



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PLAN D'ÉTUDES INFORMATIQUE

2004 - 2005

arrêté par la direction de l'EPFL le 24 mai 2004

Directeur de la section	Prof. M. Odersky
Directeur adjoint de la section	Prof. S. Spaccapietra
Conseillers d'études :	
1 ^{ère} année	Prof. C. Petitpierre
2 ^{ème} année	Prof. P. Ienne
3 ^{ème} année	Prof. U. Nestmann
4 ^{ème} année	Prof. R. Hersch
Diplômants	Prof. M. Odersky
Responsable passerelle HES	Prof. S. Spaccapietra
Coordinateur SHS	Prof. A. Wegmann
Délégué à la mobilité	Dr. M. Lundell
Secrétariat Bachelor	Mme C. Bigler
Secrétariat Master	Mme Ch. Menghini
Administratrice de la section	Mme S. Dal Mas

Au 2^{ème} cycle, 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.

INFORMATIQUE

Cycle Bachelor

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	Sections	dès 2005/2006												Heures semestre	Crédits
			3			4			5			6				
Matière	Enseignants		c	e	p	c	e	p	c	e	p	c	e	p		
Bloc A																
Analyse III	Hek	MA	3	2											70	5
Physique générale II	Félix	PH	4	2											84	6
Probabilité et statistique I,II	Mountford	MA	2	1		2	1								84	6
Analyse numérique	Burman	MA				2	1								42	3
Bases de données	Spaccapietra	IN				4	2								84	5
Programmation Internet	Petitpierre	IN				2		2							56	4
Bloc B																
Algorithmique	Shokrollahi	MA				4	2								84	6
Architecture des ordinateurs I,II	Ienne	IN	2		2	2		2							112	8
Informatique théorique III	Nestmann	IN	4	2											84	6
Programmation III + IV	Chappelier + Odersky	IN	2		2	2		2							112	8
SHS : Atelier I,II	Divers enseignants	SHS			2			2							56	3
Bloc C																
Concurrence	Schiper	SC							2	1					42	3
Informatique du temps réel	Decotignie	SC							2	1					42	3
Réseaux informatiques	vacat	IN							2	2					56	4
Mathématiques discrètes	Hêche	MA							2	1					42	3
Recherche opérationnelle	Hêche	MA									2	1			42	3
Théorie de l'information	Chappelier	IN									2	1			42	3
Systèmes d'exploitation	Schiper	SC									2	1			42	3
Systèmes répartis	Schiper	SC									2	1			42	4
Introduction au marketing et à la finance	Wegmann/Schwab	SC									2				28	2
Bloc D																
Compiler construction	Odersky	IN							2	2	2				84	6
Génie logiciel	Baar	IN							4						56	4
Projet de génie logiciel	Hulaas/Petitpierre	IN									5		5		140	10
Computer graphics	Thalman	IN							2		1				42	3
Intelligence artificielle	Faltings	IN									2	2			56	4
SHS : Cours de spécialisation I,II	Divers enseignants	SHS							2			2			56	5
Totaux : Tronc commun																
			17	7	6	18	6	8	18	7	8	14	6	5		
Totaux : Par semaine			30			32			33			25				
Totaux : Par semestre			420			448			462			350			120	

c : cours e : exercices p : branches pratiques () : facultatif en italique : cours à option / : enseignement partagé + : enseignement séparé à l'horaire

INFORMATIQUE - Obligatoire

Cycle Master

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification		7 ou 9			8			Heures semestre	Crédits	cours biennaux / donnés en
			c	e	p	c	e	p			
Matières	Enseignants	Sections									
Informatique :											
Théorie de l'information	Chappelier	IN	2	1					42	3	
Projets :											
Programmation V	Petitpierre	IN	2		2				56	4	
Projet informatique I	Divers enseignants	IN	12						168	12	
Projet informatique II	Divers enseignants	IN	12						168	12	
Enseignement Science-Technique-Société (STS)											
Comptabilité	Schwab	STS	2						28	2	
Introduction au marketing et à la finance	Wegmann/Schwab	STS				2			28	2	
Options STS de base : selon programme de l'école	Divers enseignants	STS	2			2			56	4	
Projet STS	Galland/Coray	STS	4						56	5	
Options et spécialisation :											
Cours à option *	Divers enseignants	Divers	22						308	42	
Spécialisation **	Divers enseignants	Divers	30						420	30	
<p>** Une spécialisation est accordée si l'étudiant a acquis, en plus des 60 crédits, 30 crédits dans la liste des cours avec un label de spécialisation.</p>											
<p>Les spécialisations sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Biocomputing 2 Foundations of software 3 Image science 4 Industrial informatics 5 Internet computing 6 Computer engineering 											

c : cours e : exercices p : branches pratiques () : facultatif en italique : cours à option / : enseignement partagé + : enseignement séparé à l'horaire

INFORMATIQUE - Options et cours spécialisations hors plan d'Etudes

Semestres	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification			5,7 ou 9			6,8			Heures	Crédits	cours biennaux / donnés en
				c	e	p	c	e	p			
Matières	Enseignants	Sections	Spécialisation									
Spécialisations :												
			1									
1 BIOCUMPUTING			2									
2 FOUNDATIONS OF SOFTWARE			3									
3 IMAGE SCIENCE			4									
4 INDUSTRIAL INFORMATICS			5									
5 INTERNET COMPUTING			6									
6 COMPUTER ENGINEERING												

Options

Advanced compiler construction	Stenman	IN	2				2	2	56	4	
Advanced computer architecture	Ienne	IN	6				2	2	56	4	
Advanced Computer Graphics	Thalmann	IN	3				2	1	42	4	
Advanced Databases	Spaccapietra	IN	5	3	3				84	6	
Advanced digital design	Sanchez	IN	6				4	2	84	6	
Algorithms	Shokrollahi	MA	2	4	2	1			98	7	
Color reproduction	Hersch	IN	3				2	2	56	4	
Combinatoire	Prodon	MA					2	2	56	4	2004-2005
Complex circuits	Beuchat/Piguet	IN	6	2	2				56	4	
Computational Genomics	Galisson	IN	1	3	3				84	6	
Computational processing of textual data	Rajman/Chappelier	IN	5				4	2	84	6	
Computer graphics	Thalmann	IN		2		1			42	4	
Computer-Aided Verification	Henzinger	IN	2	4	2				84	6	
Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)	Dillenbourg	IN		2	2				56	6	
Conception of information systems (dernière fois en 2004-2005)	Martin-Flatin	SC					2	1	42	3	
Concurrency semantics	Nestmann	IN	2				2	2	56	4	
Cryptography and Security	Vaudenay/Oechslin	SC	5	4	2				84	7	
Distributed algorithms	Guerraoui	SC	5	2	1				42	4	
Distributed information systems	Aberer	SC	1	5	2	1			42	4	
Dynamical System Theory for Engineers	Belykh/DeFeo	SC	1	4	2				84	7	
Embedded systems	Beuchat	IN	4	6			2	2	56	4	
Enterprise Architecture and systems engineering (dès 2005-2006)	Wegmann	SC	4	5	4	2			84	6	
Graphes et réseaux I, II	de Werra	MA		2	2		2	2	112	8	2005-2006
Human computer interaction	Pu	IN	5				2	1	42	4	
Industrial automation	Kirmann	SC	4				2	1	42	3	
Ingénierie des bases de données (dernière fois en 2004-2005)	Vangenot	IN					3	3	84	6	
Intelligence artificielle	Faltings	IN					4	2	84	6	
Intelligent Agents	Faltings	IN	4	5	3	3			84	6	
Introduction to computer vision	Fua	IN					2	1	42	4	
Machines adaptatives bio-inspirées	Floreano	MT					3		42	3	
Mathematical foundations of image science	Fua	IN	3	2	1				42	4	
Middleware (dès 2005-2006)	Aberer/Guerraoui	IN	5				4	2	84	7	
Mobile Networks	Hubaux	SC	5	2	1				42	4	
Models of biological sensory-motor systems (dès 2005-2006)	Ijspeert	IN	1	2	2	2			56	4	
Multimedia documents	Vanoirbeek	IN	5				4	2	84	6	
Optimisation I	de Werra	MA		2	2				56	4	2004-2005
Optimisation II	de Werra	MA					2	2	56	4	2004-2005
Ordonnancement et conduite de systèmes informatiques I,II	de Werra	MA		2	1		2	1	84	6	2005-2006
Parallélisation de programmes sur grappes de PC	Hersch	IN		1	2				42	3	
Pattern classification and Machine Learning	Gerstner/Hasler	IN/SC	1	3			4	2	84	6	
Performance evaluation	Le Boudec	SC	2	4	5		4	2	84	7	
Périphériques	Gerlach/Hersch	IN					2	1	42	3	
Real-time embedded systems	Beuchat	IN	6	2	2				56	4	
Real-time programming	Decotignie	SC	6	3	1				56	4	
Selected topics in distributed computing	Guerraoui	SC	2	2	1				42	4	
Student seminar : AI methods for biology	Faltings	IN	1	1	1				28	2	2005-2006
Student seminar : Information systems in biology	Aberer	SC	1	1	1				28	2	2004-2005
Student seminar : Modelling the Immune system	Le Boudec	SC	1	1	1				28	2	2005-2006
Swarm intelligence	Martinoli	SC	1	6	2	2			56	4	
Systèmes et programmation génétiques	Mange	IN		4	2				84	6	
Systèmes répartis (pas donné en 2004-2005)	Schipper	SC					4	2	84	6	

INFORMATIQUE - Options et cours spécialisations hors plan d'Etudes

Semestres	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification			5,7 ou 9			6,8			Heures	Crédits	cours biennaux / donnés en
				c	e	p	c	e	p			
Matières	Enseignants	Sections	Spécialisation									
Spécialisations :												
1 BIOCOMPUTING			1									
2 FOUNDATIONS OF SOFTWARE			2									
3 IMAGE SCIENCE			3									
4 INDUSTRIAL INFORMATICS			4									
5 INTERNET COMPUTING			5									
6 COMPUTER ENGINEERING			6									

Options (suite)

Télécommunications I,II	Bungarzeanu	EL		2	<i>1</i>		2	<i>1</i>		84	6	
Théorie de l'information	Chappelier	IN		2	<i>1</i>					42	3	
Traitement automatique de la parole	Bourlard	IN		2	<i>1</i>					42	3	
Type systems	Maneth/Odersky	IN	2	2		2				56	4	
Unsupervised and reinforcement learning in neural networks (pas donné en 2004/2005)	Gerstner	IN	1	2	2					56	4	
Virtual Reality	Thalman	IN	3				2	<i>1</i>		42	4	

Cours Spécialisations hors plan d'Etudes

Analog and mixed-signal systems modeling	Vachoux	EL	6				2			28	2	
Analyse de données génétiques	Morgenthaler	MA	1	2	2					56	4	2005-2006
Automatique I	Longchamp	GM	4	2	<i>1</i>					42	3	
Automatique II	Longchamp	GM	4				2		<i>1</i>	42	3	
Color imaging	Suesstrunk	SC	3	2	<i>1</i>					42	4	
Conception avancée de systèmes VLSI numériques	Leblebici	EL	6	2		2				56	4	
Digital systems modeling	Vachoux	EL	6	2						28	2	
E-Business	Pigneur	UNIL	5	4	2					84	6	
Gestion de production I	Gardon	GM	4	2						28	2	
Gestion de production II	Gardon	GM	4				2			28	2	
Identification et commande I	Bonvin/Karimi	GM	4	2						28	2	
Identification et commande II	Longchamp/Karimi	GM	4				2			28	2	
Infochimie	Roethlisberger/Tavernelli	CGC	1				2		2	56	4	
Mathematical modelling of DNA I	Maddocks	MA	1	2	2					56	4	2005-2006
Mécatronique	Colombi	EL	4				2			28	2	
Modèles stochastiques pour les communications	Dousse/Thiran	SC	4	4	2					84	6	
Optimisation numérique A	Bierlaire	MA	4	2	<i>1</i>					42	3	
Optimisation numérique B	Bierlaire	MA	4				2	<i>1</i>		42	3	
Real-time systems	Decotignie	SC	4				2			28	3	
Recherche opérationnelle	Spada	MA	4	2	<i>1</i>					42	3	
Réseaux de neurones et modélisation biologique	Gerstner	IN	1				2	<i>1</i>		42	3	
Statistics for genomic data analysis	Goldstein	MA	1	2	2					56	4	
Systèmes multivariables I	Gillet	GM	4	2						28	2	
Systèmes multivariables II	Muellhaupt	GM	4				2			28	2	
Traitement d'images I	Unser	MT	1	3						42	3	
Traitement d'images II	Unser	MT	1				3			42	3	
VLSI design I	Leblebici	EL	6	2						28	2	
VLSI design II	Leblebici	EL	6				2			28	2	

c : cours e : exercices p : branches pratiques () : facultatif en italique : cours à option / : enseignement partagé + : enseignement séparé à l'horaire

INFORMATIQUE - Obligatoire

Cycle Master dès 2005/2006

SEMESTRE	Les enseignants sont indiqués sous réserve de modification	Sections	7			8			Heures semestre	Crédits	cours biennaux / donnés en
			c	e	p	c	e	p			
Matières	Enseignants	Sections									
Enseignement Sciences Humaines et Sociales (SHS) :											
SHS : projet I,II	Divers enseignants	SHS	1		2	1		2	84	6	
Projet :											
Projet d'informatique	Divers enseignants	IN			12				168	12	
Options et spécialisation											
Cours à option *	Divers enseignants	Divers			42				588	42	
Spécialisation **	Divers enseignants	Divers			30				420	30	
* Au moins 27 crédits doivent être choisis dans la liste des cours à option n'appartenant pas à une spécialisation, les crédits restant pouvant être pris dans les spécialisations.											
** Une spécialisation est accordée si l'étudiant a acquis, en plus des 60 crédits, 30 crédits dans la liste des cours avec un label de spécialisation.											
Les spécialisations sont :											
1 Biocomputing											
2 Foundations of software											
3 Image science											
4 Industrial informatics											
5 Internet computing											
6 Computer engineering											

c : cours e : exercices p : branches pratiques () : facultatif en italique : cours à option / : enseignement partagé + : enseignement séparé à l'horaire

**RÈGLEMENT D'APPLICATION DU CONTRÔLE DES
ÉTUDES DE LA SECTION
D'INFORMATIQUE
(sessions de printemps, d'été et d'automne 2005)
du 24 mai 2004**

La direction de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

vu l'ordonnance sur la formation menant au bachelor et au master de l'EPFL,
vu l'ordonnance sur le contrôle des études menant au bachelor et au master à l'EPFL,

arrête

Article premier - Champ d'application

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

Art. 2 – 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 dont la réussite implique l'acquisition de 60 crédits. Le master peut être complété par une spécialisation et/ou un mineur, ce qui augmente de 30 le nombre de crédits à acquérir avant d'effectuer le projet de master.

- le projet de master d'une durée de 4 mois dont la réussite implique l'acquisition de 30 crédits.

Art. 3 - Bachelor et master : dispositions transitoires

1 L'étudiant qui a passé avec succès l'examen propédeutique avant la rentrée académique 2004-2005 poursuit ses études selon le plan d'études du cycle bachelor (chapitre 2 du présent règlement).

2 L'étudiant qui a passé avec succès l'examen propédeutique II avant la rentrée académique 2004-2005 poursuit ses études selon le plan d'études de la 3^e année (chapitre 3 du présent règlement).

3 L'étudiant qui a échoué l'examen propédeutique II et qui est autorisé à entreprendre une seconde tentative poursuit ses études en commençant le cycle bachelor. La seconde tentative consiste à réussir l'examen de 2^{ème} année (art. 7) en une année.

4 L'étudiant ayant obtenu les 60 crédits de la 3^{ème} année avant la rentrée académique 2004-2005 commence ses études de master selon le présent règlement.

Chapitre 1 : Cycle propédeutique

Art. 4 - Examen propédeutique

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

	coefficient
Branches d'examen (session d'été ou d'automne)	
1. Analyse I,II (écrit)	5
2. Algèbre linéaire (écrit)	3
3. Physique générale I (écrit)	3
4. Informatique théorique I,II (écrit)	4
Branches de semestre	
5. Electronique I,II (hiver+été)	4
6. Programmation I,II (hiver+été)	4
7. Systèmes logiques (été)	2
8. Introduction aux systèmes informatiques (hiver)	2
9. SHS : Cours d'initiation 1 (hiver)	0.25
10. SHS : Cours d'initiation 2 (hiver)	0.25
11. SHS : Cours d'initiation 3 (été)	0.25
12. SHS : Cours d'initiation 4 (été)	0.25

Chapitre 2 : Cycle bachelor

Art. 5 - Organisation

Les enseignements du cycle bachelor sont répartis entre la 2^e année et la 3^e année de la façon suivante:

- blocs A et B pour la 1^{ère} année du cycle bachelor
- blocs C et D pour la 2^{ème} année du cycle bachelor

Art. 6 - Sessions d'examens

1 Les branches semestrielles sont examinées à la session qui suit immédiatement la fin des cours, soit à la session de printemps ou à la session d'été.

2 Les branches annuelles sont examinées à la session d'été ou à la session d'automne.

Art. 7 - Examen de 2^{ème} année

1 Le bloc « A » est réussi lorsque les **29 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen	
1. Analyse III (écrit)	5
2. Analyse numérique (écrit)	3
3. Bases de données (écrit)	5
4. Physique générale II (écrit)	6
5. Probabilité et statistique I,II (écrit)	6

Branches de semestre
6. Programmation Internet (été) 4

2 Le bloc « B » est réussi lorsque les **31 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen	
1. Algorithmique (écrit)	6
2. Informatique théorique III (écrit)	6

Branches de semestre

3. Architecture des ordinateurs I,II (hiver + été)	8
4. Programmation III,IV (hiver + été)	8
5. SHS : atelier I,II (hiver+été)	3

Art. 8 - Examen de 3^{ème} année (dès 2005/2006)

1 Le bloc « C » est réussi lorsque les **28 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen	
1. Concurrence	3
2. Informatique du temps réel	3
3. Réseaux informatiques	4
4. Mathématiques discrètes	3
5. Recherche opérationnelle	3
6. Systèmes d'exploitation	3
7. Systèmes répartis	4
8. Théorie de l'information	3
9. Introduction au marketing et à la finance	2

4 Le bloc « D » est réussi lorsque les **32 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches de semestre	
1. Compiler construction (hiver)	6
2. Génie logiciel (hiver)	4
3. Projet de génie logiciel (hiver+été)	10
5. Computer graphics (été)	3
6. Intelligence artificielle (été)	4
7. SHS : cours de spécialisation I,II (hiver+été)	5

Chapitre 3 : Examen d'admission au cycle master (valable seulement en 2004-2005 pour les étudiants effectuant la 3^{ème} année)

Art. 9 – Organisation

1 Les branches de l'examen d'admission au master se divisent en un bloc et un groupe de branches appelés respectivement:

- bloc des branches de base pour 39 crédits
- groupe des branches à options pour 21 crédits.

2 Le groupe des branches à option se compose de toutes les branches figurant dans la liste intitulée "Options" du plan d'études 2004-2005.

3 Deux cours, comptant pour un maximum de 6 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste « Options ». Ces cours doivent être acceptés par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 10 - Sessions d'examens

1 Les branches semestrielles sont examinées à la session qui suit immédiatement la fin des cours, soit à la session de printemps ou à la session d'été.

2 Les branches annuelles sont examinées à la session d'été ou à la session d'automne.

Art. 11 – Examen d'admission au cycle master

1. Le bloc « Branches de base » est réussi lorsque les **39 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen	
1. Bases de données relationnelles	4
2. Génie logiciel	4
3. Informatique du temps réel	3
4. Systèmes d'exploitation	6
5. TCP/IP Networking	3
Branches de semestre	
6. Compilation (hiver)	4
7. Projet de génie logiciel (hiver+été)	10
8. SHS : cours de spécialisation I,II (hiver+été)	5

2 Dans le bloc « branches de base », l'étudiant peut remplacer la branche "Informatique du temps réel" ou la branche "Téléinformatique" par la branche « Théorie de l'information ».

3 Les **21 crédits** associés aux cours à option s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche :

Chapitre 4 : Examen d'admission au projet de master (valable seulement en 2004-2005 pour les étudiants entrant en 4^{ème} année)

Art. 12 - Organisation

1 Les 120 crédits ci-après comprennent les 61 crédits obtenus en 3^{ème} année.

2 Deux cours, comptant pour un maximum de 12 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste « Options ». Ces cours doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 13 – Spécialisations et mineurs

1 Le master est délivré avec la mention d'une spécialisation si l'étudiant a acquis, en plus des 60 crédits selon les conditions fixées à l'article 15, 30 crédits de cours à option pris dans la liste des cours de la spécialisation et s'il a réussi le projet de master.

2 Le master est délivré avec la mention d'un mineur si l'étudiant a acquis, en plus des 60 crédits selon les conditions fixées à l'article 15, 30 crédits d'un programme de mineur et s'il a réussi le projet de master.

3 Le master est délivré avec la mention de la spécialisation et mineur si l'étudiant a acquis 60 crédits selon les conditions fixées à l'article 15, dont 30 crédits de cours à option pris dans la liste

des cours de spécialisation, ainsi que 30 crédits d'un programme de mineur et s'il a réussi le projet de master.

Art. 14 - Sessions d'examens

1 Les branches semestrielles sont examinées à la session qui suit immédiatement la fin des cours, soit à la session de printemps ou à la session d'été.

2 Les branches annuelles sont examinées à la session d'été ou à la session d'automne.

Art. 15 - Examen d'admission au projet de master

1 Le bloc « Branches de base » est réussi lorsque les **37 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches d'examen (session de printemps)	
1. Bases de données relationnelles	4
2. Informatique du temps réel	3
3. Systèmes d'exploitation	6
4. Téléinformatique	3
5. Théorie de l'information	3

Branches de semestre	
6. Compilation (hiver)	4
7. Génie logiciel (hiver)	4
8. Projet Génie logiciel (hiver+été)	10

2 Le bloc « Projets » est réussi lorsque les **28 crédits** suivants sont obtenus.:

Les deux projets peuvent être effectués aux semestres d'hiver ou d'été.

	crédits
Branches de semestre	
1. Projet Informatique I (hiver ou été)	12
2. Projet Informatique II (hiver ou été)	12
3. Programmation V (hiver)	4

3 Le bloc « STS » est réussi lorsque les **13 crédits** suivants sont obtenus :

	crédits
Branches de semestre	
1. Comptabilité (hiver)	2
2. Option 1 à choisir dans la liste STS (hiver)	2
3. Introduction au marketing et à la finance (été)	2
4. Option 2 à choisir dans la liste STS (été)	2
5. Projet STS (hiver ou été)	5

4 Les **42 crédits** associés aux cours à option, s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Chapitre 5 : Cycle master (dès 2005-2006)

Art. 16 - Organisation

1 Les enseignements du master sont répartis en 1 bloc « Projets + SHS » et en cours à option dont les crédits doivent être obtenus individuellement.

Art. 17 - Cours à option

1 Des cours, comptant pour un maximum de 15 crédits au total, peuvent être choisis en dehors de la liste des cours à option définis dans la partie « master » du plan d'étude.

2 Si ces cours ne font pas partie d'une spécialisation, ils doivent être acceptés préalablement par le directeur de la section qui fixe le nombre de crédits à leur attribuer.

Art. 18 – Spécialisations et mineurs

1 Le master avec une spécialisation est accordé si l'étudiant a acquis, en plus des 60 crédits selon les conditions fixées à l'article 20, 30 crédits de cours à option pris dans la liste des cours de la spécialisation et s'il a réussi le projet de master.

2 Le master avec un mineur est accordé si l'étudiant a acquis, en plus des 60 crédits selon les conditions fixées à l'article 20, 30 crédits d'un programme de mineur et s'il a réussi le projet de master.

3 Le master avec spécialisation et mineur est accordé si l'étudiant a acquis, 60 crédits selon les conditions fixées à l'article 20, dont 30 crédits de cours à option pris dans la liste des cours de spécialisation, ainsi que 30 crédits d'un programme de mineur et s'il a réussi le projet de master.

Art. 19 - Sessions d'examens

1 Les branches semestrielles sont examinées en fin de semestre.

2 Les branches annuelles sont examinées en fin de semestre à la session d'été et à la session d'automne.

Art. 20 - Examen du cycle master

1 Le bloc « Projet + SHS » est réussi lorsque les **18 crédits** sont obtenus.

	crédits
Branches de semestre	
1. Projet (hiver ou été)	12
2. SHS : projet I,II (hiver+été)	6

2 Les **42 crédits** associés aux cours à option, s'acquièrent de façon indépendante, par réussite individuelle de chaque branche.

Chapitre 5 : Dispositions finales et transitoires

Art. 21 - Abrogation du droit en vigueur

Le règlement d'application du contrôle des études de la section d'Informatique de l'EPFL du 26 mai 2003 est abrogé.

Art. 22 - Entrée en vigueur

Le présent règlement est applicable aux examens correspondant au plan d'études 2004/2005.

