



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES SYSTÈMES DE COMMUNICATION

2005 - 2006

arrêté par la direction de l'EPFL le 6 juin 2005

Directeur de section	Prof. B. Rimoldi
Adjoint	Prof. A. Shokrollahi
Conseillers d'études :	
1ère année	Prof. J.-P. Hubaux
2ème année	Prof. M. Grossglauser
3ème année	Prof. J.-Y. Le Boudec
4ème année	Prof. A. Wegmann
5ème année	Prof. S. Suesstrunk
Projet de master	Prof. R. Guerraoui
Responsable passerelle HES	Prof. B. Rimoldi
Coordinateur STS et SHS	M. J.-L. Benz (STS) Prof. A. Wegmann (SHS)
Déléguée à la mobilité	Dr. M. Lundell
Secrétariat Bachelor	Mme M. Emery
Secrétariat Master	Mme C. Gil
Administratrice de la section	Mme S. Dal Mas

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

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																32			
Analyse III, IV	Rappaz J.	MA	3	2		2	2									8		E ou A	écrit
Analyse numérique	Picasso	MA				2	1									3		E	écrit
Electromagnétisme I, II	Mosig	EL	2	1		2	1									6		E ou A	écrit
Physique générale III, IV	Pasquarello	PH	4	2		2	2									9		E ou A	écrit
Probabilité et statistique I, II	Ben Arous	MA	2	1		2	1									6		E ou A	écrit
Bloc B																24			
Algorithmique	Shokrollahi	MA				4	2									6		E	écrit
Architecture des ordinateurs I	lenne	IN	2		2											4		sem H	
Circuits et systèmes I, II	Hasler	SC	1	2		2	1									6		E ou A	écrit
Programmation III	Hersch	IN	2	3												4		sem H	
Réseaux informatiques	Grossglauser	SC				2	2									4		E	écrit
Bloc C																28			
Concurrence	Sandoz	SC						2	1							3		H	écrit
Introduction to information systems	Aberer	SC									2			2		4		E	écrit
Modèles stochastiques pour les communications	Dousse/Thiran P.	SC						4	2							6		H	écrit
Principles of digital communications	Urbanke	SC									4	2				6		E	écrit
Recherche opérationnelle	Pourmin	MA						2	1							3		H	écrit
Signal processing for communications	Prandoni	SC						4	2							6		H	écrit
Groupe I "projet" :																12			
Projet en systèmes de communication I	Divers enseignants	Divers														12		sem H ou E	
Groupe II "options" :																16			
Advanced analysis I	Ruppen	MA						2	2							4		H	oral
Advanced analysis II	Ruppen	MA									2	2				4		E	oral
Architecture des ordinateurs II	lenne	IN									2			2		4		sem E	
Compiler construction	Odersky	IN						2	2	2						6		sem H	
Computer graphics	Thalman	IN						2		1						3		sem H	
Digital photography	Süsstrunk	SC									2	2				4		E	écrit
Electronique III	Ionescu	EL						2								2		H	écrit
Functional materials in communication systems	Setter/Tagantsev	MX									2	1				3		E	oral
Industrial automation	Kirmann	SC									2		1			3		E	oral
Intelligence artificielle	Faltings	IN									2			2		4		sem E	
Introduction to distributed systems	Garbinato	SC									2	1				3		E	écrit
Optimisation I	Bierlaire	MA						2	1							3		H	écrit
Optimisation II	Prodon	MA									2	1				3		E	oral
Real-time programming	Decotignie	SC						3		1						4		H	écrit
Systèmes d'exploitation	Sandoz	SC									2	1				4		E	écrit
Traitement automatique de la parole	Boulevard	EL						2	1							3		H	écrit
Dominante entreprendre :																max 6			
Communication professionnelle A I,II	Gaxer	SC						2				2				4		sem H+E	
Comptabilité	Schwab	SC						2								2		sem H	
Droit de propriété intellectuelle I	Merz	SC						2								2		sem H	
Droit de propriété intellectuelle II	Merz	SC									2					2		sem E	
Introduction au marketing et à la finance	Schwab/Wegmann	SC									2					2		sem E	
Projet "business plan" (été)	Wegmann	SC												4		4		sem E	
Projet "business plan" (hiver)	Wegmann	SC									4					4		sem H	
Bloc D "SHS transversal" :																8			
SHS : Atelier I,II	Divers enseignants	SHS			2			2								4		sem H+E	
SHS : Cours de spécialisation I,II	Divers enseignants	SHS						2			2					4		sem H+E	
Totaux:			15	12	4	18	12	2								60	60		
Totaux: Par semaine (moyenne):				31			32			32		32							

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 (spécialisations)

Cycle Master

Matières	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	Sections	Specialisations	Semestres						Crédits	Période des épreuves	Type examen
				M1 - M3			M2 - M4					
	Enseignants			c	e	p	c	e	p			
Legend :												
1 : Wireless Communications				5 : Internet Computing								
2 : Signal Processing Theory and Practice				6 : Computer Engineering								
3 : Networking and Mobility				7 : Information and Communication Security								
4 : Biocomputing												
Advanced computer architecture	Jenne	IN	6				2		2	4	E	oral
Advanced computer graphics	Thalmann	IN					2	1		4	E	écrit
Advanced databases	Spaccapietra	IN	5	2	2	2				6	sem H	
Advanced digital design	Sanchez	IN	6				4	2		6	sem E	
Algebra for digital communication	Bayer Fluckiger	MA	1 7	2	1					3	H	écrit
Algorithms (pas donné en 2005-2006)	Shokrollahi	MA	3 5 7	4	2	1				7	H	écrit
Analyse de données génétiques	Morgenthaler	MA	4	2	2					4	H	oral
Biometrics	Drygajlo	EL	7	2	1					4	H	oral
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	EL	2				2			2	E	oral
Color imaging	Süsstrunk	SC	2	2	1					4	H	oral
Color reproduction	Hersch	IN	2				2		2	4	E	oral
Complex circuits	Beuchat/Piguet	IN	6	2		2				4	H	oral
Computational genomics	Galsson	IN	4	4	2					6	H	écrit
Computational processing of textual data	Chappelier/Rajman	IN	5				4	2		6	E	écrit
Computer vision	Fua	IN	2				2	1		4	E	écrit
Computer-Aided Verification	Henzinger	IN	6				4		2	6	sem E	
Design Technologies for Integrated Systems	De Micheli	IN	6	3		2				6	sem H	
Dynamical system theory for engineers	De Feo/Hasler	SC	4	4	2					7	H	oral
E-business	Pigneur	HEC	5	4	2					6	H	écrit
Embedded systems	Beuchat	IN	6				2		2	4	E	oral
Enterprise architecture and Systems Engineering (dès 2006/2007)	Wegmann	SC	5	4	2					6	H	écrit
Foundations of Image Science	Fua	IN	2	2	1					4	H	écrit
Hardware systems modelling I	Vachoux	EL	6	2						2	H	écrit
Hardware systems modelling II	Vachoux	EL	6				2			2	E	écrit
Human-computer interaction	Pu	IN	5				2	1		4	sem E	
Image and video processing	Ebrahimi	EL		4	2					6	H	oral
Infochimie	Röthlisberger/Tavernelli	CGC	4				1		3	4	sem E	
Intelligent agents	Faltings	IN	5	3	3					6	H	écrit
Management de la sécurité des technologies de l'information	Gheraoui-Hélie	HEC	7				3	1		4	H	à fixer
Mathematical modelling of DNA I	Maddocks	MA	4				2	2		4	E	oral
Mathematical modelling of DNA II	Maddocks	MA	4				2	2		4	E	oral
Media security	Ebrahimi/Süsstrunk	EL/SC	7				2	1		4	sem E	
Middleware (pas donné en 2005-2006)	Vacat	SC	5				4	2		7	E	écrit
Modelling the immune system	Krahenbuehl/Le Boudec/Martinoli	SC	4				1	1		3	E	oral
Models of biological sensory-motor systems	Ijspeert	IN	4	2		2				4	H	à fixer
Multimedia documents	Vanoirbeek	IN	5				4	2		6	E	écrit
Optical and microwave transmission	Skrivervik/Thévenaz L.	EL	1	3	1					4	H	écrit
Pattern classification and machine learning	Gerstner/Hasler	IN/SC	4				4	2		6	E	écrit
Performance evaluation	Le Boudec	SC	3 5				4	2		7	E	oral
Rayonnement et antennes	Mosig	EL	1	2	1					3	H	écrit
Real-time embedded systems	Beuchat	IN	6	2		2				4	sem H	
Real-time systems	Decotignie	SC	3				2			3	E	écrit
Réseaux de neurones et modélisation biologique	Gerstner	IN	4				2	1		3	E	écrit
Satellite communications systems	Farserotu	SC	1 3	2	1					3	H	écrit
Selected topics in distributed computing (pas donné en 2005/2006)	Guerraoui	SC	3 5	2	1					4	H	écrit
Signal Processing for Speech, Audio and Acoustics	Faller	SC	2	2	2					5	H	à fixer
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	SC	1	2	1					4	sem H	
Statistics for genomic data analysis (2006/2007)	Goldstein	MA	4	2	2					4	H	écrit
Student seminar : AI methods for biology (2006/2007)	Faltings	IN	4	1	1					2	sem H	
Student seminar : Information systems in biology (2006/2007)	Aberer /Palagi	SC	4				1	1		2	sem E	
Student Seminar : Security protocols and applications	Oechslin/Vaudenay	SC	7				2			3	E	écrit
Swarm intelligence	Martinoli	SC	4 6	2	3					6	H	oral
Traitement des signaux biomédicaux	Vesin	EL	2	4	2					6	H	écrit
Traitement d'images I	Unser	MT	2 4	3						3	H	écrit
Traitement d'images II	Unser	MT	2 4				3			3	sem E	
Unsupervised and reinforcement learning in Neural Networks (2006-2007)	Gerstner	IN	4	2	2					4	H	oral
VLSI design I	Leblebici	EL	6	2						2	H	écrit
VLSI design II	Leblebici	EL	6				2			2	E	écrit
Cours à choisir dans le domaine "Aspects business des systèmes d'informations"	Wegmann (responsable)	HEC		4	2		4	2		6	H ou E	

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

Règles d'admission en 2^{ème} année Systèmes de Communication pour les étudiants ayant fait leur 1^{ère} année dans une autre section de l'EPFL

1. Les étudiants d'Informatique ayant réussi leur première année peuvent changer de section sans rattrapage.

2. Les étudiants EPFL des autres sections (à l'exception des architectes) qui ont réussi leur première année peuvent entrer en 2^{ème} année à condition de rattraper
 - Electronique I, II
 - Introduction aux systèmes de communications
 - Programmation orientée objets I, II
 - Systèmes logiques
 - Introduction aux systèmes informatiques

Cependant,

si la section d'origine a en première année un enseignement en mathématique comparable à celui dispensé en Systèmes de Communication

et

si la section d'origine dispense en première année au moins un cours en informatique et

si l'étudiant a au moins 5 de moyenne en mathématique et 5 de moyenne en informatique,

alors l'étudiant peut entrer en deuxième année sans rattrapage (*).

Dans ce dernier cas, l'étudiant doit être conscient qu'il aura à faire un effort personnel de rattrapage des connaissances qui lui manquent.

(*) Les sections qui entrent dans cette catégorie sont :

- Génie électrique et électronique
- Génie mécanique
- Mathématiques
- Microtechnique
- Physique
- Science et génie des matériaux
- Sciences et technologies du vivant

Les sections qui n'entrent pas dans cette catégorie sont :

- Architecture
- Chimie
- Génie civil
- Sciences et ingénierie de l'environnement

**REGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES
ETUDES DE LA SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**
(sessions de printemps, d'été et d'automne 2006)
du 6 juin 2005

La direction de l'Ecole 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,

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 – Etapes de formation

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

- le cycle propédeutique d'une année dont la réussite se traduit par 60 crédits ECTS acquis en une fois, condition pour entrer au cycle bachelor.
- le cycle bachelor s'étendant sur deux ans dont la réussite implique l'acquisition de 120 crédits, condition pour entrer au master.

2 Le master 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 6 mois dont la réussite implique l'acquisition de 30 crédits.

Art. 3 – Sessions d'examen

1 Les branches d'examen sont examinées par écrit ou par oral pendant les sessions de printemps, été ou automne. Elles sont mentionnées dans le plan d'études avec la mention H, E ou A.

2 Les branches de semestre sont examinées pendant le semestre d'hiver ou le semestre d'été. Elles sont mentionnées dans le plan d'études avec la mention sem H ou sem E.

3 Une branche annuelle (c'est-à-dire dont l'intitulé tient sur une seule ligne dans le plan d'études) est examinée globalement pendant la session d'été (E). Le plan d'études précise si la session d'automne (A) peut remplacer la session d'été.

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 trois blocs A, B, C et deux groupes I et II.

2 Le groupe II des branches à option se compose de toutes les branches figurant dans la liste du plan d'études intitulée "Options" sous la rubrique "Bachelor".

3 Deux cours, comptant pour un maximum de 6 crédits au total, peuvent être choisis en rubrique "Dominante Entreprendre" ou en dehors de la liste décrite à l'alinéa 2. Les cours pris en dehors de cette liste doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 6 - Examen de 2^{ème} année

1 Le **bloc A** est réussi lorsque les **32 crédits** du plan d'études sont obtenus.

2 Le **bloc B** est réussi lorsque les **24 crédits** du plan d'études sont obtenus.

Art. 7 - Examen de 3^{ème} année

1 Le **bloc C** est réussi lorsque les **28 crédits** du plan d'études sont obtenus.

2 Les **12 crédits** du groupe 1 « Projet » s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle du projet.

3 Les **16 crédits** du groupe 2 « 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 4 : Cycle master

Art. 9 - Organisation

1 Les enseignements du cycle master sont répartis en deux groupes et un bloc. Le groupe I est constitué des cours obligatoires et le groupe II des cours à options. Le bloc A est constitué du projet et de l'enseignement SHS.

2 Les crédits du groupe II peuvent être obtenus parmi toutes les branches figurant dans la liste intitulée "Options" sous la rubrique "Master" du plan d'études de la section. Parmi les 42 crédits exigés, 30 crédits peuvent être pris comme mineur externe à la section avec l'accord préalable du directeur de section (voir art. 12).

4 Les branches du groupe I prises en supplément des 30 crédits exigés peuvent être validées en tant qu'options dans le groupe II.

5 Des cours, comptant pour un maximum de 15 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste intitulée "Options" sous la rubrique "Master" du plan d'études de la section. Ces cours doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 10 - Examen du cycle master

1 Le groupe I est réussi lorsque **30 crédits** sur les 43 offerts selon le plan d'études sont obtenus.

2 Dans le groupe II, **42 crédits** à option doivent être acquis de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

3 Le bloc A est réussi lorsque les **18 crédits** du plan d'études sont obtenus.

Art. 11 – Spécialisations et mineurs

1 Le Master est décerné avec un mineur de spécialisation si l'étudiant a acquis 30 crédits de cours pris dans la liste des cours de la spécialisation et s'il a réussi le projet de master.

2 Le Master est décerné avec un mineur externe si l'étudiant a acquis 30 crédits d'un programme de mineur et s'il a réussi le projet de master.

3 Il est possible de combiner une spécialisation avec un mineur.

4 Il n'est pas possible de faire deux spécialisations.

Chapitre 6 : Dispositions finales

Art. 12 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section d'Informatique de l'EPFL du 24 mai 2004 est abrogé.

Art. 13 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2005/2006.

Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer
Le vice-président pour les affaires académiques,
G. Margaritondo

Lausanne, le 6 juin 2005

SPÉCIALISATIONS

1. <u>WIRELESS COMMUNICATIONS</u> : (total crédits : 35)	<u>crédits</u>	<u>page</u>
Advanced digital communications	(7)	112
Algebra for digital communication	(3)	114
Information theory and coding	(7)	138
Mobile networks	(4)	144
Optical and microwave transmission	(4)	148
Rayonnement et antennes	(3)	151
Satellite communications systems	(3)	155
Software-defined radio : A hands-on course	(4)	157
2. <u>SIGNAL PROCESSING THEORY AND PRACTICE</u> (total crédits : 40)	<u>crédits</u>	<u>page</u>
Capteurs en instrumentation médicale	(2)	117
Color imaging	(4)	118
Color reproduction	(4)	119
Computer vision	(4)	123
Foundations of image science	(4)	132
Signal processing for speech, audio and acoustics	(5)	156
Statistical signal processing and applications	(5)	159
Traitement des signaux biomédicaux	(6)	162
Traitement d'images I	(3)	163
Traitement d'images II	(3)	164
3. <u>NETWORKING AND MOBILITY</u> (total crédits : 44, mais 33 en 05-06)	<u>crédits</u>	<u>page</u>
Cryptography and security	(7)	125
Distributed information systems	(4)	128
Mobile networks	(4)	144
Performance evaluation	(7)	150
Real-time systems	(3)	153
Satellite communications systems	(3)	155
TCP/IP networking	(5)	161
Algorithms	(7)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
Selected topics in distributed computing	(4)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
4. <u>BIOCOMPUTING</u> (total crédits : 73, mais 61 en 05-06)	<u>crédits</u>	<u>page</u>
Analyse de données génétiques	(4)	115
Computational genomics	(6)	121
Distributed information systems	(4)	128
Dynamical system theory for engineers	(7)	129
Infochimie	(4)	137
Mathematical modelling of DNA I	(4)	141
Mathematical modelling of DNA II	(4)	142

4. <u>BIOCOMPUTING (suite)</u> (total crédits : 73, mais 61 en 05-06)	<u>crédits</u>	<u>page</u>
Modelling the immune system	(3)	145
Models of biological sensory-motor systems	(4)	146
Pattern classification and machine learning	(6)	149
Réseaux de neurones et modélisation biologique	(3)	154
Swarm intelligence	(6)	160
Traitement d'images I	(3)	163
Traitement d'images II	(3)	164
Statistics for genomics data analysis	(4)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
Student seminar : AI methods for biology	(2)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
Student seminar : Information systems in biology	(2)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
Unsupervised and reinforcement learning in neural networking	(4)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
5. <u>INTERNET COMPUTING</u> (total crédits : 80, mais 60 en 05-06)	<u>crédits</u>	<u>page</u>
Advanced Databases	(6)	111
Computational processing of textual data	(6)	122
Cryptography and Security	(7)	125
Distributed algorithms	(4)	127
Distributed information systems	(4)	128
E-Business	(6)	130
Human-computer interaction	(4)	135
Intelligent agents	(6)	139
Mobile Networks	(4)	144
Multimedia documents	(6)	148
Performance evaluation	(7)	150
Algorithms	(7)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
Enterprise architecture and systems engineering	(6)	<i>(dès 2006/2007)</i>
Middleware	(7)	<i>(pas donné en 05-06)</i>
6. <u>COMPUTER ENGINEERING</u> (total crédits : 48)	<u>crédits</u>	<u>page</u>
Advanced computer architecture	(4)	109
Advanced digital design	(6)	113
Complex circuits	(4)	120
Computer-aided verification	(6)	124
Design Technologies for integrated systems	(6)	126
Embedded systems	(4)	131
Hardware systems modeling I	(2)	133
Hardware systems modeling II	(2)	134
Real-time embedded systems	(4)	152
Swarm intelligence	(6)	160
VLSI design I	(2)	165
VLSI design II	(2)	166

7. <u>INFORMATION AND COMMUNICATION</u> (total crédits : 41, mais 34 en 05-06) crédits	page
Algebra for digital communication	(3) 114
Biometrics	(4) 116
Cryptography and security	(7) 125
Management de la sécurité des technologies de l'information	(4) 140
Media security	(4) 143
Mobile networks	(4) 145
Student seminar : Security protocols and applications	(3) 159
TCP/IP networking	(5) 161
Algorithms	(pas donné en 05-06) (7)



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**

Cycle

Propédeutique

(1ère année)

2005 / 2006

Titre	Algèbre linéaire I
Title	Linear algebra I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Chaabouni Amel: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

L'étudiant devra connaître les techniques du calcul matriciel, être apte à exécuter les manipulations mathématiques s'y rapportant et être capable d'appliquer ces techniques dans les problèmes issus de son domaine de spécialisation.

Contenu:

- **Systèmes d'équations linéaires** : Réduction d'un système à la forme échelonnée, systèmes homogènes, systèmes inhomogènes, solution générale d'un système.
- **Calcul matriciel** : Somme et produit de matrices, matrices inversibles, opérations matricielles par blocs, matrices triangulaires et diagonales, relations avec les systèmes linéaires.
- **Déterminants** : Définition, propriétés, développements suivant une ligne ou une colonne, règle de Cramer, calcul de l'inverse d'une matrice par la méthode des cofacteurs.
- **Transformations de l'espace** : L'espace de dimension n , transformations affines et matricielles, produit scalaire euclidien, norme euclidienne, inégalité de Cauchy-Schwartz.
- **Espaces vectoriels** : Vecteurs, combinaisons linéaires, familles libres, bases et notion de dimension, applications aux systèmes linéaires.

Préparation pour:

Analyse II et III, Analyse numérique I et II

Forme d'enseignement:

Exposé oral, exercices en salle par groupes

Forme du contrôle:

Contrôle continu : exercices à rendre chaque semaine et travaux écrits

Bibliographie:

Elementary Linear Algebra with Applications, par H. Anton et C. Rorres, John Wiley & Sons, 1994.
 Algèbre linéaire, par R. Cairolì, PPUR, 1991.
 Algèbre linéaire : Aide-mémoire, Exercices et Applications, par R. Dalang et A. Chaabouni, PPUR, 2004 (2ème édition).

Matière examinée / subjects examined	Algèbre linéaire I, II		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	2
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Objectives:

Students should master matrix calculus and related mathematical techniques and be able to apply those methods in problems that arise in their area of specialization.

Content:

- **Systems of linear equations:** Gaussian elimination, homogeneous and inhomogeneous systems, solution of an arbitrary system.
- **Matrix calculus:** Sum and product of matrices, invertible matrices, block addition and multiplication, triangular and diagonal matrices, relations with systems of linear equations.
- **Determinants:** Definition, properties, cofactor expansion, Cramer's rule, expression for the inverse of a matrix.
- **Transformations in Euclidean space:** n -space, affine and matrix transformations, euclidean inner product and norm, Cauchy-Schwartz inequality.
- **Vector spaces:** Vectors, linear combinations, linear independence, basis, dimension, applications to linear systems.

Titre	Algèbre linéaire II
Title	Linear algebra II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Dalang Robert: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

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

Contenu:

- **Espaces vectoriels munis d'un produit scalaire** : Produits scalaires dans les espaces de dimension finie et infinie, bases orthonormales, projection orthogonale, procédé d'orthogonalisation de Gram-Schmid, problème de la meilleure approximation, matrices orthogonales.
- **Valeurs propres et vecteurs propres** : Définitions et premières propriétés, polynôme caractéristique d'une matrice, diagonalisation d'une matrice, diagonalisation orthogonale des matrices symétriques.
- **Transformations linéaires** : Applications linéaires, noyau, image et rang d'une application linéaire, transformations linéaires injectives, matrice d'une application linéaire, matrice d'un changement de base, transformation de la matrice d'une application linéaire dans un changement de base.
- **Applications diverses** : Résolution de systèmes différentiels, utilisation des transformations affines en infographie, codes correcteurs d'erreurs, réalisation de stéréogrammes, chaînes de Markov.

Prérequis:

Algèbre linéaire I

Préparation pour:

Analyse III, Analyse numérique I et II

Forme d'enseignement:

Exposé oral, exercices en salle par groupes

Forme du contrôle:

Contrôle continu : exercices à rendre chaque semaine et travaux écrits

Bibliographie:

Elementary Linear Algebra with Applications, par H. Anton et C. Rorres, John Wiley & Sons, 1994.
 Algèbre linéaire, par R. Cairoli, PPUR, 1991.
 Algèbre linéaire : Aide-mémoire, Exercices et Applications, par R. Dalang et A. Chaabouni, PPUR, 2004 (2ème édition).

Matière examinée / subjects examined	Algèbre linéaire I, II		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	2
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Objectives:

Students should master the tools required to solve problems related to linearity, orthogonality and matrix diagonalisation.

Content:

- **Inner product spaces**: Inner products in finite and infinite dimensional spaces, orthonormal bases, orthogonal projection, Gram-Schmid procedure, least squares approximation, orthogonal matrices.
- **Eigenvalues and eigenvectors**: Definition and properties, characteristic polynomial, diagonalisation of matrices, orthogonal diagonalisation of symmetric matrices.
- **Linear transformations**: Definition, kernel, range and rank, injective transformations, matrix of a transformation, change of basis, effect of a change of basis on the matrix of a linear transformation.
- **Applications**: Systems of linear differential equations, use of affine transformations in computer graphics, error-correcting codes, design of stereograms, Markov chains.

Titre	Analyse I
Title	Analysis I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Bachmann Otto: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 1)		Cours: 4 Exercice: 4	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)		Cours: 4 Exercice: 4	

Objectifs:

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral 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, limite)
 - Fonctions d'une variable (limite, continuité et dérivée)
 - Développements limités
 - Comportement local d'une fonction, extréma
 - Fonctions particulières (logarithme, exponentielle, trigonométrique et hyperbolique)
 - Intégrales.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

Bibliographie:

Donnée au cours

Objectives:

Study of the principal methods of calculus 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 (limite, continuity and derivability)
 - Local behavior of a function, maxima and minima
 - Special functions (logarithm, exponential, trigonometric, hyperbolic)
 - Integrals

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class

Matière examinée / subjects examined	Analyse I,II		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	4
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Titre	Analyse II
Title	Analysis II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Bachmann Otto: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 4 Exercice: 2	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 4 Exercice: 2	

Objectifs:

Etude des méthodes principales du calcul différentiel et intégral en vue de leur utilisation par les ingénieurs.

