

**SECTION DE SYSTEMES DE COMMUNICATION
DE L'ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE DE LAUSANNE**

ANNEE ACADEMIQUE 2009-2010

TABLE DES MATIERES	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 82
- Cycle Master	85 à 160
Index des cours (par ordre alphabétique)	161 à 163
Index par enseignants(es) (par ordre alphabétique).....	164 à 166

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
Administratrice	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. Arjen Lenstra Laboratoire de cryptologie algorithmique (LACAL) Tél. 021 693 81 01
Conseiller d'études 1 ^{ère} année cycle bachelor	Prof. Bixio Rimoldi Laboratoire de communications mobiles (LCM) Tél. 021 693 26 79
Conseiller d'études 2 ^{ème} année cycle bachelor	Prof. Christina Fragouli Laboratoire d'algorithmique pour l'information en réseaux (ARNI) Tél. 021 693 75 13
Conseiller d'études 1 ^{ère} année cycle master	Prof. Martin Hasler Laboratoire de systèmes non linéaires (LANOS) Tél. 021 693 26 22
Conseiller d'études 2 ^{ème} année cycle master	Prof. Emre Telatar Laboratoire de théorie de l'information (LTHI) Tél. 021 693 76 93
Conseiller d'études Projet de master	Prof. Suhas Diggavi Laboratoire des systèmes d'information et de communication (LICOS) Tél. 021 693 83 01
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 et règlement d'application

Section des Systèmes de communication

2009 - 2010

arrêté par la direction de l'EPFL le 25 mai 2009

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

Matières	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	Sections	Semestres												Crédits		Période des épreuves	Type exam.
			3			4			5			6			2ème	3ème		
			c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p				
Bloc A																28		
Algorithmique	Shokrollahi	IN	4	2												6		H écrit
Analyse III	Ratiu	MA	2	2												4		H écrit
Physique générale I	Kapon	PH	4	2												6		H écrit
Physique générale II	Kapon	PH				4	2									6		E écrit
Probability and statistics	Goldstein	MA				4	2									6		E écrit
Bloc B																15		
Analyse IV	Ratiu	MA				2	2									4		E écrit
Circuits et systèmes I	Fragouli	IN	1	2												3		H écrit
Circuits et systèmes II	Fragouli	IN				2	1									3		E écrit
Computer networks	Hubaux/Manshaei	SC	2	2												5		H écrit
Bloc C																22		
Modèles stochastiques pour les communications	Le Boudec/Thiran P.	SC						4	2							6		H écrit
Principles of digital communications	Rimoldi	SC									4	2				6		E écrit
Sécurité des réseaux	Oechslin	SC						2	1							4		H écrit
Signal processing for communications	Urbanke	SC									4	2				6		E écrit
Bloc "orientations"																12		
(1 orientation à choisir parmi les 3 propositions ci-dessous :)																		
- Orientation "Mathématiques "																12		
Algebra	Bayer Flückiger	MA						2	1							3		H écrit
Analyse numérique	Picasso	MA									2	1				3		E écrit
Graph theory	Pach	MA									2	2				4		E oral
Introduction à l'optimisation différentiable	Thémans	GC						2	1							3		H écrit
Logique mathématique	Duparc	MA						2	2							4		H écrit
Optimisation discrète	Eisenbrand	MA									2	1				3		E écrit
- Orientation "Physique"																12		
Traitement quantique de l'information I	Savona	PH						4	2							6		H écrit
Traitement quantique de l'information II	Macris	PH									4	2				6		E écrit
- Orientation "Science et technologie du vivant"																12		
Chimie générale	Gerber	CGC						2	1							3		H écrit
Chimie organique	Patiny	CGC						2	1							3		H écrit
Introduction to cell biology and biochemistry for Information Sciences	Zufferey R.	SV									4	2				6		E écrit
Groupe "projet"																8		
Projet en Systèmes de Communication I	Divers enseignants										2					8		sem A ou P
Groupe "options"																13	14	
Advanced theoretical computer science (pas donné en 2009/2010)	vacat	IN				2	1									4		E écrit
Architecture des ordinateurs I	Sanchez	IN	2		2											4		sem A
Architecture des ordinateurs II	Sarbazi-Azad	IN			2		2									4		sem P
Communication professionnelle	Gaxer	SC						2								2		sem A
Compiler construction	Kuncak	IN						2	2	2						6		sem A
Concurrence	Schipper	SC				2	2									4		E écrit
Databases	Ailamaki	IN									2	1	1			4		E écrit
Digital photography	Süsstrunk	SC				2	1									4		sem P
Électromagnétisme I : lignes et ondes	Mosig	EL						2	1							3		H écrit
Électromagnétisme II : calcul des champs	Mosig	EL									2	1				3		E écrit
Électronique I	Zysman	SC	2	1												4		sem A
Électronique II	Zysman	SC						2	2							4		sem A
Electronique III	Zysman	SC									2	1				3		sem P
Functional materials in communication systems	Setter/Tagantsev	MX						1	1							3		H écrit
Graph theory applications (Pas donné en 2009/10)	Fragouli	IN									2	2				4		E écrit
Informatique du temps réel	Decotignie	SC						3	1							4		H écrit
Informatique graphique	Thalmann D.	IN						2	1							4		sem A
Informatique répartie	Schipper	SC									2	1				4		E écrit
Intelligence artificielle	Faltings	IN									2	2				4		sem P
Introduction to multiprocessor architecture	Falsafi	IN									2	2				4		sem P
Operating systems	Kostic	IN									2	1				4		E écrit
Programmation avancée	Odersky	IN	2	1												4		sem A
Programmation Internet	Petitpierre	IN									2	2				4		sem P
Programmation orientée système	Chappelier	IN				2	2									4		sem P
Ressources humaines dans les projets	Momin	SC						2								2		sem A
Software engineering	Candea	IN						2		3						6		sem A
Theoretical computer science	Théoduloz	IN				2	1									4		E écrit
Bloc D "SHS transversal" :																8		
SHS : Cours à choix I selon Plan d'études SHS	Divers enseignants	SHS	2													2		sem A
SHS : Cours à choix II selon Plan d'études SHS	Divers enseignants	SHS				2										2		sem P
SHS : Cours à choix III selon Plan d'études SHS	Divers enseignants	SHS						2								2		sem A
SHS : Cours à choix IV selon Plan d'études SHS	Divers enseignants	SHS									2					2		sem P
Totaux:																60	60	
Totaux: Par semaine (moyenne):																		

Légende :

c : cours e : exercices p : branches pratiques
 colonnes c/e/p : nb d'heures par semaine
 1 semestre comprend 14 semaines.
 type examination : voir règlement d'application

en italique : cours à option
 () : facultatif
 / : enseignement partagé
 + : enseignement séparé à l'horaire

SYSTÈMES DE COMMUNICATION - Options

Cycle Master

Matières	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification Enseignants	Sections	Orientat.	Semestres									Crédits	Période des épreuves	Type examen	cours biennaux/ donnés en
				M1 - M3			M2 - M4									
				c	e	p	c	e	p							
Advanced algorithms	Moret B.	IN	C E G	4	2	1						7	sem A			
Advanced analysis I	Ruppen	MA		2	2							4	H	oral		
Advanced analysis II	Ruppen	MA					2	2				4	E	oral		
Advanced computer architecture	(Pas donné en 09-10)	Ienne	IN					2		2		4	E	oral		
Advanced computer graphics	Thalman D.	IN	B					2	1			4	sem P			
Advanced computer networks and distributed systems	(Pas donné en 09-10)	Kostic	IN	C	2	3						6	H	écrit		
Advanced cryptography	Vaudenay	SC	G					2	2			4	E	écrit		
Advanced databases	Spaccapietra	IN	E	2	2	2						6	sem A			
Advanced multiprocessor architecture	Falsafi	IN		4								6	sem A			
Advanced signal processing : Wavelets and applications	Vetterli/Lu	SC	A B					2	2			5	E	oral		
Algorithms in public-key cryptology	(Pas donné en 09-10)	Lenstra	SC	G	2	2						4	sem A		2010-2011	
Applications for convex optimization and linear programming	(Pas donné en 09-10)	Fragouli	IN	A	2	1						3	H	écrit		
Biologie moléculaire I	Mermod	UNIL		2	1							3	H	écrit		
Biomedical signal processing	Vesin	EL	B	4		2						6	H	écrit		
Biometrics	Drygajlo	EL	G	2	1							4	H	oral		
Business Plan for IT services	Wegmann	SC						3				3	E	oral		
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	B					2	1			3	E	oral		
Cellular biology and biochemistry for engineers	Hirling	SV		2	2							4	H	écrit		
Color imaging	Süsstrunk	SC	B	2	1							4	H	oral		
Color reproduction	Hersch	IN	B					2		2		4	E	oral		
Computational linguistics	Chappelier/Rajman	IN	E					4	2			6	E	écrit		
Computational molecular biology	Moret B.	IN						4	2			7	sem P			
Computer vision	Fua	IN	B					2	1			4	E	écrit		
Computer-supported cooperative work (CSCW)	Dillenbourg/Jermann	IN	B	2	2							6	H	oral		
Concurrent algorithms	Guerraoui	SC	C	2	1							4	H	écrit		
Current topics in communication systems	(Pas donné en 09-10)	vacat	SC	2	1							4	H	écrit		
Design technologies for integrated systems	De Micheli	IN		3		2						6	sem A			
Distributed intelligent systems	Martinoli	SIE		3	2							6	H	oral		
Dynamical system theory for engineers	Hasler	SC		4	2							7	H	écrit		
Embedded systems	Beuchat	IN		2		2						4	H	oral		
Enterprise and service-oriented architecture	Wegmann	SC	E					6				6	E	oral		
Foundations of Image Science	Fua	IN	B	2	1							4	H	écrit		
Hardware systems modelling I	Vachoux	EL		2								2	H	écrit		
Hardware systems modelling II	Vachoux	EL						2				2	E	écrit		
Human-computer interaction	Pu	IN	E					2	1			4	sem P			
Image and video processing	Ebrahimi	EL	B	4		2						6	H	oral		
Image communication	Frossard	EL						2		1		4	sem P			
Image processing I	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	B	3								3	H	écrit		
Image processing II	Unser/Thiran J.-Ph.	MT/EL	B					3				3	sem P			
Industrial automation	Kirmann	SC						2		1		3	E	oral		
Intelligent agents	Faltings	IN	E	3	3							6	sem A			
Introduction to electronic structure methods	Röthlisberger/Tavernelli	CGC		3	1							4	sem A			
Mathematical modelling of DNA	Maddocks	MA						2	2			4	E	oral		
Media security	Ebrahimi	EL	G					2	1			4	E	écrit		
Microelectronics for systems on chips	Beuchat/Piguet	IN		2		2						4	H	oral		
Microwaves	Skrivervik	EL	A	2	1							3	sem A			
Middleware	Garbinato	HEC	E					2	3			6	E	écrit		
Models and methods for random networks	Thiran P.	SC	A C E					2	1			4	E	écrit		
Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	IN		2		2						4	H	oral		
Multimedia documents	(Pas donné en 09-10)	Vanoirbeek	IN					4	2			6	E	écrit		
Navigation techniques	Skaloud	SIE						2	2			4	sem P			
Neural networks and biological modeling	Gerstner	IN						2	2			4	E	écrit		
Optional project in Communication Systems	Divers enseignants	SC						2				8	sem A ou P			
Performance evaluation	Le Boudec	SC	C E					4	2			7	E	oral		
Personal interaction studio	Huang	IN	B					2		4		6	sem P			
Principles of dependable systems	(Pas donné en 09-10)	Candea	IN	E	2	2	2					7	sem A			
Rayonnement et antennes	Mosig	EL	A	2	1							3	H	écrit		
Real-time embedded systems	Beuchat	IN						2		2		4	sem P			
Real-time networks	Decotignie	SC	C					2				3	E	oral		
Satellite communications systems and networks	Farserotu	SC	A C	2	1							3	H	écrit		
Signal processing for audio and acoustics	Faller	IN	B	2	2							5	H	écrit		
Software analysis and verification	Kuncak	IN						2	2	2		6	sem P			
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	A B C	2	1							5	sem A			
Statistical analysis of genetic data	Morgenthaler	MA						2	2			4	E	oral	2009-2010	
Statistics for genomic data analysis	(Pas donné en 09-10)	Goldstein	MA	2	2							4	H	écrit	2010-2011	
Stochastic calculus I	Lévêque	SC	A	2	2							4	H	écrit		
Student seminar : Security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	G					2				3	E	écrit		
Théorie des ensembles	Duparc	HEC/UNIL						2	2			4	E	écrit	2011-2012	
Traitement automatique de la parole	Bourlard	EL	B	2	1							3	H	écrit		
Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks	Gerstner	IN		2	2							4	H	oral	2009-2010	
Virtual reality	Thalman D.	IN	B					2	1			4	sem P			
VLSI design I	Leblebici	EL	G	2								2	H	écrit		
VLSI design II	Leblebici	EL	G					2				2	E	écrit		

Légende :

c : cours e : exercices p : branches pratiques
 colonnes c/e/p : nb d'heures par semaine
 1 semestre comprend 14 semaines.

type examination : voir règlement d'application
 + : enseignement séparé à l'horaire

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 signal processing : Wavelets and applications	Vetterli/Lu	SC	5	P
Applications for convex optimization and linear programming	pas donné en 09-10	IN	3	A
Information theory and coding	Diggavi	SC	7	A
Microwaves	Skrivervik	EL	3	A
Mobile networks	Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	Thiran P.	SC	4	A
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
Stochastic calculus I	Lévêque	SC	4	A
Groupe des branches de la spécialisation B. "SIGNALS, IMAGES, AND INTERFACES" - Prof. R. Hersch et Prof. M. Vetterli			86	
Advanced computer graphics	Thalman D.	IN	4	P
Advanced signal processing : Wavelets and applications	Vetterli/Lu	SC	5	P
Biomedical signal processing	Vesin	EL	6	A
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	3	P
Color imaging	Süsstrunk	SC	4	A
Color reproduction	Hersch	IN	4	P
Computer-supported cooperative work	Dillenbourg/Jermann	IN	6	A
Computer vision	Fua	IN	4	P
Foundations of image science	Fua	IN	4	A
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/Hasler	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
Traitement automatique de la parole	Boulevard	EL	3	A
Virtual reality	Thalman D.	IN	4	P
Groupe des branches de la spécialisation C. "NETWORKING AND MOBILITY" - Prof. J.-Y. Le Boudec			59	
Advanced algorithms	Moret B.	IN	7	A
Advanced computer networks and distributed systems	pas donné en 09-10	IN	6	P
Concurrent algorithms	Guerraoui	SC	4	A
Cryptography and security	Vaudenay	SC	7	A
Distributed information systems	Aberer	SC	4	A
Mobile networks	Hubaux	SC	4	P
Models and methods for random networks	Thiran P.	SC	4	A
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			90	
Advanced algorithms	Moret B.	IN	7	A
Advanced databases	Spaccapietra	IN	6	A
Computational linguistics	Chappelier/Rajman	IN	6	P
Cryptography and security	Vaudenay	SC	7	A
Distributed algorithms	Schiper	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.	SC	4	A
Multimedia documents	pas donné en 09-10	IN	6	P
Performance evaluation	Le Boudec	SC	7	P
Principles of dependable systems	pas donné en 09-10	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

RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES ÉTUDES DE LA SECTION DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION

(année académique 2009/2010)

du 25 mai 2009

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. La date de début et de fin du projet de master est fixée par le calendrier académique.