24 mai 2004 Au nom de la direction de l'EPFL

Le président, P. Aebischer

Le vice-président pour la formation, M. Jufer



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

SECTION D'INFORMATIQUE

Cycle Propédeutique

(1ère année)

2004 / 2005

<i>Titre:</i> ALGÈBRE LINÉAIRE		<i>Titre:</i> LINEAR ALGEBRA	
<i>Enseignant:</i> John H. MADDOCKS, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 1	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Apprendre 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.

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.

GOALS

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

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

CONTENU

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

Le cours est illustré d'exemples pratiques du domaine des sciences de l'ingénieur.

Les exercices sont réalisés à l'aide du logiciel Matlab.

CONTENTS

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

The course is illustrated by examples coming from the area of technical sciences.

Exercises are done with the help of the software Matlab.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Exposé oral, exercices en salle d'ordinateurs	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Linear Algebra and its Applications, D.C. Lay, 3rd edition (or updated 2 nd edition) Addison-Wesley	Contrôle continu : exercices chaque semaine et travaux écrits
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i>	EXAMEN
<i>Préparation pour:</i> Analyse II et III	Branche d'examen (écrit)

<i>Titre:</i> ANALYSE I		<i>Titre:</i> CALCULUS I	
<i>Enseignant:</i> Otto BACHMANN, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 112
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 4
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

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

CONTENU

Calcul différentiel et intégral des fonctions d'une variable.

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

CONTENTS

Differential and integral calculus of one variable

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle

BIBLIOGRAPHIE: Donnée en cours

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Préalable requis:

Préparation pour:

FORME DU CONTRÔLE:

Travail écrit

EXAMEN

Branche d'examen (écrit)

<i>Titre:</i> ANALYSE II		<i>Titre:</i> CALCULUS II	
<i>Enseignant:</i> Otto BACHMANN, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

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

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
- Extremums
- Intégrales multiples
- Intégrales curvilignes

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours ex cathedra, exercices en salle	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Donnée en cours	Travail écrit
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> ANALYSIS I IN DEUTSCHER SPRACHE		<i>Titre:</i> ANALYSIS I IN GERMAN	
<i>Enseignant:</i> Klaus-Dieter SEMMLER, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 112
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 4
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

ZIELSETZUNG

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

GOALS

Fundamental course in German, focused on applications and needs of the engineer.

INHALT

- Reelle Zahlen
- Folgen und Reihen
- Funktionen, Grenzwerte und Stetigkeit
- Komplexe Zahlen
- Differentialrechnung von \mathbb{R} nach \mathbb{R}
- Integration, Stammfunktionen
- Verallgemeinerte Integrale
- Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung

CONTENTS

- Real numbers
- Sequences and series
- Functions, limits and continuity
- Complex numbers
- Differential calculus for functions from \mathbb{R} into \mathbb{R}
- Integration, antiderivatives
- Generalized Integrals
- Differential equations of first and second order

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:

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

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

BIBLIOGRAPHIE:

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben (Skript)
Sera communiquée au cours (Polycopié)

LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:

Basisvorlesung
Cours de base

Préalable requis:

Préparation pour:

Analysis II / Analyse II

FORME DU CONTRÔLE:

Abzugebende Uebungen
Exercices à rendre

EXAMEN

Branche d'examen (écrit)
Prüfungsfach (schriftlich)

<i>Titre:</i> ANALYSIS II IN DEUTSCHER SPRACHE		<i>Titre:</i> ANALYSIS II IN GERMAN	
<i>Enseignant:</i> Klaus-Dieter SEMMLER, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales: 84</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 4</i>
			<i>Exercices 2</i>
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

ZIELSETZUNG

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

GOALS

Fundamental course in German, focused on applications and needs of the engineer.

INHALT

- Differentialrechnung von Funktionen von \mathbb{R}^n nach \mathbb{R}^m
- Grenzwerte und Stetigkeit, Extrema
- Gradient, Richtungsableitung, Kritische Punkte
- Differentialformen, Integrierende Faktoren, Kurvenintegrale
- Integration über Gebiete im \mathbb{R}^n
- Die Green-Stokes Formel

CONTENTS

- Differential calculus for functions from \mathbb{R}^n into \mathbb{R}^m
- Limits and Continuity Extrema
- Gradient, directional derivative, critical points
- Differential forms, integrating factors, curve integrals
- Integration over domains of \mathbb{R}^n
- The Green-Stokes Formula

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Vorlesung mit Uebungen in Gruppen Das mathematische Vokabular wird zweisprachig erarbeitet (d/f).	Cours, exercices en groupes Le vocabulaire mathématique sera travaillé de façon bilingue (d/f).	FORME DU CONTRÔLE: Abzugebende Uebungen Exercices à rendre
BIBLIOGRAPHIE:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben (Skript) Sera communiquée au cours (Polycopié)	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Basisvorlesung Cours de base	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>		Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>		Prüfungs Fach (schriftlich)

<i>Titre:</i> ÉLECTRONIQUE I		<i>Title:</i> ELECTRONICS I	
<i>Enseignant:</i> Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/EL			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 1	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Une formation de base, divisée en deux parties principales :

- Formation orientée électrotechnique avec l'introduction aux principes fondamentaux de l'électronique et à l'utilisation des appareils de mesure.
- Formation orientée composants électroniques et introduction aux montages de base à transistors

GOALS

A basic training, structured in two principal parts:

- The first part is oriented to electrical engineering, with an introduction to fundamental principles of electronics and the use of instrumentation.
- The second part is oriented to electronic components and introduction to circuits based on transistors.

CONTENU

1. Introduction à l'électrotechnique
2. Composants passifs linéaires (R, C, L)
3. Composants passifs non linéaires (diodes)
4. Composants actifs non linéaires. Introduction aux transistors bipolaires et MOS
5. Usage des transistors dans les montages de base numériques et analogiques

CONTENTS

1. Introduction to electrical engineering.
2. Linear passive components (R, C, L).
3. Non-linear passive components (diodes).
4. Non-linear active components.
5. Introduction to bipolar and MOS technologies.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exemples et exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées Electronique I Transparents disponibles sur le serveur du DE Traité de l'électronique, volume 1, Horowitz & Hill, Edition Elektor	Travail écrit à la fin du semestre impliqué dans la note pratique
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i>	EXAMEN
<i>Préparation pour:</i> Electronique II	Branche de semestre

<i>Titre:</i> ÉLECTRONIQUE II		<i>Title:</i> ELECTRONICS II	
<i>Enseignant:</i> Eytan ZYSMAN, chargé de cours EPFL/EL			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 70</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Formation orientée fonctions électroniques grâce à :

- l'analyse plus complète des transistors et des problèmes spécifiques aux circuits logiques.
- l'utilisation de l'amplificateur opérationnel.

Introduction aux circuits d'interface nécessaires à l'acquisition puis au traitement des données

GOALS

Fundamental digital and analog circuits based on transistor.

- Training is oriented to electronic functions including transistor analysis on a higher level, and specific problems in digital circuits.
- Use of operational amplifier.

Introduction to interface circuits involved in acquisition and the data treatment.

CONTENU

1. Les circuits logiques
2. Introduction aux amplificateurs opérationnels
3. Montages en réaction négative à gains constants ou variables
4. Montages en réaction positive
5. Montages avec éléments non linéaires
6. Conversion A/N et N/A

CONTENTS

1. Digital circuits
2. Introduction to operational amplifier.
3. Negative feed-back circuits with constant or variable gain.
4. Positive feed-back circuits.
5. Operational Amplifier circuits with Non linear components.
6. Conversion AD and DA

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, avec exemples et exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées Electronique I Transparents disponibles sur le serveur du DE Traité de l'électronique, volume 1, Horowitz & Hill, Edition Elektor	Travail écrit à la fin du semestre impliqué dans la note pratique
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Electronique I	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> INFORMATIQUE THÉORIQUE I		<i>Title:</i> THEORETICAL COMPUTER SCIENCE I	
<i>Enseignant:</i> Laurent BARTHOLDI, professeur assistant EPFL/MA			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 1	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 56</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Fournir à l'informaticien certaines notions élémentaires de mathématiques, pour lui permettre d'appréhender des systèmes complexes et de les manipuler à l'aide d'outils abstraits.

GOALS

Endow the computer scientist with some elementary notions of mathematics that will enable him/her to master complex systems, and to manipulate them using abstract tools.

CONTENU

1. Logique élémentaire
2. Ensembles, relations, fonctions
3. Induction
4. Théorie des groupes élémentaire
5. Algèbre universelle
6. Logique propositionnelle du 1er ordre

CONTENTS

1. Elementary Logic
2. Sets, Relations, Functions
3. Induction
4. Elementary Group Theory
5. Universal Algebra
6. First Order Propositional Logic

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: "Chapter Zero", requis. ISBN 0-201-82653-4	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Toute la partie théorique du plan d'études	

<i>Titre:</i> INFORMATIQUE THÉORIQUE II		<i>Title:</i> THEORETICAL COMPUTER SCIENCE II	
<i>Enseignant:</i> Laurent BARTHOLDI, professeur assistant EPFL/MA			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 2	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales: 56</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Fournir à l'informaticien certaines notions élémentaires de mathématiques, pour lui permettre d'appréhender des systèmes complexes et de les manipuler à l'aide d'outils abstraits.

GOALS

Endow the computer scientist with some elementary notions of mathematics that will enable him/her to master complex systems, and to manipulate them using abstract tools.

CONTENU

1. Récurrence, sommation
2. Théorie des nombres, cryptographie
3. Identités binomiales
4. Fonctions génératrices
5. Probabilités discrètes

CONTENTS

1. Recursion, Summation
2. Number Theory and Cryptography
3. Binomial Identities
4. Generating Functions
5. Discrete Probability

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: "Concrete Mathematics", requis. ISBN 0-201-55802-5 (anglais) ou 2-8418-0981-1 (français)	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Toute la partie théorique du plan d'études	

<i>Titre:</i> INTRODUCTION AUX SYSTÈMES INFORMATIQUES		<i>Title:</i> INTRODUCTION TO COMPUTING SYSTEMS	
<i>Enseignant:</i> Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>

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.

GOALS

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).

CONTENTS

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Cours photocopié J. S. Warford, Computer Systems, Jones and Bartlett Publishers, 1999	Contrôle continu
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation, Compilation, Systèmes d'exploitation	

<i>Titre:</i> PHYSIQUE GÉNÉRALE I		<i>Title:</i> GENERAL PHYSICS I	
<i>Enseignant:</i> Marco GRIONI, chargé de cours EPFL/PH			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 84</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 4</i>
			<i>Exercices 2</i>
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître et schématiser les phénomènes physiques. Comprendre et savoir utiliser les lois, formulées en termes mathématiques, qui permettent les décrire.

GOALS

Learning to analyse simple physical phenomena. Understanding and manipulating the general laws which describe them in mathematical terms.

CONTENU**Introduction**

Ordres de grandeur. Analyse dimensionnelle. Vecteurs.

Statique

Forces et moments. Systèmes de forces. Conditions d'équilibre.

Cinématique

Trajectoire. Vitesse. Accélération.

Changement de Référentiels

Observateurs d'inertie et accélérés.

Dynamique

Quantité de mouvement. Moment cinétique. Lois de conservation. Lois de Newton.

Travail et énergie

Energie cinétique. Travail. Forces conservatives. Oscillations autour d'une position d'équilibre. Forces centrales. Gravitation.

Le concept de champ.

Dynamique des Systèmes

Lois de conservation. Dynamique « globale » et « interne ». Dynamique d'un solide.

CONTENTS**Introduction**

Orders of magnitude. Dimensional analysis. Vectors.

Statics

Forces and moments. Systems of forces. Equilibrium conditions.

Kinematics

Trajectory. Velocity. Acceleration.

Reference frames

Inertial and accelerated frames.

Dynamics

Momentum. Angular momentum. Conservation laws. Newton's laws.

Work and Energy

Kinetic energy. Work. Conservative force. Oscillations around an equilibrium position. Central forces. Gravitation.

The field concept.

Systems Dynamics

Conservation laws. « Global » and « internal » dynamics. Dynamics of a rigid body.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec démonstrations. Exercices en salles	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE:	Douglas G. Giancoli "Physics for scientists and engineers" 3 rd ed., Prentice Hall	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	Physique générale II	

<i>Titre:</i> PROGRAMMATION I		<i>Titre:</i> PROGRAMMING I	
<i>Enseignante:</i> Jamila SAM, chargée de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 84</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 2</i>
			<i>Exercices 2</i>
			<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

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

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

CONTENU

Introduction à l'environnement UNIX (connection, multi-fenêtrage, édition de textes, email, ...), éléments de base sur le fonctionnement d'un système informatique et prise en main d'un environnement de programmation (éditeur, compilateur, ...).

Initiation à la programmation (langage JAVA) : variables, expressions, structures de contrôle, modularisation, entrées-sorties, ...

Introduction à la programmation objet (langage JAVA) : Objets, classes, méthodes, encapsulation...

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

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

GOALS

At the end of this course, the student will have mastered the fundamental aspects of programming and object-oriented programming (using the Java language).

The course will also give an introduction to basic algorithmic concepts.

CONTENTS

Introduction to the Unix development environment

Basics of programming (using Java): variables, expressions, control structures, modularisation, ...

Basics of object-oriented programming (using Java): objects, classes, methods, encapsulation, abstraction, inheritance ...

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

The course topics will be extensively illustrated through practical exercises.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Poliycopié des notes de cours ; ouvrages(s) conseillé(s)indiqué(s) en début de semestre	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Programmation II	

<i>Titre:</i> PROGRAMMATION II		<i>Titre:</i> PROGRAMMING II		
<i>Enseignant:</i> Jean-Philippe MARTIN-FLATIN, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

- Se familiariser à la programmation en Java et à l'approche objet.
- Apprendre les bases de la gestion de projet informatique.

GOALS

- Become familiar with Java programming and object orientation.
- Learn the basics of software project management.

CONTENU

- Programmation en Java : bibliothèques standard, entrées et sorties, exceptions, interfaces graphiques, événements, structures de données avancées, documentation (javadoc)...
- Programmation orientée objet : classes et instances, état et comportement, encapsulation, héritage, polymorphisme, généricité, typage dynamique...
- Gestion de projet informatique : conception modulaire, gestion de versions, méthodes logicielles, cycle de vie logicielle...
- Exercices et mini-projets avec JBuilder, un environnement de développement intégré pour Java.

CONTENTS

- Java programming: standard libraries, input and output, exceptions, graphical user interfaces, events, advanced data structures, documentation (javadoc), etc.
- Object-oriented programming: classes and instances, state and behavior, encapsulation, inheritance, polymorphism, genericity, dynamic binding, etc.
- Software project management: modular design, version management, software methods, software life cycle, etc.
- Exercises and mini-projects with JBuilder, an integrated development environment for Java.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + exercices	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Transparents sur le Web	Examen final écrit
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i> Programmation I	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Programmation III	

<i>Titre:</i> SHS : COURS D'INITIATION				
<i>Enseignant:</i> Divers enseignants				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestres</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
TOUTES LES SECTIONS	1 et 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

Vous choisissez quatre cours d'introduction parmi la vingtaine figurant au programme. Les cours durent sept semaines, c'est-à-dire un trimestre, à raison de deux heures par semaine.

Tous les cours sont proposés une première fois au semestre d'hiver, puis répétés au semestre d'été.

Voir aussi la page 45 (Formation SHS)

Consulter le programme d'enseignement des SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

et / ou

<http://shs.epfl.ch/programme.htm>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: BIBLIOGRAPHIE: LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Contrôle continu EXAMEN Branche de semestre
---	---

<i>Titre:</i> SYSTÈMES LOGIQUES		<i>Title:</i> LOGIC SYSTEMS	
<i>Enseignant:</i> Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 56</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 2</i>
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique 2</i>

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.

GOALS

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.

CONTENTS

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours-laboratoire intégré	FORME DU CONTRÔLE:
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié J. Wakerly, Digital design, Prentice Hall, 2001	Contrôle continu
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	EXAMEN
<i>Préalable requis:</i>	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Architecture des ordinateurs	



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

SECTION D'INFORMATIQUE

**Cycle Bachelor
Admission au Cycle Master
Cycle Master
Options et
Spécialisations**

2004 / 2005

<i>Title:</i> ADVANCED COMPILER CONSTRUCTION		<i>Titre:</i> COMPILATION AVANCÉE		
<i>Enseignant:</i> Erik STENMAN, chargé de cours, EPFL/IN				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 6, 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 2
.....				
.....				
.....				

GOALS

The student will learn about techniques used to implement high level languages, and compilation techniques used to obtain high performance on modern computer architectures. He will also get the opportunity to study one of these techniques in depth and gain experience with implementation issues through a project in the context of an actual compiler.

CONTENTS

Optimization techniques :

- Data-flow analysis, program optimization, and code generation across basic blocks, procedures, and complete programs.
- Interprocedural and intraprocedural analysis, intermediate representations, register allocation, and instruction scheduling.
- Dependence analysis and loop transformations.

Implementation of high level languages

- Implementation of higher order functions, coroutines, and processes.
- Uniprocessor garbage collector techniques.
- Virtual machines and the efficient implementation of their interpreters.

A number of projects, each related to one of the above topics, will be available. Each student should choose one project to implement, write a report on, and present to his fellow students.

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra les techniques utilisées pour l'implémentation de langages de haut niveau et les techniques de compilation utilisées pour obtenir de hautes performances sur les architectures des ordinateurs modernes. Il aura également l'opportunité d'étudier l'une de ces techniques en profondeur et gagnera de l'expérience dans les problèmes d'implémentation au travers d'un projet dans le contexte d'un compilateur actuel.

CONTENU

Techniques d'optimisation :

- Analyse du flot des données, optimisation de programme, génération de code au travers des blocs de base, des procédures et des programmes complets.
- Analyse interprocédurale et intraprocedurale, représentations intermédiaires, allocation de registre et séquençement des instructions.
- Analyse de dépendance et transformations de boucles

Implémentation de langages de haut niveau

- Implémentation de fonctions d'ordre supérieur, de coroutines et de processus.
- Techniques de récupération de la mémoire pour architectures uniprocasseur
- Machines virtuelles et l'implémentation performante de leur interpréteur.

Un nombre de projets, chacun relié à l'un des sujets ci-dessus sera disponible. Chaque étudiant devra choisir un projet à implémenter, puis écrire un rapport qu'il présentera aux autres étudiants.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex Cathedra. Exercices et projets en salle et sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées ou Web	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Compilation	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURE		<i>Titre:</i> ARCHITECTURE AVANCÉE DES ORDINATEURS		
<i>Enseignant:</i> Paolo IENNE, professeur assistant EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 2

GOALS

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.

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.

CONTENTS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: J.L. Hennessy et D.A. Patterson, Computer Architecture: A Quantitative Approach, 3 rd Edition, 2002.	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Architecture des ordinateurs I et II	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> ADVANCED COMPUTER GRAPHICS		<i>Titre:</i> INFOGRAPHIE AVANCÉE		
<i>Enseignant:</i> Daniel THALMANN, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

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.

CONTENTS

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

CONTENU

1. MODELISATION GEOMETRIQUE. fractales, L-systèmes, solides
2. RENDU REALISTE. Ombre, réfraction, optimisation du lancer de rayons, radiosité, 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex Cathedra, films, demos	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			
			Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

<i>Title:</i> ADVANCED DATABASES		<i>Titre:</i> BASES DE DONNÉES AVANCÉES	
<i>Enseignants:</i> Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/IN Christelle VANGENOT, Fabio PORTO, chargés de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 3
			<i>Exercices</i> 3
			<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS

- 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.
- Client - server architectures.
- 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.

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 8.
- Bases de données dans un environnement distribué: BD réparties, BD fédérées, multibases. Application pratique.
- Architectures client - serveur.
- 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 multimédia.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra; exercices en classe; projets	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours et liste de livres recommandés	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Bases de données relationnelles		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> ADVANCED DESIGN OF DIGITAL VLSI SYSTEMS				
<i>Enseignant:</i> Yusuf LEBLEBICI, professeur EPFL/EL				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
ED.....	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique 2</i>

GOALS

This course introduces the main concepts of digital system design and synthesis from the top-down design point-of-view. Various aspects of physical design automation, including system partitioning, floorplanning, block placement and routing are also discussed. Other subjects include technology-related limitations in very deep sub-micron CMOS design, power dissipation, interconnect delays and noise considerations.

CONTENTS

1. Fundamental Aspects of Digital VLSI Design
2. System Architecture Overview
3. High Level Modeling
4. Simulation and Verification
5. Building Blocks for Complex Arithmetic Functions
6. System Integration Issues
7. Physical Design Automation
8. Floorplanning and Block Placement
9. Global Routing and Detailed Routing
10. Technology-Related Limitations
11. Power and Interconnect Considerations
12. Noise and Crosstalk issues in SoC Design

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais.Ex Cathedra lectures	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Digital IC Design, Digital System Architecture	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> ADVANCED DIGITAL DESIGN		<i>Titre:</i> CONCEPTION AVANCÉE DE SYSTÈMES NUMÉRIQUES	
<i>Enseignant:</i> Eduardo SANCHEZ, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

GOALS

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

CONTENTS

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.

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 DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra; exercices en salle de stations	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			
			Contrôle continu

<i>Titre:</i> ALGORITHMIQUE		<i>Title:</i> ALGORITHMICS		
<i>Enseignant:</i> Amin SHOKROLLAHI, professeur EPFL/MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

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**Réurrence Mathématique**

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

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

GOALS

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.

CONTENTS**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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE : Udi Manber, Addison Wesley publisher : Introduction to Algorithms : A creative approach, 1989 Cormen, Leiserson, Rivest, Stein : Introduction to Algorithms, MIT Press, 2001	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Analyse I, II, Algèbre linéaire	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Algorithmique II	

<i>Title:</i> ALGORITHMS		<i>Titre:</i> ALGORITHMES	
<i>Enseignant:</i> Amin SHOKROLLAHI, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 98
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i> 1

GOALS

To gain basic familiarity with various aspects of advanced algorithms.

OBJECTIFS

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

CONTENTS**Aspects of the Theory of Computations (1)**

- Turing machines, NP-completeness.

Approximation Algorithms (1,2)

- Approximation algorithms for NP-hard problems

Randomized Algorithms and Data Structures (3)

- Randomized algorithms and their analysis.

Algebraic algorithms and computational models (4,5)

- Polynomial manipulation, topics of algebraic complexity theory, Groebner basis computations

Counting Problems (5)

- An introduction to #P-complete problems, complexity of the permanent.

CONTENU**Aspects de la théorie de calculs (1)**

- Machines de Turing, NP-complétude

Algorithmes d'approximation (1,2)

- Algorithmes d'approximation pour les problèmes NP-durs

Algorithmes aléatoires et structures de données (3)

- Algorithmes aléatoires et leurs analyses.

Algorithmes algébriques et modèles de calculs (4,5)

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

Problèmes de dénombrement (5)

- Une introduction aux problèmes #P-complets, complexité du permanent.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra, lectures	NOMBRE DE CRÉDITS	7
BIBLIOGRAPHIE:	(1) C.H. Papadimitriou: Computational Complexity, Addison-Wesley (2) V. Vazirani : Approximation Algorithms, Springer Verlag (3) R. Motwani and P. Raghavan: Randomized Algorithms, Cambridge University Press (4) D.A. Cox, D. O'Shea and J.B. Little : Ideals, Varieties and Algorithms, Springer Verlag (5) P. Buerigisser, M. Clausen and A. Shokrollahi: Algebraic Complexity Theory, Springer Verlag	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Algorithmique I&II, cours de base en algèbre de préférence.		Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> ANALOG AND MIXED-SIGNAL SYSTEMS MODELING		<i>Titre :</i> MODÉLISATION DE SYSTÈMES ANALOGIQUES ET MIXTES		
<i>Enseignant:</i> Alain VACHOUX, chargé de cours EPFL/EL				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

- 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).

CONTENTS

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 modelling.

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. Common modelling techniques.

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. Filtrés. PLL. Modèles de test et techniques de vérification.

Modélisation de composants mixtes

Interfaces A/N et N/A. Convertisseurs A/N et N/A. PLL. CDR. Modèles de test et techniques de vérification.

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Avec exemples et exercices pratiques intégrés	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL-AMS	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Outils informatiques (module VHDL) Modélisation de systèmes numériques	Branche d'examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> ANALYSE III		<i>Titre:</i> CALCULUS III	
<i>Enseignante:</i> Geertie HEK, chargée de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 70</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 3</i>
			<i>Exercices 2</i>
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etudier les procédés de calcul différentiel et intégral des fonctions de plusieurs variables applicables aux problèmes des sciences de l'ingénieur.

GOALS

Study techniques of differential and integral calculus for functions of several variables, and their application to problems of engineering.

CONTENU

Arcs, intégrales curvilignes; intégrales de surface.

Analyse vectorielle

- Champs vectoriels. Travail et circulation. Flux.
- Opérateurs rotationnel et divergence.
- Formules de Stokes et de Gauss. Formules de Green.
- Coordonnées cylindriques et sphériques. Laplacien. Potentiels newtoniens.
- Applications a quelques modèles physiques.