Contenu:

Eléments d'équations différentielles ordinaires.
 - Equations différentielles du premier ordre
 - Equations différentielles du deuxième ordre à coefficients constants
 Calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables.
 - Fonctions de plusieurs variables
 - Dérivées partielles
 - Différentielle
 - Extrema
 - Intégrales multiples
 - Intégrales curvilignes.

Prérequis:

Analyse I, Algèbre linéaire I

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle

Bibliographie:

Donnée au cours.

Objectives:

Study of the principal methods of calculus 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:

Analyse I, Algèbre linéaire I

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class

Matière examinée / subjects examined	Analyse I,II		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	4
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Titre	Analyse I (allemand)
Title	Analysis I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Semmler Klaus-Dieter: MA	Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Génie civil (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2		
Sciences et ingénierie de l'environnement (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2		
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Génie mécanique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Mathématiques (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Science et génie des matériaux (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Microtechnique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Physique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Sciences et technologies du vivant (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		
Enseignement maths - chimie, biologie, géosciences (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 4		

Objectifs:

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

Contenu:

- 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.

Prérequis:

Cours de base

Préparation pour:

Analyse II

Forme d'enseignement:

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

Forme du contrôle:

Exercices à rendre.

Bibliographie:

Sera communiquée au cours (Polycopié).

Matière examinée / subjects examined		Analyse I,II (allemand)			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Analyse II (allemand)
Title	Analysis II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Semmler Klaus-Dieter: MA	Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Génie civil (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Sciences et ingénierie de l'environnement (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Génie mécanique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Mathématiques (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 4		
Science et génie des matériaux (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Microtechnique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Physique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 4		
Sciences et technologies du vivant (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Enseignement maths - chimie, biologie, géosciences (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 4		

Objectifs:

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

Contenu:

- Calculs différentiels des fonctions de IR^n en IR^m
- Limites, continuité, extrêma
- Gradient, dérivée directionnelle, points critiques
- Formes différentielles, facteurs intégrantes, intégrales curvilignes
- Intégration sur des domaines en IR^n
- Formule de Green-Stokes.

Prérequis:

Analyse I

Forme d'enseignement:

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

Bibliographie:

Sera communiquée au cours (Polycopié).

Matière examinée / subjects examined		Analyse I,II (allemand)			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Electronique I
Title	Electronics I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ionescu Mihai Adrian: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

A 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:

Electrotechnique I et II

Préparation pour:

Electronique II

Forme d'enseignement:

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

Bibliographie:

Notes de cours photocopiées. 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:

Electrotechnics I and II

Prerequisite for:

Electronics II

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class. Labs

Form of examination:

Written

Matière examinée / subjects examined	Electronique I,II		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	2
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Titre	Electronique II
Title	Electronics II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ionescu Mihai Adrian: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

A 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:

Electronique 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:

Ecrit

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

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class. Labs

Form of examination:

Written

Matière examinée / subjects examined		Electronique I,II			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Introduction aux systèmes de communication
Title	Introduction to communication systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Sbaiz Luciano: SC, Thiran Patrick: SC, Urbanke Rüdiger: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)			

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. Comment représenter la musique sous forme numérique ? En quoi consiste l'écoute de façon répétée et fidèle de la musique enregistrée sur un CD ?

Contenu:

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

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

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

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 audiowares 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 access (cryptography)

Form of teaching:

Ex cathedra + exercises

Matière examinée / subjects examined		Introduction aux systèmes de communication			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Introduction aux systèmes informatiques
Title	Introduction to computing systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Sanchez Eduardo: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 1)		Cours: 2 Exercice: 1	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)		Cours: 2 Exercice: 1	

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).

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.

Préparation pour:

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

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Bibliographie:

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

Objectives:

The goal is to establish the foundations of informatics, in order to better prepare the students for the more in-depth future 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).

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.

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

Matière examinée / subjects examined		Introduction aux systèmes informatiques			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	1	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Physique générale I
Title	General physics I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Chergui Majed: PH	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)		Cours: 2 Exercice: 2	

Objectifs:

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux. Connaître, comprendre et savoir utiliser les « lois », formulées en termes mathématiques, qui permettent de décrire et de prédire ces phénomènes. Applications aux phénomènes naturels et aux domaines techniques.

Contenu:

I MECHANICS

1. Introduction

2. Particle kinematics

Trajectory, velocity, acceleration

3. Particle Dynamics

Momentum, Angular momentum. Forces. Torques. Newton's laws. Gravitation. Central forces. Oscillations. Friction forces.

4. Work, Power and Energy

Kinetic, potential and mechanical energies. Conservation of energy.

(continued: cf. Physics II)

Prérequis:

Progressivement Analyse I

Préparation pour:

Physique II, III, IV

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec expériences en classe; exercices en classe

Forme du contrôle:

Contrôle continu facultatif

Bibliographie:

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

Objectives:

To know and understand fundamental physics phenomena. To know, understand and master the "laws" (formulated in mathematical terms) that allow the description and the prediction of these phenomena. Applications to natural phenomena and technology.

Content:

I MECHANICS

1. Introduction

2. Particle kinematics

Trajectory, velocity, acceleration

3. Particle Dynamics

Momentum, Angular momentum. Forces. Torques. Newton's laws. Gravitation. Central forces. Oscillations. Friction forces.

4. Work, Power and Energy

Kinetic, potential and mechanical energies. Conservation of energy.

(continued: cf. Physics II)

Required prior knowledge:

Progressively Analysis I

Prerequisite for:

Physics II, III, IV

Form of teaching:

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

Form of examination:

Facultatif continuous control

Matière examinée / subjects examined		Physique générale I,II			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Physique générale II
Title	General physics II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Chergui Majed: PH	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 4 Exercice: 2	

Objectifs:

Connaître les phénomènes physiques fondamentaux. Connaître, comprendre et savoir utiliser les "lois", formulées en termes mathématiques, qui permettent de décrire et de prédire ces phénomènes. Applications aux phénomènes naturels et aux domaines techniques.

Contenu:

Suite du cours de Physique I

I MECANIQUE (suite)

5. Collisions

Centre de masse, conservation de la quantité de mouvement, chocs.

6. Dynamique des Systèmes

Centre de masse. Moment cinétique. Energie. Solide indéformable.

7. Relativité

II THERMODYNAMIQUE

1. Equilibre thermodynamique

Pression, température et énergie interne. Equation d'état.

2. Echanges d'énergie

Travail et chaleur. Premier principe thermodynamique.

3. Transport de chaleur

Convection, conduction, rayonnement.

Prérequis:

Analyse I et progressivement Analyse II

Préparation pour:

Physique III, IV

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec expériences en classe; exercices en classe

Forme du contrôle:

Contrôle continu facultatif

Bibliographie:

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

Objectives:

To know and understand fundamental physics phenomena. To know, understand and master the "laws" (formulated in mathematical terms) that allow the description and the prediction of these phenomena. Applications to natural phenomena and technology.

Content:

Continuation of the course Physics I

MECHANICS

5. Collision

Center of mass. Conservation of momentum. Docks.

6. Systems Dynamics

Center of mass. Angular momentum, Energy. Rigid body.

7. Relativity

THERMODYNAMICS

1. Thermodynamic equilibrium

Pressure, temperature and internal energy. Equation of state.

2. Energy transfert

Work and heat. First law of thermodynamics.

Transport of heat

Convection, conduction, radiation.

Required prior knowledge:

Analysis I and progressively Analysis II

Prerequisite for:

Physics III, IV

Form of teaching:

Ex cathedra with demonstrations, exercises in class

Form of examination:

Facultatif continuous control

Matière examinée / subjects examined	Physique générale I,II		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	3
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Titre	Physique générale I (allemand)
Title	General physics I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Harbich Wolfgang: PH	Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie civil (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Sciences et ingénierie de l'environnement (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Génie mécanique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Mathématiques (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Science et génie des matériaux (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Microtechnique (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Sciences et technologies du vivant (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
Enseignement maths - chimie, biologie, géosciences (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		

Objectifs:

- Kennenlernen und Anwenden der allgemeinen Sätze der Kinematik und der Dynamik einzelner Massenpunkte.
- Analysieren der Bewegungen von Materie-Systemen und Bestimmen der für ihre Bewegung verantwortlichen Kräfte.

Contenu:

Kinematik des einzelnen Massenpunktes

Begriffe: Raum, Zeit
 Bezugssysteme, Koordinatensysteme
 Geschwindigkeit, Beschleunigung

Dynamik des einzelnen Massenpunktes

Begriffe: Masse, Kraft
 Newtonsche Gesetze
 Arbeit, Leistung, kinetische Energie
 Erhaltungssätze

Kinematik von nicht-verformbaren Festkörpern

Eulersche Winkel
 Rotationsvektor

Relative Bezugssysteme

Zerlegung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

Prérequis:

Gute Arbeitskenntnisse in Mathematik und Physik

Préparation pour:

Physik II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra und Uebungen

Forme du contrôle:

Uebungen, Klausuren, Schlussexamen

Bibliographie:

Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen

URLs	1) http://sph.epfl.ch/page40717.html			
Matière examinée / subjects examined	Physique générale I,II (allemand)			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination
				Ecrit

Titre	Physique générale II (allemand)
Title	General physics II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Harbich Wolfgang: PH	Langue / Language	DE
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie civil (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Sciences et ingénierie de l'environnement (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Génie mécanique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Mathématiques (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Science et génie des matériaux (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Microtechnique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Sciences et technologies du vivant (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		
Enseignement maths - chimie, biologie, géosciences (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2		

Objectifs:

- Kennenlernen und Anwenden der Gesetze der Kinematik und der Dynamik von Materie-Systemen.
- Anwenden dieser Gesetze für die Bestimmung des Gleichgewichtes und der Bewegung von Systemen von Massenpunkten und von Festkörpern.
- Kennenlernen der Gesetze der Thermodynamik und ihre Anwendung auf idealisierte Systeme. Betrachtungen von Motoren, Mehrphasensystemen und chemischen Reaktionen.

Contenu:

Mechanik, 2. Teil
Dynamik von Materie-Systemen
 Massenschwerpunkt, Impuls, Trägheitsmoment, Hauptachsen
Statik, Stossmechanik
Lagrangesche Mechanik
Thermodynamik
Kinetische Theorie der Gase
Erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
Formalismus der Thermodynamik
Mehrphasensysteme und andere Anwendungen

Prérequis:

Physik I

Préparation pour:

Physique III, IV

Forme d'enseignement:

Ex cathedra und Uebungen

Forme du contrôle:

Uebungen und Klausuren Schriftliches Schlussexamen

Bibliographie:

Empfohlene Bücher, korrigierte Uebungen

URLs	1) http://sph.epfl.ch/page40717.html		
Matière examinée / subjects examined	Physique générale I,II (allemand)		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	3
Forme de l'examen / Form of examination		Ecrit	

Titre	Programmation orientée objets I
Title	Objects oriented programming I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Naumenko Andrey: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc / filière /orient	Type
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 1)	Cours:2 Exercice:3		obl

Objectifs:

Savoir utiliser un ordinateur et des applications courantes.
 Connaître les notions de base en programmation orientée-objet en Java.

Contenu:

- Informatique de base:
- Introduction au système d'exploitation UNIX
 - Applications courantes : éditeur, navigateur, etc
- Introduction à HTML:
- Balises courantes
 - Rédaction d'une page web personnelle
- Programmation orientée objets en Java:
- Compilation, exécution, indépendance de plate-forme
 - Instructions et types de base, conditions
 - Modularisation sous forme de méthodes
 - Objets, classes, this, shadowing, encapsulation, garbage collection
 - Tableaux et boucles
 - Chaînes de caractères
 - Hiérarchies de classes, héritage, super, dynamic binding, explicit cast
 - Modificateurs : abstract, final et static
 - Interfaces

Préparation pour:

Programmation orientée objet II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, exercices pratiques

Forme du contrôle:

- page web personnelle
- deux tests écrits

Bibliographie:

Notes de cours et livre de référence

Objectives:

Know how to use a computer and common applications.
 Master the basics of object-oriented programming in Java

Content:

- Basic computer literacy:
- Introduction to the UNIX operating system
 - Common applications: editor, browser, etc
- Introduction to HTML:
- Common tags
 - Development of a personal web page
- Object-oriented programming in Java:
- Compilation, execution, platform independence
 - Basic instructions and types, conditions
 - Modularisation with methods
 - Objects, classes, this, shadowing, encapsulation, garbage collection
 - Arrays and loops
 - Character strings
 - Class hierarchies, inheritance, super, dynamic binding, explicit cast
 - Modifiers: abstract, final and static
 - Interfaces

Form of teaching:

Ex cathedra, practical exercises

Form of examination:

- personal web page
- two written tests

URLs	1) http://lamswww.epfl.ch/course				
Matière examinée / subjects examined	Programmation orientée objets I,II				
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Programmation orientée objets II
Title	Objects oriented programming II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Naumenko Andrey: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours:2 Exercice:3	obl

Objectifs:

Approfondir les connaissances théoriques et pratiques en programmation orientée objets Java.
Appliquer les connaissances à un projet de programmation d'une certaine taille.

Contenu:

Programmation orientée objets en Java:

- Construction et utilisation de paquetages
- Modificateurs : private, protected, public
- Le contenu de l'API Java
- Traitement d'exceptions
- Flux, fichiers texte, fichiers binaires
- Construction d'une interface utilisateur graphique
- Composants graphiques de base
- Modèle d'événements
- Animation simple
- Applets
- Collections

Introduction facultative à quelques sujets de programmation avancés

Projet de programmation en Java :

Travail indépendant pendant 5-6 semaines dans un groupe 2 personnes

Prérequis:

Programmation orientée objet I

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices pratiques

Forme du contrôle:

- projet
- un test écrit

Bibliographie:

Notes de cours et livre de référence

Objectives:

Improve theoretical and practical programming skills in Java.
Apply the skills to a fairly large programming project.

Content:

Object-oriented programming in Java:

- Construction and use of packages
- Modifiers : private, protected, public
- Contents of the Java API
- Exception handling
- Streams, text files, binary files
- Construction of a graphical interface
- Basic graphical components
- Event model
- Basic animation
- Applets
- Collections

Optional introduction to some advanced programming topics

Programming project in Java :

Independent project work during 5-6 weeks in a group of 2 students

Form of teaching:

Ex cathedra. Practical exercises

Form of examination:

- project
- a written test

URLs	1) http://lamswww.epfl.ch/course				
Matière examinée / subjects examined	Programmation orientée objets I,II				
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Séminaires en systèmes de communication
Title	Seminars in communication systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Aad Imad: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 1	

Objectifs:

Savoir de quoi traitent les différentes matières qui constituent la science des systèmes de communication. Ce cours est une initiation destinée à donner aux étudiants de première année un sentiment plus précis de la formation en Systèmes de Communication.

Contenu:

La téléphonie et ses réseaux
 Les communications par ordinateur, l'Internet, le Web
 Le logiciel, son développement
 Les composants électroniques
 Le traitement du signal et des images
 Les réseaux pour mobiles
 La sécurité des communications
 Communications audio-visuelles

Préparation pour:

Cours de SSC des semestres 3 à 9

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

un examen partiel écrit (obligatoire)
 un examen final écrit (obligatoire)

Bibliographie:

Copie des transparents "Téléinformatique"

Objectives:

Know what the different parts of communication system science are all about. This lecture is an introduction for students who intend to complete the curriculum in Communication Systems. The intention is to give an accurate idea of the content of other lectures in the curriculum. Gee, that's great.

Content:

Telephony and telephone networks
 Computer communication, the Internet, the world wide web
 Software engineering
 Electrical components
 Signal and image processing
 Networks and mobiles
 Security of communication systems
 Audio-visual communications

Form of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

a partial written exam (mandatory)
 a final written exam (mandatory)

Matière examinée / subjects examined			
Session		Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination

Titre	Systèmes logiques
Title	Logic systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Sanchez Eduardo: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 2 TP: 2 TP: 2	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 2)		Cours: 2 TP: 2 TP: 2	

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 (PAL, PLA, ROM). 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. D'étudier enfin la représentation binaire des nombres et les opérations arithmétiques binaires.

Contenu:

1. Introduction.
2. Implémentation des fonctions logiques.
3. Systèmes combinatoires à deux niveaux.
4. Systèmes combinatoires multiniveaux.
5. Systèmes combinatoires programmables. PLA, PAL, ROM.
6. Représentation binaire des nombres.
7. Systèmes séquentiels.
8. Méthodes de représentation.
9. Compteurs synchrones et asynchrones.
10. Méthodes de synthèse d'un système séquentiel.
11. Systèmes séquentiels programmables.
12. Structure d'un processeur : unité de contrôle et unité de traitement.
13. Test théorique.
14. Test pratique.

Préparation pour:

Architecture des ordinateurs

Forme d'enseignement:

Cours-laboratoire intégré

Bibliographie:

Cours polycopié
J. Wakerly, Digital design, Prentice Hall, 2001

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 (PAL, PLA, ROM). 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. Finally, to study the binary number notation and the binary arithmetic operations.

Content:

1. Introduction.
2. Implementation of logic functions.
3. Two-level combinational systems.
4. Multiple-level combinational systems.
5. Programmable combinational systems.
6. Binary representation of numbers.
7. Sequential systems.
8. Representation methods.
9. Synchronous and asynchronous counters.
10. Synthesis of sequential systems.
11. Programmable sequential systems.
12. Processor structure: control unit and datapath unit.
13. Theoretical test.
14. Practical test.

Matière examinée / subjects examined		Systèmes logiques			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**

Bachelor

(2ème année et 3ème année)

2005 / 2006

Titre	Advanced analysis I
Title	Advanced analysis I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ruppen Hans-Jörg:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2 Exercice: 2	

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 L_p .
- Transformée de Fourier.

Prérequis:

Analyse III et IV

Préparation pour:

Analyse fonctionnelle, probabilités, géométrie, équations aux dérivées partielles, calcul des variations

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, avec séances d'exercices

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.
- Space L_p .
- Fourier transform.

Required prior knowledge:

Analysis III and IV

Prerequisite for:

Functional Analysis, Probabilities, Geometry, Partial differential Equations, Variations calculus

Form of teaching:

Ex cathedra lecture with exercises

Matière examinée / subjects examined		Advanced analysis I			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Advanced analysis II
Title	Advanced analysis II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ruppen Hans-Jörg:	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 2	

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 à la théorie des équations différentielles et intégrales et 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 vectoriels normés
- Espaces de Banach et de Hilbert
- Fonctionnelles linéaires et opérateurs linéaires
- Convergence faible
- Spectre d'un opérateur linéaire
- Opérateurs compacts
- Opérateurs auto-adjoints
- Transformée de Fourier.

Prérequis:

Premier cycle

Préparation pour:

Master

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en salle

Bibliographie:

E. Kreyszig, introductory Functional Analysis with Applications, Wiley.

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 differential and integral equations and to 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:

- Normed vector spaces
- Banach and Hilbert space
- Linear functionals and linear operators
- Weak convergence
- Spectrum of a linear operator
- Compact operators
- Self-adjoints operators
- Fourier transform.

Required prior knowledge:

1st cycle courses

Prerequisite for:

Master

Form of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises in the classroom

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

Titre	Algorithmique
Title	Algorithmics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Shokrollahi Mohammad Amin: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2		
Passerelle HES - IN (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2		
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2		

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.

Lectures en anglais. Support de cours et exercices en français.

Contenu:

Récurrance 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

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

Algorithmes gloutons

Tri et recherche

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

Algorithmes de graphes et structures de données

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

Complexité

- Réductions polynomiales, NP-complétude.

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Bibliographie:

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

Objectives:

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

Lectures in English. Support materials and exercises in 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.

Form of teaching:

Course ex cathedra, exercises in class

Matière examinée / subjects examined		Algorithmique			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Analyse III
Title	Analysis III

Enseignant(s) / Instructor(s)	Rappaz Jacques: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 3 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 3 Exercice: 2		
Passerelle HES - EL (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 3 Exercice: 2		
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 3 Exercice: 2		

Objectifs:

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

Contenu:

- Analyse vectorielle :
- Intégrales curvilignes, intégrales de surface, intégrales de volumes.
 - Opérateurs gradient, divergence et rotationnels.
 - Théorèmes de Stokes, formules de Green, théorème de la divergence.
 - Coordonnées curvilignes orthogonales.
 - Fonctions harmoniques et équations de Laplace.
- Analyse complexe :
- Fonctions complexes.
 - Equations de Cauchy-Riemann.
 - Intégrales complexes. Formule de Cauchy.
 - Séries de Laurent et théorème des résidus.
 - Transformations conformes et applications.

Prérequis:

Analyse I et II

Préparation pour:

Analyse IV

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Bibliographie:

K. Arbenz et A. Wohlhauser : "Compléments d'analyse", PPUR.

Objectives:

Introduction to vector analysis and complex analysis.

Content:

- Vector analysis :
- Curvilinear integrals, surface integrals, volume integrals.
 - Operators grad, div and curl.
 - Stokes theorem, Green formula, divergence theorem.
 - Orthogonal curvilinear coordinates.
 - Harmonic functions, Laplace equations.
- Complex analysis :
- Complex functions.
 - Cauchy-Riemann equations.
 - Complex integrals, Cauchy formula.
 - Laurent series, residus theorem.
 - Conform transformations and applications.

Required prior knowledge:

Analysis I and II

Prerequisite for:

Analysis IV

Form of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

Matière examinée / subjects examined		Analyse III,IV			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	8	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Analyse IV
Title	Analysis IV

Enseignant(s) / Instructor(s)	Rappaz Jacques: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2		
Passerelle HES - EL (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2		
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2		

Objectifs:

Donner quelques notions sur les équations différentielles et les équations aux dérivées partielles. Présenter les outils de l'analyse complexe indispensables aux applications.

Contenu:

Analyse de Fourier :

- Séries de Fourier.
- Problème de la chaleur et séries de Fourier.
- Transformée de Fourier et transformée de Fourier discrète.
- Transformée de Laplace.
- Applications.

Equations différentielles et équations aux dérivées partielles :

- Equations différentielles ordinaires et systèmes différentiels.
- Equations elliptiques : problème de Poisson.
- Equations paraboliques : problème de la chaleur.
- Equations hyperboliques : problème de transport, équation des ondes.

Prérequis:

Analyse I, II et III

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en salle

Bibliographie:

K. Arbenz et A. Wohlhauser : "Variables complexe", PPUR.

Objectives:

Fourier analysis. Introduction to differential equations and partial differential equations.

Content:

Fourier analysis :

- Fourier series.
- The heat equation and Fourier series.
- Fourier transform and discrete Fourier transform.
- Laplace transform.
- Applications.

Differential equations and partial differential equations :

- Ordinary differential equations and differential systems.
- Elliptic problems : Poisson problem.
- Parabolic problems : the heat equation.
- Hyperbolic problems : transport equation, wave equation.

Required prior knowledge:

Analysis I, II and III

Form of teaching:

Ex cathedra lecture, exercises in the classroom

Matière examinée / subjects examined		Analyse III,IV			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	8	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Analyse numérique
Title	Numerical analysis

Enseignant(s) / Instructor(s)	Picasso Marco: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie civil (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 Exercice: 1		
Sciences et ingénierie de l'environnement (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 Exercice: 1		
Physique (2005-2006, Bachelor semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		

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. Equations et systèmes d'équations non linéaires. Equations et systèmes différentiels. Différences finies. Eléments finis. Approximation des problèmes elliptiques, paraboliques, hyperboliques, ainsi que de convection-diffusion.

Prérequis:

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:

Analysis, Linear Algebra. Programming

Form of teaching:

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

URLs	1) http://ppur.epfl.ch/livres/2-88074-363-X.html		
URLs	1) http://iacs.epfl.ch/asn/teaching.html		
Matière examinée / subjects examined	Analyse numérique		
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3
Forme de l'examen / Form of examination		Ecrit	

Titre	Architecture des ordinateurs I
Title	Computer architecture I

Enseignant(s) / Instructor(s)	lenne Paolo: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 2 TP: 2 TP: 2		
Passerelle HES - IN (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 2 TP: 2 TP: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 2 TP: 2 TP: 2		

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:

- Langage VHDL (I - IV)
- Mémoires et FPGAs
- Simulation et synthèse
- Décomposition en unité de contrôle et unité de traitement
- Processeurs (I - IV) : Introduction aux systèmes programmables, architecture au niveau du répertoire d'instructions, arithmétique des ordinateurs

Prérequis:

Systèmes logiques

Préparation pour:

Architecture des ordinateurs II, Advanced computer architecture

Forme d'enseignement:

Cours et laboratoires

Bibliographie:

Wakerly, Digital Design, 3rd Ed., Prentice Hall, 2000
Patterson and Hennessy, Computer Organization & Design, 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2005

Objectives:

First part: Learn to design a complex digital system, with particular attention to processors. Introduce for that purpose modern design techniques and the necessary components. Study the design methodology of computing machines: partitioning into control unit and execution unit, logic synthesis of both. VHDL is used together with appropriate simulators and synthesis tools.

Second part: Introduction to modern processors and to computer arithmetic.

Content:

- VHDL (I - IV)
- Memories and FPGAs
- Simulation and logic synthesis
- Partitioning into control- and datapath-unit
- Processors (I - IV): Introduction to programmable systems, Instruction Set Architecture, Computer Arithmetics

Required prior knowledge:

Systèmes logiques

Prerequisite for:

Architecture des ordinateurs II, Advanced computer architecture

Form of teaching:

Course and laboratory work

Matière examinée / subjects examined		Architecture des ordinateurs I			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Architecture des ordinateurs II
Title	Computer architecture II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ienne Paolo: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 TP: 2 TP: 2		
Passerelle HES - IN (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 TP: 2 TP: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)	Cours: 2 TP: 2 TP: 2		

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
- Procédures
- Entrées/sorties, interruptions et exceptions
- Hiérarchies de mémoire : caches et mémoire virtuelle
- Augmenter la performance : pipelines, ordonnancement dynamique, processeurs superscalaires et VLIW
- Etudes des cas choisis parmi des processeurs récents

Prérequis:

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I

Préparation pour:

Advanced computer architecture

Forme d'enseignement:

Cours et laboratoires

Bibliographie:

Wakerly, Digital Design, 3rd Ed., Prentice Hall, 2000
 Patterson and Hennessy, Computer Organization & Design, 3rd Ed., Morgan Kaufmann, 2005

Objectives:

Understand the structure of modern processors. Study the architecture primarily under the perspective of the datapath- and control-unit design, of the performance enhancement (pipelining, dynamic scheduling, superscalar, VLIW), and of the system organization choices which impact performance (caches, virtual memory, peripherals, etc.). The general notions will be illustrated with real processor examples. A MIPS processor will be designed during the practical sessions.