Art 3 – Sessions d'examen

1 Les branches 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.

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 d'une section de l'EPFL ou d'une spécialisation de la section de Systèmes de Communication.
- 2 L'étudiant choisit un mineur ou une spécialisation et soumet son choix des cours qui les composent, pour concertation, au directeur de sa section (ou au responsable désigné), ainsi que, le cas échéant, au responsable du mineur.
- 3 La section de Systèmes de communication offre à tous ses étudiants la possibilité de suivre un des mineurs suivants:
 - mineur en Biocomputing offert par la section d'Informatique,
 - mineur en Computer Engineering offert par la section d'Informatique,
 - mineur en Études asiatiques contemporaines, offert par le Collège des humanités,
 - mineur en Management de la technologie et entrepreneuriat, offert par la section de Management de la technologie,
 - mineur en Technologies spatiales offert par la section de Génie électrique et électronique.
- 4 L'étudiant choisit un mineur ou une spécialisation et soumet son choix des cours qui les composent, pour concertation, au directeur de sa section (ou au responsable désigné), ainsi que, le cas échéant, au responsable du mineur..
- 5 L'étudiant qui choisit une spécialisation dans la liste figurant sur le plan d'études annonce son choix au plus tard au début du deuxième semestre des études de master.
- 6 L'étudiant qui choisit un mineur annonce son choix au plus tard à la fin du premier semestre des études.
- 7 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 de systèmes de communication peuvent effectuer un séjour de mobilité en 3^{ème} année de bachelor **ou** au cycle master et dans le cadre du projet de master.

2 Les étudiants ayant effectué un séjour de mobilité au bachelor ou ayant effectué leur bachelor dans une autre université, doivent faire le cycle master à l'EPFL. Cependant, ils peuvent effectuer le projet de master dans le cadre de la mobilité.

Art. 13 – Conditions de la mobilité

1 Pour une mobilité en 3^{ème} année de bachelor, l'étudiant doit avoir réussi l'examen propédeutique et avoir obtenu 120 crédits.

2 Pour partir en mobilité en 1^{ère} année du master, l'étudiant doit avoir réussi le bachelor.

3 Pour partir en mobilité au projet de master, l'étudiant doit avoir réussi le cycle master.

4 Des conditions spécifiques existent en fonction des destinations. L'accord du délégué à la mobilité est nécessaire pour partir en séjour de mobilité.

Art. 14 – Stage industriel

1 Un stage industriel peut être effectué, au plus tôt après le 1^{er} semestre du cycle master pour les étudiants ayant fait leur bachelor à l'EPFL, ou après le 2^{ème} semestre du cycle master pour les étudiants ayant effectué leur bachelor dans une autre université.

2 Le stage industriel est facultatif. Aucun crédit n'est attribué.

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 5 mai 2008 est abrogé.

Art. 16 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2009/2010.

Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer

Le vice-président pour les affaires académiques,

G. Margaritondo

Lausanne, le 25 mai 2009

EURECOM

QUELQUES RAISONS D'OPTER POUR EURECOM

UN ENSEIGNEMENT POUR SE PREPARER A DES POSTES DE RESPONSABLES

Eurécom propose un cursus de niveau Master très souple et adaptable au projet professionnel des étudiants et une formation par la recherche en collaboration avec des Ecoles Doctorales de grande renommée. Les cours d'économie, de management et de sciences humaines constituent une partie non négligeable du cursus.

UNE IMMERSION TOTALE DANS L'INTERNATIONAL

Tous les étudiants proviennent d'un réseau d'Institutions différentes dans leur culture et leur organisation et se retrouvent à Eurécom pour étudier et travailler ensemble pendant deux ans.

UN CORPS PROFESSORAL DE RENOMMEE INTERNATIONALE

Leurs travaux de recherche permettent aux professeurs d'Eurécom d'être toujours à la pointe des techniques. De culture internationale, ils donnent plus de la moitié des cours en anglais.

UNE FORTE INTERACTION AVEC LE MONDE INDUSTRIEL

Les étudiants sont en permanence en contact avec l'industrie, avec les partenaires privilégiés membres du GIE mais également avec des entreprises du site de Sophia Antipolis, qui proposent des sujets pour les projets de semestre, pour les stages de thèse professionnelle et qui interviennent dans certains cours techniques.

UNE INSTITUTION DE TAILLE HUMAINE

Eurécom est une petite structure ce qui permet un suivi individualisé et une écoute de tous les étudiants par un corps professoral et un Service de la Formation initiale très disponibles.

LA POSSIBILITE D'OBTENIR UN DEUXIEME DIPLOME

Un Master Recherche cohabilité entre Télécom Paris et l'Université de Nice-Sophia Antipolis.

UNE AIDE POSSIBLE A LA CREATION D'ENTREPRISE

Une fois le diplôme de leur école d'origine et l'Attestation de Formation d'Eurécom en poche, les nouveaux ingénieurs peuvent soumettre à l'Institut, qui est aussi incubateur, un projet de création d'entreprise.

UN ENVIRONNEMENT PRIVILEGIE

Les séances de plongée, la voile, les soirées plage, les week-end de ski, le rafting dans les Gorges du Verdon et la douceur de vivre tout simplement dans une région qui bénéficie de 300 jours de soleil par an, le tout à moins de deux heures de vol des principales capitales européennes.



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTEMES DE
COMMUNICATION**

Cycle

Propédeutique

(1ère année)

2009 / 2010

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 (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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 (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl

Objectifs:

Étude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable en vue de leur utilisation par les ingénieurs.

Contenu:

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

- Notions fondamentales (nombres réels et complexes, suites, séries, limites).
- Fonctions d'une variable (limite, continuité et dérivée).
- Développements limités.
- Comportement local d'une fonction, extremums.
- Fonctions particulières (puissance, logarithme, exponentielle, trigonométrique, hyperbolique).
- Intégrales.

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Forme du contrôle:

Travail écrit

Bibliographie:

"Savoir-faire en mathématiques", brochure de la Section de Mathématiques.
Ouvrages conseillés indiqués en début de semestre.
Fiches photocopiées.

Objectives:

Study of the principal methods of calculus of one variable in view of its applications by engineers.

Content:

Differential and integral calculus of one variable.

- Fundamental notions (real and complex numbers, sequences, series, limits).
- Functions of one variable (limit, continuity and derivability).
- Local behavior of a function, maxima and minima.
- Special functions (power, logarithm, exponential, trigonometric, hyperbolic).
- Integrals.

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

Form of examination:

Written test

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	
Mathématiques (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Génie civil (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Génie mécanique (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Microtechnique (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Physique (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Sciences et technologies du vivant (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Science et génie des matériaux (2009-2010, Bachelor semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl	
Systèmes de communication (2009-2010, 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 (2009-2010, Bachelor semestre 2)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 2)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	obl

Objectifs:

Étude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables en vue de leur utilisation par les ingénieurs.

Contenu:

Éléments d'équations différentielles ordinaires.
 - Équations différentielles du premier ordre.
 - Équations différentielles du deuxième ordre à coefficients constants.

Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables.

- Fonctions de plusieurs variables.
- Dérivées partielles.
- Différentielle.
- Extremums.
- Intégrales multiples.
- Intégrales curvilignes.

Prérequis:

Analyse I, Algèbre linéaire I

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

Travail écrit

Bibliographie:

Ouvrages conseillés indiqués en début de semestre.
 « Savoir faire en mathématiques », brochure de la Section de mathématiques.
 Fiches photocopées.

Objectives:

Study of the principal methods of calculus of several variables in view of its applications by engineers.

Content:

Introduction to the theory of ordinary differential equations.
 - First order differential equations.
 - Second order differential equations with constant coefficients.

Differential and integral calculus of several variables.

- Multivariable functions.
- Partial derivatives.
- Differentials.
- Maxima and minima.
- Multiple integrals.
- Line integrals.

Required prior knowledge:

Analysis I, Linear Algebra I

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

Form of examination:

Written test

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

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	Type	
Mathématiques (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Génie civil (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Génie mécanique (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Microtechnique (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Physique (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Sciences et ingénierie de l'environnement (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Sciences et technologies du vivant (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Science et génie des matériaux (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Systèmes de communication (2009-2010, 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 IR^n nach IR^m .
- Grenzwerte und Stetigkeit, Extrema.
- Gradient, Richtungsableitung, Kritische Punkte.
- Differentialformen, Integrierende Faktoren, Kurvenintegrale.
- Integration über Gebiete im IR^n .
- 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 IR^n en IR^m .
- Limites, continuité, extréma.
- Gradient, dérivée directionnelle, points critiques.
- Formes différentielles, facteurs intégrant, intégrales curvilignes.
- Intégration sur des domaines en IR^n .
- 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
Systemes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 4 H hebdo		obl
Informatique (2009-2010, 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 (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		obl
Informatique (2009-2010, 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'information

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'information

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
			Type
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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://ls1www.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.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)	Le Boudec Jean-Yves: SC, Petitpierre Claude: IN, Telatar Emre: SC, Vanoirbeek Christine: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière / orient
			Type
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 2)		Proj: 6 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, 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)	Urbanke Rüdiger: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, 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)

Prérequis:

Obligatoire pour débiter une orientation

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/teaching/introsc2006.php/		
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 (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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://ls1www.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Systèmes logiques I, II	ETE	2	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 (2009-2010, Bachelor semestre 2)		C: 2 H hebdo, Lab: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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://ls1www.epfl.ch/pages/staff/sanchez/home.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Systèmes logiques I, II	ETE	2	Pendant le semestre

Titre / Title	Théorie et pratique de la programmation (CS-106)
	Programming theory and practice

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fua Pascal: IN, Vanoirbeek Christine: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, 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)

2009 / 2010

Titre / Title	Algebra (MATH-310)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Bayer Fluckiger Eva: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Chimie et génie chimique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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
Algebra	HIV	3	Ecrit

Titre / Title	Algorithmique
	Algorithmics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Shokrollahi Mohammad Amin: MA		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Mathématiques (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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 français.

Contenu:

Récurrence Mathématique

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

Forme du contrôle:

Écrit

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 French.

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

Form of examination:

Written

URLs	1) http://algo.epfl.ch/index.php?p=courses_0607&l=en		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Algorithmique	HIV	6	Ecrit

Titre / Title	Analyse III (MATH-203(c))
	Analysis III

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ratiu Tudor: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl

Objectifs:

Présenter les outils de l'analyse vectorielle et de l'analyse de Fourier indispensables aux applications.

Contenu:

Analyse vectorielle :
 - Opérateurs gradient, divergence et rotationnel
 - Intégrales curvilignes et de surface
 - Théorèmes de Green Gauss et Stokes
 - Applications.

Séries de Fourier :
 - Rappel d'algèbre linéaire
 - Espaces de Hilbert
 - Espace L2, convergence
 - Séries de Fourier
 - Théorèmes fondamentaux.

Prérequis:

Analyse I et II

Préparation pour:

Analyse IV

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Forme du contrôle:

Examens écrits

Bibliographie:

B. Dacorogna et C. Tanteri: "Analyse avancée pour ingénieurs", PPUR.
 J. Marsden et A. Tromba: "Vector calculus", Fifth Edition, Freeman.

Objectives:

Introduction to vector and Fourier analysis with applications.

Content:

Vector analysis :
 - The gradient, divergence and curl operators
 - Line and surface integrals
 - The Green, Gauss, and Stokes theorems
 - Applications.

Fourier Series :
 - Review of linear algebra
 - Hilbert spaces
 - The space L2, convergence
 - Fourier series
 - Basic theorems.

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 exams

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)	Ratiu Tudor: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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:

Examens écrits

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 the classroom

Form of examination:

Written exams

URLs	1) http://cag.epfl.ch/page16294.html		
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 (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Physique (2009-2010, Bachelor semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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)	Sanchez Eduardo: IN		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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)	Sarbazi-Azad Hamid: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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)	Gerber Sandrine: CGC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Sciences et technologies du vivant (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt

Contenu:

- 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

Content:

- 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		
URLs	1) http://moodle.epfl.ch		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination

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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Sciences et technologies du vivant (2009-2010, Bachelor semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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 et systèmes I (SC) (COM-200)
	Circuits and systems I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fragouli Christina: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 1 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

L'étudiant(e) maîtrisera les notions de circuits et de systèmes comme notions abstraites et comme modèles d'une réalité physique. Il/elle 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.

Contenu:

Notion d'un système

- généralités
- classification de systèmes
- propriétés générales des systèmes
- connexion de systèmes

Circuits : description d'un circuit

- équations entrée-sortie
- équations d'état

Analyse temporelle d'un système discret

- solution libre et solution forcée
- stabilité BIBO
- produit de convolution

Notion de circuit

- généralités
- éléments de base
- connexions

Description d'un circuit

- notion de la théorie des graphes
- matrices liées à un graphe
- équations de Kirchhoff
- mise en équation d'un circuit

Prérequis:

Analyse I et II, Algèbre linéaire

Préparation pour:

Circuits et systèmes II, Filtres électriques, Dynamical system theory for Engineers

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu : 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 know the basic notions of circuits and systems as abstract objects and as models of a physical reality. He/she will be able to establish the equations for linear and non linear circuits and systems including discrete time systems.

