D Geometry Processing	M2, M4	112
	Introduction to computer graphics	B5	63
Petitpierre C.	Projet de technologie de l'information	B2	25
Picasso M.	Analyse numérique	B6	37
Piguet Ch.	Microelectronics for systems on chips	M1, M3	137
Pu P.	Human computer interaction	M2, M4	125
<u>R</u> Rajman M.	Computational linguistics	M2, M4	105
	Théorie et pratique de la programmation	B2	29
Ridolfi A.	Statistical signal processing and applications	M2, M4	156
Rimoldi B.	Principles of digital communications	B6	71
	Software-defined radio : A hands-on course	M1, M3	155
Röthlisberger U.	Introduction to electronic structure methods	M1, M3	133
Roussel Ch.	Chimie générale	B5	40
Ruppen H.-J.	Advanced analysis I.	M1, M3	88
	Advanced analysis II.	M2, M4	89
<u>S</u> Sam J.	Introduction à la programmation objet	B1	23
Sanchez E.	Introduction aux systèmes informatiques	B1	24
	Systèmes logiques I	B1	27
	Systèmes logiques II	B2	28
Savona V.	Traitement quantique de l'information I	B5	82
Schinz M.	Programmation avancée	B3	73
Schiper A.	Concurrence	B4	46
	Informatique répartie	B6	57
Semmler K.-D.	Analyse I (en allemand)	B1	19
	Analyse II (en allemand)	B2	21
Setter N.	Functional materials in communication systems	B5	53
Shokrollahi A.	Algorithms	B3	34

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>S</u> Skaloud J.	Navigation techniques	M2, M4	143
	Skrivervik A.	M1, M3	138
	Süsstrunk S.	Foundations of imaging science	M1, M3
<u>I</u> Tagantsev A.	Functional materials in communication systems	B5	53
	Tavernelli I.	Introduction to electronic structure methods.....	M1, M3
Telatar E.	Advanced digital communications	M1, M3	94
	Projet de technologie de l'information	B2	25
Thémans M.	Introduction à l'optimisation différentiable	B5	61
Théoduloz G.	Informatique théorique	B4	58
	Informatique théorique avancée	B4	59
Thiran J.-Ph.	Image processing I	M1, M3	128
	Image processing II	M2, M4	129
Thiran P.	Modèles stochastiques pour les communications	B5	66
	Models and methods for random networks	M2, M4	141
	Sciences de l'information	B1	26
	TCP/IP networking	M1, M3	160
<u>U</u> Unser M.	Image processing I	M1, M3	128
	Image processing II	M2, M4	129
Urbanke R.	Information theory and coding	M1, M3	131
	Signal processing for communications	B6	79
<u>V</u> Vachoux A.	Functional system-on-chip verification	M2, M4	121
	Hardware systems modeling I	M1, M3	123
	Hardware systems modeling II	M2, M4	124
Vaudenay S.	Advanced cryptography	M2, M4	92
	Cryptography and security	M1, M3	110
	Student seminar : Security protocols and applications	M2, M4	158
Vesin J.-M.	Biomedical signal processing	M1, M3	99
Vetterli M.	Fourier and wavelets signal processing	M2, M4	120
Wegmann A.	Business plan for IT services	M2, M4	101
	Enterprise and service-oriented architecture	M2, M4	118
<u>W</u> Wittwer P.	Analyse I	B1	18
	Analyse II	B2	20
<u>Z</u> Zufferey R.	Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences. ...	B6	62
Zysman E.	Electronique I.	B3	50
	Electronique II.	B5	51
	Electronique III	B6	52