CONTENTS

Curves and surfaces; integrals along curves and over surfaces.

Vector calculus

- Vector fields and concepts of work, circulation and flux
- Operators curl and div
- Stokes and Gauss formulae, Green's formulae.
- Spherical and cylindrical polar coordinates. The Laplacian. Newtonian potentials
- Some physical models.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS 5
BIBLIOGRAPHIE : Bernard Dacorogna et Chiara Tanteri, Analyse avancée pur ingénieurs, PPUR, 2002. Kurt Arbenz et Alfred Wohlhauser, Compléments d'analyse, PPUR, 1981 (réimpression 1993). E. Kreysig, Advanced engineering mathematics (chapters 8-10), John Wiley and Sons, 1999.	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Analyse I, II / Programmation	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> ANALYSE DE DONNÉES GÉNÉTIQUES		<i>Title:</i> STATISTICAL ANALYSIS OF GENETIC DATA	
<i>Enseignant:</i> Stephan MORGENTHALER, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

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, hérédité
- 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

GOALS

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.

CONTENTS

- 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

***cours biennal
pas donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en classe	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Liste de livres distribuée pendant le cours	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Notions élémentaires de probabilités et statistiques	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> ANALYSE NUMÉRIQUE		<i>Title:</i> NUMERICAL ANALYSIS	
<i>Enseignant:</i> Erik BURMAN, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

The student will learn how to approximate several mathematical problems such as linear systems, integration and differentiation, ordinary differential equations.

CONTENU

- Stabilité, conditionnement et convergence de problèmes numériques.
- Approximation polynomiales par interpolation et moindres carrés.
- Intégration numérique.
- Méthodes directes pour la résolution de systèmes linéaires.
- Méthodes itératives pour systèmes d'équations linéaires et non linéaires.
- Equations différentielles ordinaires.
- Problèmes aux limites monodimensionnels traités par différences finies et éléments finis.
- Introduction à l'utilisation du logiciel MATLAB.

CONTENTS

- Stability, condition number and convergence of numerical methods.
- Polynomial interpolation and least squares approximation.
- Numerical integration.
- Direct methods for the solution of linear systems.
- Iterative methods for the solution of linear and nonlinear systems.
- Numerical approximation of ordinary differential equations.
- Finite difference approximation of 2-point boundary value problems.
- Introduction to MATLAB.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices en classe et sur ordinateurs	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: A. Quarteroni et F. Saleri, « Scientific Computing with MATLAB », Springer-Verlag Berlin, 2003 A. Quarteroni, R. Sacco et F. Saleri, « Méthodes Numériques pour le Calcul Scientifique », Springer-Verlag France, Paris, 2000	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse, Algèbre linéaire, Programmation <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche d'examen (écrit)

<i>Titre:</i> ARCHITECTURE DES ORDINATEURS I		<i>Titre:</i> COMPUTER ARCHITECTURE I	
<i>Enseignant:</i> Paolo IENNE, professeur assistant EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 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.

GOALS

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.

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

CONTENTS

- 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours et laboratoires	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Wakerly, <i>Digital Design</i> , 3rd Ed., Prentice Hall, 2000 Patterson and Hennessy, <i>Computer Organization & Design</i> , 2nd Ed., Morgan Kaufmann, 1998	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Systèmes logiques		Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i>	Architecture des ordinateurs II, Architecture avancée des ordinateurs		

<i>Titre:</i> ARCHITECTURE DES ORDINATEURS II		<i>Title:</i> COMPUTER ARCHITECTURE II	
<i>Enseignant:</i> Paolo IENNE, professeur assistant EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 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.

GOALS

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.

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

CONTENTS

- 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et laboratoires	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Patterson and Hennessy, <i>Computer Organization & Design</i> , 2nd Ed., Morgan Kaufmann, 1998	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs I	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i> Architecture avancée des ordinateurs	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> AUTOMATIQUE I		<i>Title:</i> CONTROL SYSTEMS I		
<i>Enseignant:</i> Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/GM				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrisera les méthodes classiques d'analyse et de synthèse des régulateurs automatiques. Il sera en outre capable de modéliser les systèmes discrets en vue de leur commande par ordinateur.

GOALS

The student will know how to analyze and design classical control systems. Moreover, he will be able to model discrete-time systems for the purpose of digital control.

CONTENU

- Introduction à l'automatique
- Commande par calculateur de processus
- Echantillonnage et reconstruction
- Systèmes discrets
- Transformée en z
- Fonction de transfert discrète du système bouclé
- Réponse harmonique

CONTENTS

- 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Démonstrations et exercices intégrés.	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: R. Longchamp, Commande numérique de systèmes dynamiques, PPUR, 1995.	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Analyse complexe, signaux et systèmes	Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Automatique II. Identification et commande I, II. Systèmes multivariables I, II.	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> AUTOMATIQUE II		<i>Title:</i> CONTROL SYSTEMS II		
<i>Enseignant:</i> Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/GM				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

L'étudiant maîtrisera les méthodes d'analyse et de synthèse des régulateurs numériques. Il sera capable de dimensionner des régulateurs fondés sur la logique floue.

La partie pratique porte sur l'étude expérimentale du comportement de systèmes dynamiques et de certains concepts de base introduits aux cours d'Automatique I et II, ainsi que la mise en œuvre de systèmes de mesure et de commande

GOALS

The student will be able to analyze and design digital control systems. He will know how to design fuzzy controllers.

The practical activities are dedicated to the experimental study of dynamic systems and some basic control concepts introduced in the Automatic control course, as well as the implementation of measurement and control solutions.

CONTENU

- Stabilité
- Numérisation
- Synthèse discrète

CONTENTS

- Stability
- Translation of analog design
- Discrete-time design

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Démonstrations et exercices intégrés.	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	R. Longchamp, Commande numérique de systèmes dynamiques, PPUR, 1995.	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Automatique I		Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	Identification et commande I, II. Systèmes multivariables I, II.		

<i>Titre:</i> BASES DE DONNÉES		<i>Title:</i> DATABASES	
<i>Enseignant:</i> Stefano SPACCAPIETRA, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours permet aux étudiants d'acquérir un profil de spécialiste des bases de données (BD). Il forme aux tâches de conception, mise en œuvre, utilisation et gestion de BD relationnelles:

- exprimer les besoins en information es applications de manière simple et rigoureuse,
- concevoir une BD avec une démarche d'ingénieur
- implanter une BD sur un système de gestion de bases de données (SGBD) relationnel,
- utiliser les BD au travers des langages de manipulation offerts par les SGBD classiques,
- connaître les principes du fonctionnement interne d'un SGBD
- maîtriser les facteurs d'optimisation des performances.

CONTENU**1. L'approche base de données**

- Nature et objectifs de l'approche; architecture d'un SGDB;
- Cycle de vie d'une base de données.

2. Conception d'une base de données

- Le formalisme conceptuel (objets, liens et propriétés);
- Règles de vérification, de validation, de transformation.

3. Bases de données relationnelles

- Le modèle relationnel et ses règles;
- Les bases théoriques des langages relationnels: algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs: SQL, QUEL, QBE;
- Passage du schéma conceptuel au schéma logique.

4. Fonctionnement d'un SGBD

- Dictionnaires de données et gestion du schéma.
- Personnalisation et confidentialité.
- Performances du moteur relationnel: optimisation du traitement des requêtes.
- Performances de stockage et d'accès: fichiers aléatoires dynamiques, B-arbres, k-d arbres.
- Partage des données et accès concurrents. Fiabilité.

5. Pratique d'un SGBD

- Réalisation d'un projet de mise en place et utilisation d'une base de données sur ORACLE, via SQL,

GOALS

This course lets students acquire a database (DB) specialist profile. Students will learn how to design, install, use and manage a relational DB, including how to:

- Express application information requirements in a simple and rigorous way,
- Design a DB with an engineering approach,
- Install a database on a relational database management system (DBMS),
- Use a DB through the associated manipulation languages,
- Understand how a DBMS performs its work,
- Monitor performances for DBMS applications.

CONTENTS**1. The database approach**

- Nature and goals of the approach. Architecture of a DBMS.
- Life cycle of a database.

2. Database design

- A conceptual formalism (objects, links and properties).
- Verification, validation, and transformation rules.

3. Relational databases

- The relational model and its rules.
- Relational algebra, relational calculus.
- User oriented languages: SQL, QUEL, QBE.
- Implementation of a conceptual entity-relationship description on a relational DBMS.

4. DBMS operation

- Data Dictionaries and schema management.
- Supporting users' point of views and data privacy.
- Query processing optimization.
- File structures: dynamic hashing, B-trees, k-d trees.
- Data sharing and concurrent access management
- Recovery techniques for data and application security

5. Practice

- Project development including definition and use of a relational database with ORACLE and SQL.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; accompagné d'exercices en classe, de pratique sur ordinateur et de la réalisation d'un projet en équipe.	NOMBRE DE CRÉDITS 5
BIBLIOGRAPHIE: Copie des transparents, liste de livres recommandés.	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Bases de données avancées, Distributed Information Systems, Documents Multimédia, Conception of Information Systems	

<i>Titre:</i> BASES DE DONNÉES RELATIONNELLES		<i>Title:</i> RELATIONAL DATABASES	
<i>Enseignante:</i> Christelle VANGENOT, chargée de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 56</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 2</i>
			<i>Exercices 2</i>
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours forme les étudiants aux tâches de conception, mise en œuvre et utilisation de bases de données relationnelles. Il apprend notamment à:

- exprimer les besoins en information des applications de manière simple et rigoureuse,
- concevoir une base de données avec une démarche d'ingénieur,
- implanter une base de données sur un système de gestion de bases de données (SGBD) relationnel,
- utiliser les bases de données au travers des langages de manipulation offerts par les SGBD classiques.

CONTENU**1. L'approche base de données**

- Nature et objectifs de l'approche;
- Architecture d'un SGBD;
- Cycle de vie d'une base de données.

2. Conception d'une base de données

- Le formalisme conceptuel (objets, liens et propriétés);
- Règles de vérification et de validation;
- Règles de transformation.

3. Bases de données relationnelles

- Le modèle relationnel et ses règles;
- Les bases théoriques des langages relationnels: algèbre relationnelle, calculs relationnels;
- Langages utilisateurs: SQL, QUEL, QBE;
- Passage de la conception entité-association à la mise en œuvre relationnelle.

4. Pratique d'un SGBD

- Mise en place et utilisation d'une base de données sur ORACLE, via SQL, SQL-Forms et embedded SQL.

GOALS

This course teaches how to design, install and use a relational database. Students will learn how to:

- express application information requirements in a simple and rigorous way,
- design a database with an engineering approach,
- install a database on a relational database management system (DBMS),
- use a database through the associated manipulation languages.

CONTENTS**1. The database approach**

- Nature and goals of the approach;
- Architecture of a DBMS;
- Life cycle of a database.

2. Database design

- A conceptual formalism (objects, links and properties);
- Verification and validation rules;
- Transformation rules.

3. Relational databases

- The relational model and its rules;
- Theoretical basis of relational languages : relational algebra, relational calculus;
- User oriented languages: SQL, QUEL, QBE;
- Implementation of a conceptual entity-relationship description on a relational DBMS.

4. Practice

- Definition and use of a relational database with ORACLE, via SQL, SQL-Forms or embedded SQL.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra; exercices en classe; travaux pratiques sur ordinateur; projet.	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours et liste de livres recommandés	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Ingénierie des bases de données, Bases de données avancées	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> COLOR IMAGING		<i>Titre:</i> COLOR IMAGING		
<i>Enseignante:</i> Sabine SUESSTRUNK, professeure EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS

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.

The course will be given in English.

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.

Le cours sera donné en anglais.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiées, articles	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Color reproduction	

<i>Title:</i> COLOR REPRODUCTION		<i>Titre:</i> REPRODUCTION COULEUR		
<i>Enseignant:</i> Roger D. HERSCH, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 2

GOALS

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).

CONTENTS*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 theory of Kubelka-Munk, 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.

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, modèle de Kubelka-Munk, 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 DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Laboratoires sur ordinateur (Matlab), mini-projet	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Color reproduction, course and laboratory notes	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> COMBINATORIQUE		<i>Title:</i> COMBINATORICS	
<i>Enseignant:</i> Alain PRODON, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 56</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 2</i>
			<i>Exercices 2</i>
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiarisation avec l'optimisation combinatoire: étude de ses fondements théoriques et des algorithmes essentiels. Mise en oeuvre de ses méthodes dans la modélisation et la résolution de problèmes de décision provenant des sciences de l'ingénieur et de la gestion.

CONTENU

1. **Fondements**
Formulation de problèmes, modélisation, introduction à la théorie de la complexité.
2. **Problèmes polynomiaux**
Matrices totalement unimodulaires, équilibrées, systèmes t.d.i., problèmes faciles dans des classes de graphes particulières.
3. **Polyèdres**
Introduction à la théorie des polyèdres appliquée à l'optimisation combinatoire.
4. **Matroïdes**
Structures de matroïdes, fonctions sous-modulaires, algorithmes gloutons et extensions.
5. **Couplages**
Algorithmes et applications.

GOALS

To bring across combinatorial optimization, its theoretical foundations and its essential algorithms, in particular the use of its methods in modeling and solving decision problems in engineering and management sciences.

CONTENTS

1. **Foundations**
Problem formulations, modeling, introduction to complexity theory.
2. **Polynomial problems**
Totally unimodular matrices, balanced matrices, t.d.i. systems, easy problems on special graph classes.
3. **Polyhedra**
Introduction to polyhedral theory applied to combinatorial optimization.
4. **Matroids**
Matroid structures, submodular functions, greedy algorithms and extensions.
5. **Matchings**
Algorithms and applications.

***cours biennal
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec exercices et travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> COMPILATION		<i>Title:</i> COMPILATION		
<i>Enseignant:</i> Martin ODESKY, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

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

Buts moins tangibles mais néanmoins importants :

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

CONTENU

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

GOALS

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.

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra (en anglais). Exercices et projets en classe	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Andrew W. Appel, Modern compiler implementation in Java, Addison-Wesley 1997	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>	Compilation avancée		

<i>Title:</i> COMPLEX CIRCUITS		<i>Titre:</i> CIRCUITS COMPLEXES	
<i>Enseignants:</i> Christian PIGUET, professeur EPFL/IN René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 2

GOALS

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.

CONTENTS

- 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

OBJECTIFS

La technologie VLSI a permis le développement des processeurs et mémoires, et doit encore s'améliorer d'un facteur 1000 dans les 15 prochaines années. Le but du cours est de comprendre l'influence de la technologie et surtout des contraintes de consommation sur l'architecture des systèmes sur chip comportant des microcontrôleurs, microprocesseurs, mémoires, mémoires cache, DSP et machines parallèles. Dans tout système sur chip, les mémoires et les bus sont de toute première importance pour les performances tant en vitesse qu'en consommation.

Le cours suppose une bonne connaissance des architectures de processeurs et périphériques. Il prépare pour des projets de systèmes sur chip et systèmes sur cartes avec développement de circuits intégrés spécifiques.

CONTENU

- Evolution des technologies VLSI
- Prédiction de la Roadmap SIA 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 synchrone

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Systèmes Microprocesseurs, Conception de Systèmes numériques	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> COMPUTATIONAL GENOMICS		<i>Titre:</i> INFORMATIQUE EN GENOMIQUE	
<i>Enseignante:</i> Frédérique GALISSON, chargée de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 3
			<i>Exercices</i> 3
			<i>Pratique</i>

GOALS

- 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.

CONTENTS

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 .

OBJECTIFS

- Rappeler les concepts fondamentaux en biologie, en particulier en génétique moléculaire et évolution ;
- Expliquer les changements méthodologiques ayant eu lieu en biologie moléculaire avec les projets de séquençage et mesure de l'expression des gènes à grande échelle, et donner une introduction générale à la bioinformatique, centrée sur les aspects informatiques de la génomique ;
- Étudier 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 (« Espérance-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 DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais, avec exercices sur feuille ou sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: <ul style="list-style-type: none"> - 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). 	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit) avec contrôle continu

<i>Title:</i> COMPUTATIONAL PROCESSING OF TEXTUAL DATA		<i>Titre:</i> TRAITEMENT INFORMATIQUE DES DONNÉES TEXTUELLES		
<i>Enseignants:</i> Martin RAJMAN, MER EPFL/IN Jean-Cédric CHAPPELIER, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
COMMUNICATION				

GOALS

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.

CONTENTS

The following application domains will be presented :

- *ext mining*: automated knowledge discovery, exploration and navigation in huge document collections;
- *Textual Data Analysis*: automated document classification, structuring/visualization of textual data, ...;
- *Linguistic engineering*: Natural Language functions; Computational Linguistics and its main tools.

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.

For further details, see :
<http://ic.epfl.ch/~chaps/cours-tidt>

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

Parmi les domaines abordés :

- *Text Mining* : extraction automatique des connaissances, exploration et navigation au sein de grandes bases de données textuelles ;
- *Analyse des données textuelles* : classification automatique de documents, structuration/visualisation de bases de données textuelles, ... ;
- *Ingénierie linguistique*: le langage humain et ses fonctions; l'informatique linguistique et ses principaux outils.

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.

Certains des cours magistraux seront donnés en anglais. Pour plus d'information, voir :
<http://ic.epfl.ch/~chaps/cours-tidt>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra; travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			Branche à examen (écrit ou oral) en fonction du nombre de participants
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> COMPUTER-AIDED VERIFICATION		<i>Titre:</i> VÉRIFICATION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR	
<i>Enseignant:</i> Thomas HENZINGER, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 5, 7, 9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 2

GOALS

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.

CONTENTS

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.

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 devenu 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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> COMPUTER GRAPHICS		<i>Titre:</i> INFOGRAPHIE		
<i>Enseignant:</i> Daniel THALMANN, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 1

GOALS

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.

CONTENTS

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra, films, demos	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Advanced Computer Graphics, Virtual Reality	

<i>Title:</i> COMPUTER-SUPPORTED COOPERATIVE WORK (CSCW)		<i>Titre:</i> PROCESSUS DE COLLABORATION	
<i>Enseignant:</i> Pierre DILLENBOURG, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 5, 7, 9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>

GOALS

The goal of the CSCW course is that students become able:

- To specify a groupware system that supports specific teamwork processes. This requires analyzing the process to be supported and understanding the relationship between groupware features (architecture and functionalities) and cooperative processes.
- To analyze the impact of a groupware system on the cooperative processes. This requires constructing an experiment for measuring changes within group processes and analyzing team interactions with both qualitative and quantitative data analysis techniques.

CONTENTS

- Groupware typology and functionalities
- Architectures and models in CSCW
- CSCW issues in human-computer interaction
- Group processes and organizational factors Distributed cognition theories
- Methodology of experimental research
- Data analysis techniques.

Many groupware systems will be considered such as workflows, group decision support systems, shared editors, virtual collaborative environments, media spaces, computer-supported collaborative learning environments, single-display groupware and CSCW environments based on mobile devices.

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est que les étudiants soient capables de:

- Spécifier un collecticiel selon le processus collaboratif à faciliter. Cet objectif nécessite l'analyse des processus de collaboration et une compréhension de la relation entre les caractéristiques du software (architecture et fonctionnalités) et les processus de collaboration
- Analyser l'impact d'un collecticiel sur les processus collaboratifs. Cet objectif nécessite la construction d'une expérience pour mesurer les modifications au sein du travail en groupe et analyser les interactions au moyen de méthodes quantitative ou qualitatives.

CONTENU

- Classification/fonctionnalités des collecticiels
- Architectures et modèles
- Questions d'ergonomie dans les collecticiels
- Processus de groupe et facteurs institutionnels
- Théories de la cognition distribuée
- Méthodologie de recherche expérimentale
- Techniques d'analyse de données

Nous aborderons différents types de collecticiels tels que les 'workflows', les systèmes d'aide à la décision, les éditeurs partagés, les environnements virtuel de collaboration et d'apprentissage collaboratif, les collecticiels pour écran unique et les collecticiels reposant sur les technologies mobiles.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Research project + lectures	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., and Beale, R. (1998) Chapter 13: Groupware. In Human Computer Interaction, 2nd Edition. 463-508, Prentice Hall.	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Human-Computer Interaction (Pu) - recommended		Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> CONCEPTION OF INFORMATION SYSTEMS		<i>Titre:</i> CONCEPTION DE SYSTÈMES D'INFORMATION	
<i>Enseignant:</i> Jean-Philippe MARTIN-FLATIN, chargé de cours EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 1

GOALS

Learn the key concepts pertaining to information systems, particularly regarding the available technologies, integration architectures and requirements analysis.

OBJECTIFS

Acquérir de solides bases sur les systèmes d'information, notamment sur les technologies disponibles, les architectures d'intégration et l'analyse des besoins à satisfaire par le système informatique.

CONTENTS

Presentation and analysis of different technologies and architectures for designing and implementing information systems (J.-P. Martin-Flatin):

- XML
- Integration of heterogeneous data
- Web access to databases
- Transaction monitors and message queues
- CORBA
- Enterprise Java Beans
- Web Services
- Workflow management systems
- Business-to-business information systems

Introduction to requirements analysis (A. Wegmann):

- Scope and objectives
- Requirement elicitation
- Architecture and technology selection

CONTENU

Présentation et analyse de différentes technologies et architectures pour concevoir et réaliser des systèmes d'information (J.-P. Martin-Flatin) :

- XML
- Intégration de données hétérogènes
- Accès à des bases de données via le Web
- Moniteur transactionnels et files d'attente de messages
- CORBA
- Enterprise Java Beans
- Web Services
- Systèmes de gestion de workflow
- Systèmes d'informations entreprise à entreprise

Initiation à l'analyse des besoins (A. Wegmann) :

- Cadre et objectifs
- Formalisation des besoins
- Sélection d'une architecture de système et des technologies à déployer

Ce cours sera donné pour la dernière fois en 2004/2005

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra + exercices	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	G. Alonso, F. Casati et al., <i>Web Services: Concepts, Architectures and Applications</i> , Springer, 2004	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	SIN: Programmation I, II, III + Bases de données relationnelles SSC: Programmation I, II, III		Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> CONCURRENCE		<i>Title:</i> CONCURRENCE		
<i>Enseignant:</i> André SCHIPER, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFSProgrammation concurrente

Dans cette partie du cours l'étudiant apprendra les différentes relations pouvant exister entre processus concurrents, ainsi que les différents mécanismes et primitives qui ont été proposés pour résoudre des problèmes de programmation concurrente. Les concepts seront illustrés sur le langage Java et le système d'exploitation Unix.

GOALSConcurrent programming

In this part of the course the student will learn the various relations that exist among concurrent processes and the different mechanisms and primitives that have been proposed for solving concurrency problems. The concepts will be illustrated on the Java language and the Unix operating system.

CONTENUProgrammation concurrente

Notion de processus; Exclusion mutuelle; Coopération entre processus; Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous; Aspects concurrents du langage Java; Programmation concurrente sous Unix et threads Posix.

CONTENTSConcurrent programming

Notion of process; Mutual exclusion; Process cooperation; Events, semaphores, monitors, rendez-vous; Concurrent aspects of the Java language; Concurrent programming under Unix and Posix threads.

***Ce cours ne sera pas
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en classe et sur machine	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: A. Schiper, Programmation concurrente (PPUR)	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Programmation I et II	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> CONCURRENCY SEMANTICS		<i>Titre:</i> SÉMANTIQUES DE LA CONCURRENCE	
<i>Enseignant:</i> Uwe NESTMANN, professeur assistant EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

GOALS

The course aims to teach the foundations needed for the understanding of concurrent programs and reactive systems.

We will cover basic techniques to describe the form and meaning of program terms and to reason about them. These techniques are applied in the context of CCS and the π -calculus, two well-known languages for reactive systems. Based on these calculi, we will discuss notions of equivalence of concurrent programs, as well as related proof techniques.

We will also look into the recent formal approaches to define formal semantics of concurrent programs written in Java.

The course will be accompanied by practical programming and verification exercises.

OBJECTIFS

L'objet du cours est d'enseigner les fondements nécessaires pour comprendre les programmes concurrents et les systèmes réactifs.

Nous verrons les techniques de base pour décrire la forme des termes et programmes et leur signification ainsi que pour raisonner sur ceux-ci. Ces techniques seront appliquées dans l'étude de CCS et du π -calcul, des langages bien connus pour les systèmes réactifs. En s'appuyant sur ces langages, nous discuterons de différentes notions d'équivalence pour les programmes concurrents et des techniques de preuves pour montrer l'équivalence de termes ou le raffinement.

Nous regarderons aussi des approches formelles à des sémantiques pour la programmation concurrentes en Java.

Le cours sera accompagné d'exercices pratiques de programmation et de vérification.