Content:

Notion of a system

- generalities
- system classification
- general properties of systems
- system connection

Description of a system

- Input-output equations
- state equations

Analysis of a discrete-time system in the time domain

- Free and forced solution
- BIBO stability
- convolution

Notion of a circuit

- generalities
- basic elements
- connections

Description of a circuit

- notions from graph theory
- matrices related to graphs
- Kirchhoff's equations
- derivation of circuit equations

Required prior knowledge:

Analyse I and II, Algèbre linéaire

Prerequisite for:

Circuits and systems II, Filtres électriques, Dynamical system theory for Engineers

Type of teaching:

Ex cathedra. Exercises on paper and on the computer

Form of examination:

With continuous control : 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 et systèmes I (SC)	HIV	3	Ecrit

Titre / Title	Circuits et systèmes II (SC) (COM-201)
	Circuits and systems II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fragouli Christina: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt

Objectifs:

L'étudiant(e) sera capable de décrire qualitativement l'évolution temporelle de circuits linéaires et de systèmes linéaires analogiques et discrets et de la calculer dans le cas de circuits et systèmes simples. Il/elle saura appliquer les propriétés générales et il saura se servir des concepts propres aux circuits et systèmes linéaires. Il/elle apprendra les transformées de Fourier.

Contenu:

Transformations:

- représentation de fonctions périodiques par les séries de Fourier
- transformée de Fourier continue
- transformée de Fourier à temps discret
- transformée en Z

Résolution des équations d'un système linéaire discret

- résolution dans le domaine temporel
- analyse de la réponse forcée dans le domaine temporel

Résolution d'un système analogique et résolution d'un circuit linéaire

- résolution dans le domaine fréquentiel
- distributions
- résolution dans le domaine temporel

Propriétés de circuits

- énergétique
- description d'un bipôle
- description d'un biporte

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:

Avec contrôle continu : 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 be capable of describing qualitatively the time evolution of linear circuits and linear analog and discrete systems. He will be able to calculate the solution for simple circuits and systems. He/she will be capable of applying the general properties and he will be able to use the notions that are specific for circuits and systems. He/she will learn Fourier transforms.

Content:

Transforms:

- Fourier series representation of periodic signals
- continuous time Fourier transform
- discrete time Fourier transform
- Z-transform

Solution of the equations linear discrete systems

- solution in the time domain
- analysis of the forced response in the time domain

Solution of the equations or .. linear analog systems and linear circuits

- solution in the frequency domain
- distributions
- solution in the time domain

Properties of circuits

- energy and power
- description of 1-parts
- description of 2-parts

Required prior knowledge:

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

Prerequisite for:

Filtres électriques, Dynamical system theory for engineers

Type of teaching:

Ex cathedra. Exercises on paper and on the computer

Form of examination:

Avec continuous control : 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 et systèmes II (SC)	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
			Type
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo		opt
Informatique (2009-2010, 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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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.

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.

Contenu:

1. Overview, source languages, 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

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

Préparation pour:

Advanced compiler construction

Prerequisite for:

Advanced compiler construction

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, exercices et projets en classe

Type of teaching:

Ex cathedra, exercises and project in class

Bibliographie:

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

URLs	1) http://lampwww.epfl.ch/teaching/compilation/2005/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Compiler construction	HIV	6	Pendant le semestre

Titre / Title	Computer networks (COM-208)

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	Type
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2009-2010, 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 : TCP, UDP.

Couche de réseau 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:

Réseaux TCP/IP

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Travaux pratiques sur ordinateur

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu (quizzes, mid-term (écrit))

Remarque:

Langue : partie en français (Hubaux), partie en anglais (Manshaei)

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 and UDP.

The connectionless network layer of the Internet: 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

Type of teaching:

Ex cathedra. Practical work on the computer

Form of examination:

With continuous control (quizzes, mid-term (written))

Note:

Language : part in French (Hubaux), part in English (Manshaei)

URLs	1) http://compnet.epfl.ch		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Computer networks	HIV	5	Ecrit

Titre / Title	Concurrence (CS-206)
	Concurrency

Enseignant(s) / Instructor(s)	Schipper André: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Systemes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, 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

Prérequis:

Programmation Java

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

Required prior knowledge:

Programmation Java

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
---------------	------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ailamaki Anastasia: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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)
- Gestion des entrepôts de données et fouille de données

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. A la fin du semestre, les étudiants devront réaliser un petit projet afin d'acquérir de l'expérience sur la conception et implémentation d'une base de données.

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:

Avec contrôle continu

Remarque:

Mises à jour du programme et tout le matériel de cours sont sur Moodle.

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)
- Data Warehousing and Mining

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. At the end of the semester the students will be asked to do a small project to gain experience on how to build a database application.

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:

With continuous control

Note:

Updates to the programme and all course material are posted on Moodle.

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

Titre / Title	Digital photography (COM-203)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Süsstrunk Sabine: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt

Objectifs:

Présenter les composants et les processus des systèmes de photographie numérique et acquérir la maîtrise des techniques de traitement d'image et de couleur appliquées à des images naturelles.

Contenu:

Histoire de la photographie
 Introduction au système visuel humain appliqué à l'image
 Lumières, sources de lumières et photométrie
 Géométrie optique et objectifs
 Principes et mesures photographiques
 Les systèmes de photographie digitale
 Introduction au traitement d'image
 Les caractéristiques des capteurs photosensibles
 Le traitement dans une camera numérique
 Reproduction d'image
 Internet imaging
 Les technologies d'affichage

Forme d'enseignement:

Ex cathedra
 Exercices sur Matlab

Bibliographie:

e-learning modules, class notes and references accessible through moodle

Objectives:

To introduce the components and processes of digital photography systems and to acquire a working knowledge of color and image processing techniques as they apply to natural images.

Content:

History of photography
 Introduction of the human visual system as it applies to imaging.
 Light, light sources, and photometry
 Geometric optics and lenses
 Photographic principles and metrics
 Digital photography systems
 Introduction to image processing
 Image sensor characteristics
 Digital camera processing
 Image reproduction
 Internet imaging
 Display technologies

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises in Matlab

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=187		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Digital photography	ETE	4	Pendant le semestre

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	Type
Génie électrique et électronique (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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. Eléments discrets (localisés) et distribués. Circuits à un et à plusieurs accès, éléments réciproques et sans pertes, bilan de puissance. Matrice de répartition d'un quadripôle. Vitesses de phase et de groupe, impédance caractéristique, réflexion et transmission, ondes stationnaires, transfert de puissance et méthodes d'adaptation.

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 distorsion. 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 transfert, 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 mecanism 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 exercices in room and computer examples. Paying continous 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	Ecrit	

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 (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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 polycopiées

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	Ecrit

Titre / Title	Electronique I (EE-290)
	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 (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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

URLs	1) http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm		
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
	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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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

URLs	1) http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm		
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
	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
Systemes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, 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.

URLs	1) http://legwww.epfl.ch/enseignement.htm		
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
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 1 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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 (2009-2010, Bachelor semestre 6)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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	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	Type	
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)	C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	A	opt	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 3 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	A	opt	
Informatique (2009-2010, 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. Ordonnement - problèmes, contraintes, nomenclature
8. Ordonnement à priorités statiques (Rate Monotonic) et selon les échéances (EDF)
9. Ordonnement en tenant compte des ressources, des relations de précedence et des surcharges
10. Ordonnement 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 graphique (CS-340)
	Computer graphics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thalmann Daniel: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	B
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	B
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	opt

Objectifs:

Ce cours s'adresse à tous les futurs ingénieurs qui devront un jour visualiser graphiquement des objets, des mécanismes, des circuits, des constructions, des matériaux, des phénomènes physiques, chimiques, biomédicaux, électriques, météorologiques etc... Le cours va expliquer les concepts et les méthodes de base pour modéliser des objets graphiques, les transformer et leur donner des aspects réalistes. Il montre aussi comment on peut tenir compte de l'évolution des formes au cours du temps et explique les principes de la Réalité Virtuelle. A la fin du cours, les étudiants seront capables de réaliser des logiciels graphiques et d'animation sur une station graphique.

Contenu:

1. INTRODUCTION. Historique, matériel graphique, modèles graphiques, transformations visuelles, transformations d'images
2. MODELISATION GEOMETRIQUE. Courbes et surfaces paramétriques, balayages, surfaces implicites
3. RENDU REALISTE. Couleur, visibilité des surfaces, lumière synthétique, transparence simple, lancer de rayons, texture
4. ANIMATION PAR ORDINATEUR. Principes de base, animation par dessins -clés, métamorphoses, animation procédurale, animation de corps articulés, cinématique inverse
5. REALITE VIRTUELLE. Equipements de réalité virtuelle, systèmes de réalité virtuelle

Préparation pour:

Advanced Computer Graphics, Virtual Reality

Forme d'enseignement:

Ex Cathedra, films, demos

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Notes de cours

Objectives:

This course is dedicated to future engineers who will have someday to visualize graphically objects, mechanisms, circuits, buildings, materials, physical, chemical, biomedical, electric, or meteorological phenomena etc. The course will explain the basic concepts and methods to model graphical objects, transform them and give them realistic aspects. It will also show how take into account the evolution of shapes over time and explain the principles of Virtual Reality. At the end of the course, students will be able to develop graphical and animation software on a graphics workstation.

Content:

1. INTRODUCTION. Historical background, graphics hardware, graphical models, visual transformations, image transformations
2. GEOMETRIC MODELLING. Parametric curves and surfaces, swept surfaces, implicit surfaces
3. REALISM. Color, surface visibility, synthetic light, simple transparency, ray-tracing, texture
4. COMPUTER ANIMATION. Basic principles, key-frame animation, morphing, procedural animation, animation of articulated bodies, inverse kinematics
5. VIRTUAL REALITY. Virtual reality devices, Virtual Reality systems

Prerequisite for:

Advanced Computer Graphics, Virtual Reality

Type of teaching:

Ex cathedra, films, demonstration

Form of examination:

Continuous control

URLs	1) http://vrlab.epfl.ch/~thalmann/CG.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Informatique graphique	HIV	4	Pendant le semestre

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 (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, 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.

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.

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	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
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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 to cell biology and biochemistry for Information Sciences (BIO-107)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Zufferey Romain: SV	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mineurs (2009-2010, Semestre printemps)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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 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
			Type
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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 multiprocesseur 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	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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Génie mécanique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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.

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

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

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

Prérequis:

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

Required prior knowledge:

Mandatory : 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

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	Logique mathématique
	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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mathématiques (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A
Systèmes de communication (2009-2010, 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 ultraproducts.

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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Informatique (2009-2010, 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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systemes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, 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
	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 (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Chimie et génie chimique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Génie mécanique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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,
Probability and statistics
Linear algebra, discrete mathematics

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.

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,
Probability and statistics

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 (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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:**MECANIQUE**

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.

RELATIVITE 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.

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 (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, 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	Probability and statistics (MATH-232)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Goldstein Darlène: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, 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

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

Prerequisite for:

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

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
Probability and statistics	ETE	6	Ecrit

Titre / Title	Programmation Internet (CS-325)
	Internet programming

Enseignant(s) / Instructor(s)	Petitpierre Claude: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Le but de ce cours est d'apprendre à réaliser des applications interactives sur le Web, dans des situations proches de celles rencontrées dans l'industrie.

Contenu:

J2EE

Cette librairie offre les moyens de construire des applications exécutées sur le Web. Elle permet la gestion de servelettes, d'objets permettant l'accès à des bases de données (session beans, entity beans), de clients, de messages asynchrones, d'accès à distance (RMI), etc.

Architectures de logiciel réparti

L'implémentation de systèmes répartis pose un certain nombre de problèmes particuliers pour lesquels des architectures générales utilisables dans différentes situations seront présentées et mises en oeuvre.

Système de développement

Le cours est basé sur l'utilisation d'Eclipse, de JBoss et de modules préparés par l'enseignant. Tous ces programmes font partie du domaine public et peuvent être exécutés sur des laptops. Ils sont toutefois utilisés par l'industrie pour réaliser des projets complexes.

Prérequis:

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

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + travaux pratiques

Bibliographie:

Software engineering, C. Petitpierre, EPFL Press

Objectives:

The goal of this lecture is to learn how to realize Web applications in situations close to those encountered in industry.

Content:

J2EE

This library offers means to build applications executed on the Web. It allows the management of servlets, of object accessing databases (session beans, entity beans), of clients, of asynchronous messages, of remote accesses (RMI), and so on.

Architectures of distributed software

The implementation of distributed systems raises a number of particular problems for which general architectures usable in various situations will be presented and realized.

Development system

The course is based on the use of Eclipse and JBoss and a module prepared by the teacher. All these programs are public domain and can be executed on laptops. However, they are used in the industry to realize complex projects.

Required prior knowledge:

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

Type of teaching:

Ex cathedra + practical work

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

Titre / Title	Programmation avancée (CS-205)
	Advanced topics in programming

Enseignant(s) / Instructor(s)	Odersky Martin: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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
 Interprètes 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:

Continue 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 and 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	Type
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		obl
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)		Proj: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 6)		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-fr.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	Ressources humaines dans les projets
	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
Systemes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, 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	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 (2009-2010, Bachelor semestre 6)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D	opt

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**
 - Analog-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 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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Proj: 3 H hebdo	opt

Objectifs:

Acquérir une solide connaissance des principes et méthodes pour le développement de logiciels: des techniques, langues, outils, processus et travailler en équipe.

Contenu:

Design et raisonnement orienté objet
Sécurité, fiabilité, performance
Concurrence
Collection et analyse des exigences
Spécifications et documentation
Testing, validation, vérification
Réutilisation, patches, mise à jour
Utilisabilité
Gestion de code source

Prérequis:

Programmation orientée objet

Forme d'enseignement:

Lab pratique, mini-projet, ex-cathedra

Bibliographie:

Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction
by Steve McConnell
Microsoft Press; 2nd edition (July 7, 2004)
ISBN-10: 0735619670
ISBN-13: 978-0735619678

Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship
by Robert C. Martin
Prentice Hall PTR; 1st edition (August 11, 2008)
ISBN-10: 0132350882
ISBN-13: 978-0132350884

To be announced on class web page.

Objectives:

Acquire a solid knowledge of the principles and methods for developing software for the real world : techniques, languages, tools, processes, and working in a team.