Content:

- Computer performance
- Procedures
- Inputs/outputs, interrupts, and exceptions
- Memory hierarchy: caches and virtual memory
- Increasing performance: pipelining, dynamic scheduling, superscalar, and VLIW processors
- Case studies selected among recent processors

Required prior knowledge:

Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I

Prerequisite for:

Advanced computer architecture

Form of teaching:

Course and laboratory work

Matière examinée / subjects examined		Architecture des ordinateurs II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Circuits et systèmes I
Title	Circuits and systems I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hasler Martin: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 1 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 1 Exercice: 2		
Passerelle HES - EL (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 1 Exercice: 2		
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 1 Exercice: 2		

Objectifs:

L'étudiant maîtrisera les notions de circuits et de systèmes comme notions abstraites et comme modèles d'une réalité physique. Il saura décrire les circuits et les systèmes linéaires et non linéaires par des équations; les systèmes aussi bien à temps continu qu'à temps discret.

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

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:

Filtres électriques, phénomènes non linéaires

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur

Bibliographie:

Polycopié + CD-Rom, vol IV du Traité d'Electricité

Objectives:

The student will know the basic notions of circuits and systems as abstract objects and as models of a physical reality. he will be able to establish the equations for linear and non linear circuits and systems including 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

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

Form of teaching:

Ex cathedra. Exercises on paper and on the computer

Matière examinée / subjects examined		Circuits et systèmes I,II			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Circuits et systèmes II
Title	Circuits and systems II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hasler Martin: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		
Passerelle HES - EL (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		

Objectifs:

L'étudiant 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 saura appliquer les propriétés générales et il saura se servir des concepts propres aux circuits et aux systèmes linéaires.

Contenu:

Résolution des équations d'un système linéaire discret

- résolution dans le domaine temporel
- analyse de la réponse forcée dans le domaine temporel
- résolution dans le domaine fréquentiel
- analyse des solution dans le domaine fréquentiel

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

- résolution dans le domaine fréquentiel
- 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, phénomènes non-linéaires

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices sur papier et à l'ordinateur

Bibliographie:

Polycopié et CD-Rom, vol IV du Traité d'Electricité

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 will be capable of applying the general properties and he will be able to use the notions that are specific for circuits and systems.

Content:

Solution of the equations linear discrete systems

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

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

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

Properties of circuits :

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

Form of teaching:

Ex cathedra. Exercises on paper and on the computer

Matière examinée / subjects examined		Circuits et systèmes I,II			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Communication professionnelle A I
Title	Communication for professionals A I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Gaxer Walter:	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2		

Objectifs:

Comprendre l'approche de l'anthropologie naturelle et culturelle.

Comprendre la communication humaine et son importance dans les domaines techniques et scientifiques

Objectives:

Understanding the approach of natural and cultural anthropology.

Understanding human communication and its importance for the technological and scientific fields

Contenu:

Une approche théorique

Les dimensions spatiales et temporelles de la communication humaine.

Les aspects généraux des théories de la communication et spécialement les approches explicatives et normatives.

Content:

Theory

Space and time as a dimension of human communication.

General aspects of the communication theories and especially the explanatory and normative approach.

Une approche pratique

Lire et écrire pour vulgariser des connaissances scientifiques et technologiques.

Les étudiants apprendront à prendre des notes pour améliorer leur communication écrite.

Practice

Reading and writing to popularise scientific and technological knowledge. Students will learn to take notes that will help them to improve their writing skills.

Forme d'enseignement:

Exposés, échanges, commentaires

Form of teaching:

Presentations, exchanges, comments

Bibliographie:

Liste distribuée

Matière examinée / subjects examined		Communication professionnelle A I,II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Communication professionnelle A II
Title	Communication for professionals A II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Gaxer Walter:	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)	Cours: 2		

Objectifs:

Comprendre l'utilité des sciences sociales et cognitives pour améliorer la communication humaine.

Connaître les contributions anthropologiques, sociologiques et psychologiques.

Contenu:

Une approche théorique

L'importance de la communication humaine à un niveau mondial.
L'art d'écrire et de parler dans une perspective mondiale.

Une approche pratique

Exposer efficacement en public.
Produire le matériel approprié.

Forme d'enseignement:

Exposés, échanges, commentaires

Bibliographie:

Liste distribuée

Objectives:

Understanding the usefulness of social and cognitive sciences aiming to improve human communication.

Getting to know the contribution of anthropology, sociology and psychology.

Content:

Theory

The importance of human communication at a global level.
The art of writing and speaking globally

Practice

Speaking effectively in public.
Producing presentation material.

Form of teaching:

Presentations, exchanges, comments

Matière examinée / subjects examined		Communication professionnelle A I,II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Compiler construction
Title	Compiler construction

Enseignant(s) / Instructor(s)	Odersky Martin: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2 Exercice: 2 TP: 2	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2 Exercice: 2 TP: 2	

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 computerlanguages and mapping them into executable form. At the end of thecourse, 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 softwareproject where theory is essential for success.

Contenu:

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

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

Form of teaching:

Ex cathedra, exercises and project in class

Bibliographie:

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

Matière examinée / subjects examined		Compiler construction			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Comptabilité
Title	Accounting

Enseignant(s) / Instructor(s)	Schwab Jean-Marc:	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2	

Objectifs:

A la fin du cours, le participant devrait être capable de tenir une comptabilité simple ou d'en exiger la tenue avec une bonne compréhension du travail qui est fait. Le vocabulaire comptable et financier devrait être moins abstrait et la lecture d'un bilan devenir une information simple et utile.

Cette compréhension de la comptabilité permet d'aborder des aspects tels que la création d'entreprise, présentation d'une demande de prêt bancaire, préparation d'un business plan ou encore gestion des liquidités et de la fortune.

Contenu:

- Principes de base de la comptabilité
- structure de bilan et plan comptable
 - présentation des comptes
 - passage des écritures comptables
 - étude détaillée de quelques comptes
 - bouclage des comptes et détermination du résultat
 - logiciel de comptabilité
 - analyse de bilan

Préparation pour:

Introduction au Marketing et à la Finance

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Objectives:

At the end of the course, the participant should be able to keep a simple accounting system or to understand the job done by somebody else. The professional vocabulary should be less abstract and the reading of a balance sheet shall become a simple and valuable information.

The understanding of accounting system enable to review subject such as the preparation of a business plan, company creation, relation with banks and cash management.

Content:

- Basic accounting's principle
- structure of balance sheet
 - account presentation
 - book-keeping entry
 - detailed study of major accounts
 - closing and results estimation
 - accounting software with live demonstration
 - analysis of balance sheet and profit and loss statement

Prerequisite for:

Introduction to marketing and finance

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Comptabilité			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Computer graphics
Title	Computer graphics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thalmann Daniel: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 TP: 1		
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 TP: 1	2	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 TP: 1		

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 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, phénomènes naturels
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, démos

Forme du contrôle:

avec 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

Form of teaching:

Ex cathedra, films, demonstration

Form of examination:

with continuous control

Matière examinée / subjects examined		Computer graphics			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Concurrence
Title	Concurrence

Enseignant(s) / Instructor(s)	Sandoz Alain: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2 Exercice: 1	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2 Exercice: 1	

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 sur un environnement de programmation courant.

Contenu:

Programmation concurrente
 Notion de processus
 Noyau d'un système concurrent
 Exclusion mutuelle et synchronisation
 Evénements, sémaphores
 Moniteurs, aspects concurrents du langage Java
 Rendez-vous, aspects concurrents du langage Ada
 Implémentation d'un noyau, aspects concurrents du langage Modula-2
 Threads POSIX

Prérequis:

Programmation I et II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur

Bibliographie:

Programmation concurrente (PPR) + support de cours au format pdf

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:

Concurrent programming
 Notion of a process
 Kernel of a concurrent system
 Mutual exclusion and synchronization
 Events and semaphores
 Monitors, concurrency aspects in Java
 Rendez-vous, concurrency aspects in Ada
 Implementation of a kernel, concurrency aspects in Modula-2
 POSIX Threads

Form of teaching:

Ex cathedra. Exercises in class and on the computer

Matière examinée / subjects examined		Concurrence			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Digital photography
Title	Digital photography

Enseignant(s) / Instructor(s)	Süsstrunk Sabine: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 2	

Objectifs:

Comprendre les composantes et les processus des systèmes de photographie digitale. Acquérir la maîtrise des techniques de traitement de l'image et de la couleur appliquées à des images naturelles. Introduction à la mesure de la qualité de l'image et aux évaluations psychométriques.

Contenu:

1. Le système visuel humain appliqué à l'image.
2. La photométrie, l'optique, la théorie de l'illumination et de la couleur.
3. Principes et mesures photographiques.
4. Les systèmes de photographie digitale.
5. Les caractéristiques des capteurs photosensibles.
6. Le traitement d'image spatial.
7. Le traitement dans une camera numérique
8. La propagation d'erreur dans les systèmes d'images.
9. Les méthodes picturales pour la reproduction d'images.
10. Internet imaging.
11. Les technologies d'affichage.
12. Les évaluations de qualité de l'image.

Préparation pour:

Color Imaging

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées

Objectives:

To understand the components and processes of digital photography systems. To acquire a working knowledge of color and image processing techniques as they apply to natural images. Introduction of image quality metrics and psychometric evaluations.

Content:

1. Review of the human visual system as it applies to imaging.
2. Review of photometry, optics, illumination and color theory.
3. Photographic principles and metrics.
4. Digital photography systems.
5. Image sensor characteristics.
6. Spatial image processing.
7. Digital camera processing.
8. Error propagation in pictorial imaging systems.
9. Pictorial image reproduction processing.
10. Internet imaging.
11. Display technologies.
12. Image evaluations.

Prerequisite for:

Color Imaging

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Digital photography			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Droit de la propriété intellectuelle I
Title	Intellectual property law I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Merz Denis:	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2	

Objectifs:

Donner à l'étudiant en ingénierie les bases afférentes aux domaines juridiques auxquels il est le plus souvent confronté dans sa vie professionnelle.

Contenu:

- Introduction et définition de divers aspects du droit
- Définir la propriété intellectuelle et la situer dans l'ordre juridique.
- Définir les règles juridiques régissant le droit d'auteur, la protection des logiciels et des innovations informatiques.
- Aborder quelques questions juridiques soulevées par internet.
- La concurrence déloyale.
- Le droit des contrats (contrats de travail, de mandat et d'entreprise) qui peuvent toucher le droit de la propriété intellectuelle.
- Les normes SIA.

Prérequis:

Introduction au droit

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, examen de cas pratiques

Bibliographie:

Textes de lois concernées

Objectives:

To provide the engineering students with a basic understanding of the main legal concepts they have to face in their professional activity, especially in the field of intellectual property.

Content:

- Introduction to basic concept and different types of law.
- To define the intellectual property and place it in the legal order.
- To describe the legal rules of the copyright law, the protection of the software and the computer innovation.
- To approach some questions in relation with the Web.
- The unfair competition law.
- Contract law (employment, undertaking contract, mandate) which can touch the field of intellectual property.
- The SIA norms.

Form of teaching:

Ex cathedra, practical cases examination

Matière examinée / subjects examined		Droit de la propriété intellectuelle I			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Droit de la propriété intellectuelle II
Title	Intellectual property law II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Merz Denis:	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2	

Objectifs:

Donner à l'étudiant en ingénierie les bases afférentes aux domaines juridiques auxquels il est le plus souvent confronté dans sa vie professionnelle.

Contenu:

- Rappel de quelques définitions en droit.
- Définir la propriété industrielle et la situer dans l'ordre juridique suisse.
- Droit des marques, brevets et des designs notamment.
- Droit des contrats (contrats de leasing, de bail notamment et rappel des règles essentielles sur les contrats de travail, d'entreprise et de mandat) pouvant régir des droits de propriété industrielle (transfert de technologie).
- Droit des marchés publics.

Prérequis:

Introduction au droit

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, examen de cas pratiques

Bibliographie:

Textes de lois concernées

Objectives:

To provide the engineering students with a basic understanding of the main legal concepts they have to face in their professional activity, especially in the field of intellectual property.

Content:

- Reminder of some legal concepts.
- To define the industrial property and place it in the legal order.
- Especially patent law, trade-mark law, design law.
- Contract law (especially sale contract, leasing contract, leases and reminder of the essential rules of the employment contract, undertraking contract and mandate) which can touch the field of industrial property.
- Public market law.

Form of teaching:

Ex cathedra, practical cases examination

Matière examinée / subjects examined		Droit de la propriété intellectuelle II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Electromagnétisme I
Title	Electromagnétism I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Mosig Juan Ramon: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1		
Passerelle HES - EL (2005-2006, Bachelor semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1		

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 distortion. Transmitted power and the Poynting vector.

2) Transmission lines and HF circuits

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

3) Wave propagation

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

4) Radiation and antennas (SSC)

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

Required prior knowledge:

Analyses I and II, General Physics

Prerequisite for:

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

Form of teaching:

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

Form of examination:

Written
Paying continuous control

Matière examinée / subjects examined		Electromagnétisme I,II			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Electromagnétisme II
Title	Electromagnetism II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Mosig Juan Ramon: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		
Passerelle HES - EL (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		

Objectifs:

Etablir 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) Électrostatique

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. Thee 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

Form of teaching:

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

Form of examination:

Examen écrit
Contrôle continu payant

Matière examinée / subjects examined		Electromagnétisme I,II			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Electronique III
Title	Electronics III

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ionescu Mihai Adrian: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 2	

Objectifs:

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

Contenu:

Etude de circuits et systèmes électroniques

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

Prérequis:

Cours d'électronique de base

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées

Objectives:

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

Content:

Study of electronic circuits and systems

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

Matière examinée / subjects examined		Electronique III			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Functional materials in communication systems
Title	Functional materials in communication systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Setter Nava: MX, Tagantsev Alexandre: MX	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 1	

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.)
 Technologie d'affichage (par. Ex. cristaux liquides, matériaux pour l'émission à champ)
 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.

Prérequis:

Physique générale, (électromagnétisme)

Forme d'enseignement:

Avec contrôle continu

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 to a certain extent 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.)
 Display technology (such as liquid crystals, materials for field emission display)
 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

Form of teaching:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Functional materials in communication systems			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Industrial automation
Title	Industrial automation

Enseignant(s) / Instructor(s)	Kirrmann Hubert: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 1	4	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)	Cours: 2 Projet: 1		

Objectifs:

Ce cours s'adresse aux informaticiens, électroniciens ou ingénieurs de communication concevant ou appliquant des systèmes d'automation, depuis les petits laboratoires jusqu'aux grandes usines. L'Automation Industrielle concerne les moyens de calcul et de communication conduisant usines, centrales et réseaux électriques, véhicules et autres systèmes embarqués. Elle englobe toute la hiérarchie de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par les automates, les bus de communication, la visualisation, l'archivage jusqu'à la gestion de production et des ressources de l'entreprise. Ce cours pratique n'exige pas comme préalable la théorie du contrôle automatique. Il complète les cours de téléinformatique avec l'accent sur l'usage industriel. Il comporte des laboratoires sur des systèmes réels et des visites d'usine.

Contenu:

1. Processus et usines, architecture de contrôle-commande
2. Instrumentation, Contrôle et Automates (AP)
3. Réseaux de communication industriels, bus de terrain
4. Protocoles pour dispositifs (HART, MMS) et OPC
5. Interface homme-machine, fonctions SCADA
6. Gestion de production, production par lots (ISA88, 95)
7. Configuration, test et mise en service
8. Temps réel et évaluation des besoins en performances
9. Tolérance aux fautes et sûreté, analyse et calcul

Prérequis:

Réseaux de communication

Forme d'enseignement:

Orale, exercices, travaux pratiques

Bibliographie:

Nussbaumer, Informatique Industrielle

Objectives:

This course is directed to the informatics, electronics or communication engineers who design or apply industrial automation systems, from small laboratories to large enterprises. Industrial Automation considers the computer and communication systems that control factories, energy production and distribution, vehicles and other embedded systems. Industrial Automation encompasses the whole control hierarchy from sensors, motors, controllers, communication busses, operator visualisation, archiving and up to manufacturing execution systems and enterprise resource management. This course is application-oriented and does not require previous knowledge in control theory. It complements communication systems courses with a focus on industrial application. It includes workshops giving hands-on experience and factory visits.

Content:

1. Processes and plants, control system architecture
2. Instrumentation, Control and Controllers (PLC)
3. Industrial communication networks, field busses
4. Device access protocols (HART, MMS and OPC)
5. Human-Machine Interface, SCADA functions
6. Manufacturing Execution Systems, Batch (ISA 88, 95)
7. Engineering, Commissioning and Test
8. Real-time response and performance requirement analysis
9. Fault-tolerance and safety, analysis and computation

Form of teaching:

Oral, exercises, practical work

Matière examinée / subjects examined		Industrial automation			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Intelligence artificielle
Title	Artificial intelligence

Enseignant(s) / Instructor(s)	Faltings Boi: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Projet: 2	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Projet: 2	

Objectifs:

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

Contenu:

1. Notions de base: logique des prédicats, inférence et démonstration automatique des théorèmes
2. Programmation symbolique, en particulier en LISP
3. Algorithmes de recherche, moteurs d'inférence, systèmes experts
4. Diagnostic: par raisonnement incertain, par système expert, et par modèles
5. Raisonnement avec des données incertaines: logique floue, inférence Bayésienne
6. Satisfaction de contraintes: définition, consistance et principaux théorèmes, heuristiques de recherche, propagation locale, raisonnement temporel et spatial
7. Planification automatique: modélisation, planification linéaire et non-linéaire
8. Apprentissage automatique: induction d'arbres de décision et de règles, algorithmes génétiques, explanation-based

Prérequis:

Programmation IV

Préparation pour:

Intelligent Agents

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur

Bibliographie:

Polycopié: Intelligence Artificielle
 Winston & Horn: LISP, Addison Wesley
 Russel & Norvig: Artificial Intelligence: A Modern approach, Prentice Hall

Objectives:

Basic principles for implementing knowledge systems and intelligent agents

Content:

1. Basics: predicate logic, inference and theorem proving
2. Symbolic programming, in particular LISP
3. Search algorithms, inference engines, expert systems
4. Diagnosis: using uncertainty, rule systems, and model-based reasoning
5. Reasoning with uncertain information: fuzzy logic, Bayesian networks
6. Constraint satisfaction: definitions, consistency, search heuristics, local propagation, theoretical limits and complexity
7. Planning: modeling, linear and non-linear planning
8. Machine learning: learning from examples, learning decision trees and rules, genetic algorithms, explanation-based learning, case-based reasoning

Required prior knowledge:

Programmation IV

Form of teaching:

Ex cathedra, practical work on computer

Matière examinée / subjects examined		Intelligence artificielle			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Introduction au marketing et à la finance
Title	Introduction to marketing and finance

Enseignant(s) / Instructor(s)	Schwab Jean-Marc: , Wegmann Alain: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 6)	Cours: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)	Cours: 2		

Objectifs:

Ce cours présente le processus conduisant de la définition du marché d'une entreprise, au développement de ses stratégies marketing et technologique et à l'implémentation de celles-ci. Le cours introduit ensuite comment, à partir des plans commerciaux définis dans la première partie, une entreprise peut être créée ainsi que les différents mécanismes de financement possible. Le but de ce cours est multiple :

- sensibiliser les ingénieurs à leur rôle dans la compétitivité de l'entreprise ;
- montrer comment une entreprise peut être créée et le financement obtenu.

Contenu:

- Marketing et concept de marketing intégré « Business System » & « Business Definition »
- Plan stratégique
- Création d'entreprise
- Financement

Prérequis:

Comptabilité (J.-M Schwab) ou équivalent

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Transparents

Objectives:

This course introduces the process leading from business definition, to strategy development and implementation. The course introduces how, from the business plans developed in the first part, a company can be started and how financing can be found. This course has multiple goals:

- to rise the awareness of the engineer regarding his/her role for the enterprise competitiveness;
- to explain how a startup can be created and financing found.

Content:

- Marketing and integrated marketing concept Business system & Business definition
- Strategic business plan
- Business creation
- Financing

Required prior knowledge:

Accounting (J.-M. Schwab) or equivalence

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Introduction au marketing et à la finance			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Introduction to distributed systems
Title	Introduction to distributed systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Garbinato Benoît: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

Un système réparti est caractérisé par l'absence d'état global, c.-à-d. que les entités réparties ne partagent pas une vue commune du système. Ceci rend la conception des programmes répartis plus difficile que pour les programmes centralisés. Ce cours introduit des outils conceptuels et pratiques permettant de s'attaquer à cette difficulté. Ces outils seront de trois types : algorithmes répartis (Partie 1), abstractions pour la programmation répartie (Partie 2), principes d'architecture répartie (Partie 3).

Contenu:

Partie 1 : Algorithmes Distribués

- Communication fiable, diffusion fiable
- Consensus, validation atomique, diffusion totalement ordonnée

Partie 2 : Abstractions pour la programmation répartie

- Sockets, Invocation de méthode à distance, transactions.
- Publish-subscribe, envoi asynchrone de messages.

Partie 3 : Principes d'architecture répartie

- Client-serveur, multi-tier, middleware.
- Séparation des problèmes, composants répartis.
- Intégration de systèmes legacy, sécurité, web services.

Les diverses technologies présentées dans ce cours et appliquées dans les exercices se baseront sur le langage et la plate-forme java, p.ex. Java RMI, JMS, EJB, etc.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle

Bibliographie:

Les transparents du cours seront disponibles à (voir URL plus bas)

Objectives:

A distributed system is characterized by the absence of global state, i.e., distributed entities do not share a common view of the system. This makes the design of distributed programs significantly more difficult than centralized ones. This course introduces conceptual and practical tools to address this difficulty. Such tools will be of three kinds: distributed algorithms (Part 1), distributed program-ming abstractions (Part 2) and distributed architecture principles (Part 3).

Content:

Part 1: Distributed algorithms

- Reliable communication, reliable broadcast
- Consensus, atomic commitment, total order broadcast

Part 2: Distributed programming abstractions

- Sockets, remote method invocation, transactions.
- Publish-subscribe, asynchronous messaging.

Part 3: Distributed architecture principles

- Client-server, multi-tier, middleware.
- Separation of concerns, distributed components.
- Legacy systems integration, security, web services.

The various concrete technologies presented in this course and applied in the exercises will be based on the Java language & platform, e.g., Java RMI, JMS, EJB, etc.

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class

URLs	1) http://lpdwww.epfl.ch		
Matière examinée / subjects examined	Introduction to distributed systems		
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3
Forme de l'examen / Form of examination		Ecrit	

Titre	Introduction to information systems
Title	Introduction to information systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Aberer Karl: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 2	

Objectifs:

Ce cours introduit les notions fondamentales de la gestion de données dans le contexte d'Internet. Il fournit une introduction aux bases de données relationnelles, au modèle de données XML ainsi qu'aux techniques classiques de gestion de données. Une partie importante du cours est consacrée à un projet dont le but est de combiner plusieurs sources Web dans le but de publier l'information ainsi obtenue sous forme d'un service d'information en-ligne.

Contenu:

Cours:

- Introduction à la gestion de données
- Modélisation de données relationnelles, SQL, algèbre relationnel, dépendances fonctionnelles
- Modélisation conceptuelle : Modèle Entité-Association
- Programmation de bases de données : JDBC
- Gestion de données Web : XML, XML Query, Web Services
- Transactions : Concurrency, Recovery
- Bases de données hétérogènes : Architectures, Intégration de schémas

Projet :

- Conception d'un schéma de base de données pour des systèmes d'information en-ligne, extraction de données du Web
- Intégration de bases de données Web hétérogènes et publication en-ligne
- Utilisation de Web Services dans un scénario d'enchères

Prérequis:

Programmation orientée objets I, II ou Programmation I, II

Préparation pour:

Distributed Information Systems ; Advanced Databases ; Middleware ; Multimedia Documents

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices; travaux pratique sur ordinateur ; projet

Bibliographie:

Notes de cours
Databases and Transaction Processing, Lewis, Bernstein, Kifer, Addison-Wesley, 2002.

Objectives:

This course introduces the fundamentals of data management in the context of the Internet. It provides an introduction into relational databases, the XML data model and basic data management techniques. An important part of the course is a project with the goal of integrating data from existing Web sources and publishing the integrated database as a Web information service.

Content:

Course :

- Introduction to Data Management
- Relational Data Modelling: SQL, Relational Algebra, Functional Dependencies
- Conceptual Modelling: Entity-Relationship Model
- Database Programming : JDBC
- Web data management : XML, XML Query, Web Services
- Transactions : Concurrency, Recovery
- Database Heterogeneity : Architectures, Schema Integration

Project :

- Designing database schema for Web information systems and extracting data from the Web
- Integrating heterogeneous Web-based databases and publishing over the Web
- Using Web services in a auctioning scenario

Form of teaching:

Ex cathedra. Exercises; practical work on computer; project

Matière examinée / subjects examined		Introduction to information systems			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Modèles stochastiques pour les communications
Title	Stochastic models in communication

Enseignant(s) / Instructor(s)	Dousse Olivier: SC, Thiran Patrick: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours: 4 Exercice: 2	

Objectifs:

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

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).
3. Processus de Poisson et bruit impulsif de Poisson.
4. Chaînes de Markov à temps discret. Chaînes ergodiques, comportement asymptotique, chaînes absorbantes, temps d'atteinte, 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.