CONTENTS

- inductive syntax
- α -conversion and substitution
- operational semantics
- labeled transition systems
- type systems
- equivalences & congruences
- simulation & bisimulation
- induction & co-induction
- concurrency versus nondeterminism
- linguistic synchronization constructs

CONTENU

- Syntaxe inductive
- α -conversion et substitution
- sémantique opérationnelle
- systèmes à transitions étiquetées
- systèmes de type
- equivalences & congruences
- simulation & bisimulation
- induction & co-induction
- concurrence versus nondéterminisme
- constructions linguistiques de synchronisation

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra avec exercices	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours ; livre(s) de référence indiqué(s) en début de semestre	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: "Foundations of Software"	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> CRYPTOGRAPHY AND SECURITY		<i>Titre:</i> CRYPTOGRAPHIE ET SÉCURITÉ			
<i>Enseignants:</i> Serge VAUDENAY, professeur EPFL/SC Philippe OECHSLIN, chargé de cours EPFL/SC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Core Course</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Exercices</i>
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Pratique</i> 2

GOALS

To understand the threats to which computer networks are expose, 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.

CONTENTS1. 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 polices
- security inspection and audit

5. Regulation and human aspects:

- legal aspects related to privacy, intellectual property protection
- ethics, awareness, dissuasion

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.

CONTENU1. 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 clef publique :

- RSA: cryptosystème à clef publique, exemple de problèmes de sécurité, signature numérique
- protocole de Diffie-Hellman, chiffrement et signature de ElGamal

3. Aspects techniques :

- attaque communes : virus, chevaux de Troie, déni de service, crackage
- mesures de protection : filtres, pare-feus, 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 DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 7
BIBLIOGRAPHIE: Communication Security : an introduction to cryptography. Serge Vaudenay	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Specialization in information and communication security	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> DIGITAL SYSTEMS MODELING		<i>Titre:</i> MODÉLISATION DE SYSTEMES NUMÉRIQUES	
<i>Enseignant:</i> Alain VACHOUX, chargé de cours EPFL/EL			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

GOALS

- 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).

CONTENTS

Introduction

Models in electronic design automation. Hardware description languages. Logic simulation. Architectural and logic synthesis. VHDL characteristics (language, design flow, modelling guidelines).

Synthesis with VHDL

VHDL synthesis subset (IEEE Std 1076.3 and 1076.6). Synthesis of VHDL instructions.

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 modelling techniques.

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

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

VHDL vs. Verilog et SystemC

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Avec exemples et exercices pratiques intégrés	NOMBRE DE CRÉDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	Notes polycopiées, précis de syntaxe VHDL	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Outils informatiques (module VHDL) Systèmes logiques	Branche à examen (oral)	
<i>Préparation pour:</i>	Modélisation de systèmes analogiques et mixtes VLSI design II		

<i>Title:</i> DISTRIBUTED ALGORITHMS		<i>Titre:</i> ALGORITHMIQUE RÉPARTIE			
<i>Enseignant:</i> Rachid GUERRAOUI, professeur EPFL/SC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Core Course</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Exercices</i> 1
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS**Models**

- Processes
- Communication links
- Timing assumptions
- Failures and failure detectors

Reliable Broadcast

- Specification and algorithm
- Uniform reliable broadcast
- Causal order broadcast

Shared Memory

- Registers (safe, regular, atomic)
- Transformation algorithms
- Message passing algorithms

Consensus

- Specification and algorithm
- Uniform consensus
- Asynchronous consensus

Total order broadcast

- Specification and algorithm
- Highly-available objects and replication

Coordination problems

- Atomic commit
- Terminating reliable broadcast
- Group membership and virtual synchrony

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, ainsi que la gestion des systèmes de communication.

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

CONTENU**Modèles**

- Processus
- Liens de communication
- Hypothèses sur le temps
- Fautes et détecteurs de fautes

Diffusion Fiable

- Spécification et algorithme
- Diffusion fiable uniforme
- Diffusion causalement ordonnée

Mémoire partagée

- Registres (sûr, régulier, atomique)
- Algorithmes de transformation
- Algorithmes à envoi de message

Consensus

- Spécification et algorithme
- Consensus uniforme
- Consensus asynchrone

Diffusion totalement ordonnée

- Spécification et algorithme
- Objets disponibles et duplication

Problèmes de coordination

- Validation atomique
- Diffusion fiable terminante
- Gestion de groupe et synchronisme virtuel

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Un support ainsi que les transparents du cours seront disponibles à : lpdwww.epfl.ch	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS		<i>Titre:</i> SYSTÈMES D'INFORMATION RÉPARTIS			
<i>Enseignant:</i> Karl ABERER, professeur EPFL/SC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Core Course</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Exercices</i>
.....	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Pratique</i> 1

GOALS

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).

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 (semistructuré 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).

CONTENTS

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra + exercices	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours polycopiées	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Bases de données relationnelles ou Introduction to information systems	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> DYNAMICAL SYSTEM THEORY FOR ENGINEERS		<i>Titre:</i> THEORIE DES SYSTEMES DYNAMIQUES POUR LES INGÉNIEURS		
<i>Enseignants:</i> Igor BELYKH, chargé de cours EPFL/SC Oscar DE FEO, chargé de cours EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
COMMUNICATION				

GOALS

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.

CONTENTS

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.

OBJECTIFS

L'étudiant sera capable de choisir les hypothèses et techniques de modélisation permettant d'établir un model 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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en anglais. Ex cathedra et séances d'exercices, démos s/ordinateurs	NOMBRE DE CRÉDITS 7
BIBLIOGRAPHIE: O. De Feo & I. Belykh, Handsout, EPFL, Lausanne, Switzerland, 2004; O. De Feo & I. Belykh, Web Site, http://lanoswww.epfl.ch/studinfo/courses/cours_dynsys/ ; S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus, 1994.	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Circuits et systèmes I et II <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche d'examen (écrit)

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> E-BUSINESS		<i>Titre:</i> E-BUSINESS		
<i>Enseignant:</i> Yves PIGNEUR, professeur UNIL/HEC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

Through lectures and case studies, this advanced course aims to examine to what extent the information and communication technologies act as efficient levers for implementing strategies, taking advantage of the new forms of organization, and adopting e-business solutions.

OBJECTIFS

Le cours a pour objectif d'examiner, à partir notamment de la littérature et d'études de cas, dans quelle mesure les technologies de l'information et de la communication peuvent être considérées comme un levier efficace pour mettre en place de nouvelles stratégies, tirer profit de nouvelles formes d'organisation et adopter des pratiques dites de e-business.

CONTENTS

In the first part, the course deals with the business model concept. It allows to describe and present case studies and e-business situations with their value proposition, customer relationship and infrastructure management.

In its second part, the business/IT alignment is considered, between strategy, organization and technology.

The third part covers business intelligence, environment scanning and technology assessment.

CONTENU

Dans la première partie, l'accent est principalement mis sur la notion de business model. Il s'agit notamment de pouvoir modéliser des situations de e-business, notamment leurs propositions de valeur, leurs relations clients et la gestion de leurs infrastructures.

Dans la seconde partie, le cours traite de l'alignement d'un systèmes d'information avec la stratégie, l'organisation et la technologie.

La troisième partie est consacrée à l'adaptation d'un systèmes d'information à son environnement et à son évolution.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Interactive, case studies, assignment	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Reading list http://www.hec.unil.ch/yp/GTI/	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: See program details of HEC Lausanne	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> EMBEDDED SYSTEMS		<i>Titre:</i> SYSTÈMES EMBARQUÉS		
<i>Enseignant:</i> René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 2

GOALS

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.

CONTENTS

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Advanced Digital Design Informatique du temps réel	FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Introduction aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++)	Branche à examen (oral)	
<i>Préparation pour:</i>	Systèmes embarqués en temps réel		

<i>Title:</i> ENTERPRISE ARCHITECTURE AND SYSTEMS ENGINEERING				
<i>Enseignant:</i> Alain WEGMANN, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

The majority of the IT projects fail when deployed in enterprises. One of the main reasons is the lack of integration between the enterprise's business goals and the functionality provided by the developed IT system. Enterprise architecture is the discipline that addresses this issue (<http://www.eacommunity.org>). This is done by considering the enterprise as a hierarchical system composed of business levels and IT levels. Each level needs to be designed and aligned to the other levels. The discipline that considers the design of hierarchical systems is called system engineering (<http://www.incose.org>). In summary, this course teaches enterprise architecture by using an approach that is closely related to system engineering.

This course has two parts: (1) **Practice with theory** - In this part, the students learn the practice of business management, IT system specification and IT system architecture. This is done by using a problem-based teaching approach in which students, by group of 3, role-play some important roles found in the enterprise (CEO, CFO, CIO, IT system architect). By doing this they gain a practical understanding of the problems to address and of the existing methods to address these problems. (2) **Theory with practice** - In this part the students learn what are the fundamental principles underlying enterprise architecture. We teach important topics of system sciences (how systems are represented) and of system engineering (how hierarchical systems are designed). In this part, the students gain a theoretical understanding of the methods used to address the problems experienced in part 1. They also apply their new understanding to what they experienced in part 1.

By taking this course, the students have the following benefits:

- to get a good practical understanding on how enterprises work. This will help them when working in existing enterprises or when setting up their own enterprise.
- to get a good theoretical understanding of the key principles of system modeling and design. This will help them when they will have to evaluate and use existing development methods (such as RUP), notations (such as UML) or tools.
- to get the practical and theoretical knowledge necessary to do research in enterprise architecture or system engineering (which is the research domain of the LAMS - <http://lamswww.epfl.ch>).

The number of participants is limited to 15. The course will first be given in 2005 - 2006.

CONTENTS

Part 1 (7 weeks): marketing, development, manufacturing and financial processes. Project management. Requirement engineering. IT system architecture. State of the art in enterprise architecture.

Part 2 (7 weeks): philosophical foundations of system sciences, upper ontology, heuristics and relevant notations / formal methods for system engineering. The theory is illustrated by its application to what was experienced in Part 1.

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Problem based teaching	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Slides and articles	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	All courses on information technology (e.g. DB, distributed systems) and marketing	FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen (écrit)	
<i>Préparation pour:</i>	See above description		

<i>Titre:</i> GÉNIE LOGICIEL		<i>Title:</i> SOFTWARE ENGINEERING		
<i>Enseignant:</i> Thomas BAAR, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 4</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Maîtriser une méthode de développement de logiciels par objets.

CONTENU

Résumé: Méthode de développement par objets Fondue (UML), ses modèles et son processus de développement. Eléments de conception de l'interface homme-machine. Documentation d'utilisation du logiciel.

Modèles d'analyse: 1. Modèle des classes du domaine et d'analyse: classe, association, multiplicités, agrégation, généralisation et spécialisation, structuration du modèle des classes. 2. Modèle du contexte du système: acteurs, système, événements. 3. Modèle des opérations du système: pré- et postconditions, schémas d'opération; langage OCL, langage de contraintes sur les objets. 4. Protocole d'interface du système.

Processus d'analyse et vérifications, y compris utilisation de scénarios et cohérence des modèles.

Modèles de conception: 1. Modèle d'interactions: diagrammes de collaborations entre objets, objets et collections d'objets, envoi de messages, enchaînements de messages. 2. Modèle de dépendances entre objets et classes, et leurs caractéristiques. 3. Modèle d'héritage. 4. Modèle des classes de conception.

Processus de conception: Contrôleurs et collaborateurs, décomposition hiérarchique, interface d'utilisateur, architecture client-serveur, héritage versus généralisation et spécialisation, principes de "bonne" conception. Vérifications.

Mappage de la conception vers un langage de programmation: 1. Modèle des classes d'implémentation. 2. Interface de classe: héritage, attributs, méthodes, public versus privé. Mappage de collections. 3. Découplage de classes. 4. Implémentation des méthodes: itérateurs, traitement des erreurs. 4. Implémentation du protocole d'interface du système.

Processus d'implémentation: mappage, performance, vérifications.

DOCUMENTATION

Alfred Strohmeier; Overview of the Object-Oriented Technology; EPFL, Switzerland.

Alfred Strohmeier; Fondue Tutorial; EPFL, Switzerland.

http://lglwww.epfl.ch/teaching/software_engineering/home_page.html

Craig Larman; Applying UML and Patterns; Prentice-Hall, 1998.

GOALS

To master an object-oriented software development method.

CONTENTS

Abstract: The object-oriented development method Fondue (UML), its notations and its development process. Introduction to the design of human-computer interfaces. Users' Documentation.

Analysis Models: 1. Domain and Analysis Class Models: Class, Association, Multiplicities, Aggregation, Generalization and Specialization, Structuring Class Models. 2. System Context Model: actors, system, events. 3. System Operation Model: pre- and postconditions, operation schema; language OCL, the Object Constraint Language. 4. System Interface Protocol.

Analysis process and verifications, including the use of scenarios and consistency between models.

Design Models: 1. Interaction Model: collaboration diagrams, objects and object collections, message sending, message sequencing. 2. Dependency Model: usage dependency and references, other characteristics. 3. Inheritance Model. 4. Design Class Model.

Design process: Controllers and collaborators, hierarchical decomposition, user interface, client-server architecture, inheritance versus generalization-specialization, principles of good design. Checks.

Mapping a design to a programming language: 1. Implementation class model. 2. Class interface: inheritance, attributes, methods, public versus private features, mapping collections. 3. Decoupling classes. 4. Implementing methods: iterators, error handling. 4. Implementing the system interface protocol.

Implementation process: mapping, performance, checks.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices sur papier	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Voir "Documentation"	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Projet génie logiciel	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> GESTION DE PRODUCTION I		<i>Title:</i> PRODUCTION MANAGEMENT I		
<i>Enseignant:</i> Rémy GLARDON, professeur EPFL/GM				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant doit être capable de

1. Comprendre les aspects principaux du fonctionnement de l'entreprise de production en tant que système et reconnaître les principaux types d'organisations de la production.
2. Maîtriser les bases des éléments fondamentaux de la production et de la logistique interne (nomenclatures, gestion des besoins, gestion des stocks, méthodes de planification, de suivi et d'ordonnement)
3. Comprendre le fonctionnement et les critères d'optimisation de la gestion de stock. Connaître les méthodes de réapprovisionnement et dimensionner les paramètres de gestion sur une base statistique.
4. Maîtriser les principes de fonctionnement de la planification de production sur une base MRP. Comprendre et appliquer les méthodes de planification des ressources.

CONTENU

- ◆ l'entreprise de production en tant que système ; les flux de matière, d'information et financier ; les défis technico-économiques ; les types d'organisations de production
- ◆ la structure des coûts et des produits, nomenclatures et codification
- ◆ la gestion des stocks ; méthodes de réapprovisionnement, dimensionnement statistique des niveaux de gestion, bases d'optimisation, mesure des performances
- ◆ planification et suivi de la production ; niveaux de gestion, plan industriel et commercial, méthodes MRP, plan directeur de production.

GOALS

The student should be capable of

1. Understanding the main characteristics of the manufacturing enterprise as a system and the major types of production organizations.
2. Mastering the basic elements of the production and internal logistic (bill of material, demand and inventory management, planning, control and scheduling)
3. Understanding the working principles and the optimization criteria of inventory management. Using the replenishment methods and calculating the parameters on a statistical basis.
4. Mastering the working principles of production planning on an MRP basis. Understanding and applying the capacity planning methods.

CONTENTS

- ◆ the manufacturing enterprise as a system ; material, information and financial flows; the various production organization types
- ◆ the product and cost structures; bill of material and codification
- ◆ inventory management; replenishment methods, statistical determination of the control levels, optimization and performance criteria.
- ◆ Production planning and control ; levels of planning, general industrial plan, the MRP method, master production scheduling plan.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, travaux de groupe, présentation d'étudiants, exercices et lectures individuelles hors cours, études de cas.	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées et livres de références	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Gestion de production II	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Cours obligatoires du plan d'étude	Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Projets de semestre et diplôme	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> GESTION DE PRODUCTION II		<i>Title:</i> PRODUCTION MANAGEMENT II		
<i>Enseignant:</i> Rémy GLARDON, professeur EPFL/GM				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant doit être capable de :

1. Comprendre le fonctionnement de la génération des besoins, ses enjeux et ses limites. Choisir et appliquer les méthodes mathématiques de prévision.
2. Comprendre les principes et les limites des méthodes de gestion des flux basées sur les principes du juste à temps. Dimensionner des systèmes KANBAN.
3. Comprendre les nouveaux défis et les développements récents en gestion de production et logistique interne. Identifier les avantages, inconvénients, limites et contraintes de méthodes mixtes de gestion de la production.
4. Comprendre et appliquer les principes et la méthodologie de la modélisation et de la simulation par ordinateur en gestion de production. Modéliser, simuler et interpréter les résultats d'un système de production simple à l'aide d'outils logiciels existants.

CONTENU

- ◆ la génération des besoins, objectifs, moyens, contraintes ; types de prévisions, méthodes mathématiques et subjectives de prévision; méthodes mixtes.
- ◆ le juste à temps, objectifs, principes de base ; la méthode KANBAN, dimensionnement des systèmes KANBAN, heuristiques ; conditions de fonctionnement et limites des méthodes JIT.
- ◆ évolution de la gestion de production, les nouveaux défis ; méthodes mixtes de gestion de la production ; méthode OPT, DSSPL; nouveaux développements et perspectives.

GOALS

The student should be capable of

1. Understanding the working principles of the demand determination, its challenges, constraint and limitations. Choosing and applying the mathematical forecasting methods.
2. Understanding the characteristics and limitations of production planning and control methods based on the just in time principle. Designing and dimensioning KANBAN systems.
3. Understanding the new challenges of and the most recent developments in production planning and control and in inbound logistic. Identifying the advantages, disadvantages, limitations and constraints of mixed production planning methods.
4. Understanding and applying the principles and methodologies of computer modelling and simulation in production planning and control. Modelling, simulating and interpreting the results of a simple production system using existing software tools.

CONTENTS

- ◆ demand management, goals, methods, constraint; types of forecasts, mathematical and subjective forecasting methods; mixed methods.
- ◆ just in time; objectives, basic principles; the KANBAN method, dimensioning of KANBAN systems, heuristics; functioning conditions and limitations of JIT methods.
- ◆ evolution of production planning and control ; the new challenges ; mixed methods in production planning and control ; methods OPT and DSSPL; new developments and future trends

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, travaux de groupes, présentation d'étudiants, exercices et lectures individuelles hors cours, études de cas.	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées et livres de références	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Gestion de production I	Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Projets de semestre et diplôme	

<i>Titre:</i> GRAPHES ET RÉSEAUX I, II		<i>Title:</i> GRAPHS AND NETWORKS I, II	
<i>Enseignant:</i> Dominique DE WERRA, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 6, 7, 8, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 112
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Familiariser l'étudiant avec l'utilisation des graphes comme instrument de modélisation dans les sciences de l'ingénieur, en informatique et en gestion.

CONTENUConcepts de base de la théorie des graphes :

Chaînes et chemins, cycles et circuits, co-cycles et co-circuits, arbres et co-arbres.

Problèmes de connexité et de cheminement :

Arbres et arborescences optimaux, cycles et circuits eulériens ou hamiltoniens.

Flots dans les réseaux :

Algorithmes de flot maximum, de flot compatible, de flot à coût minimum. Construction de réseaux à performances optimales. Diverses applications : problèmes d'ordonnement, carrés latins, etc.

Graphes planaires :

Algorithmes de reconnaissance, coloration des sommets/arêtes, graphe dual d'un graphe planaire.

Graphes parfaits :

Définitions et propriétés des graphes parfaits. Graphes triangulés, de permutation, d'intervalles, de comparabilité, parfaitement ordonnables, etc. Algorithmes de reconnaissance et d'optimisation combinatoire dans les graphes parfaits (coloration, stable maximum, etc.).

Algorithmes dans les graphes

Détermination du nombre chromatique et du nombre de stabilité d'un graphe quelconque. Variations et extensions. Bornes supérieures sur le nombre chromatique, bornes inférieures sur le nombre de stabilité et méthodes heuristiques.

GOALS

To show how graphs and their algorithms can be used for modelling and solving practical problems (e.g. in management and in computer science).

CONTENTSBasic concepts of graph theory :

Chains and paths, cycles and circuits, co-cycles and co-circuits, trees and co-trees.

Connectivity and routing problems:

Optimal trees and rooted trees, Eulerian or Hamiltonian cycles.

Network flows:

Algorithms for the maximum flow problem, the compatible flow problem, the minimum cost flow problem. Design of optimal networks. Applications to open shop scheduling, Latin squares, etc.

Planar graphs:

Recognition algorithms, edge/vertex, coloring dual of planar graphs.

Perfect graphs:

Definitions and properties of perfect graphs. Chordal graphs, interval graphs, permutation graphs, comparability graphs, perfectly orderable graphs, etc. Recognition algorithms, and algorithms for the solution of difficult combinatorial problems in perfect graphs (vertex coloring, maximum stable set, etc.).

Algorithms in graphs:

Computation of the chromatic number and the stability number of a graph. Bounds on the chromatic number, and on the stability number.

***cours biennal
pas donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS 8
BIBLIOGRAPHIE: M. Gondran, M. Minoux : Graphes et Algorithmes, Eyrolles, 1985. R.K.Ahuja, T.L. Magnanti & J.B. Orlin : Network flows, Prentice-Hall, 1993. D.B. West: Introduction to Graph Theory, Prentice-Hall, 2001	SESSION D'EXAMEN Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Algèbre linéaire, recherche opérationnelle	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Modélisation de systèmes dans les sciences de l'ingénieur	

<i>Title:</i> HUMAN COMPUTER INTERACTION		<i>Titre:</i> L'INTERACTION HOMME ET MACHINE		
<i>Enseignante:</i> Pearl PU, chargée de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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 to enable

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 objectifs 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. Le nombre d'inscriptions est limité.

CONTENTS

- 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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Etude de cas, projets de groupe	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Teaching notes and suggested reading material	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Software engineering course; conceptual design of databases	FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programming course, basic knowledge of human computer interaction theory		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> IDENTIFICATION ET COMMANDE I		<i>Title:</i> IDENTIFICATION AND CONTROL I	
<i>Enseignants:</i> Dominique BONVIN, professeur EPFL/GM Alireza KARIMI, chargé de cours EPFL/GM			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à modéliser des systèmes dynamiques sur la base de mesures entrée-sortie. Il maîtrisera les possibilités offertes par certains logiciels modernes d'analyse et d'identification (Identification Toolbox de Matlab).

GOALS

This course covers the identification of dynamic systems, i.e. the modeling of these systems on the basis of input/output data. The possibilities offered by modern software packages such as the Identification Toolbox of Matlab for both system identification and control system analysis will be discussed.

CONTENU

- Type de modèles dynamiques
- Méthode de corrélation
- Analyse spectrale
- Modèles paramétriques
- Identification des paramètres
- Validation du modèle
- Aspects pratiques de l'identification
- Projet par groupes

CONTENTS

- Model types
- Correlation method
- Spectral analysis
- Parametric models
- Parameter identification
- Model validation
- Practical aspects of identification
- Group project

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et projet par groupe	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Cours photocopie "Identification de systèmes dynamiques"	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Automatique I et II	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Identification et commande II	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> IDENTIFICATION ET COMMANDE II		<i>Title:</i> IDENTIFICATION AND CONTROL II	
<i>Enseignants:</i> Roland LONGCHAMP, professeur EPFL/GM Alireza KARIMI, chargé de cours EPFL/GM			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 28</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 2</i>
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant sera en mesure de synthétiser des régulateurs polynomiaux. Il pourra réaliser des régulateurs adaptatifs et maîtrisera des algorithmes d'auto-ajustement des régulateurs PID.

GOALS

The student will be able to design polynomial controllers. Moreover, he will know how to implement adaptive controllers and how to automatically tune PID controllers.

CONTENU

- Régulateurs RST polynomial
- Commande adaptative
- Auto-ajustement des régulateurs PID

CONTENTS

- RST polynomial controller
- Adaptive control
- Auto-tuning of PID controllers

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Démonstrations et exercices intégrés	NOMBRE DE CRÉDITS	2
BIBLIOGRAPHIE:	R. Longchamp, Commande numérique de systèmes dynamiques, PPUR, 1995.	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Automatique I et II, Identification et commande I		
<i>Préparation pour:</i>			
			Branche à examen (oral)

<i>Title:</i> INDUSTRIAL AUTOMATION		<i>Titre:</i> AUTOMATION INDUSTRIELLE	
<i>Enseignant:</i> Hubert KIRRMANN, professeur EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 1

GOALS

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 used to control factories, energy production and distribution, vehicles and other embedded systems.

Industrial Automation encompasses the whole control chain from sensors, motors, controllers, communication busses, operator visualisation, archiving and up to enterprise resource management.

This course is application-oriented and does not require 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.

CONTENTS

1. Processes and plants, control system architecture
2. Programmable Logic Controllers and embedded computers
3. Industrial communication networks, field busses
4. Information interchange and interfaces (OPC, XML)
5. Human interface and web technology
6. Manufacturing Execution System, Asset management
7. Plant configuration and commissioning
8. Real-time response and performance analysis
9. Fault-tolerant and safety, analysis and computation

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse aux informaticiens, électroniciens ou ingénieurs de communication concevant ou appliquant des systèmes d'automatisation, depuis les petits laboratoires jusqu'aux grandes usines.