Content:

Object-oriented design and reasoning
Security, reliability, performance
Concurrency
Requirements gathering and analysis
Specifications and documentation
Testing, validation, verification
Reuse, patching, upgrading
Usability
Source code management

Required prior knowledge:

Object-oriented programming

Type of teaching:

Computer lab, mini-project, and ex-cathedra

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	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
Systemes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Informatique (2009-2010, 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

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

Titre / Title	Theoretical computer science (CS-251)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Théoduloz Grégory: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	obl
Systèmes de communication (2009-2010, Bachelor semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt

Objectifs:

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

En bref, le but de ce cours est de fournir une compréhension mathématiquement précise des possibilités et limites fondamentales des ordinateurs et des logiciels. 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 et à la complexité: fonctions récursives, NP-complétude.

Prérequis:

Structures discrètes, algorithmique

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices

Forme du contrôle:

avec contrôle continu

Bibliographie:

Textbook: Michael Sipser, Introduction to the Theory of Computation, 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 and complexity: recursive functions, NP-completeness

Required prior knowledge:

Discrete structures, algorithmics

Type of teaching:

Ex cathedra with exercises

Form of examination:

with continuous control

URLs	1) http://mtc.epfl.ch/courses/TCS-2008/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Theoretical computer science	ETE	4	Ecrit

Titre / Title	Traitement quantique de l'information I
	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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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
	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
Informatique (2009-2010, Bachelor semestre 6)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication (2009-2010, 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

2009 / 2010

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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	B E obl
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	B E obl
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	C E G opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	C E G opt

Objectifs:

Augmenter les connaissances de base de divers aspects d'algorithmes avancés.

Contenu:

Aspects de la théorie de calculs (1)

- Machines de Turing, NP-complétude

Algorithmes d'approximation (1,2)

- Algorithmes d'approximation pour les problèmes NP-durs

Algorithmes aléatoires et structures de données (3)

- Algorithmes aléatoires et leurs analyses.

Algorithmes algébriques et modèles de calculs (4)

- Manipulation des polynômes, thèmes en théorie de la complexité algébrique

Autres modes de calculs (5)

- Calcul Quantum.

Prérequis:

Algorithms, cours de base en algèbre de préférence

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, lectures

Bibliographie:

- (1) C.H. Papadimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley
- (2) V. Vazirani : Approximation Algorithms, Springer Verlag
- (3) R. Motwani and P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press
- (4) P. Buegisser, M. Clausen and A. Shokrollahi: Algebraic Complexity Theory, Springer Verlag
- (5) M. Nielsen and I. Chuang, Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press

Objectives:

To gain basic familiarity with various aspects of advanced algorithms.

Content:

Aspects of the Theory of Computations (1)

- Turing machines, NP-completeness.

Approximation Algorithms (1,2)

- Approximation algorithms for NP-hard problems

Randomized Algorithms and Data Structures (3)

- Randomized algorithms and their analysis.

Algebraic algorithms and computational models (4)

- Polynomial manipulation, topics of algebraic complexity theory

Other models of computation (5)

- Quantum computing.

Required prior knowledge:

Algorithms, basic Algebra course preferably

Type of teaching:

Ex cathedra lecture, reading

URLs	1) http://algo.epfl.ch/index.php?p=courses&l=en		
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
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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.
Appliquer ces connaissances aux probabilités et aux transformées de Fourier.
L'attention sera portée davantage sur les applications que sur les démonstrations complètes.

Contenu:

- Anneaux et algèbres d'ensembles
- Mesure d'ensembles, mesure de Lebesgue
- Applications mesurables
- Intégrale de Lebesgue
- Théorèmes de convergence
- Espaces vectoriels normés
- Espaces de Banach et de Hilbert.

Prérequis:

Analyse III et IV

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.
Apply these results to probability theory and to the Fourier transform.
More attention will be paid to applications, less attention to the completeness of proofs.

Content:

- Rings and algebras of sets
- Measures, measure of Lebesgue
- Measurable mappings
- Integration
- Convergence theorems
- Normed vector spaces
- Banach and Hilbert spaces.

Required prior knowledge:

Analysis III and IV

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
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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:

- Espaces LP
- Transformée de Fourier
- Fonctionnelles linéaires et opérateurs linéaires
- Convergence faible
- Opérateurs compacts
- Opérateurs auto-adjoints
- Distributions et leur transformées de Fourier.

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:

- LP spaces
- Fourier transform
- Linear functionals and linear operators
- Weak convergence
- Compact operators
- Self-adjoints operators
- Distributions and their Fourier transforms.

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 graphics (CS-440)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thalmann Daniel: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt

Objectifs:

Ce cours va expliquer des concepts avancés pour modéliser des objets graphiques complexes, les transformer et leur donner des aspects réalistes. On traitera, en particulier les phénomènes naturels à l'aide de méthodes comme les fractales, les L-systèmes et les systèmes de particules. Dans le domaine du réalisme, on étudiera les problèmes complexes d'ombrage et d'illumination. Enfin, la plus grande partie du cours sera consacrée à l'animation par ordinateur et plus particulièrement aux problèmes complexes de l'animation faciale, de l'animation de foules, de l'animation comportementale, de l'animation de corps déformables incluant les vêtements.

Contenu:

1. MODELISATION GEOMETRIQUE. fractales, L-systèmes, solides
2. RENDU REALISTE. Ombre, réfraction, optimisation du lancer de rayons, radiativité, phénomènes naturels
3. ANIMATION PAR ORDINATEUR. Animation faciale, animation basée sur la physique, animation comportementale, animation de foules, animation de corps déformables, animation de vêtements

Prérequis:

OBLIGATOIRE : Informatique Graphique

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, films, démos

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Notes de cours

Objectives:

This course will explain advanced concepts for modelling of graphical objects, transform them and give them realistic aspects. In particular, we will study natural phenomena using methods like fractals, L-systems, and particle systems. For the rendering, we will emphasize on complex problems of shadowing and lighting. Finally, a large part of the course will be dedicated to computer animation, particularly to problems of facial animation, crowd animation, behavioural animation, animation of deformable bodies, and cloth animation.

Content:

1. GEOMETRIC MODELLING. Fractals, L-systems, solids
2. REALISM. Shadows, refraction, optimization of ray tracing, radiosity, natural phenomena
3. COMPUTER ANIMATION. Facial animation, physics-based animation, behavioral animation, crowd animation, animation of deformable bodies, cloth animation

Required prior knowledge:

MANDATORY : Computer graphics

Type of teaching:

Ex cathedra, films, demonstrations

Form of examination:

Continuous control

URLs	1) http://vrlab.epfl.ch/~thalmann/ADV_CG.html		
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 (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 et théorie de l'information :
confidentialité parfaite, chiffrement de Vernam, codes d'authentification de Wegman-Carter
Cryptographie conventionnelle :
développement de procédés de chiffrement par blocs, attaques dédiées, cryptanalyse différentielle et linéaire, générateurs pseudo-aléatoires
Théorie algorithmique des nombres :
tests de primalité, factorisation, logarithme discret
Cryptographie et complexité :
cryptographie à clef publique, NP-complétude, sacs-à-dos
Validation cryptographique :
sécurité des signatures de ElGamal
Protocoles cryptographiques :
preuves interactives, "zero-knowledge", partage de secret.

Prérequis:

Cryptography and security - Algebra for digital communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

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:

Cryptography and information theory :
perfect secrecy, Vernam cipher, Wegman-Carter message authentication code
Conventional cryptography :
design of block ciphers, dedicated attacks, differential and linear cryptanalysis, pseudorandomness
Algorithmic number theory :
primality testing, factorization, discrete logarithm
Cryptography and complexity :
public key cryptography, NP-completeness, knapsacks
Cryptography validation :
security of ElGamal digital signatures
Cryptographic protocols :
interactive proofs, zero-knowledge, secret sharing

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)	Spaccapietra Stefano: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	E	opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	E	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	E	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo	E	opt	

Objectifs:

Ce cours s'adresse aux étudiants qui souhaitent pouvoir s'engager dans des applications avancées utilisant les techniques innovantes des bases de données. Il forme les étudiants aux concepts et techniques les plus récents des bases de données.

Objectives:

This course is intended for those students who aim at being capable of working on new database applications using advanced up to date technology. It covers a wide spectrum of new technologies related to data management.

Contenu:

- Systèmes de gestion de bases de données (SGBD) relationnels-objet, et de leurs langages. Application pratique sur le système Oracle.
- Optimisation de bases de données.
- Bases de données dans un environnement distribué: BD réparties, BD fédérées, multi-bases.
- Conception du système d'information dans les systèmes coopératifs: intégration de bases de données.
- Bases de données sur WEB
- Bases de données et XML
- Bases de données et ontologies
- Systèmes d'informations spatiales et temporelles.
- Mobilité et Services Géo-référencés
- Entrepôts de données. Fouille de données.

Content:

- Topics addressed by this course may include:
- Object-relational database management systems (DBMSs). Case study: Oracle.
 - Databases in a distributed environment: distributed databases, federated databases, multidatabases.
 - Database design in cooperative systems: database integration.
 - DB and the web
 - DB & XML
 - DB & Ontologies
 - Spatio-temporal information systems
 - Mobility and Location-Based Services
 - Data Warehousing, Data Mining.

Prérequis:

Bases de données

Required prior knowledge:

Databases

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra; exercices en classe; projets.

Type of teaching:

Ex cathedra courses; exercises; projects in groups.

Forme du contrôle:

Continu

Form of examination:

Written examinations and continuous control.

Remarque:

URL du cours : Updates to the programme and all course material are posted on Moodle.

Note:

URL du cours : Updates to the programme and all course material are posted on Moodle.

Bibliographie:

Database Systems - The Complete Book, H.Garcia-Molina, J.D.Ullman, J.Widom, Prentice Hall, 2002
 The Object Data Standard: ODMG 3.0 (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems), by Rick Cattell (Editor), 2000
 Principles of Distributed Database Systems, M.T.Özsu, P.Valduriez, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1999
 Handbook On Ontologies, S.Staab, R.Studer (Editors), Springer, 2004
 Conceptual Modeling for Traditional and Spatio-Temporal Applications - The MADS Approach, C.Parent, S. Spaccapietra, E. Zimányi, Springer, 2006
 J.Ullman, J.Widom: "A First Course in Database Systems", Prentice Hall Int., 1997
 R. Elmasri & S. Navathe: " Fundamentals of Database Systems ", Benjamin-Cummings, 3rd edition, 2000.
 C. Date: " An introduction to database systems " Addison Wesley, vol. 1-2, 7th edition, 2000

URLs	1) http://lbd.epfl.ch/e/teaching/bda.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Advanced databases	HIV	6	Pendant le semestre

Titre / Title	Advanced digital communications (COM-510)
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	Telatar Emre: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A

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 + exercices

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	Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo	F	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo	F	opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo		opt

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 models, cache coherence, on-chip shared cache architectures, on-chip interconnects, multi-chip interconnects, multi-chip bus-based and general-purpose interconnect-based shared-memory systems, clusters. The course will include weekly readings, discussions, and student reviews and reports on publications (besides the text book) of seminal and recent contributions to the field of computer architecture. Student reviews, class discussions, and an independent research project will account for a significant fraction of the grade. Feedback on performance will be given only upon request by a student. There will be no recitation classes. The course will also include an independent and original research project, in which students study, improve, and evaluate multiprocessor innovations using a software simulation infrastructure. There will be a list of project ideas given out, but students can suggest and work on their own ideas with potentials for advancing the state of the art.

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 models, cache coherence, on-chip shared cache architectures, on-chip interconnects, multi-chip interconnects, multi-chip bus-based and general-purpose interconnect-based shared-memory systems, clusters. The course will include weekly readings, discussions, and student reviews and reports on publications (besides the text book) of seminal and recent contributions to the field of computer architecture. Student reviews, class discussions, and an independent research project will account for a significant fraction of the grade. Feedback on performance will be given only upon request by a student. There will be no recitation classes. The course will also include an independent and original research project, in which students study, improve, and evaluate multiprocessor innovations using a software simulation infrastructure. There will be a list of project ideas given out, but students can suggest and work on their own ideas with potentials for advancing the state of the art.

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.

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 signal processing : Wavelets and applications (COM-513)
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	Lu Yue: SC, Vetterli Martin: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B

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:

Signal processing for 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 dans 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
Advanced signal processing : Wavelets and applications	ETE	5	Oral

Titre / Title	Biologie moléculaire I (BIO-201)
	Molecular biology I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Mermod Nicolas: SV		Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
Sciences et technologies du vivant (2009-2010, Bachelor semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl	
Chimie et génie chimique (2009-2010, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt	
UNIL - Sciences forensiques (2009-2010, Semestre automne)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl	

Objectifs:

L'objectif du cours est de comprendre la structure des gènes et comment l'ADN est répliqué, comment l'expression des gènes est régulée et comment ils sont transmis à la descendance et influencent les propriétés de l'organisme.
L'objectif des exercices est l'acquisition de techniques d'analyse et de présentation orale d'articles scientifiques.

Contenu:

- Propriétés moléculaires des acides nucléiques.
- Mécanismes moléculaires de l'expression des gènes.
- Mécanismes moléculaires de la synthèse des protéines.
- Régulation de l'expression des gènes procaryotes et eucaryotes.
- Mutations et propagation génétique et épigénétique des phénotypes.

Prérequis:

Biologie cellulaire I,II

Préparation pour:

Biologie moléculaire II, Génétique, Biologie du développement II,III

Forme d'enseignement:

Cours ex cathédra et travail personnel

Forme du contrôle:

Examen écrit et contrôle continu oral.

Bibliographie:

Klug and Cummings, Genetics a Molecular Perspective, Pearson 2003
Albert et al. Molecular Biology of the Cell, 5th ed., Garland 2007

Objectives:

This course illustrates the structure of genes and the molecular mechanisms of DNA transcription and replication. An objective of the course is the understanding of how genes are regulated and transmitted and how they influence the phenotype of organisms.
Students will exercise reading and oral presentation of scientific articles.

Content:

- Molecular properties of nucleic acids.
- Molecular mechanisms of gene expression.
- Molecular mechanisms of protein synthesis.
- Regulation of gene expression in procaryotes and eucaryotes.
- Mutations and genetic/epigenetic propagation of phenotypes.