Prérequis:

Cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire

Préparation pour:

Cours en Systèmes de Communication à l'EPFL et à Eurécom

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Objectives:

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

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).
3. Poisson process and Poisson shot noise.
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.

Form of teaching:

Ex cathedra with exercises

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Modèles stochastiques pour les communications			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Optimisation I
Title	Optimization I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Bierlaire Michel: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1		
Génie mécanique (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 Exercice: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 Exercice: 1		

Objectifs:

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

Contenu:

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

Prérequis:

Algèbre linéaire, Analyse

Préparation pour:

Pratique des sciences de l'ingénieur

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra + travaux pratiques sur ordinateur

Bibliographie:

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

Objectives:

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

Content:

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

Required prior knowledge:

Linear algebra, Analysis

Prerequisite for:

Practice of engineering sciences

Form of teaching:

Ex cathedra lecture and practical works on computer

Matière examinée / subjects examined		Optimisation I			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Optimisation II
Title	Optimization II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Prodon Alain: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

Se familiariser avec les méthodes de l'optimisation discrète. Connaître les fondements de méthodes efficaces spécifiques et de méthodes générales, leurs limitations, et les appliquer à des problèmes de configuration, routage, placement, ordonnancement.

Objectives:

To get acquainted with discrete optimization methods. To know the foundations of specific efficient methods, general methods, their limitations. Apply these to configuration, routing, placement and scheduling problems.

Contenu:

1. Introduction
 - Rappels de complexité
 - Modélisation et exemples
2. Optimisation combinatoire
 - Motivation et exemples
 - Graphes, chemins, circuits et problèmes de connectivité
 - Flot maximum
 - Flot à coût minimum
 - Multiflots
 - Affectations et couplages
3. Programmation entière et mixte
 - Motivation et exemples
 - Choix de formulations de problèmes
 - Méthodes de relaxations et Branch and Bound
 - Méthodes de plans coupants et Branch and Cut
 - Méthodes heuristiques, quêtes locales, recuit simulé, tabou, schémas d'approximation.

Content:

1. Introduction
 - Review of complexity
 - Modeling and examples
2. Combinatorial optimization
 - Motivation and examples
 - Graphs, paths, circuits and connectivity problems
 - Maximum flow
 - Minimum cost flow
 - Multiflow
 - Assignments and matchings
3. Integer and mixed integer programming
 - Motivation and examples
 - Choices in problem formulations
 - Relaxation methods and Branch and Bound
 - Cutting plane methods and Branch and Cut
 - Heuristic methods, local search, simulated annealing, tabu search, approximation schemes.

Prérequis:

Recherche opérationnelle, Algèbre linéaire

Required prior knowledge:

Operational research, linear algebra

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en classe et sur ordinateur

Form of teaching:

Ex cathedra, exercises in the classroom and with computers

Bibliographie:

G. Nemhauser, L. Wolsey: Integer and Combinatorial Optimization, Wiley 1988.

URLs	1) http://				
Matière examinée / subjects examined	Optimisation II				
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Physique générale III
Title	General physics III

Enseignant(s) / Instructor(s)	Pasquarello Alfredo: PH	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 3)		Cours: 4 Exercice: 2	
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 3)		Cours: 4 Exercice: 2	

Objectifs:

Connaissances et compréhension des phénomènes physiques et des lois qui les gouvernent. Savoir utiliser l'outil mathématique pour établir un lien entre le phénomène et sa formulation. Mettre en évidence les applications en science et technique.

Contenu:

Physique des milieux continus

- Déformation des solides

Ondes

- Notions générales sur la propagation d'une onde, y.c. aspects énergétiques
 - Célérité et description de diverses ondes se propageant dans un milieu matériel
 - Composition d'ondes : réflexion, ondes stationnaires, modulation, phénomènes d'interférence et de diffraction

Electromagnétisme

- Electrostatique : la loi de Coulomb et le champ électrique, la loi de Gauss, le potentiel électrique, capacité et énergie, les champs électriques dans la matière diélectrique
 - Courant électrique et circuits RC
 - Magnétostatique: les courants comme source du champ d'induction magnétique, les lois fondamentales, les propriétés magnétiques de la matière
 - L'induction électromagnétique : la force électromotrice, la loi d'induction, inductances, l'énergie magnétique

Prérequis:

Cours de mathématiques et physique de 1ère année

Préparation pour:

Physique générale IV et Electromagnétisme II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec présentation d'exériences et exercices dirigés en classe

Forme du contrôle:

Contrôle continu : exercices rendus, tests payants facultatifs en cours de semestre (jusqu'à 1 point de bonus sur la base de tests individuels)

Bibliographie:

Notes de cours ; University Physics, A. Hudson et R. Nelson, Saunders College publish (1990) ; Physics, D. Halliday, R. Resnick, et K. S. Krane Wiley&sons, 5th edition, Volume 2.

Objectives:

To master fundamentals of physical phenomena. To understand and to know how to use mathematical laws of physics which allow to describe and predict phenomena. Application to natural phenomena and technical domains.

Content:

Physics of continuous media

- Deformation of solids

Waves

- General understanding of wave motion, including energetic aspects
 - Description of different waves propagating in a dense medium
 - Superposition of waves: reflection, stationary waves, wave modulation, interference, and diffraction

Electromagnetism

- Electrostatics: Coulomb law and electric field, Gauss law, electric potential, capacity and energy, the electric fields in the dielectric matter
 - Electrical currents and AC circuits
 - Magnetostatics: the electrical currents and the magnetic field, the two fundamental laws, the magnetic properties of matter, ferromagnetism.
 - The Faraday law: the emf force, the law of induction, self and mutual inductances, the magnetic energy

Required prior knowledge:

Mathematics and physics courses 1st year

Prerequisite for:

General physics IV and Electromagnetism II

Form of teaching:

Ex cathedra with demonstrations and exercices supervised en class

Form of examination:

Continuous control: returned exercices and optional tests (Up to one point of bonus on the basis of individuals tests)

URLs	1) http://irrmalin1.epfl.ch/~pasquarello/physgen/physgen.html		
Matière examinée / subjects examined	Physique générale III,IV		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	9
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Titre	Physique générale IV
Title	General physics IV

Enseignant(s) / Instructor(s)	Pasquarello Alfredo: PH	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)		Cours: 2 Exercice: 2	
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 4)		Cours: 2 Exercice: 2	

Objectifs:

Connaissances et compréhension des phénomènes physiques et des lois qui les gouvernent. Savoir utiliser l'outil mathématique pour établir un lien entre le phénomène et sa formulation. Mettre en évidence les applications en science et technique.

Contenu:

Electromagnétisme (suite)

- Les équations de Maxwell : le courant de déplacement et les équations dans le vide, les ondes électro-magnétiques, vecteur de Poynting et énergie EM
- Optique géométrique
- Optique physique : les phénomènes d'interférence en optique, diffraction par une fente, un réseau, pouvoir de résolution, la lumière polarisée et la biréfringence

Mécanique quantique

- Limites de la physique classique: corps noir, effet photoélectrique, la nature quantique des radiations, effet Compton
- Nature duale (onde-corpuscule) de la matière, relations de Louis de Broglie, principe d'incertitude
- Fonction d'onde et équation de Schrödinger : puits et barrière de potentiel, effet tunnel, structure atomique, émission et absorption de rayonnement

Prérequis:

Cours de mathématiques et physique de 1ère année et 3ème semestre

Préparation pour:

Electromagnétisme II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec présentation d'expériences et exercices dirigés en classe

Forme du contrôle:

Contrôle continu : exercices rendus, tests payants facultatifs en cours de semestre (jusqu'à un point de bonus sur la base de tests individuels)

Bibliographie:

Notes de cours ; University Physics, A. Hudson et R. Nelson, Saunders College publish (1990) ; Physics, D. Halliday, R. Resnick, et K. S. Krane Wiley&sons, 5th edition, Volume 2.

Objectives:

To master fundamentals of physical phenomena. To understand and to know how to use mathematical laws of physics which allow to describe and predict phenomena. Application to natural phenomena and technical domains.

Content:

Electromagnetism (cont.)

- Maxwell equations: the displacement current and Maxwell equations in vacuum, the EM waves, the Poynting vector and the EM energy
- Geometrical optics
- Physical optics: optical interference phenomena, diffraction through a slit and a diffraction grating, resolving power, polarized light, and birefringence

Quantum mechanics

- The limits of classical physics: black body radiation, photoelectric effect, quantum nature of radiation, Compton effect
- Dual nature (wave-particle) of matter, relations of Louis de Broglie, uncertainty principle
- Wave function and Schrödinger equation: particle in a well, barrier tunneling, atomic structure, emission and absorption of radiation

Required prior knowledge:

Mathematics and physics courses 1st year and third semester

Prerequisite for:

Electromagnetism II

Form of teaching:

Ex cathedra with demonstrations and exercises supervised in class

Form of examination:

Continuous control: returned exercises and optional tests (Up to one point of bonus on the basis of individuals tests)

URLs	1) http://irrmalin1.epfl.ch/~pasquarello/physgen/physgen.html		
Matière examinée / subjects examined	Physique générale III,IV		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	Forme de l'examen / Form of examination
		9	Ecrit

Titre	Principles of digital communications
Title	Principles of digital communications

Enseignant(s) / Instructor(s)	Urbanke Rüdiger: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 4 Exercice: 2	

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 suivra une approche nouvelle qui analyse le système entier à travers des raffinements successifs du modèle. 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

- Nyquist
- impulsions "Root raised cosine"
- filtre de blanchissage et décodage de Viterbi

Communication en bande passante à travers des canaux AGB
 Communication à travers des canaux à évanouissement

Prérequis:

Traitement des signaux pour les 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

Bibliographie:

Notes de cours

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 will follow a new approach which consists of 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
- Root raised cosine pulses
- Whitening matched filter and Viterbi decoder

Communicating over passband AWGN channels
 Communicating over fading channels

Required prior knowledge:

Signal processing for communications and stochastic models in communication

Prerequisite for:

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

Form of teaching:

Ex cathedra + exercises

Matière examinée / subjects examined		Principles of digital communications			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Probabilités et statistique I
Title	Probabilities and statistic I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ben Arous Gérard: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 3)		Cours: 2 Exercice: 1	
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 3)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

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

Contenu:

1. Combinatoire élémentaire : Rappel des notions de la théorie des ensembles et des notions de combinatoire.
2. Notions de probabilités : Le modèle probabiliste, propriétés élémentaires d'une distribution de probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles.
3. Suites d'expériences aléatoires : Le schéma de Bernoulli, lois binomiales, géométriques, binomiales négatives et hypergéométriques, théorèmes limites, marche aléatoire et problème de la ruine du joueur.
4. Variables aléatoires : variables aléatoires discrètes, variables aléatoires continues, espérance, variance et covariance, transformée de Laplace, changement des variables, couples de variables aléatoires, variables aléatoires indépendantes.

Prérequis:

Analyse I

Préparation pour:

Probabilités et statistique II, Electrométrie, Théorie du signal, Télécommunications, Information et codage, fiabilités

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en classe

Bibliographie:

Matériel pédagogique et exercices interactifs sur le web

Objectives:

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

Content:

1. Elementary Combinatorial Analysis: Review of elements of set theory and counting problems.
2. Elementary probability: Axioms of probability, elementary properties of probability distributions, independent events, conditional probability.
3. Repeating random experiments: Bernoulli trials, binomial, geometric, negative binomial and hypergeometric probability distributions, limit theorems, random walk and gambler's ruin problem.
4. Random variables: discrete random variables, continuous random variables, expectation, variance and covariance, moment generating function, change of variables technique, joint random variables, independent random variables.

Required prior knowledge:

Analysis I

Prerequisite for:

Probability and statistics II, Electrometry, Signal theory, Telecommunication, Information and coding, Reliability

Form of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises

Matière examinée / subjects examined		Probabilités et statistique I,II			
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Probabilités et statistique II
Title	Probabilities and statistic II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ben Arous Gérard: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)		Cours: 2 Exercice: 1	
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 4)		Cours: 2 Exercice: 1	

Objectifs:

Présenter quelques méthodes statistiques et les premiers éléments de la théorie des processus stochastiques.

Contenu:

5. Variables aléatoires indépendantes et théorèmes limites : Somme de variables aléatoires indépendantes, lois du minimum et du maximum et statistiques d'ordre, lois des grands nombres, théorème central limite et sa pratique.
6. Inférence bayésienne et la vraisemblance. Maximum de vraisemblance, échantillons gaussiens et autres cas élémentaires, intervalles de confiance, tests.
7. Autres sujets choisis parmi simulation, introduction aux chaînes de Markov, processus de Poisson, inférence statistique.

Prérequis:

Probabilités et statistique I, Analyse I, Algèbre linéaire I

Préparation pour:

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

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices en classe

Bibliographie:

Matériel pédagogique et exercices interactifs sur le web

Objectives:

To present a few methods of statistic reference and basic notions of the theory of stochastic processes.

Content:

5. Independent random variables and limit theorems: Sums of independent random variables, distribution of the minimum and maximum and order statistics, laws of large numbers, central limit theorem and its applications.
6. Bayesian inference and likelihood. Maximum likelihood estimation, Gaussian and other elementary examples, confidence intervals, hypothesis testing.
7. Other topics as time permits, chosen from simulation, Introduction to Markov Chains, Poisson processes, inference.

Required prior knowledge:

Probability and statistics I, Analysis I, Linear algebra I

Prerequisite for:

Electrometry, Signal theory, Telecommunications, Information and coding, reliability

Form of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises

Matière examinée / subjects examined	Probabilités et statistique I,II		
Session	ETE AUT	Coefficient / Crédits ECTS	6
Forme de l'examen / Form of examination			Ecrit

Titre	Programmation III
Title	Programming III

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hersch Roger: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 3)		Cours:2 TP:3	obl

Objectifs:

Donner des connaissances de base nécessaires pour les semestres suivants.

Donner les éléments permettant de comprendre l'environnement informatique dans lequel l'étudiant évoluera durant ses études.

Contenu:

1. Langage C et environnement C.
2. Unix : langage de commande et fichiers

Prérequis:

Programmation I

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle.

Bibliographie:

Notes de cours

Objectives:

Give the students notions that will be useful for the future semesters.

Give the elements to understand the computer environment.

Content:

1. The C language and the C environment.
2. Unix : shell and files.

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class.

Matière examinée / subjects examined		Programmation III		
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination
				Ctrl continu

Titre	Projet "business plan" (hiver)
Title	"Business plan" project

Enseignant(s) / Instructor(s)	Wegmann Alain: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Projet: 4	

Objectifs:

Projet destiné aux étudiants motivés par la création de leur entreprise ou par la compréhension de comment peut être créée une entreprise.

Le but du projet est d'analyser une idée technique ou commerciale pour comprendre sa viabilité commerciale. Les étudiants doivent (1) analyser le marché correspondant à l'idée (incluant ses opportunités et ses risques), (2) déterminer la définition de l'entreprise à créer pour exploiter l'idée (incluant ses forces et faiblesses), (3) définir un but à atteindre pour cette entreprise (incluant la définition d'un produit à vendre). Le plan est présenté devant deux personnes qui évalue le plan comme le ferait une entreprise de financement (capital risque ou banque).

Ce projet ne peut être pris que par des groupes d'étudiants (minimum 2, maximum 3 étudiants). Nous recommandons fortement la création de groupe incluant des étudiants EPFL et UNIL / HEC. Les étudiants sont responsables de trouver leurs partenaires HEC.

Le projet suit la méthode présentée dans le cours STS « Finance et création d'entreprise » (Prof. Wegmann/Schwab). Le plan réalisé est similaire aux plans demandés par le « Parc Scientifique (PSE) » ou par le concours « Venture » lors d'évaluation de projet. Plus d'informations peuvent être trouvées à icawww.epfl.ch.

Prérequis:

Finance et création d'entreprise

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Objectives:

Project for students interested in creating their own company or interested in understanding how a company can be created.

In this project, the students analyze a technical or a business idea to check its marketability. They have to (1) understand the market for the idea (including its risks and its opportunities), (2) determine the business definition of the company (including its strengths and weaknesses), (3) set the goals for the business (including a product to be sold). The plan is then presented to two people who will evaluate the plan, as a financial company (e.g. venture capital or bank) would do.

The project should be realized by a group of students (minimum 2, maximum 3 people). We strongly recommend the creation of groups including students from both EPFL and UNIL/HEC. Students are responsible to find themselves their partners. The project follows the process defined in the STS course "Finance et création d'entreprise" (Prof. Wegmann/Schwab). The plan realized is compatible with the ones requested by the "Parc Scientifique (PSE)" or by the contest "Venture". More information can be found at icawww.epfl.ch.

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Projet "business plan" (hiver)			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Projet "business plan" (été)
Title	"Business plan" project

Enseignant(s) / Instructor(s)	Wegmann Alain: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Projet: 4	

Objectifs:

Projet destiné aux étudiants motivés par la création de leur entreprise ou par la compréhension de comment peut être créée une entreprise.

Le but du projet est d'analyser une idée technique ou commerciale pour comprendre sa viabilité commerciale. Les étudiants doivent (1) analyser le marché correspondant à l'idée (incluant ses opportunités et ses risques), (2) déterminer la définition de l'entreprise à créer pour exploiter l'idée (incluant ses forces et faiblesses), (3) définir un but à atteindre pour cette entreprise (incluant la définition d'un produit à vendre). Le plan est présenté devant deux personnes qui évaluent le plan comme le ferait une entreprise de financement (capital risque ou banque).

Ce projet ne peut être pris que par des groupes d'étudiants (minimum 2, maximum 3 étudiants). Nous recommandons fortement la création de groupe incluant des étudiants EPFL et UNIL / HEC. Les étudiants sont responsables de trouver leurs partenaires HEC.

Le projet suit la méthode présentée dans le cours STS « Finance et création d'entreprise » (Prof. Wegmann/Schwab). Le plan réalisé est similaire aux plans demandés par le « Parc Scientifique (PSE) » ou par le concours « Venture » lors d'évaluation de projet. Plus d'informations peuvent être trouvées à icawww.epfl.ch.

Prérequis:

Finance et création d'entreprise

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Objectives:

Project for students interested in creating their own company or interested in understanding how a company can be created.

In this project, the students analyze a technical or a business idea to check its marketability. They have to (1) understand the market for the idea (including its risks and its opportunities), (2) determine the business definition of the company (including its strengths and weaknesses), (3) set the goals for the business (including a product to be sold). The plan is then presented to two people who will evaluate the plan, as a financial company (e.g. venture capital or bank) would do.

The project should be realized by a group of students (minimum 2, maximum 3 people). We strongly recommend the creation of groups including students from both EPFL and UNIL/HEC. Students are responsible to find themselves their partners. The project follows the process defined in the STS course "Finance et création d'entreprise" (Prof. Wegmann/Schwab). The plan realized is compatible with the ones requested by the "Parc Scientifique (PSE)" or by the contest "Venture". More information can be found at icawww.epfl.ch.

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Projet "business plan" (été)			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Real-time programming
Title	Real-time programming

Enseignant(s) / Instructor(s)	Decotignie Jean-Dominique: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3 Projet: 1	6	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 3 Projet: 1	6	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3 Projet: 1	1	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 3 Projet: 1		

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 synchrone - GRAFCET (liens avec les langages synchrones)
5. Programmation 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 précédence et des surcharges
10. Ordonnement de tâches multimedia
11. Evaluation des temps d'exécution
12. Introduction aux systèmes répartis temps-réel - définition, types de coopération, synchronisation d'horloges, communications, tolérance aux fautes.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, exercices et pratique

Bibliographie:

Polycopié

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. Modeling real-time systems - context and types
3. Asynchronous models of logical behavior - Petri nets
4. Synchronous models - GRAFCET (link with synchronous languages)
5. Programming real-time systems (polling, cyclic executives, co-routines, state based programming)
6. Real-time kernels and operating systems - problems, principles, mechanisms (synchronous and sporadic tasks, synchronization, event and time management)
7. Scheduling ζ 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 distributed real-time systems

Form of teaching:

Ex cathedra, exercises and practical work

Matière examinée / subjects examined		Real-time programming			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Recherche opérationnelle
Title	Operations research

Enseignant(s) / Instructor(s)	Pournin Lionel: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc / filière /orient
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)		Cours:2 Exercice:1	obl

Objectifs:

Les étudiants seront familiarisés avec :

- les principaux modèles de la recherche opérationnelle ;
- la modélisation mathématique de processus techniques,logistiques et de gestion, en vue de l'optimisation des décisions sous-jacentes;
- l'utilisation de techniques d'optimisation, également en présence d'éléments stochastiques.

Contenu:

Programmation linéaire

Modélisation à l'aide de la programmation linéaire. Méthode du simplexe.

Dualité, post-optimisation et méthode duale du simplexe.

Programmation paramétrique,.

Systèmes d'inégalités linéaires, polyèdres, lemme de Farkas.

Notions des ensembles et fonctions convexes

Problèmes d'optimisation associés.

Optimisation séquentielle

Programmation dynamique déterministe

Applications : plus court chemin, problèmes de gestion des stocks, problème du sac à dos,

Optimisation dans les graphes

Connexité, arbres, chaînes, chemins, cycles, circuits.

Le problème du transbordement

Arbres couvrants de poids maximum

Applications à la modélisation

Prérequis:

Analyse, Algèbre linéaire, Informatique

Préparation pour:

Conception et gestion de systèmes de communication, Algorithmique.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle, travaux pratiques

Bibliographie:

Notes Polycopiées

J.-F. Hêche, Th.M. Liebling, D. de Werra, Recherche Opérationnelle pour ingénieurs, tomes I et II

Objectives:

Students will be thoroughly familiar with

- the various operations research models
- the mathematical modeling of processes, from technology, logistics and management, in due of optimizing the underlying decisions.
- the use of optimization techniques also in a stochastic environment.

Content:

Linear programming

Formulating lp models. Simplex algorithm.

Duality, post-optimization, dual simplex method. Parametric programming

Linear inequality systems, polhedra

Convex sets and functions

Associated optimization problems.

Sequential optimization

Deterministic dynamic programming

Applications: shortest path problem, inventory problems, knapsack problem

Optimization problems in Graphs

Connexity, trees, chains, paths, cycle, circuits, description, matrices.

Transshipment problem

Maximum weight spanning trees

Modeling applications

URLs	1) http://roso.epfl.ch/cours/optimisation_I/			
Matière examinée / subjects examined	Recherche opérationnelle			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination
				Ecrit

Titre	Réseaux informatiques
Title	Computer networks

Enseignant(s) / Instructor(s)	Grossglauser Matthias: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 6)	Cours: 2 Exercice: 2		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2		
Passerelle HES - SC (2005-2006, Bachelor semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2		

Objectifs:

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

Contenu:

The principles of computer networking. Layers, connection oriented versus connectionless operations. Services and Protocols. Architectures.

The connectionless network layer of the Internet. IP v4 and IP v6. ICMP, ARP, packet forwarding versus routing. Multicast IP

The transport layer of the Internet: TCP, UDP.

The domain name system of the Internet.

UNIX networking commands.

Socket programming.

Prérequis:

Initiation au langage de programmation C

Préparation pour:

Computer Networking II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Travaux pratiques sur ordinateur

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

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 and Protocols. Architectures.

The connectionless network layer of the Internet. IP v4 and IP v6. ICMP, ARP, packet forwarding versus routing. Multicast IP

The transport layer of the Internet: TCP, UDP.

The domain name system of the Internet.

UNIX networking commands

Socket programming.

Required prior knowledge:

Initiation to the C programming language

Form of teaching:

Ex cathedra. Practical work on the computer

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Réseaux informatiques			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Signal processing for communications
Title	Signal processing for communications

Enseignant(s) / Instructor(s)	Prandoni Paolo: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Mathématiques (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	3	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 4 Exercice: 2		

Objectifs:

Etablir les bases théoriques du traitement du signal en temps continu et discret.
 Dériver les algorithmes de base utilisés en traitement numérique du signal.
 Décrire quelques applications importantes en Systèmes de communication.

Contenu:

- Introduction: traitement du signal pour les communications
- Rappels de la théorie de Fourier et des systèmes linéaires
- Fonctions propres des systèmes linéaires invariants dans le temps
- Traitement du signal analogique en temps continu et traitement du signal digital en temps discret
- Le théorème d'échantillonnage
- Conversion analogique-numérique et quantification
- Traitement du signal en temps discret de signaux en temps continu
- Equations aux différences et transformée en z
- Filtrage numérique et conception de filtres
- Le théorème de convolution
- Séries de Fourier en temps discret et TFD
- La transformée de Fourier rapide
- Traitement multiréchantillonné et bancs de filtres
- Un exemple de système de communication

Prérequis:

Cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire

Préparation pour:

Statistical signal processing and applications.
 Advanced signal processing: wavelets and applications. Digital communications

Forme d'enseignement:

Cours avec exercices en classe et sur ordinateur

Bibliographie:

- Handouts
- A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 1989

Objectives:

Establish the theoretical foundations of signal processing in continuous and in discrete time.
 Derive the basic algorithms used in discrete-time signal processing.
 Describe some of the important applications in communication systems.

Content:

- Introduction: signal processing for communications
- Review of Fourier theory and linear systems
- Eigenfunctions of linear time invariant systems
- Continuous-time analog signal processing and discrete-time digital signal processing
- The sampling theorem
- Analog to digital conversion and quantization
- Discrete-time processing of continuous-time signals
- Difference equations and z-transform
- Digital filtering and filter design
- The convolution theorem
- Discrete-time Fourier series and DFT
- The fast Fourier transform
- Multirate signal processing and filter banks
- An end-to-end example of signal processing in a communication system

Prerequisite for:

Traitement du signal statistique et applications.
 Advanced signal processing: wavelets and applications. Digital communications

Form of teaching:

Course with exercises in class and on the computer

Matière examinée / subjects examined		Signal processing for communications			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Systèmes d'exploitation
Title	Operating systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Sandoz Alain: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)		Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient
Informatique (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 1	
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 6)		Cours: 2 Exercice: 1	

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.