L'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 chaîne de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par les contrôleurs, les bus de communication, la visualisation, l'archivage jusqu'à la gestion des ressources de l'entreprise.

Ce cours pratique n'exige pas de 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. Automates Programmables et calculateurs embarqués
3. Réseaux de communication industriels, bus de terrain
4. Echange d'information, interfaces logiciel (OPC, XML)
5. Interface Homme-machine et technologie internet
6. Gestion d'atelier, gestion des atouts.
7. Configuration des usines et mise en service
8. Temps réel et évaluation des performances
9. Tolérance aux fautes et sécurité, analyse et calcul

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Orale, exercices, travaux pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Nussbaumer, Informatique Industrielle	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Réseaux de communication		
<i>Préparation pour:</i>			Branche à examen (oral)

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> INFOCHIMIE		<i>Title:</i> INFOCHEMISTRY		
<i>Enseignants:</i> Ursula ROETHLISBERGER, professeure EPFL/CGC Ivano TAVERNELLI, chargé de cours EPFL/CGC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i> <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 2
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
COMMUNICATION				

OBJECTIFS

Introduction à la théorie et les applications pratiques des méthodes de la structure électronique et des techniques de la modélisation moléculaire.

GOALS

Introduction to the theory and practical application of quantum chemical electronic structure methods and molecular modelling techniques.

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.

CONTENTS

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours et projets pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: A. Szabo 'Quantum Chemistry', A.R. Leach 'Molecular Modelling'	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Module III	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Cours d'algèbre linéaire, cours de mécanique quantique	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Modern Techniques in Computational Chemistry	

<i>Titre:</i> INFORMATIQUE DU TEMPS RÉEL		<i>Title:</i> REAL-TIME SYSTEMS	
<i>Enseignant:</i> Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

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.

GOALS

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.

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. Ordonnancement - problèmes, contraintes, nomenclature
8. Ordonnancement à priorités statiques (Rate Monotonic) et selon les échéances (EDF)
9. Ordonnancement en tenant compte des ressources, des relations de précedence et des surcharges
10. Ordonnancement de tâches multimedia
11. Evaluation des temps d'exécution

CONTENTS

1. Introduction - Real-time systems and their characteristics
2. Modeling real-time systems - context and types
3. Asynchronous models of logical behavior - Petri nets
4. Synchronous models - GRAFCET (link with synchronous languages)
5. Programming real-time systems (polling, cyclic executives, co-routines, state based programming)
6. Real-time kernels and operating systems – problems, principles, mechanisms (synchronous and sporadic tasks, synchronization, event and time management)
7. Scheduling – problem, constraints, taxonomy
8. Fixed priority and deadline oriented scheduling
9. Scheduling in presence of shared resources, precedence constraints and overloads
10. Scheduling of continuous media tasks
11. Evaluation of worst case execution times

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + laboratoires	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: H. Nussbaumer, Informatique industrielle II, PPUR + photocopiés	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> INFORMATIQUE THÉORIQUE III		<i>Title:</i> THEORETICAL COMPUTER SCIENCE III	
<i>Enseignant:</i> Uwe NESTMANN, professeur assistant EPFL/IN			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 3	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

En bref, le but de ce cours est de fournir une compréhension mathématiquement précise des possibilités et limites fondamentales des ordinateurs et des logiciels. Nous considérons également les implications pratiques de ces limites.

CONTENU

- Automates finis & machines de Turing
Thèse de Church-Turing
- Fonctions récursives
Ensembles récursivement énumérables
 λ -calcul
- Langages formels
hiérarchie de Chomsky
- (In-)décidabilité
Le problème de l'arrêt

Optionnel :

- Introduction à la complexité

GOALS

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

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

CONTENTS

- Finite automata & Turing machines
Church-Turing thesis
- Recursive functions
recursively enumerable sets
 λ -calculus
- Formal languages
Chomsky hierarchy
- (Un-)decidability
The halting problem

Optional:

- Introduction to complexity

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours ; livre(s) de référence indiqué(s) en début de semestre	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Informatique Théorique I et II <i>Préparation pour:</i> Algorithmique	FORME DU CONTRÔLE: Branche d'examen (écrit)

<i>Titre:</i> INGÉNIERIE DES BASES DE DONNÉES		<i>Title:</i> DATABASE ENGINEERING		
<i>Enseignante:</i> Christelle VANGENOT, chargée de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 3
.....				<i>Exercices</i> 3
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours s'adresse aux étudiants qui désirent:

- maîtriser les technologies classiques des bases de données en se positionnant comme spécialiste bases de données, plutôt que comme simple utilisateur.
- élargir leurs compétences à la prise en compte du système d'information global de l'entreprise.

Le cours permet en particulier de:

- connaître les principes du fonctionnement interne d'un système de gestion de bases de données.
- maîtriser les facteurs d'optimisation des performances.
- comprendre d'autres logiques d'utilisation que l'approche relationnelle.
- étudier les aspects décisionnels.

CONTENU**1. Fonctionnement d'un SGBD**

- Dictionnaires de données et gestion du schéma
- Mécanismes de personnalisation et de confidentialité des données: vues externes
- Performances du moteur relationnel: optimisation du traitement des requêtes
- Performances de stockage et d'accès: fichiers aléatoires dynamiques, B-arbres, grid files, signature files
- Gestion du partage des données et des accès concurrents
- Fiabilité des données et des applications

2. Entrepôts de données

- Modélisation multidimensionnelle
- Outils OLAP

3. Fouille de données

- Processus de fouille de données
- Techniques de fouille de données
- Application aux données complexes (spatiales, multimédia)

4. Projet**GOALS**

This course is intended for students who want to position themselves as database and information systems specialists.

It teaches how to master traditional database technology, providing a deep insight into:

- the internal operation of a database management system (DBMS),
- the technical issues and the solutions available in commercial DBMSs,
- how to control and tune the performance factors,
- existing database approaches other than relational,
- how to extend the database approach to cover the needs of the global information system in an enterprise.

CONTENTS**1. DBMS operation**

- Data Dictionaries and schema management
- Supporting users' point of views and data privacy through external
- Performances of the relational kernel: query processing optimization
- Performances of file structures: dynamic hashing, B-trees, grid files, signature files
- Data sharing and concurrent access management
- Recovery techniques for data and application security

2. Data warehouse

- Multidimensional model
- OLAP tools.

3. Data mining

- Data mining process
- Data mining techniques
- Data mining for complex data (spatial, multimedia)

4. Project

Ce cours sera donné pour la dernière fois en 2004/2005

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra; exercices en classe; projet réalisé sur ordinateur.	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours et liste de livres recommandés	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Bases de données relationnelles		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	Bases de données avancées		

<i>Titre:</i> INTELLIGENCE ARTIFICIELLE		<i>Title:</i> ARTIFICIAL INTELLIGENCE	
<i>Enseignant:</i> Boi FALTINGS, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

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

GOALS

Basic principles for implementing knowledge systems and intelligent agents.

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

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié: Intelligence Artificielle Winston & Horn: LISP, Addison Wesley Russel & Norvig: Artificial Intelligence: A Modern approach, Prentice Hall	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation IV		
<i>Préparation pour:</i>	Intelligent Agents		
			Contrôle continu

<i>Title:</i> INTELLIGENT AGENTS		<i>Titre:</i> AGENTS INTELLIGENTS		
<i>Enseignant:</i> Boi FALTINGS, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 3
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS

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.

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Divers papiers techniques en langue anglaise	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Intelligence artificielle	Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> INTRODUCTION TO COMPUTER VISION		<i>Titre:</i> INTRODUCTION À LA VISION PAR ORDINATEUR		
<i>Enseignant:</i> Pascal FUA, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈME DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS**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

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 DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra, films et exercices sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	4
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.	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> MACHINES ADAPTATIVES BIO-INSPIRÉES		<i>Titre:</i> BIO-INSPIRED ADAPTIVE MACHINES	
<i>Enseignant:</i> Dario FLOREANO, professeur EPFL/MT			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 6, 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 3 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Le cours décrira de nouvelles approches et technologies pour concevoir des systèmes logiciels et matériels inspirés des mécanismes biologiques et pouvant s'adapter à des environnements imprévisibles et dynamiques. L'accent sera mis sur les systèmes embarqués et autonomes capables de fonctionner en temps réel. De tels systèmes incluent les robots mobiles, les circuits électroniques adaptatifs et les capteurs/actuateurs bio-inspirés. Ce cours a pour but de stimuler la curiosité et d'apporter aux étudiants de nouveaux outils pour la conception logicielle et matérielle. Chaque cours est suivi par des exercices afin d'acquérir de l'expérience pratique. Généralement le cours est donné en français, parfois en anglais.

CONTENU

1. Evolution artificielle
2. Systèmes cellulaires et chimie artificielle
3. Réseaux de neurones I
4. Réseaux de neurones II
5. Systèmes comportementales
6. Robotique évolutive I
7. Robotique évolutive II
8. Co-évolution compétitive des systèmes
9. Electronique évolutive
10. Systèmes de développement
11. Evolution des formes en ingénierie, art et vie artificielle
12. Système immunitaire artificiel
13. Intelligence collective et comportements d'essaims
14. Tests et feedback

GOALS

The course will describe new approaches and technologies for designing software and hardware systems that are inspired upon biological mechanisms and that can adapt to unpredictable and dynamic environments. Emphasis will be put on embedded and autonomous systems capable of operating in real-time. Such systems include mobile robots, adaptive chips, and bio-inspired sensors and actuators. This course intends to stimulate scientific curiosity and provide students with new tools useful for software and hardware engineering. Each lecture is followed by a laboratory session to gain practical experience. Most lectures are given in French, some in English.

CONTENTS

1. Evolutionary systems
2. Cellular systems and artificial chemistry
3. Neural systems I
4. Neural systems II
5. Behavioral systems
6. Evolutionary Robotics I
7. Evolutionary Robotics II
8. Competitive co-evolution
9. Evolvable electronics
10. Developmental systems
11. Shape evolution in engineering, art, and artificial life.
12. Immune systems
13. Collective systems and swarm intelligence
14. Tests and feedback

FORME DE L'ENSEIGNEMENT : Ex cathedra, exercices pratiques, mini-projets	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE : - Nolfi & Floreano (2001). <i>Evolutionary Robotics. The Biology, Intelligence, and Technology of Self-Organizing Machines</i> . MIT Press (2 nd print). - Research articles distributed during the course.	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS : <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE : Branche à examen (oral) avec contrôle continu

<i>Title:</i> MATHEMATICAL FOUNDATIONS OF IMAGE SCIENCE		<i>Titre:</i> FONDACTIONS MATHÉMATIQUES DES SCIENCES DE L'IMAGE	
<i>Enseignant:</i> Pascal FUA, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 5, 7, 9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 42	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i> 2	
		<i>Exercices</i> 1	
		<i>Pratique</i>	

GOALS

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.

CONTENTS**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

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra, films, et exercices sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	4
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.	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	Introduction to Computer Vision, Computer Graphics, Color Reproduction		

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> MATHEMATICAL MODELLING OF DNA I		<i>Titre:</i> MODÉLISATION MATHÉMATIQUE DE L'ADN I	
<i>Enseignant:</i> John MADDOCKS, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

GOALS

This two semester 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.

CONTENTS

(see also : [HTTP://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML](http://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML))

- INTRODUCTION
 - The DNA molecule (Structure, Function)
 - Experimental motivations for modelling
- DNA MODELS AND TYPES OF ANALYSES
 - Models (Discrete models, Continuum elastic rod model)
 - Analysis (Statics, Dynamics, Statistics)
- EQUILIBRIUM PROBLEMS IN CONTINUUM ROD MODELS
 - Basic rod theory
 - Connexion 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

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 destinera aussi à ceux qui désirent une introduction générale au processus de modélisation mathématique, et couvrira diverses techniques mathématiques et numériques couramment rencontrées dans ce domaine

CONTENU

(voir aussi : [HTTP://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML](http://LCVMWWW.EPFL.CH/DNA_MAIN.HTML))

- INTRODUCTION
 - La molécule d'AND (Structure, Fonction)
 - Motivations expérimentales pour la modélisation
- MODÈLES ET TYPES D'ANALYSES
 - Modèles (Modèles discrets, Modèle élastique continu)
 - Analyse (Statique, Dynamique, Statistique)
- EQUILIBRES DES MODÈLES CONTINUS DE TIGES
 - Théorie élémentaires 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 :
 - Discretisation spatiale
 - Continuation de paramètres
 - Exemple : Circularisation de l'ADN

***Cours biennal pas
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra avec exercices en classe	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Distribuée au début du cours	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Premier cycle en math. ou physique (ou avec permission de l'enseignant)	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> MATHÉMATIQUES DISCRÈTES		<i>Title:</i> DISCRETE MATHEMATICS	
<i>Enseignant:</i> Jean-François HÊCHE, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants seront familiarisés avec les principaux modèles de la recherche opérationnelle. Ils sauront utiliser les algorithmes de résolution associés et en auront compris les fondements. Par des exemples et des exercices, ils seront entraînés à la modélisation de problèmes de décision rencontrés par l'ingénieur.

CONTENU**Programmation linéaire**

Modélisation à l'aide de la programmation linéaire.
Géométrie de la programmation linéaire.
Algorithme du simplexe.
Dualité, algorithme dual.
Analyse de sensibilité.
Systèmes d'inégalités linéaires, polyèdres, lemme de Farkas.
Introduction aux méthodes de points intérieurs.

Programmation convexe

Ensembles et fonctions convexes.
Polyèdres, points extrêmes, sommets.

Notions de la théorie des graphes

Connexité, arbres, chaînes, chemins, cycles, circuits.
Matrices d'adjacence et d'incidence.
Problèmes d'optimisation classiques.
Le problème du transbordement.

Applications à la modélisation

Problèmes d'allocation de ressources, de planification, d'ordonnancement, de transport et de distribution.

GOALS

To acquaint students with basic operations research models. To enable them to use some of the main algorithms and understand the underlying theory. To train them to model engineering and management decision problems with appropriate exercises and examples.

CONTENTS**Linear programming**

Formulating LP models.
Geometry of linear programming.
Simplex algorithm.
Duality, dual simplex method.
Sensitivity analysis.
Linear inequality systems, polyhedra, Farkas lemma.
Introduction to interior points methods.

Convex programming

Convex sets and functions.
Polyhedra, extreme points, vertices.

Elements of graph theory

Connexity, trees, chains, paths, cycles, circuits.
Adjacency and incidence matrices.
Classic optimisation problems.
Transshipment problem.

Modelling applications

Resource allocation, planning and scheduling, transportation and distribution problems.

***Ce cours ne sera pas
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT :	Ex cathedra et exercices en salle et sur ordinateurs	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE :	D. de Werra, J.-F. Hêche, Th. M. Liebling, Recherche opérationnelle pour l'ingénieur, vol 1, PPUR, 2003	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS :		FORME DU CONTRÔLE :	
<i>Préalable requis:</i>	Algèbre linéaire, Analyse		
<i>Préparation pour:</i>	Graphes et Réseaux, Optimisation, Combinatoire		

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> MÉCATRONIQUE		<i>Title:</i> MECHATRONICS		
<i>Enseignant:</i> Silvio COLOMBI, chargé de cours EPFL/EL				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

La mécatronique est un domaine interdisciplinaire en pleine expansion se basant sur la mécanique classique, l'électronique et l'informatique.

L'objectif de cet enseignement est d'illustrer, par différents exemples d'applications réels, comment **améliorer une solution mécanique** en utilisant des actionneurs, des capteurs, de l'électronique et des algorithmes de réglage. Ces exemples d'applications montrent différents aspects de la conception mécatronique et sont une importante source d'inspiration pour beaucoup d'autres applications. L'étudiant sera sensibilisé au fait que la conception d'un système est toujours une "question de compromis".

CONTENU

Spécification et conception d'un système mécatronique

Conception mécatronique : coût, performances, approche système, diagramme d'influence, équivalents mécaniques, étapes de conceptions, outils de conception et de simulation, prototypage rapide : de la simulation à la réalité, méthodologie de conception.

Exemples d'applications choisis

Servomécanisme bilatéraux maître-esclave à retour de force, actionneurs et réglages pour un servomanipulateur maître-esclave à retour de force, "durcissement" électronique de transmissions mécaniques, "durcissement" et linéarisation électronique d'actionneurs ; réglage du gros transporteur Boom de JET, compensation électronique des forces/couples parasites de moteurs synchrones à aimants permanents, compensation du frottement mécanique dans des applications "motion control", sustentation et guidage magnétique d'un véhicule, réglage d'un robot parallélogramme, suspension active d'une roue, dispositif anti-blocage et anti-patinage, différentiel électronique, injecteur pour moteur à gaz naturel, réglage et commande d'un moteur à pistons libres.

GOALS

"Mechatronics" is a rapidly growing field, resulting from the combination of classical **electrical engineering, mechanical engineering and computer science**.

The goal of this teaching is to illustrate, through several real application examples, how to improve a mechanical solution using actuators, sensors, electronics and control algorithms. The examples show various features of the mechatronics design and are an important source of inspiration for many other applications. The student will be aware of the fact that a design is always a "question of compromise".

CONTENTS

Specification and design of mechatronic systems

Design of mechatronic systems : cost, performances, system approach, diagram of influence, mechanical equivalents, design steps, simulation and design tools, rapid prototyping : from the simulation to the reality, design methodology.

Selected application examples

Bilateral Master-Slave force reflecting servomechanism, Actuators and controls for a master-slave force reflecting servomanipulator, Electronic stiffening of mechanical transmissions, Electronic stiffening and linearization of actuators; control of the JET Boom, Electronic compensation of the parasitic forces/torques of brushless DC motors, Friction compensation in motion control applications, Magnetic levitation and lateral guidance of a vehicle, Control of a parallelogram robot, Active suspension of a wheel, Anti-slip and anti-slid devices, Electronic differential, Injector for a natural gas engine, Command and control of a free pistons engine.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Cours et notes polycopiés	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> MIDDLEWARE		<i>Titre:</i> MIDDLEWARE	
<i>Enseignants:</i> Karl ABERER, professeur EPFL/SC Rachid GUERRAOUI, professeur EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

GOALS

Most new applications are distributed and many old applications are revisited with distribution in mind. The development of distributed applications is not trivial and requires the mastering of a variety of middleware elements that lie between the software and the hardware.

This course covers basic middleware elements and illustrates these elements using industrial standards and products.

OBJECTIFS

La plupart des applications informatiques nouvelles sont réparties et des plus anciennes sont corrigées avec des soucis de répartition. Le développement d'applications distribuées n'est pas trivial et passe par la maîtrise d'une variété d'éléments intergiciels (middleware) à la frontière entre le logiciel et la matériel.

Ce cours couvre les éléments intergiciels de base et illustre ces éléments à travers les standards et les produits standards.

CONTENTS

- Remote Procedure and Remote Method Invocation
- Message Queuing
- Publish-Subscribe
- Transactions: basic elements – serialisability, two-phase commit, two-phase locking, isolation degrees
- Transactional Monitors
- Distributed Services: Naming, Replication, etc
- Open Distributed Architectures: Reflection, Aspect Oriented Programming
- Workflows, Process Models
- Platforms: CORBA, .Net, Web Services, Object Web (Open Source Middleware), Grid Architectures

CONTENU

- Invocation de Procédure et de Méthode à Distance
- Queues de Messages
- Publish-Subscribe
- Transactions: éléments de base – sérialisabilité, commit à deux phases, verrouillage à deux phases, degrés d'isolation
- Moniteurs de Transactions
- Services Distribués: Nommage, Duplication
- Architectures Distribuées Ouvertes: Reflexivité, Programmation Orientée Aspect
- Workflows, Modèles de Processus
- Environnements: CORBA, .Net, Web Services, Object Web (Open Source Middleware), Grid Architectures

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 7
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Programmation Java; systèmes d'exploitation: réseaux	Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> MOBILE NETWORKS				
<i>Enseignant:</i> Jean-Pierre HUBAUX, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 42</i>
ED.....	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices 1</i>
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS

- 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais.	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Introduction to Networking; Introduction to Probability		Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> MODÈLES STOCHASTIQUES POUR LES COMMUNICATIONS		<i>Title:</i> STOCHASTIC MODELS IN COMMUNICATION	
<i>Enseignants:</i> Patrick THIRAN, professeur EPFL/SC Olivier DOUSSE, chargé de cours EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

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

CONTENU

- Rappels de probabilité: axiomes de probabilité, variable aléatoire et vecteur aléatoire.
- Processus stochastiques à temps continu et à temps discret : analyse du second ordre (stationarité, ergodisme, densité spectrale, relations de Wiener-Khinchine, réponse d'un système linéaire invariant à des entrées aléatoires, processus gaussien, processus ARMA, filtres de Wiener).
- Processus de Poisson et bruit impulsif de Poisson.
- Chaînes de Markov à temps discret. Chaînes ergodiques, comportement asymptotique, chaînes absorbantes, temps d'atteinte, marches aléatoires simples, processus de branchement.
- Chaînes de Markov à temps continu. Processus de naissance et de mort à l'état transitoire et stationnaire. Files d'attente simples: définition, loi de Little, files M/M/1... M/M/s/K, M/G/1.

CONTENTS

- Review of probability: axioms of probability, random variable and random vector.
- Continuous-time and discrete-time stochastic processes: second-order analysis (stationarity, ergodism, spectral density, Wiener-Khinchine relations, response of a LTI system to random inputs, Gaussian processes, ARMA processes, Wiener filter).
- Poisson process and Poisson shot noise.
- Discrete-time Markov chains. Ergodic chains, asymptotic behavior, absorbing chains, reaching time, simple random walks, branching processes.
- Continuous-time Markov chains. Birth and death process: transient and steady-state analysis. Simple queues: definitions, Little's law, M/M/1... M/M/s/K, M/G/1 queues.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exercices	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Cours de base en probabilité, analyse et algèbre linéaire.	Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Cours en Systèmes de Communication à l'EPFL et à Eurécom	

<i>Title:</i> MODELS OF BIOLOGICAL SENSORY-MOTOR SYSTEMS		<i>Titre:</i> MODELISATION DES SYSTEMES SENSORI-MOTEURS CHEZ L'ANIMAL		
<i>Enseignant:</i> Auke IJSPEERT, professeur boursier EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTEMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique 2</i>

GOALS

- (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.

CONTENTS

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.

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.

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen (écrit)	
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> MULTIMEDIA DOCUMENTS		<i>Titre:</i> DOCUMENTS MULTIMÉDIAS		
<i>Enseignante:</i> Christine VANOIRBEEK, chargée de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS

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)

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 multimedia 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 DE L'ENSEIGNEMENT:	En anglais. Ex cathedra et exercices pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Branche à examen (écrit) avec contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> OPTIMISATION I		<i>Title:</i> OPTIMISATION I		
<i>Enseignant:</i> Dominique DE WERRA, professeur EPFL/MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'objectif du cours est de donner aux étudiants la pratique d'outils d'optimisation mathématique applicables à la résolution de problèmes liés aux sciences de l'ingénieur. Ce cours présentera les concepts de base de l'optimisation discrète et continue ainsi que les principales méthodes permettant de traiter les problèmes les plus courants en mathématiques appliquées et en informatique.

CONTENU

- Propriétés des problèmes convexes.
- Critères d'optimalité et dualité de Lagrange.
- Optimisation sans contraintes
- (analyse de convergence, directions conjuguées, méthodes newtoniennes et quasi-newtoniennes etc.).
- Optimisation sous contraintes
- (Programmation linéaire, quadratique, méthodes de plan sécant, fonctions barrière et pénalités, etc.)
- Applications à divers problèmes liés aux sciences de l'ingénieur.
- Programmation en nombres entiers; coupes de Gomory.
- Techniques de générations de colonnes et décompositions de Benders.
- Méthodes de recherche arborescentes: techniques de séparation et d'évaluation; explorations en profondeur et en largeur.
- Heuristiques : algorithmes de recherche locale (recuit simulé, tabou), algorithmes évolutifs (algorithmes génétiques), schémas d'approximation.
- Applications à des problèmes standard d'optimisation combinatoire: problème du voyageur de commerce, du sac à dos, etc.)

GOALS

The main objective of this course is to provide the students with a practice of mathematical optimisation tools which can be used for the solution of real life problems in engineering. The basic concepts of discrete and continuous optimisation will be described as well as the main optimisation techniques which can solve standard problems in applied mathematics and computer science.

CONTENTS

- Properties of convex optimisation
- Optimality criteria, Lagrangian duality
- Unconstrained Optimisation
- (convergence analysis, conjugate direction methods, Newton and quasi Newton methods, etc.).
- Constrained Optimisation
- (linear and quadratic programming, cutting plane methods, penalty and barrier methods, etc.).
- Applications in engineering
- Integer Programming; Gomory cuts
- Column Generation techniques and Benders Decomposition
- Enumerative techniques, Branch and Bound, Depth-first and Breadth-first strategies
- Heuristic solution methods : Local Search (tabu search, simulated annealing), Evolutionary techniques (genetic algorithms), Approximation schemes.
- Applications to standard combinatorial optimisation problems (travelling salesman problem, knapsack problem, etc.)