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

Titre / Title	Biomedical signal processing

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vesin Jean-Marc: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C opt
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	D opt
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	D opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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-591)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Drygajlo Andrzej: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Mineur en Ingénierie biomédicale (2009-2010, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	G opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	G opt
UNIL - Sciences forensiques (2009-2010, 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 polycopiées

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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo	G opt
Management de la technologie (2009-2010, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo	opt
Mineur en Management de la technologie et entrepreneuriat (2009-2010, Semestre printemps)		C: 3 H hebdo	H opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 3 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 3 H hebdo	opt

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 baser 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-532)
	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 (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A B opt
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Microtechnique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B D opt
Mineur en Ingénierie biomédicale (2009-2010, Semestre printemps)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Sciences et technologie du vivant - master (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 spécificités 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://lmam.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	Oral

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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mineur en Ingénierie biomédicale (2009-2010, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Science et génie des matériaux (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	<i>D</i> opt
Science et génie des matériaux (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	<i>D</i> opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 imaging (COM-410)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Süsstrunk Sabine: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B

Objectifs:

Les systèmes de traitement d'images négligent souvent les non-linéarités du système visuel humain et la couleur est simplement traitée comme une extension d'un canal tridimensionnel. De ce fait, nombre d'algorithmes ne sont pas efficaces pour des tâches complexes, telles que la recherche, le rendu ou la mesure de qualité des images.

Ce cours apprend aux étudiants comment le système visuel humain traite la couleur et la luminance ainsi que ses implications pour résoudre des problèmes de codage et de traitement d'images couleur.

Les étudiants devront aussi réaliser un mini-projet basé dans l'un des domaines d'application.

Contenu:

Physique de la formation des images couleurs
 Vision en couleurs (Physiologie et Psychophysique)
 Aspect de la colorimétrie et de l'apparence de la couleur Modèles de couleurs et formules de différences de couleurs Codage d'image couleur
 Gamuts de couleur et leur transformation
 Détection de la lumière ambiante et invariance des couleurs Rendu d'images couleur
 Segmentation d'images couleur
 Métrique et évaluation d'images et vidéo couleur
 Applications : gestion des couleurs, compression d'images en couleurs, segmentation basée sur la couleur, métrique de qualité vidéo et d'image, caractérisation et calibrage des appareils, reconstructions d'images, segmentation d'images, classification d'images, etc.

Prérequis:

Signal processing (pris à l'avance ou parallèlement au cours)

Forme d'enseignement:

Ex-Cathedra
 Mini-projet sur Matlab

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu (mini-projet évalués et midterm)

Bibliographie:

Classnotes, reading assignments, and references will be posted on moodle

Objectives:

The non-linear processing of the human visual system is often neglected in the development of imaging systems, and color is regarded as "only" a three-dimensional extension to one-channel image processing. As a result, many algorithms are not as efficient for complex tasks, such as automatic image retrieval, image rendering, and image quality metrics. This course teaches students to apply the knowledge of how the human visual system processes color and luminance information to solve color image encoding and processing tasks. The students will also implement a mini-project based on one of the application topics.

Content:

Physics of color image formation
 Color vision (Physiology and Psychophysics)
 Colorimetry and color appearance
 Color models and color difference formulae
 Image State Architecture and color encodings
 Color gamuts and gamut mapping
 Illuminant detection and color constancy
 Color image rendering
 Color image segmentation
 Color image and video quality metrics and evaluations

Applications : color management, color image compression, color segmentation, video and image quality metrics, device calibration and characterization, image reconstruction, image segmentation, image classification, etc.

Required prior knowledge:

Signal Processing (either beforehand or in parallel with the course)

Type of teaching:

Ex-Cathedra
 Mini-project in Matlab

Form of examination:

With continuous control (graded mini-project and midterm exam)

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=289		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Color imaging	HIV	4	Oral

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
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt

Objectifs:

Ce cours donne une introduction à la colorimétrie et présente les éléments permettant de modéliser numériseurs, dispositifs d'affichage et imprimantes couleur. La reproduction d'image en demi-tons ainsi que les procédés de modélisation et de 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

Sensibilité spectrale des récepteurs rétinaux, égalisation colorimétrique, les systèmes CIE-XYZ, xyY, CIELAB, RGB, YIQ, CMYK, mesures spectrales.

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, 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 et 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-frames, 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 permettra d'approfondir les notions acquises.

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 scanners, displays and printers. The main focus is on halftoning and color reproduction (color separation, gamut mapping, color prediction for printing devices). The introduced concepts are useful for the understanding of anti-counterfeiting methods (protective features for banknotes, checks, etc).

Content:

Color theory:

Spectral sensibility of the eye, colorimetric equalization, the CIE-XYZ, xyY, CIELAB, RGB, YIQ, CMYK 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, 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 project enables each student to gain concrete experience with some of the course's topics.

Type of teaching:

Lecture, laboratories and mini-project

Form of examination:

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

URLs	1) http://diwww.epfl.ch/w3lsp/colorCourse/		
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	Type	
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E	opt	
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E	opt	

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	ETE	6	Ecrit	

Titre / Title	Computational molecular biology (CS-551)
---------------	---

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 (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mineurs (2009-2010, Semestre printemps)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 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 d'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 passable 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	7	Pendant le semestre

Titre / Title	Computer vision (CS-442)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fua Pascal: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B 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	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C G	opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C G	opt	
Management de la technologie (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt	
Management de la technologie (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt	
Mineur en Management de la technologie et entrepreneuriat (2009-2010, Semestre automne)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 et méthodes d'analyse de données

Forme d'enseignement:

Research project + lectures

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

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, etc)
- Joint problem solving, group memory, cognitive load and distributed cognition theories
- Roomware & ubiquitous computing
- Methods for empirical studies with use and data analysis

Type of teaching:

Research project + lectures

Form of examination:

With continuous control

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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	E G opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	E G opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C E G obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Proj: 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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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) Bibliothèques partiellement personnalisées et liaison de bibliothèques.

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	Distributed algorithms (CS-451)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Schiper André: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B E	obl
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B E	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E	obl

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

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

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

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
Distributed algorithms	HIV	4	Ecrit

Titre / Title	Distributed information systems (CS-423)
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	Aberer Karl: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E G
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E G
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C E
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C E

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 (semistruure 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: semistruuré 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 + exercises

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	Ecrit

Titre / Title	Distributed intelligent systems
	Distributed information systems

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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C opt
Sciences et ingénierie de l'environnement (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	F opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	F opt
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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
Génie mécanique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B opt
Génie mécanique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Sciences et technologie du vivant - master (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Sciences et technologie du vivant - master (2009-2010, Master semestre 1)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	D F opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	D F opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A opt
Génie mécanique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B opt
Génie mécanique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Ce cours fortement orienté matériel et interfaçage matériel, présente de façon détaillée les divers constituants d'un système embarqué tels que les bus généraux, les bus de processeurs, les interfaces programmables et les liens avec l'électroniques. La programmation en C pour les contrôler à bas niveau. Les principes de processeurs embarqués sur FPGA hardcore et softcore sont étudiés en 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 œuvre 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 (USB, 1394, Ethernet)
 - 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:

Introduction 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 laboratoires 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 standards parallel and serial bus, processor busses (asynchronous, synchronous) and programmable 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 (USB, 1394, Ethernet)
 - Basic on graphical screen and CMOS camera
 - Embedded systems conception
 - FPGA embedded processor
- Laboratories provides 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 : Small 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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 6 H hebdo	D E G opt
Management de la technologie (2009-2010, Master semestre 2)		C: 6 H hebdo	opt
Mineur en Management de la technologie et entrepreneuriat (2009-2010, Semestre printemps)		C: 6 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 6 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 systèmique*, 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 image science (CS-443)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fua Pascal: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt

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 et de leur implémentation.

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 sous JAVA.

Contenu:

Géométrie et radiométrie des images

- Caméras et géométrie projective
- Géométrie d'une ou plusieurs images
- Sources lumineuses, ombres et ombrage.
- Mesure et échantillonnage de l'intensité lumineuse.
- Couleur et texture

Filtrage et ses applications

- Filtres linéaires
- Convolution et séparabilité
- Transformée de Fourier
- Contours et texture

Optimisation discrète

- Programmation dynamique et chaînage de contours.
- Optimisation dans les graphes et segmentation.

Préparation pour:

Introduction to Computer Vision, Computer Graphics, Color Reproduction

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, films, et exercices sur ordinateur

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

D. A. Forsyth, J. Ponce, Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002.
R. Hartley and A. Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2003.

Objectives:

Advanced classes in the fields of Digital Photography, Computer Vision, and Computer Graphics require the mastery of a certain number of mathematical techniques and of their actual implementations.

This course aims at supplying this knowledge by combining formal lectures and software development and prototyping exercises under JAVA.

Content:

Image Geometry and Radiometry

- Cameras and projective geometry
- Geometry of single and multiple images
- Light sources, shadows and shading
- Measuring and sampling light
- Color and Texture

Image Filtering and its Applications

- Linear Filters
- Convolution and separability
- Fourier Transform
- Edge and Texture Detection

Discrete Optimization

- Dynamic programming and edge linking
- Graph cuts and segmentation

Prerequisite for:

Introduction to Computer Vision, Computer Graphics, Color Reproduction

Type of teaching:

Ex cathedra, movies, and computer exercises

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://cvlab.epfl.ch/~fua/courses/vision/math/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Foundations of image science	HIV	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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	A obl
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	A obl
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	F opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	F opt
MNIS (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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). Filtrés 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
			Type
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo	A	obl
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo	F	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo		opt

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. Filtres. 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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E	opt

Objectifs:

Ce cours enseigne les principes de conception de logiciel dans une optique centrée sur l'utilisateur, ainsi que la conception d'interfaces logicielles. Après avoir parcouru quelques principes de bases de l'interaction homme-machine, le cours se focalisera sur les cycles de design orientés sur l'utilisateur : analyse des tâches d'utilisateur, modèles des tâches, conception d'interfaces graphiques, prototypes papier et évaluation. De plus, ce cours introduit plusieurs méthodes d'évaluation qui aident les concepteurs logiciels à découvrir des problèmes d'utilisation dans les logiciels et solutions Internet.

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.

Cycles de conception focalisés sur l'utilisateur

Analyse des tâches, modèles des tâches, conception d'interfaces graphiques, prototypes papier, évaluation avec des utilisateurs réels

Testes d'utilisation

Méthodes d'évaluation qualitative
Méthodes d'inspection
Méthodes comparatives

Prérequis:

OBLIGATOIRE : Software engineering
Students must be master students and have taken 6 credits of Software Engineering courses to qualify.

Forme d'enseignement:

Lectures, group projects, design reviews

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Remarque:

Liaison avec d'autres cours : Software engineering; conceptual design of databases

Bibliographie:

Text book: Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction, 2nd edition, by Shart, Rogers, and Preece.

Objectives:

This course is a complimentary course to the software engineering course. It teaches students the user-centered approach to software design. After discussing some basic principles on how humans interact with computers, the course focuses on the user-centered design cycle: user task analysis, task models, graphical interface design, paper prototyping, and evaluation. In addition, this course introduces several evaluation methods which help software designers discover usability problems in software systems and web applications.

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.

User-centered design cycle

Task analysis, task models, graphical user interface design, paper prototyping, evaluation with real users

Usability testing

Heuristic method
Inspection method
Comparative method

Required prior knowledge:

MANDATORY : Software engineering
Students must be master students and have taken 6 credits of Software Engineering courses to qualify.

Type of teaching:

Lectures, group projects, design reviews

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 (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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'œil. 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://tswww.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
			Type
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt

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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	A B C D	opt
Microtechnique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo	A B C D	opt
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo		obl
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo		obl
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	B	obl
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo	B	obl
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	C	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo	C	opt
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)		C: 3 H hebdo		opt
Sciences et technologie du vivant - master (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo		obl
Sciences et technologie du vivant - master (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo		obl
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 (2009-2010, Master semestre 2)	C: 3 H hebdo	A B C D	opt	
Bioingénierie et Biotechnologie - master (2009-2010, Master semestre 2)	C: 3 H hebdo		opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 3 H hebdo	C	opt	
Mineurs (2009-2010, Semestre printemps)	C: 3 H hebdo		opt	
Sciences et technologie du vivant - master (2009-2010, Master semestre 2)	C: 3 H hebdo		opt	
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)	C: 3 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 3 H hebdo	B	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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. Filtres numériques.
- **Représentation continue de données discrètes.** Splines. Interpolation. Transformations géométriques. Décompositions multi-échelles.
- **Transformations d'images.** Transformation de Karhunen-Loève (KLT) et en cosinus (DCT). Codage JPEG. Pyramides. Décomposition en ondelettes.
- **Reconstructions à partir de projections.** Scanners aux rayons X. Transformée de Radon. Rétro-projection filtrée. Méthodes itératives.
- **Déconvolution.** Filtrage inverse et de Wiener. Formulations matricielles. Méthodes itératives.
- **Méthodes statistiques de classification.** Critères de décision. Classification Bayésienne. Estimation. Apprentissage supervisé. Coalescence.
- **Analyse d'images.** Classification de pixels.

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.
- **Déconvolution.** 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)	Kirmann Hubert: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt	
Génie mécanique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	B	opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo	D	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Proj: 1 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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'automatisation, depuis les petits laboratoires jusqu'aux grandes usines. L'Automatisation 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.

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 buses, 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.

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

Content:

1. Processes and plants, control system architecture
2. Instrumentation, Control and Controllers (PLC)
3. Industrial communication networks, field buses
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

Prérequis:

Réseaux de communication

Type of teaching:

Oral, exercises, practical work

Forme d'enseignement:

Orale, exercices, travaux pratiques

Bibliographie:

Nussbaumer, Informatique Industrielle

URLs	1) http://lamspeople.epfl.ch/kirmann/			
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)	Diggavi Suhas: SC		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		obl	
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D	obl	
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 1)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D	obl	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A	obl	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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://lthi.epfl.ch/page5095.html		
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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	D E G opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	D E G opt
Ingénierie financière (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	opt
Ingénierie financière (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 (2009-2010, Bachelor semestre 5)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 1)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 3 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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	Mathematical modelling of DNA

Enseignant(s) / Instructor(s)	Maddocks John: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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	4	Ecrit

Titre / Title	Microelectronics for systems on chips (CS-474)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Beuchat René: IN, Piquet Christian: IN		Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type	
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	F	opt	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt	
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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
- Prédications 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 SRAM 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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	B E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 3 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C E G obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C E G obl

Objectifs:

Un premier objectif de ce cours est de fournir une compréhension détaillée des techniques permettant de supporter la mobilité dans les réseaux sans fil (au-dessus de la couche physique): accès multiple, gestion de la mobilité, hand-over, roaming, sécurité, et planification de réseau (y compris l'estimation de la capacité). Un deuxième objectif est d'illustrer ces techniques en montrant leur usage dans les réseaux mobiles les plus courants, à savoir les réseaux cellulaires et les réseaux locaux sans fil. Un troisième objectif consiste à fournir une introduction aux réseaux de capteurs.