Concepts de Windows NT

Gestion des ressources

Gestion du processeur.
Gestion de la mémoire principale: gestion par zones, gestion par pages (mémoire virtuelle).
Gestion des ressources non préemptibles: le problème de l'interblocage.
Concept de machine virtuelle.

Gestion de l'information

Le système de fichiers, structure logique et organisation physique 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.

Prérequis:

Programmation I et II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur

Bibliographie:

Programmation concurrente (PPR) + support de cours en format pdf

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.

Windows NT concepts

Resource management

Processor management.
Main memory management: contiguous storage allocation, paging (virtual memory).
Management of non-preemptive resources: the deadlock problem.
Virtual machine.

Information management

File systems, logical and physical organisation, concurrency control.
Information sharing and protection: access matrix, limitation of 1 dimensional addressing mechanisms, segmentation, capability.

Form of teaching:

Ex cathedra. Exercises in class and on the computer

Matière examinée / subjects examined		Systèmes d'exploitation			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Traitement automatique de la parole
Title	Automatic speech processing

Enseignant(s) / Instructor(s)	Boullard Hervé: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1		
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1		
Systèmes de communication (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 Exercice: 1		

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, programming 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

Matière examinée / subjects examined		Traitement automatique de la parole			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

**SECTION DE SYSTÈMES DE
COMMUNICATION**

Cycle Master

2005 / 2006

Titre	Advanced computer architecture
Title	Advanced computer architecture

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ienne Paolo: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	6	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Projet: 2	6	

Objectifs:

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

Contenu:

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

Prérequis:

Architecture des ordinateurs I et II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

J.L. Hennessy et D.A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 3rd Edition, 2002.

Objectives:

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

Content:

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

Required prior knowledge:

Architecture des ordinateurs I et II

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Advanced computer architecture			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Advanced computer graphics
Title	Advanced computer graphics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Thalmann Daniel: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1		
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1		

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:

Computer graphics

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, films, démos

Forme du contrôle:

avec 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:

Computer graphics

Form of teaching:

Ex cathedra, films, demonstrations

Form of examination:

with continuous control

Matière examinée / subjects examined		Advanced computer graphics			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Advanced databases
Title	Advanced databases

Enseignant(s) / Instructor(s)	Spaccapietra Stefano: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2 TP: 2	5	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 2 TP: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2 TP: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 2 TP: 2	5	

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.

Contenu:

- Etude et analyse critique des systèmes de gestion de bases de données (SGBD) orientés-objets et de leurs langages.
- Etude des SGBD relationnel-objet. Application pratique sur le système Oracle.
- Bases de données dans un environnement distribué: BD réparties, BD fédérées, multi-bases. Application pratique.
- Conception du système d'information dans les systèmes coopératifs: intégration de bases de données.
- Retro-ingénierie de bases de données.
- Modélisation et raisonnement dans les systèmes déductifs.
- Modélisation et fonctionnement des systèmes actifs.
- Systèmes d'information à références spatiales ou temporelles.
- Bases de données sur WEB
- Bases de données multimédias.
- Entrepôts de données. Fouille de données

Prérequis:

Bases de données

Forme d'enseignement:

Ex cathedra; exercices en classe; projets.

Bibliographie:

notes de cours et liste de livres recommandés

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.

Content:

- Object-oriented database management systems (DBMSs). Case study. Critical analysis of object-oriented DBMSs and their languages.
- Object-relational DBMSs Case study: Oracle.
- Databases in a distributed environment: distributed databases, federated databases, multidatabases. Case study.
- Database design in cooperative systems: database integration.
- Database reverse engineering.
- Modeling and reasoning in deductive database systems.
- Modeling of active database systems.
- Spatial and temporal information systems.
- Databases on/for the WEB.
- Multimedia Databases.
- Data Warehousing, Data Mining.

Required prior knowledge:

Bases de données

Form of teaching:

Ex cathedra; exercises in class; projects

Matière examinée / subjects examined		Advanced databases			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Advanced digital communications
Title	Advanced digital communications

Enseignant(s) / Instructor(s)	Diggavi Suhas: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Exercice: 2	1	

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:

1. Révision
2. Transmission sur des canaux linéaires stationnaires
3. Communications à utilisateurs multiples
4. Comment approcher la capacité : indications de la Théorie de l'Information

Prérequis:

Principles of digital communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

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:

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. Wireless communication
 - Propagation channel
 - Detection for wireless channels
 - Diversity: time, frequency and space.
4. Multiuser communication
 - Access techniques: CDMA, TDMA, FDMA
 - Direct sequence spread spectrum CDMA
 - Multiuser detection: Optimal and linear multiuser detectors.
5. 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

Form of teaching:

Ex cathedra + exercises

Matière examinée / subjects examined		Advanced digital communications			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	7	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Advanced digital design
Title	Advanced digital design

Enseignant(s) / Instructor(s)	Sanchez Eduardo: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2	6	

Objectifs:

Connaissance et utilisation des méthodes et des outils de conception des systèmes numériques complexes.

Contenu:

Synthèse de systèmes logiques multiniveaux: méthodologie et utilisation d'outils CAO.

Circuits programmables à grande complexité: étude et utilisation de différentes familles de circuits FPGA.

Langages de description et de simulation de matériel: VHDL.

Synthèse automatique: génération des schémas logiques à partir des descriptions fonctionnelles en VHDL.

Synthèse architecturale: co-design. Conception globale d'un système, avec une partie logicielle (programme exécuté par un processeur) et une partie matérielle (circuit programmable ou circuit intégré spécifique).

Systèmes reconfigurables.

Exemples: réalisation d'un contrôleur de mémoire cache, réalisation d'un processeur superscalaire, etc.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra; exercices en salle de stations

Bibliographie:

Notes polycopiées

Objectives:

Knowledge and use of methods and tools for the development of complex digital systems

Content:

Synthesis of multi-level logic systems: methodology and use of CAD tools.

High-complexity programmable circuits: study and use of different families of FPGA circuits.

Hardware description and simulation languages:VHDL.

Automatic synthesis: generation of logic schematics from functional description in VHDL.

Architectural synthesis: co-design. Complete development of a system, with a software part (program executed by a processor) and a hardware part (programmable or custom integrated circuit).

Reconfigurable systems.

Examples: realization of a cache memory controller, realization of a superscalar processor, etc.

Form of teaching:

Ex cathedra; exercises in computer room

Matière examinée / subjects examined		Advanced digital design			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Algebra for digital communications
Title	Algebra for digital communications

Enseignant(s) / Instructor(s)	Bayer Fluckiger Eva: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	1 7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	1 7	

Objectifs:

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

Objectives:

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

Contenu:

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

Content:

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

Préparation pour:

Cryptographie, codes algébriques

Prerequisite for:

Cryptography, algebraic coding

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en salle

Form of teaching:

Ex cathedra lecture and exercises

Bibliographie:

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

Matière examinée / subjects examined		Algebra for digital communications			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Analyse de données génétiques
Title	Statistical analysis of genetic data

Enseignant(s) / Instructor(s)	Morgenthaler Stephan: MA	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Mathématiques (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 2	4	

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 statistique

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra et exercices en classe

Forme du contrôle:

Contrôle des exercices

Bibliographie:

Liste de livres distribuées pendant le cours

Objectives:

This course offers the students an introduction to the field of statistical genomics in the form of 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.

Required prior knowledge:

Basic notions in probability and statistics

Form of teaching:

Ex cathedra lecture and classroom exercises

Form of examination:

Exercises checking

Matière examinée / subjects examined		Analyse de données génétiques			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Biometrics
Title	Biometrics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Drygajlo Andrzej: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	7	

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

Matière examinée / subjects examined		Biometrics			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Capteurs en instrumentation médicale
Title	Sensors in medical instrumentation

Enseignant(s) / Instructor(s)	Aminian Kamiar: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	1 2	
Microtechnique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2	2	

Objectifs:

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

Contenu:

1. Mesurandes physiologiques

Les biopotentiels; la bioimpédance; les signaux mécaniques, acoustiques, thermiques

2. Bruit en instrumentation médicale

Source et nature des bruits; réduction du bruit; amplificateurs d'instrumentation pour la mesure des biopotentiels

3. Mesure des biopotentiels

Les électrodes; mesure de l'ECG, de l'EMG et de l'EEG

4. Capteurs résistifs

Thermistor et ses applications médicales; Jauge de contrainte pour la mesure de la pression sanguine, la force et les accélérations du corps

5. Capteurs inductifs

Inductance simple et mutuelle et ses applications médicales.

6. Capteurs capacitifs

Mesure du débit respiratoire par gradient de pression

7. Capteurs piézoélectriques

Plate-forme de force, accéléromètre, gyromètre pour la mesure des tremblements et des mouvements, transducteurs à ultrason: mesure de pression et débit sanguin

8. Capteurs optiques

Photoplethysmographie; oxymétrie pulsée

9. Exemple d'applications

Prérequis:

Systèmes de mesure

Préparation pour:

Projets de semestre et de diplôme

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, avec démonstrations et exercices intégrés

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:

Systèmes de mesure

Prerequisite for:

Projets de semestre et de diplôme

Form of teaching:

Ex cathedra, avec démonstrations et exercices intégrés

Matière examinée / subjects examined		Capteurs en instrumentation médicale			
Session	E TE	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Color imaging
Title	Color imaging

Enseignant(s) / Instructor(s)	Süsstrunk Sabine: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	2	

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 tridimensionnelle d'un système à valeurs de gris. De ce fait, nombre d'algorithmes ne sont pas efficaces lorsqu'ils essaient de tenir compte de la couleur - par exemple lors de recherches automatiques d'images dans une base de données - et les images résultant de ces algorithmes sont souvent de qualité insuffisante. Ce cours apprend aux étudiants à appliquer les modèles du système visuel humain pour résoudre des problèmes de codage et de traitement des images de couleur. Les étudiants devront aussi réaliser un mini-projet basé dans l'un des domaines d'application.

Contenu:

1. Révision de la vision en couleurs et de la colorimétrie
2. Modèles de couleurs et différences de couleurs
3. Physique de la formation des images en couleurs
4. Codage des couleurs et espaces de couleurs
5. Systèmes d'images de couleur
6. Systèmes d'images multispectrales
7. Détection de la lumière ambiante et invariance des couleurs
8. Adaptation chromatique
9. Modèles de perception des couleurs
10. Comment reproduire des couleurs qui semblent "naturelles"
11. Affichage des images et théorie rétinex
12. Critères perceptifs de qualité des images
13. Applications: gestion des couleurs, compression d'images en couleurs, segmentation basée sur la couleur, Caractérisation et calibrage des appareils, reconstructions d'images, archivage d'images, etc.

Préparation pour:

Color reproduction

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées, articles

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 image processing algorithms. As a result, many algorithms are not as efficient for complex tasks, such as automatic image retrieval, and/or the resulting image quality not sufficient for many applications. This course teaches students to apply the knowledge of how the human visual system processes color 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:

1. Review of color vision and colorimetry.
2. Color models and color difference formulae.
3. Physics of color image formation.
4. Color encoding and color spaces.
5. Color imaging systems
6. Multispectral imaging systems.
7. Illuminant detection and color constancy.
8. Chromatic adaptation.
9. Color appearance models.
10. Naturalness of color image reproduction.
11. Image rendering and retinex
12. Image quality and psychophysics.
13. Applications : color management, color image compression, color segmentation, device calibration and characterization, image reconstruction, image archiving, etc.

Prerequisite for:

Color reproduction

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

Matière examinée / subjects examined		Color imaging			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Color reproduction
Title	Color reproduction

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hersch Roger: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Projet: 2	2	

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, CIE-LAB, RGB, YIQ, CMYK, systèmes additifs et soustractifs, mesures spectrales.

Interaction entre lumière et papier imprimé

Loi de Beer, correction de Saunderson (reflexions multiples).

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, Yule-Nielson et Clapper-Yule.

Génération d'images en demi-tons (halftoning)

Procédés de génération d'images tramées: points groupés, super-trames, points dispersés, diffusion d'erreurs, phénomènes de moirés, trames couleur, trames à microstructures.

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:

Cours, laboratoires sur ordinateur (Matlab), mini-projet

Remarque:

Les cours "Color Imaging" et "Color Reproduction" sont indépendants, mais complémentaires. Il est recommandé de les prendre dans cet ordre.

Bibliographie:

Color reproduction, notes de cours et de laboratoires

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, CIE-LAB, RGB, YIQ, CMYK systems, additive and subtractive systems, spectral measurements.

Interaction between light and printed paper

Beer's law, the Saunderson correction (multiple reflections).

Color devices Modellization of scanners, displays and printers, black-white and color printing, density measurements, dot-gain, color separation, device calibration (scanner, display, printer), gamut mapping, Color prediction models (Neugebauer, Yule-Nielson, Clapper-Yule).

Halftoning algorithms

Clustered-dot dithering, dispersed-dot dithering, supercells, error diffusion, moiré phenomena between color layers, color halftoning, microstructure imaging,

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.

Form of teaching:

Course, computer laboratories (Matlab), short-project

Note:

The courses "Color Imaging" and "Color Reproduction" are independent, but complementary. They may be taken in that order.

Matière examinée / subjects examined		Color reproduction			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Complex circuits
Title	Complex circuits

Enseignant(s) / Instructor(s)	Beuchat René: IN, Piguet Christian: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 2	6	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Projet: 2	6	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Projet: 2	6	

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 2001-2016
- 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 parallèle et série
- Interfaces processeur-mémoire, asynchrone et synchr

Prérequis:

Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

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 (2001-2016)
- 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 DRAM memories
- Circuit interfaces or parallel and serial buses
- Asynchronous - synchronous processor-memory interfaces

Required prior knowledge:

Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Complex circuits			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Computational genomics
Title	Computational genomics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Galisson Frédérique: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	1	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Exercice: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Exercice: 2	4	

Objectifs:

- Rappeler les concepts fondamentaux en biologie, en particulier en génétique moléculaire et évolution ; - Expliquer les changements méthodologiques en biologie moléculaire avec les projets de séquençage et mesure de l'expression des gènes à grande échelle, et donner une intro. générale à la bioinformatique, centrée sur les aspects informatiques de la génomique ; - Etudier les algorithmes et modèles mathématiques importants, utilisés pour inférer des connaissances biologiques à partir des données de séquence et d'expression, notamment les outils d'intérêt général.

Contenu:

1. Présentation historique de la biologie moderne
2. Concepts de base en biologie cellulaire, biochimie et génétique.
3. Biologie moléculaire : ADN, ARN, gènes, l'information génétique et son expression
4. Séquençage de génomes, génomique, et les récents changements méthodologiques de la recherche en biologie ;
5. Comparaison de séquences biologiques : algorithmes d'alignement (Programmation Dynamique) ; modèles d'évolution moléculaire et systèmes de scores dérivés ;
6. Comparaisons à grande échelle ;
7. Alignements multiples et motifs (1) : algorithmes pour l'alignement multiple global ;
8. Alignements multiples et motifs (2) : modélisation de l'information contenue dans un alignement multiple : expressions régulières, profils statistiques, Modèles de Markov Cachés (HMM) et algorithmes associés ;
9. Alignements multiples et motifs (3) : Inférence de motifs à partir d'ensemble de séquences non alignées : approches déterministes ou probabilistes ;
10. L'algorithme EM (« Esperance-Maximisation ») : présentation générale et application à l'inférence de motifs et à l'apprentissage non supervisé des paramètres de HMM ;
11. Prédiction de gènes : modélisation des biais statistiques des régions codantes, modèles probabilistes de la structure des gènes, et algorithmes associés ;
12. Inférence phylogénétique ;
13. Transcriptome et mesure de l'expression des gènes à grande échelle : technologie des puces à ADN et exemples de questions qu'elle permet d'aborder ;
14. Analyse des données d'hybridation de puces à ADN : modèles de l'expression des gènes, algorithmes de classification, retour à l'algorithme EM.

Forme d'enseignement:

Exercices sur papier et à l'ordinateur

Forme du contrôle:

avec contrôle continu

Bibliographie:

- Purves et al., "Life: the science of biology", vol.1, Sinauer Associates/W.H. Freeman
- David W. Mount, "Bioinformatics -- Sequence and Genome Analysis", Cold Spring Harbor Laboratory Press
- Richard Durbin et al., "Biological sequence analysis - Probabilistic models of proteins and nucleic acids", Cambridge University Press (1998).
- Pierre Baldi and Søren Brunak, "Bioinformatics: the Machine Learning Approach" -- 2nd edition, MIT Press, (2000).

Objectives:

- Recall fundamental concepts in biology, in particular about molecular genetics and evolution ; present molecular sequence and expression data ;
 - Explain the methodological changes which occurred in molecular biology with the advent of large scale sequencing and gene expression monitoring projects, and provide a general introduction to computational molecular biology with a focus on computational genomics ;
 - Study important algorithms and models used for inferring biological knowledge from sequence and expression data, with an emphasis on general purpose tools.

Content:

1. Historical presentation of modern biology ;
2. Basic concepts in cellular biology, biochemistry and genetics ;
3. Molecular biology : DNA, RNA, genes, genetic information, its expression and evolution ;
4. Genome sequencing, genomics, and the subsequent recent changes in biological research methods.
5. Biological sequence comparison : pairwise sequence alignments (Dynamic Programming) ; models of molecular evolution and derived scoring systems ;
6. Large scale sequence comparisons ;
7. Multiple alignment and sequence motifs (1) : algorithms for global multiple alignment ;
8. Multiple alignment and sequence motifs (2) : modeling the information contained in multiple alignments : regular expressions, statistical profiles, Hidden Markov Models (HMM), and associated algorithms ;
9. Multiple alignment and sequence motifs (3) : pattern inference from sets of unaligned sequences : deterministic or probabilistic approaches ;
10. The Expectation-Maximisation (EM) algorithm : general presentation and specific application to HMM parameter estimation and sequence motif inference ;
11. Gene prediction : modeling coding region biases, probabilistic models of gene structure, and associated algorithms ;
12. Phylogenetic inference ;
13. Transcriptome and measurement of gene expression levels : technology of DNA microarrays and examples of questions addressed through this technology ;
14. Microarray data analysis : models of gene expression, clustering algorithms, back to EM, with model-based clustering .

Form of teaching:

Exercises on paper and on computer

Form of examination:

with continuous control

Matière examinée / subjects examined		Computational genomics			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Computational processing of textual data
Title	Computational processing of textual data

Enseignant(s) / Instructor(s)	Chappelier Jean-Cédric: IN, Rajman Martin: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2	5	

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).

Form of teaching:

Ex cathedra; practical work on computer

Note:

For further details, see Web site:

URLs	1) http://icwww.epfl.ch/~chappeli/tidt				
Matière examinée / subjects examined	Computational processing of textual data				
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Computer vision
Title	Computer vision

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fua Pascal: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1	2	

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

Form of teaching:

Ex cathedra, films and exercises on computer

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Computer vision			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Computer-aided verification
Title	Computer-aided verification

Enseignant(s) / Instructor(s)	Henzinger Thomas: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4	2 6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 4	6	

Objectifs:

Acquérir les bases théoriques et pratiques de la vérification formelle software et hardware, ceci en particulier à travers l'étude d'une technique dite de « vérification de modèle ».

Contenu:

La vérification de modèle concerne l'utilisation d'algorithmes assurant la sûreté et la performance des systèmes software et hardware. Les systèmes numériques occupant une place de plus en plus prépondérante dans notre quotidien, la fiabilité de tels systèmes est devenue une question d'importance majeure. Lorsque la complexité de ces systèmes grandit, leur fiabilité ne peut malheureusement plus être assurée par les approches traditionnelles de test et de simulation.

Le cours abordera les sujets suivants :

1. Modélisation de systèmes : concurrence, temps réel, sécurité / vivacité.
2. Algorithmes de vérification : logique temporelle, automates, jeux.
3. Problèmes de dimensionnement : méthodes symboliques, modularité, abstraction.
4. Sujets avancés : systèmes hybrides, systèmes stochastiques.

Objectives:

The participants will become familiar with both the theory and practice of formal software and hardware verification, in particular with the technique called model checking.

Content:

Model checking concerns the use of algorithms for the safety and performance assurance of software and hardware systems. As our daily lives depend increasingly on digital systems, the reliability of these systems becomes a concern of overwhelming importance, and as the complexity of the systems grows, their reliability can no longer be sufficiently controlled by the traditional approaches of testing and simulation.

The course will cover the following topics.

1. System modeling: concurrency, real time, safety vs. liveness.
2. Verification algorithms: temporal logic, automata, games.
3. Scalability issues: symbolic methods, modularity, abstraction.
4. Advanced topics: hybrid systems, stochastic systems.

Matière examinée / subjects examined		Computer-aided verification			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Cryptography and security
Title	Cryptography and security

Enseignant(s) / Instructor(s)	Oechslin Philippe: SC, Vaudenay Serge: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Projet: 2	5	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Projet: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Projet: 2	3 5 7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Projet: 2	3 5 7	

Objectifs:

Comprendre les menaces contre les réseaux informatiques, savoir comment les protéger par des mesures techniques ou organisationnelles. Introduire les bases de la cryptographie : comment l'implémenter, comment l'utiliser.

Contenu:

1. Cryptographie conventionnelle :
 - chiffrement par blocs, modes opératoires, chiffrement par flots, fonctions de hachage, codes d'authentification de message
 - attaques par force brute, paradoxe des anniversaires
 - application au contrôle d'accès
2. Cryptographie à clé publique :
 - RSA: cryptosystème à clé publique, exemple de problèmes de sécurité, signature numérique
 - protocole de Diffie-Hellman, chiffrement et signature de ElGamal
3. Aspects techniques :
 - attaques communes : virus, chevaux de Troie, déni de service, crackage
 - mesures de protection : filtres, pare-feux, proxys, anti-virus, détection d'intrusion
 - protocoles : IPSec, HTTPS, SSL/TLS, PGP, S/MIME, SSH, PPTP
4. Aspects organisationnels :
 - analyse de risque et politiques de sécurité
 - audit de sécurité
5. Aspects humains et de régulation :
 - aspects légaux sur la sphère privée et la protection de la propriété intellectuelle
 - éthique, sensibilisation, dissuasion

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Communication Security : an introduction to cryptography. Serge Vaudenay

Objectives:

To understand the threats to which computer networks are exposed, to know how to protect a network using appropriate technical and organisational measures. To introduce basic cryptography: how to implement it, how to use it.

Content:

1. Conventional cryptography:
 - block ciphers, modes of operation, stream ciphers, hash functions, message authentication codes
 - brute force attacks, birthday paradox
 - applications to access control
2. Public key cryptography:
 - RSA: public key cryptosystem, example of security faults, digital signature
 - Diffie-Hellman protocol, ElGamal encryption and signature
3. Technical aspects:
 - common attacks: virus, Trojan horse, denial of service, cracking
 - protective measures: filters, firewalls, proxys, anti-virus, intrusion detection
 - protocols: IPSec, HTTPS, SSL/TLS, PGP, S/MIME, SSH, PPTP
4. Organisational aspects:
 - risk analysis and security policies
 - security inspection and audit
5. Regulation and human aspects:
 - legal aspects related to privacy, intellectual property protection
 - ethics, awareness, dissuasion

Form of teaching:

Ex cathedra

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Cryptography and security			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	7	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Design technologies for intergrated systems
Title	Design technologies for intergrated systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	De Micheli Giovanni: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3 Projet: 2	6	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 3 Projet: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3 Projet: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 3 Projet: 2	6	

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, uptodate 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.

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Design technologies for intergrated systems			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Distributed algorithms
Title	Distributed algorithms

Enseignant(s) / Instructor(s)	Schipper André: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	2 5	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	2 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	5	

Objectifs:

Les algorithmes répartis constituent l'algorithmique fondamentale de nombreuses applications et systèmes de communication. On peut citer par exemple les applications de réservation, la finance, le contrôle de trafic aérien, ainsi que la gestion des systèmes de communication.

L'objectif de ce cours est de présenter aux étudiants les fondements des algorithmes répartis et de leur apprendre à aborder de manière rigoureuse les problèmes de distribution et leurs solutions.

Contenu:

1. Modèles

Mémoire partagée vs. échange de messages, système synchrone, système asynchrone, système partiellement synchrone, autres aspects.

2. Consensus

Consensus dans un modèle synchrone, impossibilité du consensus dans un système asynchrone, consensus dans un modèle avec recovery, algorithmes probabilistes, défaillances byzantines.

3. Validation atomique et lien avec consensus

4. Diffusion avec diverses garanties

Diffusion fiable probabiliste, communication épidémique, classes d'algorithmes de diffusion atomique, algorithmes de diffusion générique.

5. Problème du «Group membership»

Résultat d'impossibilité, modèle de partition primaire, modèle partitionné.

6. Algorithmes auto-stabilisants

Principe de l'auto-stabilisation, différence entre auto-stabilisation et autres techniques de tolérance aux défaillances, exemples d'algorithmes auto-stabilisants.

7. Mémoire partagée

Equivalence entre modèle à échange de messages et modèle à mémoire partagée, objets atomiques, critères de cohérence.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Sera annoncé en classe

Objectives:

Distributed algorithms are at the heart of many applications and communication systems. These include banking, reservation and air traffic control applications, as well as network management systems. The aim of this course is to expose the students to the fundamentals of distributed algorithms and teach them how to approach and reason in a rigorous manner about problems of distribution and their solutions.

Content:

1. Models

Shared memory vs. message exchange, synchronous system, asynchronous system, partially synchronous system, other aspects.

2. Consensus

Consensus in a synchronous system, impossibility of solving consensus in an asynchronous system, consensus in a model with recovery, probabilistic algorithms, byzantine failures.

3. Atomic commitment and its link with consensus

4. Broadcast with various guarantees

Probabilistic broadcast, epidemic communication, classes of atomic broadcast algorithms, algorithms for generic broadcast.

5. Group membership problem

Impossibility result, primary partition model, partitionable model.

6. Self-stabilizing algorithms

Principle for self-stabilization, difference between self-stabilization and other fault-tolerant techniques, examples of self-stabilization algorithms.