***cours biennal
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	M. Minoux : Programmation Mathématique, théorie et algorithmes, Tomes 1 et 2, Dunod, 1983	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse, Analyse numérique, Algèbre linéaire, Recherche opérationnelle		Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	Graphes et réseaux, Combinatoire, Recherche opérationnelle		

<i>Titre:</i> OPTIMISATION II		<i>Title:</i> OPTIMISATION II		
<i>Enseignant:</i> Dominique DE WERRA, professeur EPFL/MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'objectif du cours est de donner aux étudiants la pratique d'outils d'optimisation mathématique applicables à la résolution de problèmes liés aux sciences de l'ingénieur. Ce cours présentera les concepts de base de l'optimisation discrète et continue ainsi que les principales méthodes permettant de traiter les problèmes les plus courants en mathématiques appliquées et en informatique.

CONTENU

- Propriétés des problèmes convexes.
- Critères d'optimalité et dualité de Lagrange.
- Optimisation sans contraintes (analyse de convergence, directions conjuguées, méthodes newtoniennes et quasi-newtoniennes etc.).
- Optimisation sous contraintes (Programmation linéaire, quadratique, méthodes de plan sécant, fonctions barrière et pénalités, etc.)
- Applications à divers problèmes liés aux sciences de l'ingénieur.
- Programmation en nombres entiers; coupes de Gomory.
- Techniques de générations de colonnes et décompositions de Benders.
- Méthodes de recherche arborescentes: techniques de séparation et d'évaluation; explorations en profondeur et en largeur.
- Heuristiques : algorithmes de recherche locale (recuit simulé, tabou), algorithmes évolutifs (algorithmes génétiques), schémas d'approximation.
- Applications à des problèmes standard d'optimisation combinatoire: problème du voyageur de commerce, du sac à dos, etc.)

GOALS

The main objective of this course is to provide the students with a practice of mathematical optimisation tools which can be used for the solution of real life problems in engineering. The basic concepts of discrete and continuous optimisation will be described as well as the main optimisation techniques which can solve standard problems in applied mathematics and computer science.

CONTENTS

- Properties of convex optimisation
- Optimality criteria, Lagrangian duality
- Unconstrained Optimisation (convergence analysis, conjugate direction methods, Newton and quasi Newton methods, etc.).
- Constrained Optimisation (linear and quadratic programming, cutting plane methods, penalty and barrier methods, etc.).
- Applications in engineering
- Integer Programming; Gomory cuts
- Column Generation techniques and Benders Decomposition
- Enumerative techniques, Branch and Bound, Depth-first and Breadth-first strategies
- Heuristic solution methods : Local Search (tabu search, simulated annealing), Evolutionary techniques (genetic algorithms), Approximation schemes.
- Applications to standard combinatorial optimisation problems (travelling salesman problem, knapsack problem, etc.)

*cours biennal
donné en 2004/2005*

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	M. Minoux : Programmation Mathématique, théorie et algorithmes, Tomes 1 et 2, Dunod, 1983	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse, Analyse numérique, Algèbre linéaire, Recherche opérationnelle		Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	Graphes et réseaux, Combinatoire, Recherche opérationnelle		

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> OPTIMISATION NUMÉRIQUE A		<i>Title:</i> NUMERICAL OPTIMIZATION A	
<i>Enseignant:</i> Michel BIERLAIRE, MER EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

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

- Introduction à l'optimisation
 - Modélisation
 - Typologie des problèmes et des methods.
- Optimisation linéaire
 - Motivation et exemples
 - Géométrie de la programmation linéaire (Polyèdres, points extrêmes, bases)
 - Méthode du simplexe
 - Dualité.
- Optimisation non linéaire sans contraintes
 - Motivation et exemples
 - Conditions d'optimalité (minimum local et global, convexité)
 - Méthodes « de gradient » (plus forte pente, Newton)
 - Variations de la méthode de Newton (recherche linéaire, région de confiance, quasi-Newton, etc.)
 - Problèmes de moindres carrés (Gauss-Newton)
 - Méthode des gradients conjugués.
- Logiciels d'optimisation
 - Présentation de logiciels génériques (Excel, MATLAB, Mathematica, etc.) ET spécialisés (LINDO/LINGO, UNCMIN, etc.)
 - Discussion des limitations, avantages, inconvénients.

GOALS

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.

CONTENTS

- Introduction to optimization
 - Modeling
 - Classification of problems and methods.
- Linear Optimization
 - Motivation and examples
 - Geometry of linear programming (Polyhedra, extreme points, bases)
 - Simplex method
 - Duality.
- Unconstrained Nonlinear Optimization
 - Motivation and examples
 - Optimality conditions (local and global minimum, convexity)
 - « Gradient » methods (steepest descent, Newton)
 - Variations of Newton's method (line search, trust region, quasi-Newton, etc.)
 - Least square problems (Gauss-Newton)
 - Conjugate gradients methods
- Optimization packages
 - Presentation of general (Excel, MATLAB, Mathematica, etc.) and specialized (LINDO/-LINGO, UNCMIN, etc.) optimization packages.
 - Discussion of limitations, advantages, draw backs.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, cours avec exercices intégrés au cours	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	D. Bertsimas and J.N. Tsitsiklis : Introduction to linear optimization, Athena Scientific, 1997. D.P. Bertsekas, Nonlinear programming, Athena Scientific, 1995	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Algèbre linéaire		Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> OPTIMISATION NUMÉRIQUE B	<i>Title:</i> NUMERICAL OPTIMIZATION B			
<i>Enseignant:</i> Michel BIERLAIRE, MER EPFL/MA				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 6, 8	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>
.....				
.....				
.....				

OBJECTIFS

Le cours est le complément de OPTIMISATION A. Il 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.

GOALS

The course is the complement of Optimization A. It is aimed at helping the students to appropriately use optimization algorithms and packages. The stress will be made on methodological issues and results analysis.

CONTENU

5. Optimisation non linéaire avec contraintes
 - Motivation et exemples
 - Optimisation sur un convexe
 - Théorie des multiplicateurs de Lagrange (contraintes d'égalité, contraintes d'inégalité, Kuhn-Tucker)
 - Algorithmes des multiplicateurs de Lagrange (barrière, pénalité, SQP, etc.)
6. Optimisation en nombres entiers
 - Motivation et exemples
 - Plans coupants
 - Branch & bound
 - Approximation
 - Recherche locale
 - Heuristiques (recuit simulé, algorithmes génétiques, méthodes tabou, etc)
7. Optimisation dans les réseaux
 - Motivation et exemples
 - Problème de transbordement
 - Flots multicommodité
8. Logiciels d'optimisation
 - Travaux pratiques sur MATLAB

CONTENTS

5. Constrained Nonlinear Optimization
 - Motivation and examples
 - Optimization over a convex set
 - Lagrange multiplier theory (equality constraints, inequality constraints, Kuhn-Tucker)
 - Lagrange multipliers algorithms (barrier, penalty, SQP, etc.)
6. Integer programming methods
 - Motivation and examples
 - Cutting planes
 - Branch & bound
 - Approximation
 - Local search
 - Heuristics (simulated annealing, genetic algorithms, tabu search, etc)
7. Network optimization
 - Motivation and examples
 - Transshipment problem
 - Multicommodity flows
8. Optimization packages
 - MATLAB exercises

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, cours avec exercices intégrés au cours	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: D. Bertsimas and J.N. Tsitsikis : Introduction to linear optimization, Athena Scientific, 1997 D.P. Bertsekas, Nonlinear programming, Athena Scientific, 1995	SESSION D'EXAMEN Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Optimisation A, Algèbre linéaire <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)

<i>Titre:</i> ORDONNANCEMENT ET CONDUITE DE SYSTÈMES INFORMATIQUES I,II		<i>Title:</i> SEQUENCING AND AUTOMATIC SYSTEMS IN COMPUTER SCIENCE I,II	
<i>Enseignant:</i> Dominique DE WERRA, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 6, 7, 8, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Connaître les modèles mathématiques les plus courants qui permettent d'évaluer et d'optimiser les performances de systèmes informatiques complexes et de savoir les utiliser, les modifier et les appliquer à des cas réels

CONTENU

- I. Modèles déterministes d'ordonnement. Prise en compte de contraintes de ressources (temps, nombre de processeurs, contraintes de succession, etc.). Ordonnement de tâches sur des processeurs parallèles (modèles avec et sans préemptions).
- II. Développement de méthodes heuristiques pour l'ordonnement (élaboration et évaluation), combinaisons d'heuristiques, complexité. Application à la gestion automatisée de systèmes de production, à la conduite d'un système de processeurs.
- III. Analyse de performance de systèmes (règles de priorité statiques et dynamiques pour l'ordonnement, étude de systèmes centralisés et répartis).
- IV. Modèles stochastiques : réseaux de files d'attente, régimes permanents et transitoires. Méthodes de calcul des performances.
- V. Application à la conception et au dimensionnement de systèmes informatiques et de systèmes flexibles de production (ateliers flexibles).
- VI. Méthodes générales d'ordonnement.

GOALS

Make the students familiar with the main mathematical models for performance evaluation and optimisation of complex systems. The students will learn how to use, modify and apply these models in real life problems

CONTENTS

- I. Deterministic sequencing models. Resource constraints (time, number of processors, precedence constraints, etc.). Job sequencing on parallel processors (models with and without pre-emption)
- II. Heuristic solution methods for sequencing problems (description and evaluation of algorithms). Combined heuristics, complexity. Application to automatic production planning and to the management of multi processors systems.
- III. Performance analysis (static and dynamic priority rules, centralised and distributed systems).
- IV. Stochastic models : Queuing analysis, Performance evaluation.
- V. Application to the design of complex systems in computer science and of flexible manufacturing systems. Examples of heuristic optimisation techniques.
- VI. General scheduling methods.

***cours biennal
pas donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices en salle	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: J. Blazewicz, K.H. Ecker, E. Pesch. G. Schmidt, J.Weglarz - Scheduling computer and manufacturing processes, Springer-Verlag 1996 E. Gelenbe, G. Pujolle – Introduction aux réseaux de files d'attente, Eyrolles 1987	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Recherche opérationnelle	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Graphes et réseaux	

<i>Titre:</i> PARALLÉLISATION DE PROGRAMMES SUR GRAPPES DE PC		<i>Title:</i> PROGRAM PARALLIZATION ON PC CLUSTERS	
<i>Enseignant:</i> Roger D. HERSCH, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 1
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

De plus en plus d'applications exigent une puissance de calcul et des débits d'entrées-sorties qui ne peuvent être offerts que par plusieurs ordinateurs travaillant simultanément. Ce cours vise à introduire les problèmes et méthodes pour la programmation parallèle sur grappes de PC.

CONTENU

Contenu du cours:

- Architectures parallèles
- Méthodes de parallélisation,
- Métriques de performances,
- Modélisation des performances,
- Développement de programmes parallèles,
- Débusquage d'erreurs,
- Mesure des temps d'exécution,
- Contrôle de flux et équilibrage de charges

Environnement de développement:

- Visual C++ sous Windows
- Librairie CAP2 pour la création d'ordonnancements parallèles

Mini-projet :

Choix d'un problème, analyse, prédiction du gain de performances, développement du programme, test et comparaison avec les performances prédites

Projets proposés: algorithmes de tri, satisfaction de clauses booléennes, tour du cheval, décryptage de message, voyageur du commerce, traitement d'image, assemblage de puzzle, Transformée de Fourier rapide, apprentissage non-supervisé, systèmes d'équations linéaires, corps célestes (N-Body), transformée de Hough, automates cellulaires,

GOALS

More and more applications require the simultaneous processing power and I/O throughput offered by multiple PCs connected by Fast or Gigabit Ethernet. The course will introduce the problems and methods of program parallelization on PC clusters

CONTENTS

Content:

- parallel architectures,
- parallelization methods,
- multi-threaded parallel programming
- parallelization metrics,
- theoretical performance models,
- parallel program development,
- debugging techniques and
- measurement of program execution times
- flow control & load balancing

Environment:

- Visual C++ under Windows 2000
- CAP2 C++ library for creating flowgraphs defining parallel execution schedules.

Project :

Select a problem, predict the speedup, develop the parallel program (1 to 8 PC's) and compare predicted and measured performances.

Proposed projects: mergesort, bucket sort, satisfaction of boolean clauses, knight tour, decrypting of messages encrypted by permutation, travelling salesman, zooming in color image, monkey puzzle, FFT, creation of a color lookup table by unsupervised learning, linear equation systems (Jacobi iterations, Gaussian elimination), N-Body, Hough transform, LU decomposition, cellular automaton (image skeletonization).

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours, laboratoire et mini-projet (C, C++)	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopié: Program Parallelization	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> PATTERN CLASSIFICATION AND MACHINE LEARNING		<i>Titre:</i> CLASSIFICATION ET APPRENTISSAGE PAR MACHINE	
<i>Enseignants:</i> Martin HASLER, professeur EPFL/SC Wulfram GERSTNER, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

GOALS

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.

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.

CONTENTS

- 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

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 floue
 - 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 »

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur, miniprojet – course taught in English	NOMBRE DE CRÉDITS	6
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	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Probabilité et statistique I, II ; Analyse I, II, III, et Programmation I		Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> PERFORMANCE EVALUATION		<i>Titre:</i> ÉVALUATION DE PERFORMANCE		
<i>Enseignant:</i> Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 84
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 4
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 2
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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

- 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 and master the theoretical foundations of performance evaluation and the corresponding software packages. The course is given in English.

CONTENTS

Methodology A Performance Evaluation Methodology. The scientific method. Dijkstra and Occam's principle.

Statistics and Modeling Stochastic modeling, why and how. Comparing systems using sampled data. Regression models. Factorial analysis. Stochastic load and system models. Self-similarity. Application to traffic models used in the Internet. Load forecasting. The Box-Jenkins method

Practicals Using a statistics package (S-PLUS or Matlab). Measurements. Benchmarking. Load generation. SURGE Discrete event simulation. Stationarity and Steady State. Analysis of simulation results. Perfect Simulations. The ns2 simulator.

Elements of a Theory of Performance Performance of systems with waiting times. Utilization versus waiting times. Operational laws. Little's formula. Forced flows. law. Stochastic modeling revisited. The importance of the viewpoint. Palm calculus. Application to Simulation. Performance patterns in complex systems. Bottlenecks. Congestion phenomenon. Performance paradoxes.

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). Le cours est en anglais.

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Lectures, laboratoire, exercices, homeworks	NOMBRE DE CRÉDITS 7
BIBLIOGRAPHIE: « Performance Evaluation », Lecture Notes, Jean-Yves Le Boudec, available at http://icalwww.epfl.ch/perfeval	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> A first course in probability	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PÉRIPHÉRIQUES		<i>Title:</i> STORAGE AND DISPLAY PERIPHERALS		
<i>Enseignants:</i> Roger D. HERSCH, professeur EPFL/IN Sébastien GERLACH, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 1

OBJECTIFS

Méthodes et technologies pour le stockage de grands volumes de données sur disques magnétiques, disques optiques, etc...
Gestion de fenêtre, affichage et interaction sous Windows.

Principes, modèles et technologies pour la reproduction couleur (écrans d'ordinateurs, numériseurs couleur, imprimantes couleur).

Plateforme: PC Windows, Visual C++, Matlab

CONTENU

Suite à la généralisation du multimédia et de l'imagerie numérique, il est important d'être capable de concevoir des systèmes d'affichage et de stockage.

Laboratoires et mini-projets offrent aux étudiants la possibilité de programmer les concepts présentés (affichage de fenêtres sous Windows, gestion de blocs sur disque, conception de systèmes de fichiers, algorithmes de tracé, reproduction couleur, génération d'images tramées).

Périphériques de stockage d'information: support magnétique, organisation des données sur disque, modélisation des disques, contrôleurs de disques, interfaces disques (SCSI, ATA), disques magnéto-optiques, disques CD-ROM, DVD, technologies d'archivage (bandes magnétiques), tableaux de disques RAID, stockage de flux multimédia.

Périphériques graphiques: écrans graphiques, gestion de fenêtres sous Windows, algorithmes de tracé et remplissage, interfaces d'entrée-sortie (souris, joystick, interface USB).

Périphériques couleur: Colorimétrie et systèmes CIE XYZ, L*a*b*, RGB, YIQ, CMYK, impression couleur, modèle de prédiction couleur de Neugebauer, loi de Beer, calibration d'une chaîne de reproduction (scanner, écran, imprimante), génération d'images tramées (halftoning).

GOALS

Methods and technologies for storage systems. Display and interaction under Windows.

Modelling of display systems and color reproduction devices. Problems and issues related to color reproduction.
Platform : PC Windows, Visual C++, Matlab.

CONTENTS

Due to the growing impact of digital imaging and multimedia, understanding and programming storage and display peripherals becomes increasingly important.

Laboratories and projects enable exercising the concepts presented during the course (graphics and pixmap imaging under Windows, reading and writing disk blocks, writing parts of a file system, scan-conversion and filling algorithms, colour reproduction, halftoning).

Storage peripherals: magnetic storage devices, data organization on disks, disk controllers, modelization of disks, disk interfaces (SCSI, ATA), optical disks, CD-ROM, DVD, streaming tape, RAID disk arrays, continuous media storage

Display architectures, Window management & event driven user interfaces : mice, joystick, USB interface, stroking and filling algorithms.

Color peripherals: Colorimetry, colour systems (CIE-XYZ, CIE-LAB, RGB, YIQ, CMYK, color prediction models (Neugebauer), colour printing, device calibration (scanner, display, printer), halftoning.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours, laboratoires (C, C++, Mathematica)	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Périphériques, cours polycopié et notes de laboratoire	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>			Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> PHYSIQUE GÉNÉRALE II		<i>Title:</i> GENERAL PHYSICS II	
<i>Enseignant:</i> Christian FÉLIX, professeur assistant EPFL/PH			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Donner à l'étudiant les notions de base nécessaires à la compréhension des phénomènes physiques qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Il sera capable de prévoir quantitativement les conséquences de ces phénomènes avec les outils théoriques appropriés.

GOALS

Give the student the basic notions in physics that will allow him to have a better understanding of the physical effects he/she is bound to encounter during his professional life. The student should be able to use the appropriate tools to estimate the consequences of the different effects with the appropriate theoretical tools.

CONTENU**Électricité et magnétisme :**

Champ électrique, potentiel, Gauss, conducteurs, capacités. Courant électrique, d'Ohm, Kirchhoff. Magnétostatique, induction, Foucault, self-induction, Circuits alternatifs. Maxwell

Phénomènes ondulatoires :

Étude phénoménologique de diverses ondes. Modélisation de l'onde acoustique. Équation de d'Alembert. Superposition d'ondes, interférences battements, diffraction, réflexion.

Mécanique des fluides :

Fluides incompressibles, Euler Bernoulli, Théorèmes de circulation. Phénomènes capillaires.

CONTENTS**Electricity and magnetism :**

Electric and magnetic fields, Gauss, Electric current, ohm, Kirxhhoff, electric and magnetic effects, Maxwell's equations, AC circuits.

Waves :

Different types of waves, possible models, D'Alembert, Fourier, interferences, beating, diffraction and refraction...

Fluid machanics :

Incompressible fluids, Euler Bernoulli, circulation theorems. capillarity.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra avec expériences de cours et exercices dirigés	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Polycopié Giancoli, Physique générale, Ed. de Boeck	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Physique I		
<i>Préparation pour:</i>	Physique IV		
			Branche d'examen (écrit)

<i>Titre:</i> PROBABILITÉ ET STATISTIQUE I		<i>Titre:</i> PROBABILITY AND STATISTIC I	
<i>Enseignant:</i> Thomas MOUNTFORD, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les notions de probabilité sont importantes en elles-mêmes et servent de base à la théorie des statistiques que l'on traitera dans la deuxième partie du cours. Je voudrais exposer les résultats de base ainsi que donner un aperçu de l'importance quotidienne des idées probabilistes.

GOALS

The ideas of probability are important in and of themselves but also serve as a base for the theory of statistics in the second part of the course. I wish to treat basic results as more as to give an idea of the everyday importance of probability ideas.

CONTENU

- Résultats combinatoires, y compris la formule binomiale.
- Le théorème de Bayes et la probabilité conditionnelle L'in-dépendance. La formule des probabilités totales.
- Les variables aléatoires. Les lois naturelles et utiles y compris la loi de Poisson, la gaussienne, la binomiale, l'exponentielle.
- L'espérance, la variance, la corrélation et leur signification intuitive.
- La loi des grands nombres.
- Le théorème de limite centrale.

CONTENTS

- Combinatorics, including the binomial formula.
- Bayes theorem and conditional probability independence and the formula of total probability.
- Random variables. Natural and useful cases including Poisson gaussian binomial and exponential.
- Law of large numbers.
- The central limit theorem.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en classe	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Initiation aux probabilités par S. Ross, PPUR	SESSION D'EXAMEN Été Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i> Probabilité et statistique II	

<i>Titre:</i> PROBABILITÉ ET STATISTIQUE II		<i>Title:</i> PROBABILITY AND STATISTIC II	
<i>Enseignant:</i> Thomas MOUNTFORD, professeur EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Le cours a pour but de sensibiliser les étudiants, d'une part aux faits et résultats de base des statistiques et d'autre part aux limites des techniques présentées et à leurs interprétations.

GOALS

We treat on the one hand the basic results of statistics and on the other to discuss limitations of the techniques presented and the interpretation of results.

CONTENU

- Les questions d'échantillonnage, l'échantillon simple et l'échantillon stratifié. Pourquoi l'on emploie les moyens probabilistes ?
- Les estimateurs et leurs propriétés asymptotiques. La théorie asymptotique des estimateurs de maximum vraisemblance.
- Les tests d'hypothèses dont le test z, le test t, le test du khi-deux, la théorie asymptotique à l'arrière plan. Le lemme de Neyman Pearson.
- Les intervalles de confiance et leur lien avec les test d'hypothèse
- L'analyse de variance à plusieurs niveaux et la régression simple.

CONTENTS

- Sampling, both simple and stratified. Why does one use probabilistic methods ?
- Estimateurs and their asymptotic properties, especially those of maximum likelihood estimators.
- Hypothesis tests including the z and t tests and the chi-square; the asymptotic theory underpinning these tests. The Neyman-Pearson lemma.
- Confidence intervals and the lines with hypothesis testing.
- Analysis of variance for several levels and simple regression.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en classe	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Mathematical statistics and data analysis. J Rice Duybury	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Probabilité et statistique I	Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROGRAMMATION III		<i>Titre:</i> PROGRAMMING III	
<i>Enseignant:</i> Jean-Cédric CHAPPELIER, chargé de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

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

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

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

CONTENU

Rappel des éléments de base du fonctionnement d'un système informatique et de l'environnement UNIX.

Initiation à la programmation en C, puis en Shell puis en Perl : variables, expressions, structures de contrôle, fonctions, entrées-sorties, expressions régulières, ...

Approfondissement des spécificités de la programmation système rudimentaire : utilisation de la mémoire (pointeurs), gestion des fichiers et autres entrées/sorties.

Les concepts théoriques introduits lors des cours magistraux seront mis en pratique dans le cadre d'exercices sur machine.

GOALS

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

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

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

CONTENTS

Basics of UNIX environment [reminder]

Introduction to C, then shell and then Perl languages: variables, expressions, structures, control, functions, basic IO, regular expressions, ...

Basics of system-oriented programming: memory (pointers), file handling, misc. IO.

Theoretical concepts presented during plenary lectures will be studied further on UNIX workstations during practical sessions.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra, travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours ; livre(s) de référence indiqué(s) en début de semestre	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation I et II		
<i>Préparation pour:</i>	Programmation IV		
			Branche de semestre

<i>Titre:</i> PROGRAMMATION IV		<i>Title:</i> PROGRAMMING IV	
<i>Enseignant:</i> Martin ODESKY, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 56</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 2</i>
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique 2</i>

OBJECTIFS

Comprendre les principes et applications de la programmation déclarative
 Comprendre des modèles fondamentaux de l'exécution des logiciels
 Comprendre et utiliser des méthodes fondamentales de la composition des logiciels
 Comprendre la méta-programmation par la construction interprètes
 Comprendre les concepts de base de la programmation concurrente

GOALS

To understand the principles and the applications of declarative programming.
 To understand the fundamental models of program execution.
 To understand and use fundamental techniques of software composition.
 To understand meta-programming by building interpreters.
 To understand the basis of concurrent programming.

CONTENU

Introduction au langage Scala
 Expressions et fonctions
 Enregistrements et objets
 Evaluation par réécriture
 Types algébriques
 Polymorphisme
 Stratégies de l'évaluation
 Objets avec état
 Flots et Itérateurs
 Interprètes des langages
 Un interprète pour LISP
 Un interprète pour Prolog
 Unification

CONTENTS

Introduction to the Scala language
 Expressions and functions
 Records and objects
 Evaluation through rewriting
 Algebraic data-types
 Polymorphism
 Evaluation strategies
 Objects with states
 Streams and iterators
 Language interpreters
 A LISP interpreter
 A Prolog interpreter
 Unification

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra. Exercices et projets sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: http://lampwww.epfl.ch/courses/programmation-iv	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Programmation I, II, III	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROGRAMMATION V		<i>Title:</i> PROGRAMMING V	
<i>Enseignant:</i> Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 7, 9	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Le but de ce cours est d'apprendre à utiliser les composants et bibliothèques de Java dans des situations proches de celles rencontrées dans l'industrie.