Contenu:

- Introduction: réseaux sans fil et mobilité
- Techniques d'accès multiple sur un canal radio
- Rappels sur la sécurité
- Principes de fonctionnement des réseaux locaux sans fil; un exemple important: IEEE 802.11
- Exercices pratiques sur IEEE 802.11; illustration des vulnérabilités et des contre-mesures
- Hotspots WiFi: défis techniques et solutions possibles
- Mobilité dans les réseaux IP; Mobile IPv4 and v6
- Réseaux cellulaires: capacité, gestion de la mobilité; hand-over; roaming; sécurité; facturation
- Exemples de réseaux cellulaires: GSM, GPRS, et UMTS
- Introduction aux réseaux de capteurs.

Prérequis:

Introduction aux réseaux de communications ou équivalent

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle

Bibliographie:

Handouts

Objectives:

A first objective of this course is 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, and network planning (including capacity estimation). A second objective is to illustrate these techniques by showing their usage in the most relevant mobile networks, namely cellular networks and wireless Local Area Networks. A third objective is to provide an introduction to sensor networks.

Content:

- Introduction: wireless and mobility
- Multiple access techniques over a radio channel
- Reminders on security
- Operating principles of wireless LANs; a prominent example: IEEE 802.11
- Hands-on exercises on IEEE 802.11; illustration of vulnerabilities and counter-measures
- Wi-Fi hotspots: technical challenges and possible solutions
- Mobility in IP networks; Mobile IPv4 and v6
- Cellular networks: capacity; mobility management; hand-over; roaming; security; billing
- Examples of cellular networks: GSM, GPRS and UMTS
- Introduction to sensor networks

Required prior knowledge:

"Introduction aux réseaux de communications" or an equivalent Bachelor-level course on the introduction to communication networks

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises in class

URLs	1) http://icawww.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
---------------	---

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thiran Patrick: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		opt	
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		opt	
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)	C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		opt	
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, TP: 2 H hebdo		opt	
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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	Multimedia documents (CS-488)
---------------	--------------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vanoirbeek Christine: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	E opt

Objectifs:

Les systèmes d'informations actuels, en particulier pour une exploitation collaborative à travers la plateforme WWW, reposent sur l'utilisation croissante de documents multimédia. Le cours a pour objectif de décrire les modèles de représentation et les méthodes de traitement spécifiques à de tels systèmes. Il présente et discute les solutions actuelles (et émergentes) apportées par les normes pour répondre aux problèmes d'échange, d'interopérabilité et de mise en oeuvre d'applications qui reposent sur le concept de documents multimédia. Il couvre en particulier les techniques utilisées pour l'analyse et l'indexation de documents multimédia et démontre leur utilité dans le contexte de la recherche d'information

Contenu:

Les bases théoriques seront enseignées pour décrire les modèles dont découlent les normes de représentation structurée des documents

- Représentation des différentes structures de documents: structuration logique (XML), physique (CSS, XSL) et hypertexte (HTML, HyTime, Xlink, etc.).
- Représentation des documents composites et technologie multimédia: standards et méthodes de compression (JPEG, MPEG), documents actifs (JAVA), documents en temps que composants logiciels.
- Techniques de traitement et de transformations de structures de documents.
- Analyse et indexation de documents multimédia (sons, images, vidéo).

Prérequis:

OBLIGATOIRE : Software engineering et Compiler construction

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Remarque:

Pas donné en 2009-2010

Objectives:

Modern information systems, especially dedicated to the WWW environment, increasingly rely on multimedia documents. The goal of this course is to describe the models of representation and the processing methods that those systems use. The solutions offered by the developing standards of multimedia components to the problems of document exchange and interoperability, and multimedia document platforms will be presented and discussed. Techniques used in the analysis of multimedia documents will be covered, and their usefulness will be shown in the development of indexation and classification methods for information retrieval.

Content:

The theoretical foundations of models and standards for representing structured documents will be taught.

- Representation methods for structured documents: logical structure (XML), physical structures (CSS, XSL), and Hypertext (HTML, HyTime, Xlink, etc.).
- Representation of composite documents and multimedia technology: image and video compression techniques (JPEG, MPEG), active documents (JAVA), documents as software components.
- Management and transformation of structured documents.
- Component analysis and indexing (sound, images and video)

Required prior knowledge:

MANDATORY : Software engineering and Compiler construction

Type of teaching:

Ex cathedra and exercises

Form of examination:

With continuous control

Note:

Not provided in 2009-2010

URLs	1) http://lithwww.epfl.ch/teaching/docmul/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Multimedia documents	ETE	6	Ecrit

Titre / Title	Navigation techniques

Enseignant(s) / Instructor(s)	Skaloud Jan: SIE	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Sciences et ingénierie de l'environnement (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C
Mineur en Technologies spatiales (2009-2010, Semestre printemps)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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: gyrosopes 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: gyrosopes 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 (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D opt
Mineurs (2009-2010, Semestre printemps)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Physique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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.

Contenu:

I. Modèles de neurones isolés

1. Introduction (cerveau et ordinateur, un premier modèle d'un neurone)
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 neuronale

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.

Content:

I. Models of single neurons

1. Introduction: brain vs computer and a first simple neuron model (integrate-and-fire)
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. Compléments and hand-out of miniprojet

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 miniprojet in English

Form of examination:

Written exam & miniprojet

URLs	1) http://lc.n.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)	Profs divers *:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		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, Hasler Martin: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C
Mineurs (2009-2010, Semestre printemps)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Science et ingénierie computationnelles (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B

Objectifs:

La classification de données (images, textes, sons) est une tâche qui est à la base de tout 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. Comparaison de réseaux de neurones et méthodes classiques**
- Réseaux RBF et logique flou
- Introduction au « 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)
- Formalisation des « 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 : Réseau de Neurones Artificiels, Statistical theory of learning; Exercices et Initiation : Neural JAVA ; C. Bishop : Neural Networks for Pattern Recognition, Oxford, 1995 ; 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. Comparison of classical and modern methods**
- Network RBF and fuzzy logic
- Introduction to « Support vector machines »
- V. Statistical learning theory**
- Informal introduction
- Definition of the statistical learning problem
- Empirical risk minimization
- VC-dimension (Vapnik & Chervonenkis)
- « Support vector machines » and learning theory

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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B D E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C E opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 4 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C E 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. Prédiction

TPs

Package de calcul et de modélisation (matlab). Mesures. Simulation à événements discrets. Analyse des résultats. Simulation parfaite.

Éléments 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-projet 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:

Methodology A 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
---------------	------------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Huang Jeffrey: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo	C
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo	B
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Proj: 4 H hebdo	B

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 (2009-2010, Master semestre 3)		Proj: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		Proj: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		Proj: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		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
Génie électrique et électronique (2009-2010, Bachelor semestre 5)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	obl
Mineur en Technologies spatiales (2009-2010, Semestre automne)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo		obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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: diagramme 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 (télé-détection) 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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	D F	opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	A	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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.

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 FPGA. Hardware/Software, real-time OS and including a web server.

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#61664; 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.

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.

Prérequis:

Systèmes embarqués, programmation temps réel, VHDL

Required prior knowledge:

Embedded Systems, Real time Programming, VHDL

Forme d'enseignement:

Ex-cathedra, laboratoires dirigés et mini-projet

Type of teaching:

Ex cathedra, laboratories and a miniproject

Forme du contrôle:

Control continu, rendu de rapport et présentation orale

Form of examination:

Continuous control with reports and oral presentation

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.

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.

Bibliographie:

Teaching notes and suggested reading material
Specialized datasheet and norms

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 (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo	D opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo	C opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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. Impact de la couche physique (topologie, cuivre, fibre, radio, sécurité intrinsèque, connecteurs)
5. Contrôle de l'accès au milieu et procédures de lien (trafic synchrone et asynchrone)
6. Les autres couches (réseau, transport, application, synchronisation d'horloge, gestion de réseau)
7. Détermination des garanties temporelles (ordonnancement, avec ou sans erreur)
8. Les bus de terrain. Analyse des solutions principales et de la satisfaction des besoins (Profibus, FIB, MVB, CAN, Asi, etc.)
9. Ethernet et le temps réel - problèmes et solutions
10. Les solutions sans fil (802.11, ZigBee, Bluetooth)

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. Physical layer impact (topology, fibers, copper, wireless, intrinsic safety, connectors)
5. Medium Access Control and Logical Link Control (synchronous and asynchronous traffic)
6. Other layers (network, transport, application, clock synchronization, network management)
7. Real-time performance assessment (scheduling, without error, in presence of errors)
8. Fieldbuses and analysis of the main solutions (Profibus, FIP, MVB, CAN, ASI, etc.) and how they fulfill the requirements
9. Ethernet and the many ways to offer real-time performances
10. Wireless solutions (802.11, Zigbee, Bluetooth)

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)	Langue / Language	EN
Farserotu John: SC		
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Mineur en Technologies spatiales (2009-2010, Semestre automne)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A C opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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, suchs 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 coninuous 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 analysis and verification (CS-550)

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 (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	B F opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo, Proj: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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.

Objectives:

The class will introduce foundations, algorithms, and tools for automated analysis and verification of complex properties of software systems.

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

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

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.

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.

Préparation pour:

Research and application of program analysis, verification, software reliability, and compilers.

Prerequisite for:

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.

Type of teaching:

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.

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
Software analysis and verification	ETE	6	Pendant le semestre

Titre / Title	Software-defined radio : A hands-on course (COM-511)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Rimoldi Bixio: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	A B C opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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 analysis of genetic data

Enseignant(s) / Instructor(s)	Morgenthaler Stephan: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	B C	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt

Objectifs:

Présenter les idées de base de la modélisation statistique des processus de procréation, de mutation, de sélection et d'évolution. Etudier les modèles biomathématiques de carcinogénèse et présenter quelques idées concernant la génétique moléculaire.

Contenu:

- Carcinogénèse, modèles à multiple frappes, modèles à deux étapes
- Gènes et génotypes, ségrégation mendélienne, fréquences d'allèles et équilibre de Hardy-Weinberg
- Risque génétique pour des maladies
- Phénotypes, estimation de fréquences d'allèles, algorithme EM
- Chromosomes, liaison génétique, déséquilibre
- Mutations, polymorphismes, marqueurs génétiques, l'effet d'une taille restreinte d'une population
- Sélection
- Propagation d'un caractère : composantes de variation, héritabilité
- Données moléculaires : alignement de séquences et recherche de prototypes
- Modèles pour l'évolution des espèces
- Reconstruction de phylogénies : méthodes basées sur des matrices de distances, méthodes de vraisemblance.

Prérequis:

Notions élémentaires de probabilités et statistiques

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en classe

Forme du contrôle:

Contrôle des exercices

Bibliographie:

Morgenthaler, S. (2008) Génétique statistique, Springer.

Objectives:

This course gives an introduction to statistical genomics, that is, the use of stochastic models in studying problems in genetics. We will discuss models for procreation, for genetic variability and mutations, for natural selection and for evolution. Biomathematical models for carcinogenesis will be discussed and some basic ideas in the area of computational molecular biology will be given.

Content:

- Carcinogenesis, multi-hit models, two-stage models
- Genes and genotypes, Mendelian segregation, allele frequencies and Hardy-Weinberg equilibrium
- Genetic risk in diseases
- Phenotypes, estimation of allele frequencies, EM algorithm
- Chromosomes, genetic linkage, disequilibrium
- Mutations, polymorphisms, genetic markers, effects of finite population size
- Selection
- Inheritance of quantitative traits: components of variance, heritability
- Molecular data: sequence alignment, sequence patterns
- Models for the evolution of species
- Phylogeny construction: distance matrix methods, likelihood methods.

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

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

Titre / Title	Statistical signal processing and applications (COM-500)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ridolfi Andrea: SC, Vacat .:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C	opt
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	D	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A B	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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	Ecrit

Titre / Title	Stochastic calculus I (COM-504)
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	Lévêque Olivier: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Ingénierie financière (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Ingénierie financière (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A opt

Objectifs:

Acquérir une bonne connaissance du calcul stochastique et se familiariser avec les outils de la finance moderne tels que l'évaluation et la couverture d'options.

Contenu:

- 1. Revue de probabilités** (4 semaines)
 - espaces de probabilité, tribus, variables aléatoires
 - mesures de probabilité, distributions, indépendance, espérance
 - inégalité, convergence, théorème limites
 - espérance conditionnelle
- 2. Processus à temps discret** (3 semaines)
 - marches aléatoires, filtrations, martingales
 - théorèmes de Doob, transformées de martingales
 - processus de Markov, vecteurs gaussiens
- 3. Processus à temps continu** (3 semaines)
 - mouvement brownien, processus gaussiens, théorème de Kolmogorov
 - martingales, théorème de Lévy, théorèmes de Doob
 - processus à variation bornée, variation quadratique
- 4. Calcul stochastique** (4 semaines)
 - intégrale de Riemann-Stieltjes, intégrale d'Ito
 - intégrale de Stratonovic, variation quadratique de l'intégrale d'Ito
 - formuel d'Ito, processus d'Ito, formule de Stratonovic
 - première approche des équations différentielles stochastiques

Prérequis:

Bonnes notions de probabilités (mais une connaissance préalable de la théorie de la mesure n'est pas nécessaire: les notions requises seront introduites au fur et à mesure)

Préparation pour:

Advanced derivatives; Cases in finance; Credit risk and fixed income analysis; Derivatives; Real options & financial structuring; Stochastic calculus for Finance

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra / séances d'exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

D. Lamberton, B. Lapeyre, "Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance", Chapman & Hall / CRC Press, 2000.
 R. Durrett, "Stochastic Calculus. A Practical Introduction", CRC Press, 1996.
 F. Klebaner, "Introduction to Stochastic Calculus with Applications", Imperial College Press, 1999.
 Th. Mikosch, "Elementary Stochastic Calculus with Finance in View", World Scientific, 1998.
 B. Oksendal, "Stochastic Differential Equations. An Introduction with Applications", Springer Verlag, 2003.
 S. Shreve, "Stochastic Calculus for Finance" (2 volumes), Springer Verlag, 2004.
 M. Steele, "Stochastic Calculus and Financial Applications", Springer Verlag, 2001.

Objectives:

To get a deep understanding of the fundamental notions of stochastic calculus necessary for financial applications such as option pricing and hedging.