7. Shared memory

Equivalence between message exchange model and shared memory model, atomic objects, consistency criteria.

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Distributed algorithms			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Distributed information systems
Title	Distributed information systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Aberer Karl: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	1 5	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	1 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	3 4 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	3 4 5	

Objectifs:

La conférence donne une vue d'ensemble des problèmes principaux dans la gestion Enchaînement-basée et mobile de l'information. Elle présente en détail un choix des approches caractéristiques, de la pratique et de la recherche, et crée ainsi la prise de conscience pour les défis spécifiques dans la gestion distribuée de l'information et les solutions typiques. Les étudiants pourront identifier les différentes classes de problème dans la gestion distribuée de l'information (par exemple gestion des données mobile) et les techniques correspondantes pour les résoudre (par exemple des structures d'indexation), pour comprendre de diverses méthodes standard dans la gestion distribuée de l'information (par exemple recherche documentaire de l'espace de vecteur) et pour s'appliquer ces méthodes aux problèmes pratiques (simples). Nous procédons aux niveaux croissants de l'abstraction. Nous commençons à partir des aspects physiques des données distribuées et mobiles de gestion (distribution, classant). Alors nous présentons dans des méthodes pour contrôler la structure logique des documents d'enchaînement (semistructure des données). En conclusion, nous présentons des méthodes de base pour traiter la sémantique des documents et des données, pour la recherche (recherche documentaire) et pour l'extraction de nouvelle information (exploitation de données).

Contenu:

Distributed data management: Fragmentation de base de données, gestion des données mobile, gestion des données de Peer-2-peer;
Semistructured Data Management: semistructuré Modèles de données, extraction de schéma et indexation, enchaînement sémantique;
Information Retrieval: Indexation des textes, recherche documentaire standard, moteurs de recherche du Web;
Data Mining : Exploitation de Règle d'Association, Classification, Groupement

Prérequis:

Bases de données relationnelles ou Introduction to information systems

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

Bibliographie:

Notes de cours polycopiés

Objectives:

The lecture gives an overview of key problems in Web-based and mobile information management. It introduces in detail a selection of characteristic approaches, both from practice and research, and thus creates awareness for the specific challenges in distributed information management and typical solutions. The students will be able to identify the different problem classes in distributed information management (e.g. mobile data management) and corresponding techniques for solving them (e.g. indexing structures), to understand various standard methods in distributed information management (e.g. vector space information retrieval) and to apply these methods to (simple) practical problems. We proceed at increasing levels of abstraction. We start from the physical aspects of managing distributed and mobile data (distribution, indexing). Then we introduce into methods for managing the logical structure of Web documents (semistructured data). Finally, we introduce basic methods for dealing with the semantics of documents and data, both for search (information retrieval) and for the extraction of new information (data mining).

Content:

Distributed data management: Database fragmentation, Mobile data management, Peer-2-peer data management;
 Semistructured Data Management: Semistructured data models, Schema extraction and indexing, Semantic Web;
Information Retrieval: Text indexing, Standard information retrieval, Web search engines
Data Mining: Association Rule Mining, Classification, Clustering

Required prior knowledge:

Bases de données relationnelles or Introduction to information systems

Form of teaching:

Ex cathedra + exercises

Matière examinée / subjects examined		Distributed information systems			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Dynamical system theory for engineers
Title	Dynamical system theory for engineers

Enseignant(s) / Instructor(s)	De Feo Oscar: SC, Hasler Martin: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	1	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Exercice: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Exercice: 2	4	

Objectifs:

L'étudiant sera capable de choisir les hypothèses et techniques de modélisation permettant d'établir un modèle mathématique (équations d'état) d'un phénomène décrit qualitativement. Pour les systèmes linéaires, il saura: prévoir les propriétés et résoudre des problèmes simples; de lien entre systèmes linéaires positifs et les problèmes statistiques. 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 leur stabilité locale et structurelle et de possibles applications pratiques.

Contenu:

Introduction: Systèmes dynamiques; Algèbre des schémas à blocs. **Systèmes Linéaires:** Définitions; Solution; Stabilité; Analyse géométrique; Variétés stables, instables et centraux; Contrôlabilité et observabilité; Identification ARMA LSQ; Systèmes positifs et probabilités; Matlab et l'analyse des systèmes linéaires. **Systèmes Fortement Non Linéaires:** Exemples; Invariantes génériques; Géométrie fractale; Non linéaires vs. linéaires; Comportement asymptotique; Basins d'attraction; Stabilité; Méthodes graphiques pour l'analyse et pour systèmes à faible dimension; Théorie ergodique; Stabilité structurelle et bifurcations (locales et globales); Perturbations singulières; Logiciels spécifiques.

Prérequis:

Circuits et systèmes I et II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et séances d'exercices, démos sur ordinateurs

Bibliographie:

O. De Feo & I. Belykh, Handsout, EPFL, Lausanne, Switzerland, 2004;
S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus, 1994

Objectives:

The student will be able of choosing the appropriate modeling techniques and hypothesis to establish a mathematical (state equations) model of a qualitatively described phenomenon. For the linear systems, he/she will know: how to anticipate their properties and to solve simple problems; about the link between positive linear systems and statistical 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 local and structural stability and the practical applications concerning strongly nonlinear phenomena.

Content:

Introduction: Dynamical systems descriptions; Block schemes algebra. **Linear Systems:** Definitions; Solution; Stability; Geometrical analysis; Stable, unstable, and center manifolds; Reachability and observability; ARMA LSQ identification; Positive systems and probabilities; Matlab and the analysis of linear systems. **Strongly Nonlinear Systems:** Examples; Generic invariant sets; Fractal geometry; Linear vs. nonlinear systems; Asymptotic behavior and invariant sets stability; Basins of attraction; Stability; Graphical methods for the analysis; Low order methods; Ergodic theory; Structural stability and bifurcations; Local and Global bifurcations; Singular perturbations; Specific software.

Required prior knowledge:

Circuits et systèmes I et II

Form of teaching:

Ex cathedra and exercise sessions, demonstrations on computers

URLs	1) http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_dynsys				
Matière examinée / subjects examined	Dynamical system theory for engineers				
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	7	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	E-Business
Title	E-Business

Enseignant(s) / Instructor(s)	Pigneur Yves: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Exercice: 2	5	

Objectifs:

Le phénomène Internet a certes connu quelques vicissitudes, mais le commerce électronique et le e-business ont redéfini les façons de conduire les affaires, en fournissant notamment des nouveaux modèles d'affaires. Ce cours doit fournir aux participants une compréhension en profondeur du e-business. Le cours présente les concepts nécessaires pour appréhender et modéliser les business models ou modèles d'affaire, les processus d'affaire et les services e-business. Le cours est construit à partir d'études de cas, de lectures, de présentations de groupe, et de recherches personnelles

Contenu:

A la fin du cours, les participants

- Auront une bonne compréhension du e-business,
- Seront sensibilisés à l'alignement entre les affaires et les solutions informatiques
- Seront familiers avec les recherches récentes en e-business et systèmes d'information

Plus spécifiquement, les étudiants seront capables de

- Décrire le modèle d'affaire d'une entreprise,
- Analyser et résumer quelques théories en vigueur dans ce domaine, et
- Appliquer ces théories à la conception de processus d'affaire et de services e-business.

Forme d'enseignement:

Interactif, études de cas, devoirs

Forme du contrôle:

Participation, projet, test

Bibliographie:

Liste écrite

Objectives:

Despite the dot-com bubble burst, e-business and e-commerce have redefined the ways of conducting business, providing new business models, and competing in the global marketplace. This course provides the participants with an understanding of e-business and e-commerce from a business perspective, in a Internet-enabled economy. The course introduces concepts, frameworks, and models for defining business models, designing inter-organization business processes, describing e-commerce services, and assessing technology environments. Learning will be accomplished through lectures, case studies, group presentation, and research.

Content:

Upon completion this course, the participants will

- have a general understanding of the current state and trends of e-business and e-commerce,
- be aware of the desirable business/IT alignment,
- be familiar with the state of the art of the research in e-business and e-commerce.

More specifically, the participants will be able to

- design the business model of a company,
- analyze and summarize theories current in e-business, and
- apply these theories for designing a e-business process or a e-business service.

Form of teaching:

Interactive, case studies, assignment

Form of examination:

Participation, project, test

URLs	1) http://www.hec.unil.ch/yp/GTI/				
Matière examinée / subjects examined	E-Business				
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Embedded systems
Title	Embedded systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Beuchat René: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	4 6	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Projet: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Projet: 2	6	

Objectifs:

Ce cours, orienté matériel et interfaçage matériel, présente de façon détaillée les divers constituants d'un système embarqué. Une première partie décrit les divers constituants d'un système tels que les bus généraux parallèles et séries, les bus de processeurs asynchrones et synchrones, leurs caractéristiques communes et divergentes. Les mémoires complexes et leur interfaçage (DRAM, RAMBUS, DDR, etc...).

Les principes de processeurs embarqués sur FPGA hardcore et softcore sont étudiés 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.

Des laboratoires sont associés pour les domaines principaux.

Contenu:

Bus synchrones et asynchrones, dynamique bus sizing
 Bus processeur, bus "backplanes"
 Bus série, USB, 1394, Ethernet
 Ecrans LCD, graphiques, caméras CMOS
 Organisation mémoire Little/big Endian
 Méthodologie et conception de systèmes embarqués
 Systèmes embarqués à FPGA, processeurs intégrés

Prérequis:

Introduction aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++)

Préparation pour:

Systèmes embarqués en temps réel

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Remarque:

Liaison avec d'autres cours : Advanced Digital Design
 Informatique du temps réel

Objectives:

This course is oriented hardware and interfaces. It presents the different part of an embedded system.

The first part explain the different part of this kind of system, with standards parallel and serial bus, processor bus (asynchronous, synchronous) common and divergent characteristics and special memories.

FPGA hardcore and softcore embedded processors are described.

Conception methodology of some architecture is put in application with practical works.

Laboratories are associated with main topics.

Content:

Synchronous/asynchronous bus, dynamic bus sizing
 Processor bus, backplane bus
 Serial bus (USB, 1394, Ethernet)
 Basic on graphical screen and CMOS camera
 Memory organization, little/big endian
 Embedded systems conception
 FPGA embedded processor

Required prior knowledge:

Introduction aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++)

Prerequisite for:

Real-time embedded systems

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

Matière examinée / subjects examined		Embedded systems			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Foundations of image science
Title	Foundations of image science

Enseignant(s) / Instructor(s)	Fua Pascal: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	3	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	2	

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

Form of teaching:

Ex cathedra, movies, and computer exercises

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Foundations of image science			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Hardware systems modeling I
Title	Hardware systems modeling I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vachoux Alain: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2	1	
Microtechnique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2	6	

Objectifs:

- Etre capable de créer des modèles VHDL de composants numériques pour la simulation et la synthèse.
- 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.
- Obtenir une connaissance pratique des outils de simulation et de synthèse VHDL.
- Situer VHDL par rapport à d'autres langages (Verilog, SystemC)

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

Eléments combinatoires et séquentiels. Contrôleurs (machines à états finis). Unités arithmétiques (additionneurs, multiplieurs, ALU). Mémoires (registres, RAM, ROM, FIFO, LIFO). Filtres numériques. Circuits d'interface (UART, PCI), Processeurs. Modèles de test et techniques de vérification.

VHDL vs. Verilog et SystemC

Caractéristiques des langages Verilog et SystemC avec exemples. Comparaison avec VHDL. Techniques de modélisation communes.

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

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 develop a reference library of VHDL models.
- To get a working knowledge of VHDL simulation and synthesis tools.
- To position VHDL with respect to other hardware description languages (Verilog, SystemC).

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.

Modelling 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.

VHDL vs. Verilog and SystemC

Verilog and SystemC characteristics with examples. Comparison with VHDL. Common modeling techniques.

Matière examinée / subjects examined		Hardware systems modeling I			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Hardware systems modeling II
Title	Hardware systems modeling II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vachoux Alain: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	1	
Microtechnique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2	6	

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.
- Situer VHDL-AMS par rapport à d'autres langages (Verilog-AMS, SystemC-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.

VHDL-AMS vs. Verilog-AMS et SystemC-AMS

Caractéristiques des langages Verilog-AMS et SystemC-AMS. Comparaison avec VHDL-AMS.

Prérequis:

Outils informatiques (module VHDL)
Hardware systems modeling I

Forme d'enseignement:

Cours avec exemples et exercices pratiques intégrés

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 develop a reference library of VHDL-AMS models.
- To get a working knowledge of a VHDL-AMS simulation tool.
- To position VHDL-AMS with respect to other hardware description languages (Verilog-AMS, SystemC-AMS).

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, modelling guidelines). VHDL-AMS model organization. Behavioural and structural VHDL-AMS modeling.

Modelling of analog components

Electrical primitives. Operational amplifier, OTA. Filters. PLL. Testbenches and verification techniques.

Modelling of mixed-signal components

A/D and D/A interfaces. A/D and D/A converters. PLL. CDR. Testbenches and verification techniques.

VHDL-AMS vs. Verilog-AMS and SystemC-AMS

Verilog-AMS and SystemC-AMS characteristics with examples. Comparison with VHDL-AMS.

Matière examinée / subjects examined		Hardware systems modeling II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Human computer interaction
Title	Human computer interaction

Enseignant(s) / Instructor(s)	Pu Faltings Pearl: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1	5	

Objectifs:

Concevoir de façon créative des produits et service IT en tenant compte de l'utilisation est difficile. C'est un compromis entre l'application de technologies intelligentes et le maintien de la simplicité d'emploi. C'est avec cet objectif de "design to compel" que le cours enseigne les concepts d'ergonomie et de l'Interaction Homme-Machine. L'enseignement est souligné par 3 à 4 projets de conception avec le but de "libérer" l'énergie créative des étudiants, et les rendre capable d'établir et atteindre les objectives de « usability ». Les projets couvrent la conception, le prototypage et les tests de logiciels interactifs. Java, ou des outils tels que JavaScript ou Macromedia Director, sont nécessaires pour les prototypage.

Contenu:

- Concepts de base de l'interaction homme-machine
 - Caractéristique humaines
 - "Erreurs" humaines
 - Utilisabilité vs. interfaces conviviales
 - Le principe KISS
 - Techniques de brainstorming
 - Conception et prototypage pour l'utilisabilité
 - Test d'utilisabilité
- Le sujets avancés de l'Interaction Homme-Machine suivants seront abordés au long du cours :
- Visualisation de l'information
 - Agents personnels intelligents
 - Traitements dépendants du contexte

Prérequis:

Programming course, basic knowledge of human computer interaction theory

Forme d'enseignement:

Lectures, case studies, group projects

Remarque:

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

Bibliographie:

Teaching notes and suggested reading material

Objectives:

Creative design of compelling IT products and services with usability in mind is hard. It's a compromise between providing smart technology, while keeping the software easy to use. Under such a "design to compel" objective, the course teaches students concepts of ergonomics and human computer interaction by guiding them through a set of 3 to 4 design projects that intend to "unlock" their creative energy and enable them to define and execute usability objectives. The projects range from designing, prototyping, and testing interactive software. Java, or a tool such as JavaScript, Macromedia Director, is necessary.

Content:

- Basic concepts of human-computer interaction
- Human characteristics
- Human "errors"
- Usability vs. user friendly interfaces
- KISS principle
- Brainstorming techniques
- Design and prototyping for usability
- Usability testing

The following advanced topics in human computer interaction will be presented throughout the course:

- Information visualization
- Intelligent and personal agents
- Context-aware computing

Required prior knowledge:

Programming course, basic knowledge of human computer interaction theory

Form of teaching:

Lectures, case studies, group projects

Note:

Connection with other course : Software engineering course; conceptual design of databases

Matière examinée / subjects examined		Human computer interaction			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Image and video processing
Title	Image and video processing

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ebrahimi Touradj: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Projet: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Projet: 2		
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Projet: 2		

Objectifs:

A 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

Elaboration de filtres à réponse impulsionnelle à étendue finie et infinie. Réalisation et implantation des filtres multidimensionnels. Décomposition directionnelle et filtres directionnels. Filtrage en sous-bandes M-D. Ondelettes M-D.

Perception visuelle

Système nerveux. L'oeil. Rétine. Cortex visuel. Modèle du système visuel. Effets spéciaux. Phénomène de Mach et inhibition latérale. Couleur. Vision temporelle.

Extraction de contours et d'attributs, segmentation

Méthodes locales. Méthodes régionales. Méthodes globales. Méthode de Canny. Morphologie mathématique. Segmentation, Estimation de mouvement

Codage de l'information visuelle

Rappels de théorie de l'information et éléments de théorie du débit/distorsion. Méthodes classiques: prédictives, transformées, sous-bandes, quantification vectorielle. Méthodes nouvelles: multirésolution, psychovisuelles, par région (codage par segmentation, codage directionnel), fractales. Codage vidéo numérique: compensation de mouvement, télévision numérique, télévision haute définition. Normes: JPEG, MPEG, H.261, H.263

Prérequis:

Traitement du signal pour les communications

Préparation pour:

Projets de semestre, de diplôme, thèses

Forme d'enseignement:

Ex cathedra, mini-projets

Forme du contrôle:

Continu

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:

Traitement du signal pour les communications

Prerequisite for:

Projets de semestre, de diplôme, thèses

Form of teaching:

Ex cathedra, mini-projets

Form of examination:

Continu

Matière examinée / subjects examined		Image and video processing			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Infochimie
Title	Infochemistry

Enseignant(s) / Instructor(s)	Röthlisberger Ursula: CGC, Tavernelli Ivano: CGC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Chimie et génie chimique (2005-2006, Bachelor semestre 6)	Cours: 1 Projet: 3		
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 1 Projet: 3	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 1 Projet: 3	4	

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:

Algèbre linéaire, Mécanique quantique

Forme d'enseignement:

ex cathedra et projet par ordinateur

Remarque:

Enseignement partiel du module Cheminformatique

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.

Matière examinée / subjects examined		Dynamique moléculaire et simulation Monte-Carlo et Eléments de bioinformatique et Infochimie			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	9	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Information theory and coding
Title	Information theory and coding

Enseignant(s) / Instructor(s)	Telatar Emre: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 Exercice: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 Exercice: 2	1	

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:

1. Définition mathématique de l'information et étude de ses propriétés.
2. Codage de source : représentation efficace des sources de messages.
3. Canaux de communication et leur capacité.
4. Codage pour une communication fiable dans un canal bruité.
5. Communication à plusieurs utilisateurs : accès multiple et canaux "broadcast".

Prérequis:

Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

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:

1. Mathematical definition of information and the study of its properties.
2. Source coding: efficient representation of message sources.
3. Communication channels and their capacity.
4. Coding for reliable communication over noisy channels.
5. Multi-user communications: multi access and broadcast channels.

Required prior knowledge:

Probabilités et Statistiques I et II ou Processus stochastiques pour les communications

Form of teaching:

Ex cathedra + exercises

Matière examinée / subjects examined		Information theory and coding			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	7	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Intelligent Agents
Title	Intelligent agents

Enseignant(s) / Instructor(s)	Faltings Boi: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3 Exercice: 3	4 5	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 3 Exercice: 3	4 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3 Exercice: 3	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 3 Exercice: 3	5	

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 rationels:
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

Matière examinée / subjects examined		Intelligent Agents			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Management de la sécurité des technologies de l'information
Title	Management de la sécurité des technologies de l'information

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ghernaoui Helie Solange: SC	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 3 Exercice: 1	7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 3 Exercice: 1	7	

Objectifs:

Ce cours a pour objet de présenter les méthodologies, démarches et éléments de solution permettant d'assurer la maîtrise de la sécurité des technologies de l'information. Il met l'accent sur la dimension managériale de la sécurité et sur l'approche du gestionnaire de la sécurité informatique et télécoms. Les thèmes du cours permettent l'apprentissage et l'assimilation des invariants et fondamentaux de la gestion de la sécurité informatique. Les éléments de solution d'ordre technologique sont présentés de manière fonctionnelle et générique.

Contenu:

Listes des thèmes traités :

Criminalité informatique et cyber criminalité
 Analyse de l'évolution de la sinistralité informatique
 Panorama de la sécurité des systèmes d'information et des réseaux
 Maîtrise des risques informatiques : enjeux et analyse des risques
 Méthodes et normes de sécurité
 Politique de sécurité et stratégie d'entreprise
 Dimensions organisationnelle, économique, légale, technologique et humaine de la sécurité informatique
 Evaluation de la sécurité d'un système d'information et démarche d'audit de sécurité
 Outils et mesures de sécurité
 Principales technologies et solutions en sécurité informatique et télécoms
 Les promesses du biométrie
 Gestion des identités, des autorisations, authentications, et des contrôles d'accès
 Gestion de la sécurité des postes de travail, des serveurs, des réseaux
 Intégration des technologies de sécurité
 Complémentarité des aspects de gestion de réseaux et de sécurité
 Les métiers et les acteurs de la sécurité

Ce que ne sont pas les objectifs du cours : apprendre à pirater des systèmes, réaliser des tests d'intrusions, réaliser des attaques de systèmes via Internet, configurer des systèmes ou des réseaux, installer et paramétrer des logiciels de sécurité.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Objectives:

The aim of this course is to present the methodologies, the steps and the solution elements allowing to master security in information technology. It puts the emphasis on the managerial dimension of security and on the administrator's approach of computer and telecom security. The subjects of the course allow the learning and the assimilation of the invariants and the basics of managing computer security. The technological solution elements are presented in a functional and generic manner.

Content:

List of studied subjects :

- Computer criminality and cyber criminality
- Analysis of the evolution of computer accidents
- Overview of IT systems' and networks' security
- control of IT risks : stake and analysis of risks
- Security methodology and standards
- Security policy and business strategy
- Organisational, economic, legal, technological and human dimensions of IT security
- Evaluation of the security of an IT system and approach to a security audit
- Security tools and measures
- Main technologies and solutions in computer and telecom security
- Biometrical promises
- Managing identities, authorisations, authentications and access controls
- Managing security of the work places, the server and the networks
- Integration of security technology
- Complementarity of the managing and security aspects of networks
- Jobs and the people in security

What the objectives of this course are note : learn to pirate systems, do intrusion tests, attack systems via internet, configur systems or networks, install and defin security programs.

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Management de la sécurité des technologies de l'information			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Mathematical modelling of DNA I
Title	Mathematical modelling of DNA I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Maddocks John: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Mathématiques (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2	4	

Objectifs:

Ce cours de deux semestres 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 destina 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 aussi : http://lcvwww.epfl.ch/dna_main.html)

1. INTRODUCTION
 - La molécule d'ADN (Structure, Fonction)
 - Motivations expérimentales pour la modélisation
2. MODELES ET TYPES D'ANALYSES
 - Modèles (Modèles discrets, Modèle élastique continu)
 - Analyse (Statique, Dynamique, Statistique)
3. EQUILIBRES DES MODELES CONTINUS DE TIGES
 - Théorie élémentaire des tiges
 - Connexion entre les paramètres et l'ADN
 - Equations de l'équilibre (conditions de bord en 2 points)
 - Techniques mathématiques
 - Calcul des variations
 - Formulation Hamiltonienne
 - Théorie de bifurcation et rôle des symétries
 - Stabilité des équilibres
 - Simulations numériques : Discrétisation spatiale
 - Continuation de paramètres
 - Exemple: Circularisation de l'ADN.

Prérequis:

Premier cycle en math. ou physique, (ou avec 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 two part 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 also : http://lcvwww.epfl.ch/dna_main.html)

1. INTRODUCTION
 - The DNA molecule (Structure, Function)
 - Experimental motivations for modelling
2. DNA MODELS AND TYPES OF ANALYSES
 - Models (Discrete models, Continuum elastic rod model)
 - Analysis (Statics, Dynamics, Statistics)
3. EQUILIBRIUM PROBLEMS IN CONTINUUM ROD MODELS
 - Basic rod theory
 - Connection of parameters to DNA experiments
 - Equilibrium equations (2 point boundary-value problem)
 - Mathematical techniques
 - Calculus of variations
 - Hamiltonian formulation
 - Bifurcation theory and role of symmetries
 - Stability of equilibria
 - Numerical computation
 - Space discretization
 - Parameter continuation
 - Example: DNA Cyclization.

Form of teaching:

Ex cathedra lecture with exercises in the classroom

Form of examination:

Oral exam

Matière examinée / subjects examined		Mathematical modelling of DNA I			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Mathematical modelling of DNA II
Title	Mathematical modelling of DNA II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Maddocks John: MA	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Mathématiques (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2	4	

Objectifs:

Contenu:

(voir aussi : http://lcvwww.epfl.ch/dna_main.html)

Suite de "MODELISATION MATHEMATIQUE DE L'ADN (I)".

4. GEOMETRIE ET TOPOLOGIE DU TWIST ET DU VRILLAGE
 - Nombre d'enlacement
 - Twist
 - Vrillage

5. MECANIQUE STATISTIQUE DES MODELES DE CHAINES
 - Distribution de probabilité (i.e. Maxwell-Boltzman)
 - Analyse de divers modèles de chaînes (y.c. les concepts de longueur de Kuhn et de longueur de persistance)
 - Simulations numériques (méthode de Monte-Carlo)

6. LES PROBLEMES DYNAMIQUES DANS LES MODELES DISCRETS ET CONTINUS
 - Le frottement et l'agitation thermique
 - L'équation de Fokker-Planck - Dynamique de Langevin
 - L'équation de Smoluchowski - Dynamique Brownienne
 - Contraintes
 - Coordonnées généralisées / Fonctions d'énergie non-séparable
 - Décomposition en mode normaux
 - Discrétisation temps/espace.

Prérequis:

Mathematical Modelling of DNA (I) (ou avec 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.

Content:

(see also : http://lcvwww.epfl.ch/dna_main.html)

Continuation of "MATHEMATICAL MODELLING OF DNA (I)".