Il présentera les concepts indiqués ci-dessous dans des architectures réalistes et montrera comment coordonner ces concepts.

CONTENU**J2EE**

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

Architectures de logiciel réparti

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

Parallélisme en Java

L'utilisation simultanée d'interface-utilisateurs et d'appels à distance requiert l'utilisation du parallélisme. Le cours présente les moyens de créer des programmes qui gèrent ces aspects de façon sûre.

Système de développement

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

GOALS

The goal of this lecture is to learn how to use Java components and libraries in situations close to those encountered in industry. It will present the concepts indicated below within realistic architecture and will show how to coordinate these concepts

CONTENTS**J2EE**

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

Architectures of distributed software

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

Parallelism in Java

The simultaneous use of users interface and remote codes requires the use of parallelism. The course will present means to create programs that handles these aspects in a safe way.

Development system

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + travaux pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROGRAMMATION INTERNET		<i>Title:</i> INTERNET PROGRAMMING	
<i>Enseignant:</i> Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 4	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
		<i>Heures totales:</i> 56	
		<i>Par semaine:</i>	
		<i>Cours</i> 2	
		<i>Exercices</i>	
		<i>Pratique</i> 2	

OBJECTIFS

Le but de ce cours est d'apprendre à utiliser les composants et bibliothèques de Java dans des situations proches de celles rencontrées dans l'industrie.

Il présentera les concepts indiqués ci-dessous dans des architectures réalistes et montrera comment coordonner ces concepts.

CONTENU**J2EE**

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

Architectures de logiciel réparti

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

Parallélisme en Java

L'utilisation simultanée d'interface-utilisateurs et d'appels à distance requiert l'utilisation du parallélisme. Le cours présente les moyens de créer des programmes qui gèrent ces aspects de façon sûre.

Système de développement

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

GOALS

The goal of this lecture is to learn how to use Java components and libraries in situations close to those encountered in industry.

It will present the concepts indicated below within realistic architecture and will show how to coordinate these concepts

CONTENTS**J2EE**

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

Architectures of distributed software

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

Parallelism in Java

The simultaneous use of users interface and remote codes requires the use of parallelism. The course will present means to create programs that handles these aspects in a safe way.

Development system

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + travaux pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Cours polycopiés	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche de semestre
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET INFORMATIQUE I		<i>Title:</i> COMPUTER SCIENCE PROJECT I		
<i>Enseignant:</i> Divers professeurs				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 7 ou 8 ou 9	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 168 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 12
.....				
.....				
.....				

OBJECTIFS

Former les étudiants à la résolution de problèmes informatiques de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

GOALS

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

CONTENU

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

<http://sin.epfl.ch/>

Pour les étudiants intéressés à avoir une collaboration multidisciplinaire et intéressés aux aspects commerciaux, le projet I ou II EPFL peut être couplé avec un projet "business" fait par un étudiant HEC. Une séance d'information sera faite au début du semestre. Pour plus d'information, contactez le professeur Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) pour les étudiants EPFL et Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) pour les étudiants HEC !

CONTENTS

Individual research works to perform in the semester under the conduct of a C.S. professor. The subject will be chosen among the themes proposed by the Computer Science Department permanently accessible on the web from :

<http://sin.epfl.ch/>

For the students interested in multi-disciplinary collaboration and business issues, the I or II EPFL project can be linked to a "business" project done by an HEC student. An information session will be organized at the beginning of the semester. For more information, you can contact the professor Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) for the EPFL students and Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) for the HEC students !

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 12
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET INFORMATIQUE II		<i>Title:</i> COMPUTER SCIENCE PROJECT II		
<i>Enseignant:</i> Divers professeurs				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 7 ou 8 ou 9	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 168 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 12
.....				
.....				
.....				

OBJECTIFS

Former les étudiants à la résolution de problèmes informatiques de manière autonome et présenter les résultats de leur recherche sous forme de mémoire et de défense orale.

GOALS

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

CONTENU

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

<http://sin.epfl.ch/>

Pour les étudiants intéressés à avoir une collaboration multidisciplinaire et intéressés aux aspects commerciaux, le projet I ou II EPFL peut être couplé avec un projet "business" fait par un étudiant HEC. Une séance d'information sera faite au début du semestre. Pour plus d'information, contactez le professeur Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) pour les étudiants EPFL et Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) pour les étudiants HEC !

CONTENTS

Individual research works to perform in the semester under the conduct of a C.S. professor. The subject will be chosen among the themes proposed by the Computer Science Department permanently accessible on the web from :

<http://sin.epfl.ch/>

For the students interested in multi-disciplinary collaboration and business issues, the I or II EPFL project can be linked to a "business" project done by an HEC student. An information session will be organized at the beginning of the semester. For more information, you can contact the professor Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) for the EPFL students and Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) for the HEC students !

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 12
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET GÉNIE LOGICIEL		<i>Title:</i> SOFTWARE ENGINEERING PROJECT		
<i>Enseignant:</i> Jarle HULAAS, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 7 et 8	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 140 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 5
.....				
.....				
.....				

OBJECTIFS

Maîtriser le développement d'une application logicielle de complexité moyenne. Savoir appliquer une méthode de développement par objets. Vivre l'expérience d'un travail d'équipe.

GOALS

To master the development of a medium-size software application. To be able to apply an object-oriented software development method. To experience working in a team.

CONTENU

Réalisation d'un projet logiciel par des groupes d'étudiants (en général au nombre de cinq). Le développement se fait en suivant la méthode orientée objets Fondue (UML). On attache une importance particulière à la qualité de la documentation. Chaque étudiant est amené à faire un exposé.

CONTENTS

Development of a software application by teams of students (usually five of them). The object-oriented development method Fondue (UML) is applied during the whole development process. Quality of documentation is strongly enforced. Each student makes a technical presentation.

NOTE 1

Cet enseignement est annuel. Il ne peut pas être fractionné.

NOTE 1

This class lasts for the whole academic year. It cannot be divided.

NOTE 2

Cet enseignement est dédoublé, et également donné par le Prof. Claude Petitpierre. La répartition des étudiants se fera au début du semestre d'hiver pour toute l'année, sur la base d'un algorithme « premier groupe venu, premier groupe servi ».

NOTE 2

This class is split in two, and also given by Prof. Claude Petitpierre. The students will be divided between the two classes at the beginning of the academic year, on the basis "first group registered, first group enrolled".

DOCUMENTATION

http://lglwww.epfl.ch/teaching/software_project/home_page.html

Voir aussi cours "Génie logiciel".

See also "Software Engineering" course.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet en équipe	NOMBRE DE CRÉDITS 10
BIBLIOGRAPHIE: voir "Documentation"	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Génie logiciel	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET GÉNIE LOGICIEL		<i>Title:</i> SOFTWARE ENGINEERING PROJECT		
<i>Enseignant:</i> Claude PETITPIERRE, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 7 et 8	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 140 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 5
.....				
.....				
.....				

OBJECTIFS

Maîtriser le développement d'une application logicielle de complexité moyenne. Savoir appliquer une méthode de développement par objets. Vivre l'expérience d'un travail d'équipe.

CONTENU

Réalisation d'un projet logiciel par des groupes d'étudiants (en général au nombre de cinq). Le développement sera basé sur UML. Il consistera à mettre en œuvre une application qui demande la coordination de plusieurs aspects système : répartition, bases de données, serveurs Web, GUI, multi-tâche, etc.

Chaque étudiant est amené à faire un exposé.

NOTE 1

Cet enseignement est annuel. Il ne peut pas être fractionné.

NOTE 2

Cet enseignement est dédoublé, et également donné par Monsieur Jarle Hulaas. La répartition des étudiants se fera au début du semestre d'hiver pour toute l'année, sur la base d'un algorithme « premier groupe venu, premier groupe servi ».

DOCUMENTATION

<http://itiwww.epfl.ch/~petitp/SoftwareEngineering/index.html>

Polycopié

Voir aussi cours "Génie logiciel".

GOALS

To master the development of a medium-size software application. To be able to apply an object-oriented software development method. To experience working in a team.

CONTENTS

Development of a software application by teams of students (usually five of them). The development will be based on UML. It will consist of developing an application that requires the coordination of several system aspects: distribution, databases, Web servers, GUI, multi-tasking, and so on.

Each student makes a technical presentation.

NOTE 1

This class lasts for the whole academic year. It cannot be divided.

NOTE 2

This class is split in two, and also given by Mr. Jarle Hulaas . The students will be divided between the two classes at the beginning of the academic year, on the basis "first group registered, first group enrolled".

Lecture notes

See also "Software Engineering" course.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Projet en équipe	NOMBRE DE CRÉDITS 10
BIBLIOGRAPHIE: voir "Documentation"	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Génie logiciel	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> PROJET STS		<i>Title:</i> STS PROJECT	
<i>Enseignants:</i> Giovanni CORAY, professeur EPFL/IN Blaise GALLAND, chargé de cours EPFL/STS			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 7 ou 8 ou 9	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 4

OBJECTIFS

Le but du projet STS est de mener une petite recherche sur les interactions entre la Science, la Technique et la Société.

A travers ce travail, l'étudiant doit montrer qu'il maîtrise les principales variables de l'environnement qui déterminent l'appropriation sociale des technologies par ses usagers finaux : économiques, idéologiques, sociologiques, représentationnelles, éthiques, etc. Il lui est demandé de définir une problématique Science-Technologie-Société, et de mettre en œuvre les moyens méthodologiques pour y donner une réponse dans un mémoire de 20 à 30 pages qu'il fera seul ou à deux.

Le projet STS standard est suivi par Blaise Galland ou Prof. G. Coray.

Une variante plus commerciale est également proposée: le but est de faire un plan stratégique et un plan commercial pour une nouvelle entreprise.

Pour les étudiants intéressés par une activité pluridisciplinaire, il est également possible de coupler cette variante avec un projet "business" fait par un étudiant HEC. Pour plus d'information, contactez le professeur Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) pour les étudiants EPFL et Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) pour les étudiants HEC.

GOALS

The goal is to make a personal study investigating the interaction Science Technology and Society (STS).

The goal of the project is to investigate an STS theme picked by the student or a group of students. The student must exhibit an understanding of the main factors that determine social benefit from technologies by end-users. He is supposed to identify a problematic situation as to the interaction between Science, Technology and Society, and to provide an answer in a 20-30 pages report using the adequate methods and tools for investigation. This project is supervised by B. Galland or Prof. G. Coray.

A business-oriented option is also available – its goal is to write a strategic plan and a business plan for a new enterprise (using the concepts taught in the courses STS I to III). This project is run by groups of 2-3 people and is supervised by Prof. Wegmann.

For the students interested in multi-disciplinary collaboration and business issues, this option can be tied to a "business" project done by an HEC student. For more information, you can contact Professor Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) for the EPFL students and Yves Pigneur (yves.pigneur@hec.unil.ch) for the HEC students !

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 5
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Cours STS	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> REAL-TIME EMBEDDED SYSTEMS		<i>Titre:</i> SYSTÈMES EMBARQUÉS EN TEMPS RÉELS		
<i>Enseignant:</i> René BEUCHAT, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 56
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 2

GOALS

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.

This course will replace a part of the "Laboratoires Matériel informatique" ended in winter 2002-2003, 7th semester.

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 œuvre 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.

Ce cours remplace une partie des « Laboratoires Matériel informatique » donné jusqu'en 2002-2003 au 7^{ème} semestre.

CONTENTS

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.

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	Matériel, temps réel	FORME DU CONTRÔLE:	Contrôle continu
<i>Préalable requis:</i>	Introduction aux systèmes informatiques, Electronique, Systèmes logiques, Architecture des ordinateurs, Programmation (C/C++)		
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Title:</i> REAL-TIME PROGRAMMING		<i>Titre:</i> PROGRAMMATION TEMPS REEL		
<i>Enseignant:</i> Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 1

GOALS

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.

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.

CONTENTS

1. Introduction - Real-time systems and their characteristics
2. Modeling real-time systems - context and types
3. Asynchronous models of logical behavior - Petri nets
4. Synchronous models - GRAFCET (link with synchronous languages)
5. Programming real-time systems (polling, cyclic executives, co-routines, state based programming)
6. Real-time kernels and operating systems – problems, principles, mechanisms (synchronous and sporadic tasks, synchronization, event and time management)
7. Scheduling – problem, constraints, taxonomy
8. Fixed priority and deadline oriented scheduling
9. Scheduling in presence of shared resources, precedence constraints and overloads
10. Scheduling of continuous media tasks
11. Evaluation of worst case execution times
12. Introduction to distributed real-time systems

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. Ordonnancement - problèmes, contraintes, nomenclature
8. Ordonnancement à priorités statiques (Rate Monotonic) et selon les échéances (EDF)
9. Ordonnancement en tenant compte des ressources, des relations de précedence et des surcharges
10. Ordonnancement de tâches 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 DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra et exercices	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>		Contrôle continu	
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> REAL-TIME SYSTEMS		<i>Titre:</i> RÉSEAUX TEMPS RÉELS		
<i>Enseignant:</i> Jean-Dominique DECOTIGNIE, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS

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)
6. Real-Time performance assessment (scheduling, without error, in presence of errors)
7. Fieldbusses and analysis of the main solutions (Profibus, FIP, MVB, CAN, ASi, etc.) and how they fulfill the requirements
8. Ethernet and the many ways to offer real-time performances
9. Wireless solutions (802.11, Zigbee, Bluetooth)

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 DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Slides and copies of papers	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: Industrial Automation	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> RECHERCHE OPÉRATIONNELLE		<i>Title:</i> OPERATIONS RESEARCH	
<i>Enseignant:</i> Jean-François HÊCHE, chargé de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les étudiants seront familiarisés avec les principaux modèles de la recherche opérationnelle. Ils sauront utiliser les algorithmes de résolution associés et en auront compris les fondements. Ils auront acquis des notions de modélisation mathématique de problèmes de décision, en particulier en présence d'éléments stochastiques.

CONTENU**Optimisation séquentielle**

Programmation dynamique déterministe.

Applications : problème du sac à dos, problèmes de plus courts chemins, problème de renouvellement d'équipement.

Introduction aux processus stochastiques de décision

Programmation dynamique stochastique.

Application à la gestion des stocks.

Chaînes de Markov finies à temps discret et continu.

Propriétés et applications.

Classification des états d'une chaîne de Markov

Discussion du régime transitoire et stationnaire.

Files d'attente

Processus de Poisson, marches aléatoires.

Processus de naissance et de mort.

Classification des files d'attente simples.

Files d'attente M/M/s.

Formule de Little.

Réseaux de Jackson.

GOALS

To acquaint students with basic operations research models. To enable them to use some of the main algorithms and understand the underlying theory. To train them to model engineering and management decision problems in a stochastic environment.

CONTENTS**Sequential optimisation**

Deterministic dynamic programming.

Applications: knapsack problem, shortest paths problems, machine replacement problem.

Introduction to stochastic decision processes

Stochastic dynamic programming.

Applications in inventory control.

Discrete and continuous time finite Markov chains.

Properties and applications.

Markov chain state classification.

Discussion of transient and stationary modes.

Queuing theory

Poisson processes, random walks.

Birth and death processes.

Classification of simple queuing systems.

M/M/s queues.

Little's formula.

Jackson queuing networks.

***Ce cours ne sera pas
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et exercices en salle et sur ordinateurs	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	J.-F. Hêche, Th. M. Liebling, D. de Werra, Recherche opérationnelle pour l'ingénieur, vol 2, PPUR, 2003	SESSION D'EXAMEN	Eté
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Mathématiques discrètes, Probabilité et statistique		Branche d'examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	Optimisation		

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre:</i> RECHERCHE OPÉRATIONNELLE	<i>Title:</i> OPERATIONS RESEARCH			
<i>Enseignante:</i> Michela SPADA, chargée de cours EPFL/MA				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION*				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

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

GOALS

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.

CONTENTS

Linear programming

Formulating lp models. Simplex algorithm.

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

Linear inequality systems, polyhedra

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra et exercices en salle, travaux pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: - Notes Polycopiées J.-F. Hêche, Th.M. Liebling, D. de Werra, Recherche Opérationnelle pour ingénieurs, tomes I et II	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> Analyse, Algèbre linéaire, Informatique <i>Préparation pour:</i> Conception et gestion de systèmes de communication, Algorithmique.	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre:</i> RÉSEAUX DE NEURONES ET MODÉLISATION BIOLOGIQUE		<i>Title:</i> NEURAL NETWORKS AND BIOLOGICAL MODELING	
<i>Enseignant:</i> Wulfram GERSTNER, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION*			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

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 artificiels 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.

CONTENTS

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 impulsionsnels d'un neurone (modèle "integrate-and-fire, spike response model")
5. Bruit et variabilité dans des modèles impulsionsnels (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)

GOALS

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.

CONTENU

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)

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra et exercices, donné en français en 2005	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Dayan & Abbott : Theoretical Neuroscience, MIT Press 2001; Gerstner & Kistler : Spiking Neuronmodels, Cambridge Univ. Press	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique, Dynamical Systems Theory for Engineers		Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> RÉSEAUX INFORMATIQUES		<i>Title:</i> COMPUTER NETWORKS		
<i>Enseignant:</i> VACAT				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices 2</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

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

GOALS

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

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.

CONTENTS

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.

***Ce cours sera donné
dès 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra + travaux pratiques sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:		SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Initiation to the C programming language		Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	Computer Networking II		

<i>Title:</i> SELECTED TOPICS IN DISTRIBUTED COMPUTING		<i>Titre:</i> CHAPITRES CHOISIS D'ALGORITHMIQUE RÉPARTIE	
<i>Enseignant:</i> Rachid GUERRAOUI, professeur EPFL/SC			
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 5, 7, 9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> 1 <i>Pratique</i>

GOALS

Distributed systems are characterized by the absence of a global state and the possibility of partial failures. This makes the design of distributed algorithms more difficult than in the centralized case.

The aim of this course is to cover some of the fundamental results in distributed computing. In particular, we will revisit the very notions of computability and complexity in a distributed setting.

CONTENTS**Basic impossibilities**

- The notions of configurations and schedules
- Consensus as an example: bivalency
- Variations on consensus: non-blocking atomic commit in a model with omissions
- Lower bounds on resilience and synchrony

Computability

- The notion of reduction
- The failure detector abstraction
- Failure detector algorithms
- Extracting weakest failure detectors
- Variations on consensus: weak consensus, non-blocking atomic commit, non-uniform consensus

Complexity

- A lower bound on synchronous consensus
- A lower bound on eventually synchronous consensus
- Variations on consensus: non-blocking atomic commit, consensus vs uniform consensus

OBJECTIFS

Les systèmes répartis sont caractérisés par l'absence d'un état global et la possibilité de pannes partielles. Cela rend la conception d'algorithmes répartis plus difficile que dans le cas centralisé.

L'objectif de ce cours est de couvrir certains des résultats fondamentaux de l'algorithmique répartie. En particulier, nous revisiterons les notions de calculabilité et de complexité dans un contexte réparti.

CONTENU**Impossibilités de base**

- Les notions de configurations et d'histoire
- L'exemple du consensus: bivalence
- Variations sur le consensus: validation atomique et omissions
- Bornes minimales sur le nombre de fautes et le synchronisme

Calculabilité

- La notion de réduction
- L'abstraction de détecteur de fautes
- Algorithmes de détecteur de fautes
- La question du plus faible détecteur de fautes
- Variations sur le consensus: validation non-bloquante, et consensus non-uniforme

Complexité

- Borne minimale sur le consensus synchrone
- Borne minimale sur le consensus inévitablement consensus
- Variations sur le consensus: validation non-bloquante, et consensus non-uniforme

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Le cours sera donné en anglais si au moins un des étudiants ne parle pas français. Les transparents du cours seront disponibles à l'avance sur: lpdwww.epfl.ch	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Un support ainsi que les transparents du cours seront disponibles à : lpdwww.epfl.ch	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

<i>Titre:</i> SHS : ATELIER I, II				
<i>Enseignant:</i> Divers enseignants				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
TOUTES LES SECTIONS	3 et 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 2

Enseignement par projet

Une des spécificités du programme d'enseignement SHS est d'introduire dans les deux cycles un mode de travail par projet. Dans les disciplines de l'ingénieur, la formation par projet repose souvent sur la formulation et la résolution d'un problème, dans la mesure du possible proche de situations rencontrées dans la vie professionnelle. Mais pour le programme de Sciences humaines et sociales, chaque branche proposera des sujets en fonction de sa spécificité, sans viser à l'uniformisation des méthodes et des contenus.

Le plus souvent, le travail par projet sera organisé par groupes, dont l'effectif, variable, pourra aller de petites équipes de 2-3 étudiants à des équipes plus importantes. Dans ce dernier cas, le travail par projet comblera une partie scientifique et une partie réflexive, où vous rendrez compte de votre manière de travailler. La note attribuée au groupe tiendra compte des apports individuels et du travail collectif.

Voir aussi page 45 (Formation SHS)

Consulter le programme d'enseignement des SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

et / ou

<http://shs.epfl.ch/programme.htm>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> SHS : COURS DE SPÉCIALISATION I, II				
<i>Enseignant:</i> Divers enseignants				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
TOUTES LES SECTIONS	5 et 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> <i>Exercices</i> <i>Pratique</i> 2

Vous déterminerez votre branche de spécialisation parmi les quatre branches suivies en 1ère année. L'enseignement de spécialisation s'étend sur toute l'année, à raison de quatre heures par semaine.

Voir aussi page 45 (Formation SHS)

Consulter le programme d'enseignement des SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

et / ou

<http://shs.epfl.ch/programme.htm>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 5
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> STATISTICS FOR GENOMIC DATA ANALYSIS		<i>Titre:</i> STATISTIQUES POUR L'ANALYSE DE DONNEES GÉNOMIQUES	
<i>Enseignante:</i> Darlène GOLDSTEIN, chargée de cours EPFL/MA			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈME DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

GOALS

To understand and apply modern statistical methods to the analysis of genomic data.

OBJECTIFS

Comprehension et application des méthodes statistiques modernes à l'analyse de données génomiques.

CONTENTS

Molecular biology and technology background
 Image analysis
 Local regression, two-color microarray normalization
 Hypothesis testing, anova, ROC curves
 Robust regression
 High-density oligo array signal quantification
 Identification of differentially expressed genes
 Experimental design issues for multi-color microarrays
 Linear models for designed experiments
 Resampling, bootstrap
 Multiple hypothesis testing
 Cluster analysis
 Discrimination methods
 Machine learning methods for discrimination

CONTENU

Initiation à la biologie et aux technologies moléculaires
 Analyse d'image
 Régression locale, normalisation des puces à ADN
 Test d'hypothèse, anova, les courbes ROC
 Régression robuste
 Chiffage du signal des puces à oligonucléotides
 Détection des gènes différentiellement exprimés
 Plans d'expériences
 Modèles linéaires
 Rééchantillonnage, bootstrap
 Test d'hypothèse multiple
 Analyse cluster
 Méthodes de discrimination
 Discrimination par apprentissage par machine

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra, exercices en classe	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Matériel pédagogique et exercices	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Statistiques de base	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> STS : COMPTABILITÉ		<i>Titre:</i> STS : ACCOUNTING		
<i>Enseignant:</i> Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL/STS				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	7, 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

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, la présentation d'une demande de prêt bancaire, la préparation d'un business plan ou encore la gestion des liquidités et de la fortune.

GOALS

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 should become a simple and valuable information.

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

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

CONTENTS**Basic accounting principles:**

- 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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Introduction au Marketing et à la Finance	

<i>Titre:</i> STS : INTRODUCTION AU MARKETING ET À LA FINANCE		<i>Title:</i> STS : INTRODUCTION TO MARKETING AND FINANCE	
<i>Enseignants:</i> Alain WEGMANN, professeur EPFL/SC Jean-Marc SCHWAB, chargé de cours EPFL/STS			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>

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

GOALS

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.

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Transparents	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE
<i>Préalable requis:</i> Comptabilité (J.-M. Schwab) ou équivalent	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> STS: OPTIONS DE BASE		<i>Title:</i> STS: OPTIONAL COURSES		
<i>Enseignants:</i> Divers				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 7 ou 9	<i>Oblig.</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 28 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 2 <i>Exercices</i> <i>Pratique</i>
.....				
.....				
.....				

OBJECTIFS

Les cours STS visent à élargir les compétences des futurs ingénieurs afin qu'ils puissent :

- comprendre l'interdépendance de la technique avec son environnement au sens large;
- prendre conscience et se préparer à leur responsabilité de futur cadre, et/ou d'entrepreneur;
- dialoguer et négocier avec d'autres spécialistes, d'autres interlocuteurs au sein ou à l'extérieur d'une entreprise;
- s'insérer plus facilement dans le futur environnement professionnel.