Content:

- 1. Probability review** (4 weeks)
 - probability spaces, sigma-fields, random variables
 - probability measures, distributions, independence, expectation
 - inequalities, convergences, limit theorems
 - conditional expectation
- 2. Discrete-time processes** (3 weeks)
 - random walks, filtrations, martingales
 - Doob's theorems, martingale transforms
 - Markov processes, Gaussian vectors
- 3. Continuous-time processes** (3 weeks)
 - Brownian motion, Gaussian processes, Kolmogorov's theorem
 - martingales, Levy's theorem, Doob's theorems
 - processes with bounded variation, quadratic variation
- 4. Stochastic calculus** (4 weeks)
 - Riemann-Stieltjes integral, Ito's integral
 - Stratonovic's integral, quadratic variation of Ito's integral
 - Ito's formula, Ito's processes, Stratonovic's formula
 - first approach of stochastic differential equations

Required prior knowledge:

Good notions of probability (but a prior knowledge of measure theory is not mandatory: the basic notions required for the class will be introduced during the class itself)

Prerequisite for:

Advanced derivatives; Cases in finance; Credit risk and fixed income analysis; Derivatives; Real options & financial structuring; Stochastic calculus for Finance

Type of teaching:

Ex cathedra classes / exercise sessions

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://ipg.epfl.ch/~leveque/Stoch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Stochastic calculus I	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	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient	Type
Systemes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo	G	opt
Systemes de communication - master EPFL (2009-2010, 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	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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo		opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	C G	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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://icawww1.epfl.ch/cn2/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
TCP/IP networking	HIV	5	Ecrit

Titre / Title	Théorie des ensembles
	Set theorie

Enseignant(s) / Instructor(s)	Duparc Jacques: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Mathématiques (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	A
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt

Objectifs:

Ce cours visite la théorie des ensembles comme fondation des mathématiques. Il se veut une introduction aux preuves d'indépendance ainsi qu'aux résultats de consistance relative. Avec comme but ultime la démonstration de l'indécidabilité du 1er problème de Hilbert : existe-t-il un ensemble infini de réel qui ne soit en bijection ni avec les entiers, ni avec les réels (l'hypothèse du continu) ?

Contenu:

Théorie des ensembles : ZFC. Extensionnalité et Compréhension. Relations, fonctions et bon-ordre. Ordinaux. Classe et récurrence transfinie. Cardinaux. Relations bien-fondées, Axiome de Fondation, constructions inductives et hiérarchie de von Neumann. Relativisation, absolutité et théorèmes de réflexion. L'univers **L** des constructibles de Gödel. Axiome du Choix et Hypothèse du Continu dans **L**. Ensembles héréditairement définissables en termes d'ordinaux et Axiome du Choix : indépendance de l'axiome du choix. Po-sets, filtres et extensions génériques. Forcing. ZFC dans les extensions génériques. Forcing de Cohen. Indépendance de l'Hypothèse du Continu.

Prérequis:

Logique mathématique 1 (ou cours 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 visits Set Theory as a foundation of mathematics. It introduces to independence proofs, and relative consistency results, to show in the end that Hilbert's first problem is undecidable : does there exist an infinite set of reals that is neither in bijection with the set of integers, nor the set of reals (continuum hypothesis)?

Content:

Set Theory: ZFC. Extensionality and Comprehension. Relations, functions, and well-ordering. Ordinals. Class and transfinite recursion. Cardinals. Well-founded relations, Axiom of foundation, induction, and von Neumann's hierarchy. Relativization, absoluteness, reflection theorems. Gödel's constructible universe **L**. Axiom of Choice, and Continuum Hypothesis inside **L**. HOD and the Axiom of Choice : independence of the Axiom of Choice. Po-sets, filters and generic extensions. Forcing. ZFC in generic extensions. Cohen Forcing. Independence of the Continuum Hypothesis.

Type of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises

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

Titre / Title	Traitement automatique de la parole (EE-592)
	Automatic speech processing

Enseignant(s) / Instructor(s)	Boullard Hervé: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)	C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Traitement de la parole, PPUR

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, programmation dynamique.
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 (HMM).
6. Speaker recognition and speaker verification: Formalism, hypothesis testing, HMM based speaker verification.
7. Linguistic Engineering: state-of-the-art and typical applications

URLs	1) http://idiap.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Traitement automatique de la parole	HIV	3	Ecrit

Titre / Title	Unsupervised and reinforcement learning in neural networks (CS-434)
---------------	--

Enseignant(s) / Instructor(s)	Gerstner Wulfram: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Mineurs (2009-2010, Semestre automne)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo, Ex: 2 H hebdo	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 1)		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 cours pour informaticiens et science de vie présentera les principes d'apprentissage non-supervisé ou partiellement supervisé (par renforcement), mais pas les algorithmes de la classification supervisé qui sont traités dans le cours 'Pattern classification and machine learning'

Contenu:

I. Apprentissage non-supervisé

1. Introduction
2. Biologie de l'apprentissage non-supervisé
3. PCA par règle de Hebb
4. Analyse et application au développement du cerveau
5. Analyse en composantes indépendantes
6. Apprentissage compétitif
7. Algorithme de Kohonen

II. Apprentissage par renforcement

8. Apprentissage par récompense dans la biologie et formalisation théorique
9. apprentissage par renforcement dans un espace discret
10. Trace d'éligibilité et apprentissage par renforcement dans un espace continu

III. ... et le cerveau ?

11. STDP
12. Les neuromodulateur dans l'apprentissage
13. Stabilité de longue durée de la mémoire
14. Optimalité de l'apprentissage

Prérequis:

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, exercices et miniprojet

Forme du contrôle:

Examen oral & miniproject

Bibliographie:

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuron Models, Cambridge Univ. Press

Objectives:

This course for Computer Scientists and Life Scientists focuses on the process of learning in neural systems. In contrast to the course on 'Pattern classification and machine learning' which focuses on algorithmic approaches towards supervised learning, this course covers Unsupervised Learning and Reinforcement Learning, since these are the relevant paradigms for biological self-learning systems.

Content:

I. unsupervised learning

1. Neurons and Synapses in the Brain. Synaptic Changes
2. Biology of unsupervised learning, Hebb rule and LTP .
3. Hebb rule in a linear neuron model and PCA
4. Analysis of Hebb rule and application to development
5. Plasticity and Independent Component Analysis (ICA)
6. Competitive Learning and Clustering
7. Kohonen networks

II. Reinforcement learning

8. The paradigm of reward-based learning in biology and theoretical formalisation
9. Reinforcement learning in discrete spaces
10. Eligibility traces and reinforcement learning in continuous spaces and applications

III. Can the brain implement Unsupervised and Reinforcement learning?

11. Spiking neurons and learning: STDP
12. Neuromodulators and Learning
13. Long-term stability of synaptic memory
14. Unsupervised learning from an optimality viewpoint: Information Maximization

Required prior knowledge:

Analysis I-III, linear algebra, probability and statistics

Type of teaching:

Classroom teaching, exercises and miniproject

Form of examination:

Oral Exam & miniproject

URLs	1) http://moodle.epfl.ch/		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Unsupervised and reinforcement learning in neural networks	HIV	4	Oral

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 (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	A obl
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	A obl
Informatique (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	F opt
Informatique (2009-2010, Master semestre 1)		C: 2 H hebdo	F opt
MNIS (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	obl
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 3)		C: 2 H hebdo	G opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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'interconnection 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:

Ecrit

Bibliographie:

Weste & Eshraghian, Principles of CMOS VLSI Design, 2nd edition, Notes polycopiées

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:

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	HIV	2	Ecrit

Titre / Title	VLSI design II (EE-431)

Enseignant(s) / Instructor(s)	Lelebici Yusuf: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Génie électrique et électronique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo	A	obl
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)	C: 2 H hebdo	F	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)	C: 2 H hebdo	G	opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, 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

Titre / Title	Virtual reality (CS-444)
---------------	---------------------------------

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thalmann Daniel: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Number of hours	Spéc / filière /orient
			Type
Informatique (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	C opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 4)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt
Systèmes de communication - master EPFL (2009-2010, Master semestre 2)		C: 2 H hebdo, Ex: 1 H hebdo	B opt

Objectifs:

Ce cours présente les concepts et les méthodes pour réaliser des environnements virtuels pouvant être distribués sur les réseaux multimédias. On introduit ainsi des concepts avancés pour l'interaction 3D, la reconnaissance de gestes, les interfaces haptiques, le son spatial, la communication faciale, la reconnaissance et la synthèse de la parole. On montre comment créer des avatars et des populations autonomes dans les mondes virtuels. On insiste sur des applications concrètes comme les téléconférences 3D, la téléchirurgie ou les systèmes de simulation en cas d'urgence.

Contenu:

1. INTRODUCTION. Concepts de base des environnements virtuels, matériel, logiciel, applications
2. INTERACTION MULTIMODALE. capture de mouvements, reconnaissance de gestes, reconnaissance et synthèse de la parole, son spatial, interfaces haptiques
3. ENVIRONNEMENTS VIRTUELS DANS LA COMMUNICATION MULTIMEDIA . Environnements virtuels distribués, avatars, communication faciale
4. VIE ARTIFICIELLE DANS LES ENVIRONNEMENTS VIRTUELS. Sens virtuels, perception-action, créatures autonomes
5. REALITE AUGMENTEE. Mélange réel-virtuel, « tracking », calibration de caméras
6. APPLICATIONS. Téléconférences 3D, téléchirurgie, jeux vidéo 3D, systèmes de simulation

Prérequis:

Informatique Graphique

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, vidéo, démos

Forme du contrôle:

Contrôle continu

Bibliographie:

Notes de cours
M.Gutierrez, F.Vexo, D.Thalmann, Stepping into Virtual Reality, Springer, 2008

Objectives:

This course presents the concepts and methods to define complex virtual environments, which may be distributed on multimedia networks. We introduce advanced concepts for 3D interaction, gesture recognition, haptic interfaces, spatial sound, facial communication, speech recognition and synthesis. We show how to create avatars or 3D clones, how to create autonomous people in virtual worlds. We emphasize concrete applications like 3D teleconferences, tele-surgery or systems for emergency and training.

Content:

1. INTRODUCTION. Basic concepts of virtual environments, hardware, software, applications
2. MULTIMODAL INTERACTION. motion capture, gesture recognition, speech recognition and synthesis, spatial sound, haptics
3. VIRTUAL ENVIRONNEMENTS IN THE MULTIMEDIA COMMUNICATION. Distributed Virtual Environments, avatars, facial communication
4. ARTIFICIAL LIFE IN VIRTUAL ENVIRONNEMENTS. Virtual sensors, perception-action, autonomous
5. AUGMENTED REALITY. Mixed reality, tracking, camera calibration
6. APPLICATIONS. 3D teleconferences, tele-surgery, 3D video-games, training systems

Required prior knowledge:

Computer graphics

Type of teaching:

Ex cathedra, video, demonstrations

Form of examination:

Continuous control

URLs	1) http://vrlab.epfl.ch/~thalmann/VR.html		
Matière examinée / Subjects examined	Session	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Type of examination
Virtual reality	ETE	4	Pendant le semestre

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
A Advanced algorithms.....	Moret B.	M1, M3	85
Advanced analysis I	Ruppen H.-J.	M1, M3	86
Advanced analysis II	Ruppen H.-J.	M2, M4	87
Advanced computer graphics.....	Thalmann D.	M2, M4	88
Advanced cryptography	Vaudenay S.	M2, M4	89
Advanced databases.....	Spaccapietra S.	M1, M3	90
Advanced digital communications	Telatar E.	M1, M3	91
Advanced multiprocessor architecture	Falsafi B.	M1, M3	92
Advanced signal processing : Wavelets & applications.....	Lu Y. / Vetterli M.	M2, M4	93
Algebra.....	Bayer Fluckiger E.	B5	33
Algèbre linéaire	Cibils M.	B1	17
Algorithmique	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	Ratiu T.	B3	35
Analyse IV	Ratiu T.	B4	36
Analyse numérique	Picasso M.	B6	37
Architecture des ordinateurs I	Sanchez E.	B3	38
Architecture des ordinateurs II	Sarbazi-Azad H.	B4	39
B Biologie moléculaire I	Mermod N.	M1, M3	94
Biomedical signal processing.....	Vesin J.-M.	M1, M3	95
Biometrics	Drygajlo A.	M1, M3	96
Business plan for IT services	Wegmann A.	M2, M4	97
C Capteurs en instrumentation médicale.....	Aminian K.	M2, M4	98
Cellular biology and biochemistry for engineers.....	Hirling H.	M1, M3	99
Chimie générale.....	Gerber S.	B5	40
Chimie organique.....	Patiny L.	B5	41
Circuits et systèmes I	Fragouli Ch.	B3	42
Circuits et systèmes II.....	Fragouli Ch.	B4	43
Color imaging	Süsstrunk S.	M1, M3	100
Color reproduction.....	Hersch R.D.	M2, M4	101
Communication professionnelle.	Gaxer W.	B5	44
Compiler construction	Kuncak V.	B5	45
Computational linguistics	Chappelier J.-C. / Rajman M.	M2, M4	102
Computational molecular biology	Moret B.	M2, M4	103
Computer networks.....	Hubaux J.-P. / Manshaei M.	B3	46
Computer vision	Fua P.	M2, M4	104
Computer-supported cooperative work	Dillenbourg P. / Jermann P.	M1, M3	105
Concurrence.....	Schipper A.	B4	47
Concurrent algorithms.....	Guerraoui R.	M1, M3	106
Cryptography and security	Vaudenay S.	M1, M3	107
D Databases	Ailamaki A.	B6	48
Design technologies for integrated systems.....	De Micheli G.	M1, M3	108
Digital photography	Süsstrunk S.	B4	49
Discrete structures.....	Lenstra A.	B2	22
Distributed algorithms	Schipper A.	M1, M3	109
Distributed information systems	Aberer K.	M1, M3	110
Distributed intelligent systems.....	Martinoli A.	M1, M3	111
Dynamical system theory for engineers	Hasler M.	M1, M3	112
E E-Business.....	Pigneur Y.	M1, M3 voir UNIL/HEC	
Electromagnétisme I : lignes et ondes	Mosig J.	B5	50
Electromagnétisme II : calcul des champs	Mosig J.	B6	51
Electronique I	Zysman E.	B3	52
Electronique II	Zysman E.	B5	53