4. GEOMETRY AND TOPOLOGY OF TWIST AND WRITHE
 - Link
 - Twist
 - Writhe

5. STATISTICAL MECHANICS OF CHAIN MODELS
 - Probability distribution (e.g. Maxwell-Boltzman)
 - Analysis within various chain models (including concepts of Kuhn and persistence lengths)
 - Numerical computation (Monte-Carlo)

6. DYNAMICAL PROBLEMS IN DISCRETE AND CONTINUUM MODELS
 - Viscous and stochastic loads
 - Fokker-Planck Equation - Langevin Dynamics
 - Smoluchowski Equation - Brownian Dynamics
 - Constraints
 - General Coordinates/Non-separable Energy Functions
 - Normal mode decomposition
 - Time/Space discretization.

Required prior knowledge:

Mathematical Modelling of DNA (I) (or with the teacher's lecture)

Form of teaching:

Ex cathedra lecture with exercises in the classroom

Form of examination:

Oral exam

Matière examinée / subjects examined		Mathematical modelling of DNA II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Media security
Title	Media security

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ebrahimi Touradj: EL, Süsstrunk Sabine: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1	7	

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.

The course will be given in English.

Prérequis:

Cryptography and security

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Forme du contrôle:

Continu

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées, articles

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

Form of teaching:

Ex cathedra et exercices

Form of examination:

Continu

Matière examinée / subjects examined		Media security			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Mobile networks
Title	Mobile networks

Enseignant(s) / Instructor(s)	Hubaux Jean-Pierre: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	5	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	1 3 5 7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	1 3 5 7	

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 et 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 ou équivalent

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class

Matière examinée / subjects examined		Mobile networks			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Écrit

Titre	Modelling the immune system
Title	Modelling the immune system

Enseignant(s) / Instructor(s)	Kraehenbuehl Jean-Pierre: SC, Le Boudec Jean-Yves: SC, Martinoli Alcherio: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc / filière / orient	Type
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours:1 Exercice:1	1	opt
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours:1 Exercice:1	4	opt
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours:1 Exercice:1	4	opt

Objectifs:

Comprendre le système immunitaire pour le modéliser. Connaître les outils de modélisation correspondant.

Contenu:

Le cours est donné en anglais. Les termes techniques sont donnés en anglais seulement pour éviter des confusions.
 Dans une première partie, on décrit qualitativement le fonctionnement global du système immunitaire humain en utilisant un logiciel d'enseignement par ordinateur.
 Dans une seconde partie, on étudie les méthodes de modélisations quantitatives susceptibles d'être utiles en biologie.
 Dans une troisième partie, on effectue des études de cas.
 Le cours est sous la forme de séminaires, et est basé sur des papiers de recherche récents.

Prérequis:

Cours de base en biologie + en probabilité

Préparation pour:

Recherche en biologie mathématique

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices assistés

Objectives:

To understand the Immune System (IS) in order to model it. To acquire knowledge about the tools required to model the immune system

Content:

I. Introduction to the IS: individual work on the web site (e-learning) and seminars with specific questions related to the immune system
 1. Overview
 2. The innate IS - Cells : Monocytes, Macrophages, Dendritic cells, Neutrophils, Eosinophils, Basophils, Mast cells , Natural killer cells; Molecules: Acute-phase proteins, Complement, Cytokines, Chemokines; Innate response: Recognition, Effector mechanisms, Inflammatory response, Inflammation, Phagocytosis, Cytolysis
 3. The adaptive IS - Cells: T-lymphocytes, B-lymphocytes; Molecules: Antibodies, Cytokines, Chemokines, Interleukins, Interferons; Organs: primary lymphoid organs (bone marrow and thymus), secondary lymphoid organs (spleen, lymph nodes, MALT B1_Adaptive_organsII), tertiary lymphoid organs; Adaptive response: recognition, MHC molecules, antigen presentation, clonal expansion, immune response versus tolerance, effector mechanisms.
 4. Diseases of the IS - Allergy, autoimmunity, immunodeficiencies and AIDS, tumoral immunity
II. Modelling Toolbox
 Microscopic models (stochastic cellular automata, multi-agent models); macroscopic models (difference and differential equations); simulators of the Immune System; scaling methods (stage-structured populations)
III. Case Studies
 Rheumatoid factor paradox; immune recognition during HIV; immunology of tumor growth

Required prior knowledge:

Cours de base en biologie + en probabilité

Prerequisite for:

Research in mathematical biology

Form of teaching:

Ex cathedra and aided exercises

Bibliographie:

Immunology Online: <http://www.iol.ch/>; Charles Janeway, Paul Travers, Mark Walport , Mark Schlomchik. "Immunobiology: The immune system in health and disease". 6th edition Garland Science. Churchill Livingstone; Lauren Sompayrac, "How the Immune System Works", 2nd edition, Blackwell Publishing; Richard A. Goldsby, Thomas J. Kindt and Barbara A. Osborne, "Kuby Immunology" (4th ed), W.H. Freeman; M. Mitchell "Computation in cellular automata: A selected review", In Non standard Computation; Burton Voorhees and Catherine Beauchemin. Point Mutations and Transitions Between Cellular Automata Attractor Basins. arXiv, nlin.CG/0306033, June 17, 2003.; D. L. Chao, M. P. Davenport, S. Forrest, and A. S. Perelson. "Stochastic Stage-structured Modeling of the Adaptive Immune System". Proceedings of the IEEE Computer Society Bioinformatics Conference (CSB 2003), pp 124-131. IEEE Press, Los Alamitos, California, 2003; Fernando Esponda and Elena S. Ackley and Stephanie Forrest and Paul Helman, "On-line Negative Databases"; Reading assignments available online

Matière examinée / subjects examined		Modelling the immune system			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Models of biological sensory-motor systems
Title	Models of biological sensory-motor systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	ljspeert Auke: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2	1	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 2	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 2	4	

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:

Les points suivants seront adressés :

Modèles numériques de systèmes moteurs : modèles à base de réseaux de neurones du contrôle de la locomotion chez les invertébrés et les vertébrés, génération de rythmes à l'aide de « central pattern generators », réflexes, contrôle de l'équilibre, contrôle des membres supérieurs, « force fields », modèles internes pour le contrôle du mouvement (cinématique inverse et dynamique inverse), génération de mouvements complexes, 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 : différents types de yeux, 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, traitement du son et autres modalités sensorielles, fusion sensorielle, apprentissage, 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.

Le cours impliquera également des travaux pratiques au cours desquels les étudiants développeront leurs propres simulations de systèmes sensori-moteurs.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

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:

Topics that will be addressed include:

Numerical models of motor systems : neural network models of control of locomotion in invertebrates and vertebrates, rhythm generation in central pattern generators, reflexes, control of balance, control of upper limbs, force fields, internal models for movement control (inverse kinematics and inverdynamics), generation of complex movements, sensory-motor coordination, motor learning, applications to legged and humanoid robots, comparison with traditional control techniques in robotics

Numerical models of sensory systems : different types of eyes, visual processing in the retina, wavelets for visual processing, salamander and primate visual systems, the « where » and « what » pathways, saccades, attentional mechanisms, processing of sound and other sensory modalities, sensory fusion, learning, applications to machine vision, robotics, and human-computer interaction, comparison with traditional sensory processing algorithms

The course will also involve practicals in which students will develop their own numerical simulations of sensory-motor systems.

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Models of biological sensory-motor systems			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Multimedia documents
Title	Multimedia documents

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vanoirbeek Christine: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2	5	

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 multimedia (sons, images, vidéo).

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

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)

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Multimedia documents			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Optical and microwave transmission
Title	Optical and microwave transmission

Enseignant(s) / Instructor(s)	Skrivervik Favre Anja: EL, Thévenaz Luc: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3 Exercice: 1	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 3 Exercice: 1	1	

Objectifs:

Acquérir les bases régissant les systèmes de transmissions guidés hyperfréquences et optiques ainsi que les systèmes de transmissions sans fils.

Contenu:

1. Propagation guidée
Modes de propagation
Introduction à la dispersion
Guides d'ondes
Fibres optiques
2. Optique Bases et principe: spécificité de la lumière.
La bande optique.
Transmetteurs: processus d'émission et d'absorption.
Diodes électroluminescentes et lasers à semiconducteur.
Fibres optiques.
Principe: modes de propagation.
Dispersion et atténuation.
Récepteurs: limites théoriques et réelles.
Lignes de transmission optique: bilan.
Limites dues à l'atténuation et à la dispersion.
Techniques avancées de transmission.
3. Introduction aux systèmes de transmission sans fils
Propagation d'ondes dans l'espace libre et l'atmosphère
Introduction aux antennes

Prérequis:

Electromagnétisme

Préparation pour:

Orientation Communications mobiles

Forme d'enseignement:

Ex cathedra + exercices

Bibliographie:

Polycopié

Objectives:

Acquire the fundamentals of guided microwave and optic transmission systems, and of wireless transmission systems.

Content:

1. Guided waves
Modes
Introduction to dispersion and its effects
Waveguides
Optical waveguides
2. Optics
Basics and fundamentals : specificities of light, and the optical band
Transmitters : emission and absorption phenomena, electroluminescent diodes, lasers.
Optical fibres : Propagation modes, dispersion and attenuation
Receivers : theoretical and real limitations
Optical transmission lines : system aspects
3. Introduction to wireless transmission systems
Free space propagation
Introduction to antennas

Required prior knowledge:

Electromagnétisme

Prerequisite for:

Orientation Communications mobiles

Form of teaching:

Ex cathedra + exercises

Matière examinée / subjects examined		Optical and microwave transmission			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Pattern classification and machine learning
Title	Pattern classification and machine learning

Enseignant(s) / Instructor(s)	Gerstner Wulfram: IN, Hasler Martin: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	1 3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2	4	

Objectifs:

La classification de données (images, textes, sons) est une tâche qui est à la base de toute apprentissage et reconnaissance automatique. L'objectif du cours est la maîtrise des algorithmes de classification, en particulier les réseaux de neurones artificiels, les méthodes classiques basées sur la règle de Bayes, les méthodes modernes basées sur les vecteurs à support ainsi que la compréhension de la théorie statistique de l'apprentissage.

Contenu:

I. Introduction: 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 Programmation I

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur, miniprojet

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

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. Introduction: 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:

Probabilité et statistique I, II ; Analyse I, II, III, et Programmation I

Form of teaching:

Ex cathedra. Exercises in class and on the computer, miniproject

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Pattern classification and machine learning			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Performance evaluation
Title	Performance evaluation

Enseignant(s) / Instructor(s)	Le Boudec Jean-Yves: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	2 4 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 4 Exercice: 2	3 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 4 Exercice: 2	3 5	

Objectifs:

L'évaluation de performance est souvent la partie critique d'un projet de recherche en informatique ou système de communication. Il est souvent malaisé de répondre à des questions telles que :

- dois-je faire une analyse de file d'attente complexe ou bien est-il possible d'estimer rapidement la performance attendue de manière approximative ?
- combien de temps dois-je faire tourner ma simulation ?
- dois-je éliminer le début de ma simulation pour que le système se stabilise et pourquoi ?
- je simule un modèle de mobilité mais la vitesse moyenne ne correspond pas à mes attentes; pourquoi ?
- qu'est ce qu'un intervalle de confiance ? comment les obtenir ?

Le but de ce cours est de répondre à ces questions, et bien d'autres encore, en bref, d'acquérir les éléments de base indispensables à l'évaluation de performance d'un projet informatique ou de communications (fondements théoriques et pratiques).

Contenu:

Méthodes. Une checklist pour l'évaluation de performance. La méthode scientifique. Les principes de Dijkstra et Occam.

Théorie et Pratique de la Simulation. Que se passe-t-il dans une simulateur ? Stationarité et ergodicité. Les points de vue temporels et événementiels. Le calcul de Palm. Simuler des distributions.

Simulation parfaite. **Un Peu de Statistique.** Intervalles de confiance, méthodes exactes et asymptotiques. Tests. Analyse factorielle. **Les Files d'Attente Pour Ceux Qui n'ont Pas le Temps.** Lois opérationnelles, Little et lois des flux forcés. Analyse par bottleneck. Analyse transitoire. Non-linéarités. **Phénomènes de Performance.** Patterns et paradoxes. **Modélisation de la Charge.** Self similarité. Prédiction de charge. La méthode de Box-Jenkins. **Laboratoires.** Utiliser un outil de calcul statistique (Matlab ou S-PLUS). Mesures. Le générateurs de charge SURGE. Le simulateur ns2.

Prérequis:

Cours de base en probabilité

Forme d'enseignement:

Cours, exercices labos, devoirs

Bibliographie:

« Performance Evaluation », Notes de cours, Jean-Yves Le Boudec

Objectives:

Performance Evaluation is often the critical part in a research project in computer or communication systems. It is often difficult to address questions like

- Is it possible to quickly estimate the performance of my system without performing a detailed queuing analysis ?
- how long should I run my simulation ?
- 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 has happened?
- What are confidence intervals ? How do I get them?

The goal of this course is to address these and other questions, in short: to be able to evaluate the performance of computer and communication systems, master the theoretical foundations of performance evaluation and the corresponding software packages.

Content:

Methodology A Performance Evaluation checklist. The scientific method. Dijkstra and Occam's principle. A Bit of **Simulation, Theory and Practice.** What happens in a simulator. Stationarity and ergodicity. Time and event averages and how they relate. Palm Calculus. Simulate arbitrary distributions. Perfect Simulation. **A Bit of Statistics.** Confidence intervals, exact and asymptotic methods. Tests. Factorial analysis. **Queuing Theory for Those Who Can't Wait.** Operational laws. Little and forced flows. Bottleneck analysis. Transients. Non-linearities. **Performance Phenomena.** Patterns and paradoxes. **Load and system models.** Self-similarity. Load forecasting. The Box-Jenkins method **Practicals** Using a statistics package (S-PLUS or Matlab). Measurements. Benchmarking. Load generation. SURGE. Discrete event simulation with ns2.

Required prior knowledge:

Cours de base en probabilité

Form of teaching:

Courses, laboratory, exercises, homework

URLs	1) http://ica1www.epfl.ch/perfeval				
Matière examinée / subjects examined	Performance evaluation				
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	7	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	Rayonnement et antennes
Title	Radiation and antennas

Enseignant(s) / Instructor(s)	Mosig Juan Ramon: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Bachelor semestre 5)	Cours: 2 Exercice: 1	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	1	

Objectifs:

A la fin du cours, l'étudiant sera capable d'analyser un système rayonnant et de prédire ses caractéristiques et celles du rayonnement émis. Il connaîtra aussi les principes gouvernant le rayonnement et la propagation des ondes électromagnétiques et leur interaction avec l'environnement. Il sera à même de choisir une antenne en fonction des contraintes techniques et légales.

Contenu:

1. Propagation libre d'ondes électromagnétiques. Mécanisme de rayonnement et sources élémentaires. Ondes sphériques, cylindriques et planes. Le spectre électromagnétique. Affectation des fréquences.
2. Caractéristiques et paramètres des sources rayonnantes: dia-gramme de rayonnement, impédance, directivité, gain, polarisation, bande passante. Types principaux d'antennes.
3. Rayonnement à travers les fentes. Principe de Huyghens, théorie des ouvertures, antennes à réflecteur et antennes cornet.
4. Faisceaux hertziens et satellites de communication. Techniques de diversité. Effets de l'environnement: mobiles, propagation dans des cellules urbaines, interaction avec les milieux matériaux (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

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

Form of teaching:

Ex cathedra + demonstrations and exercises

Form of examination:

Written

Matière examinée / subjects examined		Rayonnement et antennes			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Real-time embedded systems
Title	Real-time embedded systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Beuchat René: IN	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 2	6	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Projet: 2	6	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 2		
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Projet: 2	6	

Objectifs:

Ce cours est orienté compréhension des microcontrôleurs spécialisés et utilisation de leurs interfaces programmables. Le lien important qui est à la base des systèmes embarqués entre le matériel, le langage assembleur et un langage de haut niveau (C) est mis en évidence. Les modèles de diverses familles de contrôleurs sont étudiés et mis en oeuvre dans des laboratoires pratiques. Les problèmes de la programmation temps réel sont mis en évidence dans une application de robot mobile qui est le fil conducteur du cours. La gestion des interruptions, de leur temps de réponse sont mis en évidence. Les outils de développement croisés sont utilisés.

Contenu:

Les thèmes principaux sont le traitement des interfaces A/D, D/A, timer, co-processeurs dédiés, interfaces séries, contrôles de moteurs et capteurs divers. Chaque thème est traité par un cours théorique et un laboratoire associé. L'ensemble des laboratoires est effectué sur des cartes microcontrôleur spécialement développées pour ce cours. Un robot mobile est entièrement programmé depuis les interfaces matérielles jusqu'à une application de contrôle du robot. Un système d'exploitation temps réel est étudié et utilisé avec les laboratoires.

Prérequis:

Introduction aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Objectives:

This course is oriented on the teaching of specialized microcontroller and their programmable interfaces. The important link between hardware, assembly language, high level language (as C/C++) is show. Models of microcontroller family is studied and used in practical laboratories. Problems of real time programming are practically demonstrated with mobile robot experimentations. Interruptions, latency times, answer response time are put in evidence. Some cross developing tools are used.

Content:

A/D, D/A, timer, dedicated coprocessor, serial interfaces, motor controller and some captors, interfaces are hardware main topics. Different processors as 68HC12, Psoc, ARM, NIOS are used in this courses, as well as embedded digital camera, for practical laboratories. A small mobile robot named Cyclope is used as material support for the specialized processor boards. The robot programming is done from the hardware interface to the real time application. A real time operating system is studied and used in the laboratories.

Required prior knowledge:

Introduction aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++)

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

Matière examinée / subjects examined		Real-time embedded systems			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Real-time systems
Title	Real-time systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Decotignie Jean-Dominique: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2	3	

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 multimedia 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)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

Bibliographie:

Transparents et photocopiés

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. Fieldbusses 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)

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		Real-time systems			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Réseaux de neurones et modélisation biologique
Title	Neural networks and biological modeling

Enseignant(s) / Instructor(s)	Gerstner Wulfram: IN	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1		
Mathématiques (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	3	
Science et génie des matériaux (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	4	
Physique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1		
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 1	4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 1	4	

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. Il couvre la modélisation d'un neurone isolé, les groupes de neurones ainsi que les phénomènes d'apprentissage et d'adaptation.

Contenu:

1. Introduction (le cerveau comparé à l'ordinateur; les neurones; le problème de codage)
- I. Modèles de neurones isolés**
2. Modèles ioniques (modèle de Hodgkin et Huxley)
3. Modèles en 2 dimensions (modèle de Fitzhugh-Nagumo, analyse en espace de phase)
4. Modèles impulsionnels d'un neurone (modèle "integrate-and-fire, spike response model")
5. Bruit et variabilité dans des modèles impulsionnels (processus ponctuel, renewal process, résonance stochast.)
- II. Neurones connectés**
6. Groupes de neurones (activité d'une population, état asynchrone, oscillations)
7. Transmission des signaux par des populations (linéarisation de la dynamique, analyse signal et bruit)
8. Oscillations
9. Réseaux spatiaux continus
- III. Synapses et la base d'apprentissage**
10. La règle de Hebb (Long-term-potential et formul math.)
11. Analyse en composantes principales (apprentissage non-supervisé, règle de Oja)
12. Applications au système visuel et auditif (développement des champs récepteurs, localisation des sources sonores)
13. La mémoire associative (le modèle de Hopfield, relation au modèle de ferromagnétisme)

Prérequis:

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique, Dynamical Systems Theory for Engineers

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Bibliographie:

Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuronmodels, 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 (visual system, auditory system, associative memory). In this course, mathematical models of biological neural networks are presented and analyzed

Content:

1. Introduction (brain vs computer; neurons and neuronal connections; the problem of neural coding)
- I. Models of single neurons**
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)
4. Spiking neurons (integrate-and-fire and spike response model)
5. Noise and variability (point processes, renewal process, stochastic resonance)
- II. Networks**
6. Population dynamics (cortical organisation, population activity, asynchronous states)
7. Signal transmission by populations of neurons (linearized equations, signal transfer function)
8. Oscillations
9. Continuous field models
- III. Synapses and learning**
10. The Hebb rule and correlation based learning (long-term potentiation, spike-based and rate-based learning)
11. Principal Component Analysis (unsupervised learning, Oja's rule, normalization)
12. Applications: Visual and Auditory System (development of receptive fields, sound source localization)
13. Associative memory (Hopfield model; relation to ferromagnetic systems)

Required prior knowledge:

Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique, Dynamical Systems Theory for Engineers

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

URLs	1) http://diwww.epfl.ch/w3mantra/mantra_cours_ph.html				
Matière examinée / subjects examined	Réseaux de neurones et modélisation biologique				
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Satellite communications systems
Title	Satellite communications systems

Enseignant(s) / Instructor(s)	Farserotu John: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	1 3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	1 3	

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
 - Introduction à UMTS et WCDMA
 - Satellite UMTS (S-UMTS)
 - Considérations du coût du système SATCOM
 Sujets spécifiques de la communication sans fil
 - High Altitude Platforms (HAPs)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices en salle

Forme du contrôle:

Exercice à rendre chaque semaine

Bibliographie:

J. Farserotu and R. Prasad, Mobile Satellite over IP/ATM Networks, Artech House, UK, 2001.

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
 - Introduction to UMTS and WCDMA
 - Satellite UMTS (S-UMTS)
 - SATCOM system cost considerations
 Special topics in wireless communication
 - High Altitude Platforms (HAPs)

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises in class

Form of examination:

Exercises to hand in each week

Matière examinée / subjects examined		Satellite communications systems			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Signal processing for speech, audio and acoustics
Title	Signal processing for speech, audio and acoustics

Enseignant(s) / Instructor(s)	Faller Christof: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 2	2	

Objectifs:

Présenter aux étudiants différents sujets dans le domaine du traitement de la parole et des signaux audio, de la perception auditive et de l'acoustique. Enseigner aux étudiants comment appliquer leurs connaissances en traitement du signal et en théorie de l'information aux problèmes liés à la parole, à l'audio et à l'acoustique. Le but est de permettre aux étudiants d'acquérir une compréhension détaillée des techniques utilisées à ce jour à la pointe de la technologie.

Contenu:

Ce cours traite des techniques du traitement du signal pour la parole, l'audio et les signaux acoustiques. Cela inclut l'amélioration de la parole et la suppression du bruit comme utilisé communément en téléphonie mobile. Le problème de l'écho acoustique en communication mains-libres bidirectionnel est décrit avec sa solution, le supprimeur d'écho acoustique. Des algorithmes de codage de la parole et de l'audio ainsi que les standards sont examinés. Différentes techniques d'acquisition et de reproduction du son sont étudiées. Ceci inclut les techniques utilisant des microphones multiples pour le « beamforming » et la reproduction du son basée sur les principes de la perception, notamment sur la stéréophonie. Ce cours présente aussi une introduction au système auditif humain. Un nombre d'algorithmes largement utilisés, tels que le MP3, sont basés sur cette connaissance du système auditif. Le cours est complété par des exercices, des sessions de laboratoire et un mini projet.

Prérequis:

Cours de base de traitement de signaux

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Notes de cours polycopiées

Objectives:

Introduce the students into specific parts in the fields of speech and audio processing, auditory perception, and acoustics. Teach the students how to apply their knowledge in signal processing and information theory to problems related to speech, audio, and acoustics. The goal is that the students have a solid understanding of the relevant techniques in use today and of the state-of-the-art.

Content:

This course covers signal processing techniques for speech, audio, and acoustic related processing. This includes speech enhancement and noise suppression as is commonly used in mobile telephony. The acoustic echo problem in handsfree two-way communication is described together with its solution, the acoustic echo canceler. Speech and audio coding algorithms and standards are reviewed. Different techniques for sound acquisition and reproduction are covered. This includes the use of multiple microphones for beamforming and reproduction of sound based on perceptual principles, e.g. stereophony. The course also gives an introduction to the human auditory system. A number of widely used algorithms, such as MP3, are designed with knowledge of the human auditory system. The course is complemented with exercises, lab sessions, and a mini project.

Required prior knowledge:

Cours de base de traitement de signaux

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Signal processing for speech, audio and acoustics			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	5	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Software-defined radio : A hands-on course
Title	Software-defined radio : A hands-on course

Enseignant(s) / Instructor(s)	Rimoldi Bixio: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 1	1	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 1	1	

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 connaîtra bien le programme Matlab qui exécute les fonctions principales 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. En tant que test final 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, égalisation et méthodes itératives.
5. Décodage d'un signal GPS.

Prérequis:

Advanced Digital Communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et exercices (Matlab)

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. As a final test 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, equalization, and iterative methods.
5. Decoding of a GPS signal.

Required prior knowledge:

Advanced Digital Communications

Form of teaching:

Ex cathedra and exercises (Matlab)

Matière examinée / subjects examined		Software-defined radio : A hands-on course			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	4	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	Statistical signal processing and applications
Title	Statistical signal processing and applications

Enseignant(s) / Instructor(s)	Ridolfi Andrea: SC, Sbaiz Luciano: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Mathématiques (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 2	3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2 Exercice: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2 Exercice: 2	2	

Objectifs:

Présentation de sujets avancés du traitement du signal, ainsi que leur application en Systèmes de communication.

Contenu:

1. Les principes fondamentaux de traitement déterministe et statistique de signal numérique. L'échantillonnage. Le principe d'orthogonalité et le filtre Wiener.
2. Traitement adaptatif du signal: algorithmes de base (LMS et RLS). Applications : annulation adaptative du bruit et annulation de la résonance.
3. Transformées: KLT, DCT. Analyse temps-fréquence: banques des filtres, ondelettes et applications. Analyse de composantes indépendantes (ICA).
4. Analyse spectrale: diverses notions de largeur de bande et le principe d'incertitude. Analyse spectrale non-paramétrique : STFT, periodogram. Analyse spectrale paramétrique: prédiction linéaire et la récupération des composantes sinusoidales.