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
E Electronique III	Zysman E.	B6	54
Embedded systems.....	Beuchat R.	M1, M3	113
Enterprise and service-oriented architecture.....	Wegmann A.	M2, M4	114
F Foundations of image science.....	Fua P.	M1, M3	115
Functional materials in communication systems.	Setter N. / Tagantsev A.	B5	55
G Graph theory.	Pach J.	B6	56
H Hardware systems modeling I.....	Vachoux A.	M1, M3	116
Hardware systems modeling II.....	Vachoux A.	M2, M4	117
Human computer interaction	Pu P.	M2, M4	118
I Image and video processing	Ebrahimi T.	M1, M3	119
Image communication	Frossard P.	M2, M4	120
Image processing I.....	Thiran J.-P. / Unser M.	M1, M3	121
Image processing II.....	Thiran J.-P. / Unser M.	M2, M4	122
Industrial automation.....	Kirrmann H.	M2, M4	123
Information theory and coding.....	Diggavi S.	M1, M3	124
Informatique du temps réel	Decotignie J.-D.	B5	57
Informatique graphique	Thalmann D.	B5	58
Informatique répartie.	Schipper A.	B6	59
Intelligence artificielle	Faltings B.	B6	60
Intelligent agents	Faltings B.	M1, M3	125
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 electronic structure methods.	Röthlisberger U. / Tavernelli I.	M1, M3	126
Introduction to multiprocessor architecture	Falsafi B.	B6	63
L Logique mathématique.....	Duparc J.	B5	64
M Mathematical modelling of DNA.....	Maddocks J.	M2, M4	127
Media security	Ebrahimi T.	M2, M4	128
Microelectronics for systems on chips.....	Beuchat R. / Piguet Ch.	M1, M3	129
Microwaves	Skrivervik A.	M1, M3	130
Middleware.....	Garbinato B.	M2, M4	131
Mobile networks	Hubaux J.-P.....	M2, M4	132
Modèles stochastiques pour les communications	Le Boudec J.-Y. / Thiran P.	B5	65
Models and methods for random networks	Thiran P.	M2, M4	133
Models of biological sensory-motor systems.....	Ijspeert A.	M1, M3	134
Multimedia documents (<i>pas donné en 09-10</i>)	Vanoirbeek Ch.	M2, M4	135
N Navigation techniques.....	Skaloud J.	M2, M4	136
Neural network and biological modeling.....	Gerstner W.	M2, M4	137
O Operating systems.	Kostic D.	B6	66
Optimisation discrète.....	Eisenbrand F.	B6	67
Optional project in Communication Systems.....	Divers enseignants	M1,M2,M3,M4	138
P Pattern classification and machine learning	Gerstner W. / Hasler M.	M2, M4	139
Performance evaluation.	Le Boudec J.-Y.	M2, M4	140
Personal interaction studio.....	Huang J.	M2, M4	141
Physique générale I	Kapon E.	B3	68
Physique générale II	Kapon E.	B4	69
Principles of digital communications.	Rimoldi B.	B6	70
Probability and statistics.....	Goldstein D.	B4	71
Programmation avancée	Odersky M.	B3	72
Programmation Internet	Petitpierre Cl.	B6	73
Programmation orientée système	Chappelier J.-C.	B4	74
Projet de technologie de l'information.	Le Boudec/Petitpierre/Telatar/Vanoirbeek	B2	25
Projet en Systèmes de Communication I	Divers enseignants	B5, B6	75
Projet en Systèmes de Communication II	Divers enseignants	M1, M3	142
R Rayonnement et antennes	Mosig J.	M1, M3	143

INDEX PAR COURS

	Cours	Enseignant	Semestre	Page	
<u>R</u>	Real-time embedded systems.....	Beuchat R.	M2, M4	144	
	Real-time networks	Decotignie J.-D.	M2, M4	145	
	Ressources humaines dans les projets.....	Monnin C.	B5	76	
<u>S</u>	Satellite communications systems and networks	Farserotu J.	M1, M3	146	
	Sciences de l'information	Urbanke R.	B1	26	
	Sécurité des réseaux	Oechslin Ph.	B5	77	
	Signal processing for audio and acoustics	Faller Ch.	M1, M3	147	
	Signal processing for communications	Urbanke R.	B6	78	
	Software analysis and verification	Kuncak V.	M2, M4	148	
	Software-defined radio : A hands-on course	Rimoldi B.	M1, M3	149	
	Software engineering	Candea G.	B5	79	
	Statistical analysis of genetic data	Morgenthaler	M2, M4	150	
	Statistical signal processing and applications.	Ridolfi A. / vacat	M2, M4	151	
	Stochastic calculus I.....	Lévêque O.	M1, M3	152	
	Student seminar : Security protocols and applications.....	Oechslin Ph. / Vaudenay S.	M2, M4	153	
	Systèmes logiques I, II	Sanchez E.	B1, B2	27, 28	
	<u>I</u>	TCP/IP Networking.....	Le Boudec J.-Y. / Thiran P.	M1, M3	153
Theoretical computer science		Théoduloz G.	B4	80	
Théorie des ensembles.....		Duparc J.	M2, M4	154	
Théorie et pratique de la programmation.		Fua P. / Vanoirbeek Ch.	B2	29	
Traitement automatique de la parole.....		Boulevard H.	M1, M3	155	
Traitement quantique de l'information I.....		Savona V.	B5	81	
Traitement quantique de l'information II		Macris N.	B6	82	
Unsuper. & reinforcement learning in neural networks.....		Gerstner W.	M1, M3	157	
<u>V</u>		Virtual reality	Thalmann D.	M2, M4	158
		VLSI design I.....	Leblebici Y.	M1, M3	159
	VLSI design II.....	Leblebici Y.	M2, M4	160	

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>A</u> Aberer K.	Distributed information systems	M1, M3	110
Ailamaki A.	Databases.....	B6	48
Aminian K.	Capteurs en instrumentation médicale.....	M2, M4	98
<u>B</u> Bayer Flückiger E.	Algebra.....	B5	33
Beuchat R.	Embedded systems.....	M1, M3	113
	Microelectronics for systems on chips.....	M1, M3	129
	Real-time embedded systems.....	M2, M4	146
Boulard H.	Traitement automatique de la parole.....	M1, M3	156
<u>C</u> Candea G.	Software engineering	B5	80
Chappelier J.-C.	Computational linguistics.....	M2, M4	102
	Programmation orientée système	B4	74
Cibils M.	Algèbre linéaire	B1	17
<u>D</u> De Micheli G.	Design technologies for integrated systems.....	M1, M3	108
Decotignie J.-D.	Informatique du temps réel.....	B5	57
	Real-time networks	M2, M4	145
Diggavi S.	Information theory and coding.....	M1, M3	124
Dillenbourg P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	105
Divers enseignants	Optional project in Communication Systems.....	M1,M2,M3,M4	138
	Projet en Systèmes de Communication I	B5, B6	75
	Projet en Systèmes de Communication II	M1,M2, M3,M4	142
Drygajlo A.	Biometrics	M1, M3	96
Duparc J.	Logique mathématique.....	B5	64
	Théorie des ensembles	M2, M4	155
<u>E</u> Ebrahimi T.	Image and video processing	M1, M3	119
	Media security	M2, M4	128
Eisenbrand F.	Opimisation discrète	B6	67
<u>F</u> Faller Ch.	Signal processing for audio and acoustics	M1, M3	147
Falsafi B.	Advanced multiprocessor architecture	M1, M3	92
	Introduction to multiprocessor architecture.....	B6	63
Faltings B.	Intelligence artificielle	B6	60
	Intelligent agents.....	M1, M3	125
Farserotu J.	Satellite communications systems and networks	M1, M3	146
Fragouli Ch.	Circuits et systèmes I	B3	42
	Circuits et systèmes II	B4	43
Frossard P.	Image communication	M2, M4	120
Fua P.	Computer vision	M2, M4	104
	Foundations of image science.....	M1, M3	114
	Théorie et pratique de la programmation.	B2	29
<u>G</u> Garbinato B.	Middleware.....	M2, M4	131
Gaxer W.	Communication professionnelle	B5	44
Gerber S.	Chimie générale.....	B5	40
Gerstner W.	Neural network and biological modeling.....	M2, M4	137
	Pattern classification and machine learning	M2, M4	139
	Unsupervised and reinforcement learning in neural networks.....	M1, M3	157
Goldstein D.	Probability and statistics.....	B4	71
Guerraoui R.	Concurrent algorithms.....	M1, M3	106
	Introduction à la programmation objet.....	B1	23
<u>H</u> Hasler M.	Dynamical system theory for engineers	M1, M3	112
	Pattern classification and machine learning	M2, M4	139
Hersch R.	Color reproduction.....	M2, M4	101
Hirling H.	Cellular biology and biochemistry for engineers.....	M1, M3	99
Huang J.	Personal interaction studio	M2, M4	141
Hubaux J.-P.	Computer networks	B3	46
	Mobile networks	M2, M4	132
<u>I</u> Ijspeert A.	Models of biological sensory-motor systems.....	M1, M3	134
<u>J</u> Jermann P.	Computer-supported cooperative work	M1, M3	105
<u>K</u> Kapon E.	Physique générale I.	B3	68
	Physique générale II	B4	69
<u>K</u> Kirrmann H.	Industrial automation.....	M2, M4	123
Kostic D.	Operating systems	B6	66

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>K</u> Kuncak V.	Compiler construction	B5	45
	Software analysis and verification	M2, M4	148
<u>L</u> Leblebici Y.	VLSI design I	M1, M3	159
	VLSI design II	M2, M4	160
Le Boudec J.-Y.	Modèles stochastiques pour les communications	B5	65
	Performance evaluation	M2, M4	140
	Projet de technologie de l'information	B2	25
	TCP/IP Networking	M1, M3	154
Lenstra A.	Discrete structures	B2	22
Lévêque O.	Stochastic calculus I	M1, M3	152
Lu Y.	Advanced signal processing : Wavelets and applications	M2, M4	93
<u>M</u> Macris N.	Traitement quantique de l'information II	B6	83
Maddocks J.	Mathematical modelling of DNA	M2, M4	127
Manshaei M.	Computer networks	B3	46
Martinoli A.	Distributed intelligent systems	M1, M3	111
Mermod N.	Biologie moléculaire I	M1, M3	94
Monnin C.	Ressources humaines dans les projets	B5	77
Moret B.	Advanced algorithms	M1, M3	85
	Computational molecular biology	M2, M4	103
Mosig J.	Electromagnétisme I : lignes et ondes	B5	50
	Electromagnétisme II : calcul des champs	B6	51
	Rayonnement et antennes	M1, M3	143
<u>O</u> Odersky M.	Programmation avancée	B3	72
Oechslin Ph.	Sécurité des réseaux	B5	78
	Student seminar : Security protocols and applications	M2, M4	153
<u>P</u> Pach J.	Graph theory	B6	56
Patiny L.	Chimie organique	B5	41
Petitpierre C.	Programmation Internet	B5	73
	Projet de technologie de l'information	B2	25
Picasso M.	Analyse numérique	B6	37
Pigneur Y.	E-Business	M1, M3	voir UNIL/HEC
Piguet Ch.	Microelectronics for systems on chips	M1, M3	129
Pu P.	Human computer interaction	M2, M4	118
<u>R</u> Rajman M.	Computational linguistics	M2, M4	102
Ratiu T.	Analyse III	B3	35
	Analyse IV	B4	36
Ridolfi A.	Statistical signal processing and applications	M2, M4	151
Rimoldi B.	Principles of digital communications	B6	70
	Software-defined radio : A hands-on course	M1, M3	149
Röthlisberger U.	Introduction to electronic structure methods	M1, M3	126
Ruppen H.-J.	Advanced analysis I	M1, M3	86
	Advanced analysis II	M2, M4	87
<u>S</u> Sam J.	Introduction à la programmation objet	B1	23
Sanchez E.	Architecture des ordinateurs I	B3	38
	Introduction aux systèmes informatiques	B1	24
	Systèmes logiques I, II	B1, B2	27, 28
	Architecture des ordinateurs II	B4	39
Sarbazi-Azad H.	Architecture des ordinateurs II	B4	39
Schiper A.	Concurrence	B4	47
	Distributed algorithms	M1, M3	109
Semmler K.-D.	Informatique répartie	B6	59
	Analyse I (en allemand)	B1	19
Setter N.	Analyse II (en allemand)	B2	21
	Functional materials in communication systems	B5	55
Shokrollahi A.	Algorithmique	B3	34
Skaloud J.	Navigation techniques	M2, M4	136
Skrivervik A.	Microwaves	M1, M3	130
Spaccapietra S.	Advanced databases	M1, M3	90
Süsstrunk S.	Color imaging	M1, M3	100
	Digital photography	B4	49
<u>T</u> Tagantsev A.	Functional materials in communication systems	B5	55
Tavernelli I.	Introduction to electronic structure methods	M1, M3	126

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
<u>T</u> Telatar E.	Advanced digital communications	M1, M3	91
	Projet de technologie de l'information	B2	25
Thalmann D.	Advanced computer graphics	M2, M4	88
	Informatique graphique	B5	58
	Virtual reality	M2, M4	158
Thémans M.	Introduction à l'optimisation différentiable	B5	61
Théoduloz G.	Theoretical computer science	B4	81
Thiran J.-P.	Image processing I	M1, M3	121
	Image processing II	M2, M4	122
Thiran P.	Modèles stochastiques pour les communications	B5	65
	Models and methods for random networks	M2, M4	133
	TCP/IP networking	M1, M3	154
<u>U</u> Unser M.	Image processing I	M1, M3	121
	Image processing II	M2, M4	122
Urbanke R.	Sciences de l'information.	B1	26
	Signal processing for communications	B6	79
<u>V</u> Vachoux A.	Hardware systems modeling I	M1, M3	116
	Hardware systems modeling II	M2, M4	117
Vanoirbeek Ch.	Multimedia documents (<i>pas donné en 09-10</i>)	M2, M4	135
	Projet de technologie de l'information	B2	25
	Théorie et pratique de la programmation	B2	29
	Advanced cryptography	M2, M4	89
Vaudenay S.	Cryptography and security	M1, M3	107
	Student seminar : Security protocols and applications	M2, M4	153
	Biomedical signal processing	M1, M3	95
Vetterli M.	Advanced signal processing : Wavelets and applications	M2, M4	93
<u>W</u> Wegmann A.	Business plan for IT services	M2, M4	97
	Enterprise and service-oriented architecture	M2, M4	114
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	52
	Electronique II.	B5	53
	Electronique III	B6	54