Prérequis:

Signal processing for communications

Forme d'enseignement:

Ex cathedra avec exercices

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Polycopié
Vetterli, Kovacevic "Wavelets and Subband coding", Prentice Hall, 1995

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. Sampling. The orthogonality principle and the Wiener filter.
2. Adaptive filtering: linear mean squares (LMS) and recursive least squares (RLS) filtering. Applications: adaptive noise cancellation, echo cancellation.
3. Transforms: Karhunen-Loeve (KLT), discrete cosine (DCT). Time-frequency analysis: filter banks, wavelets and applications. Higher-order moments: independent component analysis (ICA).
4. Spectral estimation: various notions of bandwidth and the uncertainty principle. Non-parametric spectral estimation: short-time Fourier transform (STFT), periodogram. Parametric spectral estimation: linear prediction and sinusoidal retrieval.

Required prior knowledge:

Signal processing for communications

Form of teaching:

Ex cathedra with exercises

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Statistical signal processing and applications			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	5	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Student seminar : Security protocols and applications
Title	Student seminar : Security protocols and applications

Enseignant(s) / Instructor(s)	Oechslin Philippe: SC, Vaudenay Serge: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2	7	

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

Form of teaching:

Seminar

Form of examination:

With continuous control

Matière examinée / subjects examined		Student seminar : Security protocols and applications			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Swarm intelligence
Title	Swarm intelligence

Enseignant(s) / Instructor(s)	Martinoli Alcherio: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Informatique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 3	1 6	
Informatique (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Projet: 3	1 6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Projet: 3	4 6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Projet: 3	4 6	

Objectifs:

L'intelligence collective (IC) montrée par des sociétés animales telles que des colonies de fourmis ou des bancs de poissons a inspiré la création d'un nouveau paradigme de calcul et de comportement. Le but de ce cours est d'expliquer les mécanismes du comportement collectif de ces sociétés à travers des modèles mathématiques et de montrer comment ils peuvent être adaptés pour développer, par exemple, des algorithmes d'optimisation combinatoire innovateurs ou des architectures de contrôle distribuées pour des robots. Le cours est un mélange équilibré de théorie, de simulation, et d'expériences avec des outils matériels réels.

Contenu:

1. Introduction aux concepts de base tels que l'auto-organisation et la stigmergie ainsi qu'aux outils logiciels et matériels utilisés dans le cours.
2. Mouvements collectifs dans les sociétés animales et humaines ; mécanismes de récolte, suivi et création de piste, division du travail, agrégation et ségrégation, auto-assemblage et transport coopératif chez les insectes sociaux.
3. Méthodes de modélisation multi-niveau : simulation réalistes, modèle microscopiques et macroscopiques.
4. Algorithmes d'optimisation combinatoire (ACO, PSO) basés sur l'IC; comparaison avec des autres techniques d'optimisation multi-agents; algorithmes de classification de données et partition de graphes basés sur l'IC.
5. Applications de l'IC dans les télécommunications, la recherche opérationnelle, robotique collective, réseaux de capteurs et actuateurs.

Prérequis:

Cours de base en analyse, calcul de probabilité et programmation (C/C++ et Matlab)

Forme d'enseignement:

Ex cathedra et laboratoires assistés

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Bonabeau, Dorigo, Theraulaz., Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems, Oxford University Press, 1999. Articles spécifiques distribués à chaque leçon.

Objectives:

Swarm Intelligence (SI) is a new computational and behavioral paradigm for solving distributed problems; it is based on the principles underlying the behavior of natural systems consisting of many individuals, such as ant colonies and flocks of birds.

The student will be able to understand the underlying principles of collective behavior in natural systems through mathematical models and study their applications in engineering, from combinatorial optimization algorithms to swarm robotics.

The course is a well-balanced mixture of theory, simulation, and laboratory exercises using real hardware platforms.

Content:

1. Introduction to key concepts (e.g., self-organization, stigmergy) and software and hardware tools used in the course
2. Collective movements in animal and human societies; foraging, trail-laying and following, division of labor, aggregation and segregation, self-assembling, and collaborative transportation in social insects.
3. Multi-level modeling methodologies: realistic simulation, microscopic and macroscopic modeling.
4. SI-based combinatorial optimization (ACO, PSO); comparison with other multi-agent machine-learning techniques; data clustering and graph partitioning algorithms based on SI.
5. Applications of SI in telecommunication, operational research, collective robotics, and sensor and actuators networks.

Required prior knowledge:

Cours de base en analyse, calcul de probabilité et programmation (C/C++ et Matlab)

Form of teaching:

Ex cathedra and aided laboratory work

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://swis.epfl.ch/teaching/SC741/				
Matière examinée / subjects examined	Swarm intelligence				
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Oral

Titre	TCP/IP networking
Title	TCP/IP networking

Enseignant(s) / Instructor(s)	Le Boudec Jean-Yves: SC	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2		
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2 Exercice: 2	3 7	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2 Exercice: 2	3 7	

Objectifs:

Maîtriser les principes, méthodes et algorithmes utilisés dans l'Internet.

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. Multicast IP.
9. Thème avancé choisi.

Laboratoires

1. Internet engineering workshop
 - a. Algorithmes de bridging
 - b. Routage statique
 - c. Routage intérieur
 - d. Routage interdomaine
2. Le contrôle de congestion dans ns2

Travaux personnels et étude guidée

1. Contrôle de congestion
2. Sujet choisi

Forme d'enseignement:

Ex cathedra. Laboratoires, travaux personnels

Forme du contrôle:

Avec contrôle continu

Bibliographie:

Computer Networking, Notes de cours, Jean-Yves Le Boudec

Objectives:

Understand and master the principles, methods and algorithms used in the Internet.

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. IP multicast.
9. Selected advanced topic.

Lab Sessions

1. Internet engineering workshop
 - a. Bridging algorithms
 - b. Static routing
 - c. Interior routing
 - d. Interdomain routing
2. Congestion control in ns2

Homeworks and guided self-study

1. Congestion control
2. Selected topic

Form of teaching:

Ex cathedra. Laboratory work, personal practical work

Form of examination:

With continuous control

URLs	1) http://icawww1.epfl.ch/cn2/				
Matière examinée / subjects examined	TCP/IP networking				
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	5	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Traitement des signaux biomédicaux
Title	Biomedical signal processing

Enseignant(s) / Instructor(s)	Vesin Jean-Marc: EL	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 TP: 2	2	
Mathématiques (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 TP: 2	3	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 4 TP: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 4 TP: 2	2	

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:

Cours ex cathedra, séances Matlab

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:

Traitement des signaux pour les télécommunications

Form of teaching:

Cours ex cathedra, séances Matlab

Matière examinée / subjects examined		Traitement des signaux biomédicaux			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	6	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Traitement d'images I
Title	Image processing I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Unser Michaël: MT	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Microtechnique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3	1 2 3 4 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 3	2 4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 3	2 4	

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. Eléments 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

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, objet detection, image comparison.

Matière examinée / subjects examined		Traitement d'images I			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	Traitement d'images II
Title	Image processing II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Unser Michaël: MT	Langue / Language	FR
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Microtechnique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 3	1 2 3 4 5	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 3	2 4	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 3	2 4	

Objectifs:

Compréhension et maîtrise des techniques avancées du traitement d'images; imagerie mathématique. Développement en JAVA et mise en oeuvre d'algorithmes de traitement d'images; application à des exemples concrets en vision industrielle et en imagerie biomédicale.

Contenu:

- **Revue des notions fondamentales.** Transformée de Fourier multi-dimensionnelle. Convolution. Transformée en z. Filtrés numériques.
- **Représentation continue de données discrètes.** Splines. Interpolation. Transformations géométriques. Décompositions multi-échelles.
- **Transformations d'images.** Transformation de Karhunen-Loève (KLT) et en cosinus (DCT). Codage JPEG. Pyramides. Décomposition en ondelettes.
- **Reconstructions à partir de projections.** Scanners aux rayons X. Transformée de Radon. Rétro-projection filtrée. Méthodes itératives.
- **Déconvolution.** Filtrage inverse et de Wiener. Formulations matricielles. Méthodes itératives.
- **Méthodes statistiques de classification.** Critères de décision. Classification Bayésienne. Estimation. Apprentissage supervisé. Coalescence.
- **Analyse d'images.** Classification de pixels.

Prérequis:

Signaux et Systèmes I et II,
Traitement d'images I (ou équivalent)

Préparation pour:

Projets de semestre et travail pratique de diplôme

Forme d'enseignement:

Cours ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur

Bibliographie:

Notes polycopiées

Objectives:

GOALS

Study of advanced image processing; mathematical imaging. Image processing software development and prototyping in JAVA; application to real-world examples in industrial vision and biomedical imaging.

Content:

- **Review of fundamental notions.** Multi-dimensional Fourier transform. Convolution. z-transform. Digital filters.
- **Continuous representation of discrete data.** Splines. Interpolation. Geometric transformations. Multi-scale decomposition (pyramids and wavelets).
- **Image transforms.** Karhunen-Loève transform (KLT). Discrete cosine transform (DCT). JPEG coding. Image pyramids. Wavelet decomposition.
- **Reconstruction from projections.** X-ray scanners. Radon transform. Central slice theorem. Filtered backprojection. Iterative methods.
- **Deconvolution.** Inverse and Wiener filtering. Matrix formulations. Iterative techniques (ART).
- **Statistical pattern classification.** Decision making. Bayesian classification. Parameter estimation. Supervised learning. Clustering.
- **Image analysis.** Pixel classification. Contour extraction and representation. Shape. Texture. Snakes and active contours.

Matière examinée / subjects examined		Traitement d'images II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	3	Forme de l'examen / Form of examination	Ctrl continu

Titre	VLSI design I
Title	VLSI design I

Enseignant(s) / Instructor(s)	Leblebici Yusuf: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2	1	
Microtechnique (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 1)	Cours: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 3)	Cours: 2	6	

Objectifs:

L'objectif de ce cours est de constituer une introduction aux principes fondamentaux du développement de circuits VLSI, d'examiner les blocs constitutifs élémentaires des circuits intégrés à grande échelle, ainsi que de proposer une expérience pratique de développement au moyen d'outils de design professionnels.

Contenu:

1. Introduction aux concepts de base, techniques de développement VLSI
2. Principales étapes du flot de développement VLSI - design hiérarchique
3. Technologie de fabrication CMOS, limitations, origines des règles de design, problèmes liés au développement en technologies fortement submicroniques (VDSM)
4. Développement par dessin des plans de masque
5. Parasites d'interconnexion RC, leur influence sur les performances
6. Technique de développement VLSI haute performances
Porte à plusieurs entrées, et portes complexes
Optimisation de la profondeur logique
Optimisation de la dissipation de puissance
7. Développement de sous-systèmes et architectures arithmétiques
Additionneurs à propagation de retenue
Additionneurs "Carry Lookahead"
Additionneurs "Carry Select"
Multiplieurs série/parallèle
Multiplieurs à matrice parallèle
Registres à décalage
8. Règles de développement pour circuits dédiés
Développement de circuits asynchrones
Techniques d'amplification d'horloge
Techniques de pipelining
Développement VLSI faible consommation
Génération et distribution des signaux d'horloge

Préparation pour:

Conception VLSI II

Forme d'enseignement:

Ex cathedra

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:

Conception VLSI II

Form of teaching:

Ex cathedra

Matière examinée / subjects examined		VLSI design I			
Session	PRI	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

Titre	VLSI design II
Title	VLSI design II

Enseignant(s) / Instructor(s)	Lelebici Yusuf: EL	Langue / Language	EN
Programme(s) Période(s)	Nombre d'heures / Hours per week	Spéc. / filière / orient	
Génie électrique et électronique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	1	
Microtechnique (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	2	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 2)	Cours: 2	6	
SC - EPFL (IS) (2005-2006, Master semestre 4)	Cours: 2	6	

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, Modélisation des systèmes numériques intégrés.

Forme d'enseignement:

Ex cathedra / exercices pratiques

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:

Conception VLSI - I, Modélisation des systèmes numériques intégrés.

Form of teaching:

Ex cathedra / exercices pratiques

Matière examinée / subjects examined		VLSI design II			
Session	ETE	Coefficient / Crédits ECTS	2	Forme de l'examen / Form of examination	Ecrit

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
Advanced analysis I	Ruppen	B5	61
Advanced analysis II	Ruppen	B6	62
Advanced computer architecture	lenne	M2, M4	109
Advanced computer graphics	Thalmann	M2, M4	110
Advanced databases	Spaccapietra	M1, M3	111
Advanced digital communications	Diggavi	M1, M3	112
Advanced digital design	Sanchez	M2, M4	113
Algebra for digital communication	Bayer Fluckiger	M1, M3	114
Algèbre linéaire I	Chaabouni	B1	41
Algèbre linéaire II	Dalang	B2	42
Algorithmique	Shokrollahi	B4	63
Analyse de données génétiques	Morgenthaler	M1, M3	115
Analyse I, II	Bachmann	B1, B2	43, 44
Analyse I, II (en allemand)	Semmler	B1, B2	45, 46
Analyse III, IV	Rappaz	B3, B4	64, 65
Analyse numérique	Picasso	B4	66
Architecture des ordinateurs I	lenne	B3	67
Architecture des ordinateurs II	lenne	B6	68
Biometrics	Drygajlo	M1, M3	116
Capteurs en instrumentation médicale	Aminian	M2, M4	117
Circuits et systèmes I, II	Hasler	B3, B4	69, 70
Color imaging	Süsstrunk	M1, M3	118
Color reproduction	Hersch	M2, M4	119
Communication professionnelle A I,II	Gaxer	B5, B6	71, 72
Compiler construction	Odersky	B5	73
Complex circuits	Piguet / Beuchat	M1, M3	120
Comptabilité	Schwab	B5	74
Computational genomics	Galisson	M1, M3	121
Computational processing of textual data	Rajman / Chappelier	M2, M4	122
Computer graphics	Thalmann	B5	75
Computer vision	Fua	M2, M4	123
Computer-aided verification	Henzinger	M2, M4	124
Concurrence	Sandoz	B5	76
Cryptography and security	Vaudenay / Oechslin	M1, M3	125
Design technologies for intergrated sytems	De Micheli	M1, M3	126
Digital photography	Süsstrunk	B6	77
Distributed algorithms	Schipper	M1, M3	127
Distributed information systems	Aberer	M1, M3	128
Droit de propriété intellectuelle I	Merz	B5	78
Droit de propriété intellectuelle II	Merz	B6	79
Dynamical system theory for engineers	Hasler / De Feo	M1, M3	129
E-business	Pigneur	M1, M3	130
Electromagnetisme I, II	Mosig	B3, B4	80, 81
Electronique I, II	Ionescu	B1, B2	47, 48
Electronique III	Ionescu	B5	82
Embedded systems	Beuchat	M2, M4	131
Foundations of image science	Fua	M1, M3	132
Functional materials in communication systems	Setter / Tagantsev	B6	83
Hardware systems modelling I	Vachoux	M1, M3	133
Hardware systems modelling II	Vachoux	M2, M4	134
Human-computer interaction	Pu	M2, M4	135
Image and video processing	Ebrahimi	M1, M3	136
Industrial automation	Kirrmann	B6	84
Infochimie	Röthlisberger / Tavernelli	M2, M4	137
Information theory and coding	Telatar	M1, M3	138
Intelligence artificielle	Faltings	B6	85
Intelligent agents	Faltings	M1, M3	139
Introduction au marketing et à la finance	Wegmann / Schwab	B6	86
Introduction aux systèmes de communications	Thiran / Sbaiz / Urbanke	B1	49
Introduction aux systèmes informatiques	Sanchez	B1	50
Introduction to distributed systems	Garbinato	B6	87
Introduction to information systems	Aberer	B6	88
Management de la sécurité des techn. de l'information	Ghernaouti-Hélie	M2, M4	140
Mathematical modelling of DNA I	Maddocks	M2, M4	141
Mathematical modelling of DNA II	Maddocks	M2, M4	142

INDEX PAR COURS

Cours	Enseignant	Semestre	Page
Media security	Süsstrunk / Ebrahimi	M2, M4	143
Mobile networks	Hubaux.....	M1, M3	144
Modèles stochastiques pour les communications	Thiran / Dousse	B5.....	89
Modelling the immune system	Kraehenbuehl / Le Boudec / Martinoli	M1, M3	145
Models of biological sensory-motor systems.....	Ijspeert	M1, M3	146
Multimedia documents	Vanoirbeek	M2, M4	147
Optical and microwave transmission.....	Skrivervik / Thevenaz	M1, M3	148
Optimisation I	Bierlaire	B5.....	90
Optimisation II	Prodon.....	B6.....	91
Pattern classification and machine learning	Hasler / Gerstner	M2, M4	149
Performance evaluation	Le Boudec.....	M2, M4	150
Physique générale I, II	Chergui	B1, B2	51, 52
Physique générale I, II (en allemand)	Harbich	B1, B2	53, 54
Physique générale III, IV	Pasquarello	B3, B4	92, 93
Principles of digital communications.....	Urbanke.....	B6.....	94
Probabilité et statistique I, II	Ben Arous	B3, B4	95, 96
Programmation III.....	Vacat.....	B3	97
Programmation orientée objets I	Vacat.....	B1	55
Programmation orientée objets II	Lundell.....	B2.....	56
Projet "business plan" (hiver)	Wegmann.....	B5.....	98
Projet "business plan" (été)	Wegmann.....	B6.....	99
Rayonnement et antennes	Mosig.....	M1, M3	151
Real-time embedded systems	Beuchat	M1, M3	152
Real-time programming.....	Decotignie	B5.....	100
Real-time systems	Decotignie	M2, M4	153
Recherche opérationnelle	Spada.....	B5.....	101
Réseaux de neurones et modélisation biologique.....	Gerstner.....	M2, M4	154
Réseaux informatiques.....	Grossglauser.....	B4.....	102
Satellite communications systems.....	Farserotu.....	M1, M3	155
Séminaires en systèmes de communications.....	Aad.....	B2.....	57
Signal processing for communications	Prandoni.....	B5.....	103
Signal processing for speech, audio and acoustics	Faller	M1, M3	156
Software-defined radio: A hands-on course	Rimoldi	M1, M3	157
Statistical signal processing and applications.....	Ridolfi / Sbaiz	M2, M4	158
Student Seminar : Security protocols and applications	Vaudenay / Oechslin	M2, M4	159
Swarm intelligence	Martinoli.....	M1, M3	160
Systèmes d'exploitation.....	Sandoz.....	B6.....	104
Systèmes logiques	Sanchez	B2.....	58
TCP/IP networking	Le Boudec.....	M1, M3	161
Traitement automatique de la parole.....	Bourlard.....	B5.....	105
Traitement des signaux biomédicaux.....	Vesin.....	M1, M3	162
Traitement d'images I.....	Unser.....	M1, M3	163
Traitement d'images II.....	Unser.....	M2, M4	164
VLSI design I	Leblebici.....	M1, M3	165
VLSI design II.....	Leblebici.....	M2, M4	166

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Aad	Séminaires en systèmes de communications	B2	57
Aberer	Distributed information systems	M1, M3	128
Aberer	Introduction to information systems	B6	88
Aminian	Capteurs en instrumentation médicale	M2, M4	117
Bachmann	Analyse I, II	B1, B2	43, 44
Bayer Fluckiger	Algebra for digital communication	M1, M3	114
Ben Arous	Probabilité et statistique I, II	B3, B4	95, 96
Beuchat	Complex circuits	M1, M3	120
Beuchat	Embedded systems	M2, M4	131
Beuchat	Real-time embedded systems	M1, M3	152
Bierlaire	Optimisation I	B5	90
Boullard	Traitement automatique de la parole	B5	105
Chaabouni	Algèbre linéaire I	B1	41
Chappelier	Computational processing of textual data	M2, M4	122
Chergui	Physique générale I, II	B1, B2	51, 52
Dalang	Algèbre linéaire II	B2	42
De Feo	Dynamical system theory for engineers	M1, M3	129
De Micheli	Design technologies for intergrated sytems	M1, M3	126
Decotignie	Real-time programming	B5	100
Decotignie	Real-time systems	M2, M4	153
Diggavi	Advanced digital communications	M1, M3	112
Dousse	Modèles stochastiques pour les communications	B5	89
Drygajlo	Biometrics	M1, M3	116
Ebrahimi	Image and video processing	M1, M3	136
Ebrahimi	Media security	M2, M4	143
Faller	Signal processing for speech, audio and acoustics	M1, M3	156
Faltings	Intelligence artificielle	B6	85
Faltings	Intelligent agents	M1, M3	139
Farserotu	Satellite communications systems	M1, M3	157
Fua	Computer vision	M2, M4	123
Fua	Foundations of image science	M1, M3	132
Galisson	Computational genomics	M1, M3	121
Garbinato	Introduction to distributed systems	B6	87
Gaxer	Communication professionnelle A I,II	B5, B6	71, 72
Gerstner	Pattern classification and machine learning	M2, M4	149
Gerstner	Réseaux de neurones et modélisation biologique	M2, M4	154
Ghernaouti-Hélie	Management de la sécurité des technologies de l'information	M2, M4	140
Grossglauser	Réseaux informatiques	B4	102
Harbich	Physique générale I, II (en allemand)	B2	53, 54
Hasler	Circuits et systèmes I, II	B3, B4	69, 70
Hasler	Dynamical systems for engineers	M1, M3	129
Hasler	Pattern classification and machine learning	M2, M4	149
Henzinger	Computer-aided verification	M2, M4	124
Hersch	Color reproduction	M1, M3	119
Hubaux	Mobile networks	M1, M3	144
ienne	Advanced computer architecture	M2, M4	109
ienne	Architecture des ordinateurs I	B3	67
ienne	Architecture des ordinateurs II	B6	68
Ijspeert	Models of biological sensory-motor systems	M1, M3	146
Ionescu	Electronique I, II	B1, B2	47, 48
Ionescu	Electronique III	B5	82
Kraehenbuehl	Modelling the immune system	M1, M3	145
Kirrmann	Industrial automation	B6	84
Le Boudec	Performance evaluation	M2, M4	150
Le Boudec	Modelling the immune system	M1, M3	145
Le Boudec	TCP/IP networking	M1, M3	161
Leblebici	VLSI design I	M1, M3	165
Leblebici	VLSI design II	M2, M4	166
Lundell	Programmation orientée objets II	B2	56
Maddocks	Mathematical modelling of DNA I	M2, M4	141
Maddocks	Mathematical modelling of DNA II	M2, M4	142
Martinoli	Modelling the immune systems	M1, M3	145
Martinoli	Swarm intelligence	M1, M3	160
Merz	Droit de propriété intellectuelle I	B5	78
Merz	Droit de propriété intellectuelle II	B6	79

INDEX PAR ENSEIGNANTS

Enseignant	Cours	Semestre	Page
Morgenthaler	Analyse de données génétiques	M1, M3	115
Mosig	Electromagnetisme I, II	B3, B4	80, 81
Mosig	Rayonnement et antennes	M1, M3	151
Odersky	Compiler construction	B5	73
Oechslin	Cryptography and security	M1, M3	125
Oechslin	Student Seminar : Security protocols and applications	M2, M4	159
Pasquarello	Physique générale III, IV	B3, B4	92, 93
Picasso	Analyse numérique	B4	66
Pigneur	E-business	M1, M3	130
Piguet	Complex circuits	M1, M3	120
Prandoni	Signal processing for communications	B5	103
Prodon	Optimisation II	B6	91
Pu	Human-computer interaction	M2, M4	135
Rajman	Computational processing of textual data	M2, M4	122
Rappaz	Analyse III, IV	B3, B4	64, 65
Ridolfi	Statistical signal processing and applications	M2, M4	158
Rimoldi	Software-defined radio: A hands-on course	M1, M3	157
Röthlisberger	Infochimie	M2, M4	137
Ruppen	Advanced analysis I	B5	61
Ruppen	Advanced analysis II	B6	62
Sanchez	Advanced digital design	M2, M4	113
Sanchez	Introduction aux systèmes informatiques	B1	50
Sanchez	Systèmes logiques	B2	58
Sandoz	Concurrence	B5	76
Sandoz	Systèmes d'exploitation	B6	104
Sbaiz	Introduction aux systèmes de communications	B1	49
Sbaiz	Statistical signal processing and applications	M2, M4	158
Schipper	Distributed algorithms	M1, M3	127
Schwab	Comptabilité	B5	74
Schwab	Introduction au marketing et à la finance	B6	86
Semmler	Analyse I, II (en allemand)	B1, B2	45, 46
Setter	Functional materials in communication systems	B6	83
Shokrollahi	Algorithmique	B4	63
Skrivervik	Optical and microwave transmission	M1, M3	148
Spaccapietra	Advanced databases	M1, M3	111
Spada	Recherche opérationnelle	B5	101
Süsstrunk	Color imaging	M1, M3	118
Süsstrunk	Digital photography	B6	77
Süsstrunk	Media security	M2, M4	143
Tagantsev	Functional materials in communication systems	B6	83
Tavernelli	Infochimie	M2, M4	137
Telatar	Information theory and coding	M1, M3	138
Thalmann	Advanced computer graphics	M2, M4	110
Thalmann	Computer graphics	B5	75
Thévenaz	Optical and microwave transmission	M1, M3	148
Thiran	Introduction aux systèmes de communications	B1	49
Thiran	Modèles stochastiques pour les communications	B5	89
Unser	Traitement d'images I	M1, M3	163
Unser	Traitement d'images II	M2, M4	164
Urbanke	Introduction aux systèmes de communications	B1	49
Urbanke	Principles of digital communications	B6	94
Vacat	Programmation III	B3	97
Vacat	Programmation orientée objets I	B1	55
Vachoux	Hardware systems modelling I	M1, M3	133
Vachoux	Hardware systems modelling II	M2, M4	134
Vanoirbeek	Multimedia documents	M2, M4	149
Vaudenay	Cryptography and security	M1, M3	125
Vaudenay	Student Seminar : Security protocols and applications	M2, M4	159
Vesin	Traitement des signaux biomédicaux	M1, M3	162
Wegmann	Introduction au marketing et à la finance	B6	86
Wegmann	Projet "business plan" (hiver)	B5	98
Wegmann	Projet "business plan" (été)	B6	99