CONTENU

Consulter le livret des cours SCIENCE-TECHNIQUE-SOCIÉTÉ (STS)

et / ou

<http://sts.epfl.ch/>

GOALS

The STS courses (Science, Technology and Society) are intended to widen the competences of the students in :

- the understanding of technology within the social environment;
- preparing them to take responsibilities as manager or entrepreneur;
- dialogizing with other specialists within or outside the societies;
- getting quickly efficient in the professional environment

CONTENTS

Consult the catalogue of courses SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY (STS)

and / or

<http://sts.epfl.ch/>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> STS: OPTIONS DE BASE		<i>Title:</i> STS: OPTIONAL COURSES		
<i>Enseignants:</i> Divers				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 28
INFORMATIQUE	8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Les cours STS visent à élargir les compétences des futurs ingénieurs afin qu'ils puissent :

- comprendre l'interdépendance de la technique avec son environnement au sens large;
- prendre conscience et se préparer à leur responsabilité de futur cadre, et/ou d'entrepreneur;
- dialoguer et négocier avec d'autres spécialistes, d'autres interlocuteurs au sein ou à l'extérieur d'une entreprise;
- s'insérer plus facilement dans le futur environnement professionnel.

CONTENU

Consulter le livret des cours SCIENCE-TECHNIQUE-SOCIÉTÉ (STS)

et / ou

<http://sts.epfl.ch/>

GOALS

The STS courses (Science, Technology and Society) are intended to widen the competences of the students in :

- the understanding of technology within the social environment;
- preparing them to take responsibilities as manager or entrepreneur;
- dialogizing with other specialists within or outside the societies;
- - getting quickly efficient in the professional environment

CONTENTS

Consult the catalogue of courses SCIENCE-TECHNOLOGY-SOCIETY (STS)

and / or

<http://sts.epfl.ch/>

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> STUDENT SEMINAR : AI METHODS FOR BIOLOGY		<i>Titre:</i>		
<i>Enseignant:</i> Boi FALTINGS, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 1
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

Le descriptif de ce cours sera disponible dans le prochain livret des cours Informatique de 2005/2006

CONTENTS

***Cours biennal pas
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais.	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> STUDENT SEMINAR : INFORMATION SYSTEMS IN BIOLOGY		<i>Titre:</i> SÉMINAIRE ÉTUDIANT : SYSTÈMES D'INFORMATION EN BIOLOGIE	
<i>Enseignants:</i> Karl ABERER, professeur EPFL/SC Patricia PALAGI, Ron D. APPEL, Swiss Institute of Bioinformatics			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 28
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 1
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

GOALS

The course will introduce into recent trends in the use of information technology in the area of bioinformatics. This includes topics such as biological and biomolecular databases, modelling of scientific data, management of scientific workflows, and visualization of scientific data.

OBJECTIFS

Le cours présentera des tendances récentes dans l'utilisation de la technologie de l'information dans le secteur du bioinformatics. Ceci inclut des matières telles que les bases de données biologiques et biomoléculaires, Modélisation des données scientifiques, la gestion des déroulements des opérations scientifiques, et la visualisation des données scientifiques

CONTENTS

The course will be organized into overview presentations and paper presentations by students. A detailed list of topics will be provided at the beginning of the course.

CONTENU

Le cours sera organisé en présentations de vue d'ensemble et présentations d'article par des étudiants. Une liste détaillée de sujets sera fournie au début du cours

***Cours biennal donné en
2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Slides, Research Papers	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Basic information systems course (Introduction to Information Systems or equivalent)	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> STUDENT SEMINAR : MODELLING THE IMMUNE SYSTEM		<i>Titre:</i>		
<i>Enseignant:</i> Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 1
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

Le descriptif de ce cours sera disponible dans le prochain livret des cours Informatique de 2005/2006

CONTENTS

***Cours biennal pas
donné en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais.	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> SWARM INTELLIGENCE		<i>Titre:</i> INTELLIGENCE COLLECTIVE	
<i>Enseignant:</i> Alcherio MARTINOLI, professeur EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 2

GOALS

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.

CONTENTS

1. Introduction to key concepts (e.g., self-organization, stigmergy) and tools (e.g., simulation, robots).
2. Collective movements in animal and human societies; foraging, trail-laying and –following, task allocation and division of labor, aggregation and segregation, self-assembling, and collaborative transportation in social insects.
3. Microscopic and macroscopic modeling methodologies.
4. SI-based combinatorial optimization algorithms; comparison with Evolutionary Computation algorithms; other ant-based algorithms on data clustering and graph partitioning.
5. Applications in automotive engineering, civil engineering, telecommunication, and operational research.
6. Collective robotics: groups and swarms, individual control architectures, distributed control architectures, networking, modeling, machine-learning design and optimization.

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 microscopique et macroscopique.
4. Algorithmes d'optimisation combinatoire basés sur l'IC ; comparaison avec des algorithmes évolutionnistes ; autres algorithmes de classification de données et partition de graphes inspirée par l'IC.
5. Applications de l'IC dans l'industrie automobile, civile, les télécommunications et la recherche opérationnelle.
6. Robotique collective : groupes et essaims, architectures de contrôle individuel et collectif, réseaux robotiques, modélisation, méthodes numériques et combinatoires de dessin et d'optimisation.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex cathedra et laboratoires ass	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Bonabeau, Dorigo, Theraulaz., "Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems", Oxford University Press, 1999. Articles spécifiques distribués à chaque leçon.	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Cours de base en analyse, probabilité et programmation (C/C++ et Matlab)		Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> SYSTÈMES D'EXPLOITATION		<i>Title:</i> OPERATING SYSTEMS	
<i>Enseignant:</i> Alain SANDOZ, chargé de cours EPFL/SC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	5*	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION*			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4 (2*)
			<i>Exercices</i> 2 (1*)
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation, ainsi qu'à en tirer judicieusement profit.

CONTENU**Programmation concurrente**

Notion de processus et noyau de système.
Exclusion mutuelle et synchronisation.
Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.
Aspects concurrents des langages Modula-2, Ada et Java.
Implémentation d'un noyau.

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.

Programmation système sous Unix

Notion d'appel au système, processus.
Mécanismes de synchronisation et de communication.
Sockets.
Threads Posix.

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.

GOALS

The student will learn to design a concurrent program. He/she will also understand the role of an operating system, and how to adequately make use of it.

CONTENTS**Concurrent programming**

Notion of process and system kernel..
Mutual exclusion and synchronization.
Events, semaphores, monitors, rendez-vous.
Concurrency in Modula-2, Ada and Java.
Implementation of a kernel.

Introduction to operating systems

Functions of an operating system.
Historical evolution and terminology: spooling, multiprogramming, batch, time-sharing, real-time.
Micro-kernels.

Unix system programming

System calls, processes.
Synchronization and communication mechanisms.
Sockets.
Posix threads.

Windows NT concepts**Management of resources**

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

Management of information

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Ex cathedra. Exercices en salle et sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	Programmation concurrente (PPR) + notes de cours polycopiées	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Programmation I et II	Branche à examen (écrit)	
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> SYSTÈMES D'EXPLOITATION		<i>Title:</i> OPERATIONG SYSTEMS		
<i>Enseignant:</i> André SCHIPER, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra à concevoir un programme concurrent. Il comprendra également le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation, ainsi qu'à en tirer judicieusement profit.

CONTENU**Programmation concurrente**

Notion de processus et noyau de système.
Exclusion mutuelle et synchronisation.
Événements, sémaphores, moniteurs, rendez-vous.
Aspects concurrents des langages Modula-2, Ada et Java.
Implémentation d'un noyau.

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.

Programmation système sous Unix

Notion d'appel au système, processus.
Mécanismes de synchronisation et de communication.
Sockets.
Threads Posix.

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.

GOALS

The student will learn to design a concurrent program. He/she will also understand the role of an operating system, and how to adequately make use of it.

CONTENTS**Concurrent programming**

Notion of process and system kernel..
Mutual exclusion and synchronization.
Events, semaphores, monitors, rendez-vous.
Concurrency in Modula-2, Ada and Java.
Implementation of a kernel.

Introduction to operating systems

Functions of an operating system.
Historical evolution and terminology: spooling, multiprogramming, batch, time-sharing, real-time.
Micro-kernels.

Unix system programming

System calls, processes.
Synchronization and communication mechanisms.
Sockets.
Posix threads.

Windows NT concepts**Management of resources**

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

Management of information

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

***Ce cours ne sera pas donné
en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Systèmes d'exploitation	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> SYSTÈMES ET PROGRAMMATION GÉNÉTIQUES		<i>Title:</i> GENETIC SYSTEMS AND PROGRAMS		
<i>Enseignant:</i> Daniel MANGE, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i> INFORMATIQUE	<i>Semestre</i> 5, 7, 9	<i>Oblig.</i> <input type="checkbox"/>	<i>Option</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>Heures totales:</i> 84 <i>Par semaine:</i> <i>Cours</i> 4 <i>Exercices</i> 2 <i>Pratique</i>
.....				
.....				
.....				

OBJECTIFS

L'objectif général de ce cours est de suggérer à l'ingénieur des outils et des méthodes inspirés par les mécanismes de la vie. La première partie du cours ou "embryonique" établit un pont entre la biologie moléculaire (architecture génomique, division et différenciation cellulaires) et l'informatique matérielle (conception de réseaux cellulaires doués de propriétés quasi-biologiques telles que l'autoréparation et l'autoréplication). La seconde partie du cours ou "phylogénique" s'inspire de l'évolution des espèces pour suggérer des algorithmes et programmes génétiques.

GOALS

The primary objective of this course is to present the engineer with methods and tools inspired by biological mechanisms. The first part of the course, "embryonics," establishes a bridge between molecular biology (genomic architecture, cellular division and differentiation) and computer hardware (design of cellular networks endowed with quasi-biological properties such as self-repair and self-reproduction). The second part of the course draws its inspiration from the evolutionary process in nature, creating analogous processes in computational media, so-called genetic programs and algorithms.

CONTENU

1. Embryonique
2. Automates et réseaux cellulaires autoréplicateurs
3. Ontogenèse des êtres vivants
4. Génome artificiel
5. Autotest et autoréparation
6. L'évolution biologique
7. Algorithmes génétiques
8. Programmation génétique
9. Comportements émergents
10. Evolution artificielle

CONTENTS

1. Embryonics
2. Self-reproducing cellular automata and networks
3. Ontogeny of living beings
4. Artificial genomes
5. Self-test and self-repair
6. Natural evolution
7. Genetic algorithms
8. Genetic programming
9. Emergent behavior
10. Artificial evolution

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours avec exercices et laboratoire intégré	NOMBRE DE CRÉDITS	6
BIBLIOGRAPHIE:	"Bio-Inspired Computing Machines" (D. Mange, M. Tomassini), PPUR, Lausanne 1998	SESSION D'EXAMEN	
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Systèmes logiques		Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> SYSTÈMES MULTIVARIABLES I		<i>Title:</i> MULTIVARIABLE SYSTEMS I	
<i>Enseignant:</i> Denis GILLET, chargé de cours EPFL/GM			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales: 28</i>
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours 2</i>
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours traite de la conception de commandes numériques basée sur des méthodes d'état, ainsi que de la modélisation et de l'estimation d'état de systèmes dynamiques multivariables.

GOALS

This course covers the design of digital control systems using state-space methods, including the modeling and the state estimation of multivariable dynamic systems.

CONTENU

- Représentation par variables d'état de systèmes continus et discrets
- Conversion entre les représentations par fonction de transfert et par variables d'état
- Observabilité, gouvernabilité et stabilité
- Estimation d'état et observateur de Luenberger
- Contre-réaction d'état par placement de pôles
- Commande optimale quadratique (LQR)
- Commande prédictive

CONTENTS

- State-variable representation of continuous and discrete systems
- State-space to/from transfer function conversion
- Observability, controllability and stability
- State estimation and Luenberger observer
- State feedback using pole placement
- Linear quadratic regulator (LQR)
- Predictive control

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exemples et exercices intégrés	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Cours photocopié "Systèmes multivariables I", Digital Control of Dynamic Systems, G.F. Franklin and al., Addison Wesley	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Automatique I et II	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Systèmes multivariables II	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> SYSTÈMES MULTIVARIABLES II		<i>Title:</i> MULTIVARIABLE SYSTEMS II		
<i>Enseignant:</i> Philippe MUELLHAUPT, chargé de cours EPFL/GM				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Ce cours introduit les méthodes de base d'analyse et de commande des systèmes non linéaires

GOALS

This course introduces the analysis and control methods for nonlinear systems.

CONTENU

- Notions générales sur les systèmes non linéaires
- Description du comportement dans l'espace de phase
- Méthode de l'équivalent harmonique
- Analyse de stabilité par la méthode de Lyapunov
- Aperçu des stratégies de commande non linéaire

CONTENTS

- Nonlinear systems fundamentals
- Phase plane description of nonlinear dynamics
- Describing function analysis
- Lyapunov stability analysis
- Nonlinear control overview

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exemples et exercices intégrés.	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Notes de cours / Slotine, Li « Applied Nonlinear Control », Prentice Hall, 1991	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Automatique I et II, Systèmes multivariables I	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Titre:</i> SYSTÈMES RÉPARTIS		<i>Title:</i> DISTRIBUTED SYSTEMS		
<i>Enseignant:</i> André SCHIPER, professeur EPFL/SC				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

L'étudiant apprendra les concepts fondamentaux liés à la programmation d'applications réparties et apprendra à utiliser la technologie existante.

CONTENU**Partie I : CONCEPTS****1. Concepts de base**

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

2. Tolérance aux défaillances

Critères de cohérence, duplication active, duplication passive, groupes statiques, groupes dynamiques, diffusion totalement ordonnée, diffusion vue-synchrone, consensus, détecteurs de faute, quorums, checkpointing.

3. Transactions réparties

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

4. Sécurité

Notions de base, composants pour protocoles cryptographiques, protocoles cryptographiques, exemples.

Partie II : OUTILS

Applets et servlets

JMS (queues de messages)

JMS (publish-subscribe)

Java RMI

CORBA

EJB

GOALS

The student will learn the fundamental concepts of distributed programming and will learn how to use the existing technology.

CONTENTS**Part I : CONCEPTS****1. Basic concepts**

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

2. Fault-tolerance

Consistency criteria, active replication, primary-backup replication, static groups, dynamic groups, total order broadcast, view-synchronous broadcast, consensus, failure detectors, quorum systems, checkpointing.

3. Distributed transactions

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

4. Security

Basic notions, building blocs for cryptographic protocols, cryptographic algorithms, real World examples.

Part II : TOOLS

Applets et servlets

JMS (message queues)

JMS (publish-subscribe)

Java RMI

CORBA

EJB

***Ce cours ne sera pas donné
en 2004/2005***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Systèmes d'exploitation	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> TCP/IP NETWORKING		<i>Titre:</i> LES RESEAUX TCP/IP			
<i>Enseignant:</i> Jean-Yves LE BOUDEC, professeur EPFL/SC					
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Core course</i>	<i>Heures totales: 56</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<i>Exercices</i> 2
.....					<i>Pratique</i>

GOALS

Understand and master the principles, methods and algorithms used in the Internet.

CONTENTS**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
3. Protocol development in SPIN

Homeworks and guided self-study

1. Congestion control
2. Selected topic

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
3. Développement de protocole dans SPIN

Travaux personnels et étude guidée

1. Contrôle de congestion
2. Sujet choisi

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Lectures, lab exercices, homeworks	NOMBRE DE CRÉDITS	3
BIBLIOGRAPHIE:	Computer Networking, Lecture Notes, Jean-Yves Le Boudec, available at http://icawww1.epfl.ch/cn2/	SESSION D'EXAMEN	Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	Branche à examen (oral)
<i>Préalable requis:</i>			
<i>Préparation pour:</i>			

<i>Titre:</i> TÉLÉCOMMUNICATIONS I, II		<i>Title:</i> TELECOMMUNICATIONS I, II	
<i>Enseignant:</i> Cristian BUNGARZEANU, chargé de cours EPFL/EL			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 6, 7, 8, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
.....			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Etre capable de :

- Situer qualitativement et quantitativement la communication d'informations dans son contexte technique et humain.
- Caractériser les signaux, les canaux et les milieux de transmission dans le domaine temporel et fréquentiel.
- Dimensionner une transmission numérique (probabilité d'erreurs) ou analogique (bilan de bruit).
- Evaluer et comparer les principales modulations numériques et analogiques.
- Prendre conscience des critères techniques et économiques liés à la planification et à l'exploitation des systèmes et réseaux de télécommunications.

CONTENU**HIVER**

1. Introduction aux télécommunications : objectifs, transmission et commutation, aperçu historique, impact social et humain. Quantité d'information et de décision, débits, moments.
2. Signaux : signaux périodiques et aléatoires; représentation complexe, puissance, spectre.
3. Qualité de transmission : affaiblissement, niveaux. Distorsions, intermodulation, diaphonie et bruit.
4. Canaux : réponse impulsionnelle, indicielle et fonction de transfert.
5. Milieux de transmission : théorie élémentaire des lignes et des ondes. Lignes symétriques et coaxiales. Fibres optiques. Ondes. Leurs propriétés pratiques comparées .
6. Transmission numérique : m-aire et binaire. Régénération, interférences entre moments, probabilité d'erreur.
7. Transmission analogique : répéteurs, bilan de bruit

ETE

8. Echantillonnage : principe, spectre, théorème de l'échantillonnage, repliement, maintien.
9. Modulations numériques : quantification uniforme et non uniforme. PCM, DM, DPCM, ADM.
10. Modulations analogiques : spectres, largeur de bande et effet de perturbations comparés en AM, SSB, FM et fM. Modulations d'impulsions PAM, PDM, PFM, PPM. Propriétés et applications.
11. Planification de systèmes : conception, cahier des charges. Fiabilité, aspects économiques.
12. Systèmes de transmission numériques : multiplexage temporel, trame, verrouillage, signalisation. Hiérarchie synchrone SDH et plésiochrone PDH.
13. Transmission de données : données en bande de base, modes, égalisation, synchronisation, embrouillage. Modulations discrètes (OOK, FSK, PSK, QAM). Modems.
14. Faisceaux hertziens et satellites : conditions de propagation, planification, accès multiple.
15. Communications optiques : planification de systèmes optiques numériques ou analogiques. Réseaux optiques passifs.

GOALS

To be able to :

- Situate the communication process qualitatively and quantitatively in its technical and human context.
- Characterize signals, channels and transmission media in the frequency and time domain.
- Design a digital or analogue transmission (bit error rate, noise budget).
- Situate the communication process qualitatively and quantitatively in its technical and human context.
- Characterize signals, channels and transmission media in the frequency and time domain.
- Design a digital or analogue transmission (bit error rate, noise budget).

CONTENTS**WINTER**

1. Introduction to telecommunication : objectives, transmission and switching, historical evolution, human and social impact.
2. Signals : periodical and random signals, complex representation, power spectrum.
3. Transmission quality : attenuation, level. Distortions, intermodulation, noise and crosstalk.
4. Channels : impulse and step response. Transfer function.
5. Transmission media : elementary line and wave theory. Twisted and coaxial lines. Optical fibres. Wireless transmission. Comparative properties.
6. Digital transmission : m-ary and binary. Regeneration, intersymbol interference, error probability.
7. Analogue transmission : repeaters, noise budget.

SUMMER

8. Sampling : principle, spectrum, sampling theorem, aliasing, holding.
9. Digital modulations : uniform and non uniform quantizing. PCM, Δ M, DPCM, ADM.
10. Analogue modulations : spectra, bandwidth, compared sensitivity to noise in AM, SSB, FM, ϕ M. Pulse modulations PAM, PDM, PFM, PPM.
11. System design : specification, reliability, economical aspects.
12. Digital transmission systems : time division multiplex, frame, framing, signalling. Synchronous and plesiochronous digital hierarchy (SDH, PDH).
13. Data transmission : baseband transmission, modes, equalizing, synchronization, scrambling. Discrete modulations (OOK, FSK, PSK, QAM). Modems.
14. Microwave links and satellites : propagation, planning, multiple access.
15. Optical communications : planning of digital or analogue optical systems. Passive optical networks.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra avec exemples et démo. Ex. discutés en groupes	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE: Vol. XVIII du Traité d'Electricité, PPUR (1996), notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN Eté Automne
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)

<i>Titre:</i> THÉORIE DE L'INFORMATION		<i>Title:</i> INFORMATION THEORY	
<i>Enseignant:</i> Jean-Cédric CHAPPELIER, chargé de cours EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INFORMATIQUE	7, 9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INFORMATIQUE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
.....			
			<i>Heures totales:</i> 42
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 1
			<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Présenter les notions de base de la théorie de l'information et leurs applications dans le codage et la cryptographie.

GOALS

Introduce basic notions of information theory and their applications in coding and cryptography

CONTENU

1. Notions de base: mesures quantitatives de l'incertitude et de l'information propriétés fondamentales de ces mesures
2. Principe de codage d'information
compression de données
codes de Huffman
3. Information en présence d'erreurs
capacité d'un canal
codes correcteurs d'erreurs
codes linéaires par blocs
codes convolutifs
4. Cryptographie
théorèmes fondamentaux
cryptographie à clés secrètes
fonctions à sens unique
cryptographie à clé publique
authentification et signatures numériques

CONTENTS

1. Basic notions : quantitative measures of uncertainty and information basic properties of these measures
2. Principles of coding
data compression
Huffman codes
3. Information in the presence of errors
capacity of a medium
error-correcting codes
linear block codes
convolutional codes
4. Cryptography
fundamental theorems
cryptosystems with a secret key
one-way functions
cryptosystems with a public key
authentication and digital signatures

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours on-line avec quelques séances ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié du cours Dominic Welsh: Codes and Cryptography, Oxford Science Publications Cover & Thomas: Information Theory, Wiley	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i> <i>Préparation pour:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (écrit)

<i>Titre:</i> TRAITEMENT AUTOMATIQUE DE LA PAROLE		<i>Titre:</i> SPEECH PROCESSING		
<i>Enseignant:</i> Hervé BOURLARD, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 2
COMMUNICATION				<i>Exercices</i> 1
.....				<i>Pratique</i>

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).

GOALS

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).

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.

CONTENTS

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Traitement de la parole, PPUR	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> TRAITEMENT D'IMAGES I		<i>Title:</i> IMAGE PROCESSING I		
<i>Enseignant:</i> Michael UNSER, professeur EPFL/MT				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈME DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

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.

GOALS

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.

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.

Introduction à l'analyse d'image et à la vision par ordinateur. Segmentation, détection de contours, détection d'objets, comparaison d'images.

CONTENTS

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur.	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Signaux et systèmes I et II	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Traitement d'images II + projets	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Titre :</i> TRAITEMENT D'IMAGES II		<i>Title:</i> IMAGE PROCESSING II		
<i>Enseignant:</i> Michael UNSER, professeur EPFL/MT				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 42
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈME DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours</i> 3
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

OBJECTIFS

Compréhension et maîtrise des techniques de base du traitement d'images. 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. Echantillonnage. 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.

Méthodes statistiques de classification. Critères de décision. Classification Bayésienne. Estimation. Apprentissage supervisé. Coalescence.

Analyse d'images. Classification de pixels. Extraction et représentation de contours. Forme. Texture. "Snakes" et contours actifs.

GOALS

Understanding the basics of image processing. Image processing software development and prototyping in JAVA; application to real-world examples in industrial vision and biomedical imaging.

CONTENTS

Review of fundamental notions. Multi-dimensional Fourier transform. Convolution. Sampling theory. 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.

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra, exercices et travaux pratiques sur ordinateur.	NOMBRE DE CRÉDITS 3
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Traitement d'images I	Contrôle continu
<i>Préparation pour:</i> Projets de semestre et travail pratique de diplôme	

<i>Title:</i> TYPE SYTEMS		<i>Titre:</i> SYSTÈMES DE TYPES		
<i>Enseignants:</i> Martin ODERSKY, professeur EPFL/IN Sebastian MANETH, chargé de cours EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales:</i> 56
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours</i> 2
.....				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i> 2

GOALS

The study of type systems and of programming languages, from a type-theoric perspective, has important applications in software engineering, language design, high-performance compilers and security.

In this course, the student will learn the basic principles of type systems as they appear in modern programming languages. The acquired knowledge will be sufficient to design small type systems, but it will also sharpen the student's awareness of typeful programming as such. The latter is an indispensable task when programming in strongly typed languages.

OBJECTIFS

L'étude théorique des systèmes de types et des langages de programmation a d'importantes applications dans les domaines de l'ingénierie du logiciel, de la conception de langages, des compilateurs haute-performance et de la sécurité.

Dans ce cours, les étudiants apprendront les principes de base des systèmes de types tels qu'ils apparaissent dans les langages de programmation modernes. La connaissance acquise sera suffisante pour concevoir de petits systèmes de types, mais surtout elle donnera une nouvelle vision, basée sur les types, de la programmation. Ce point de vue est indispensable dès qu'il s'agit de programmer dans un langage fortement typé.

CONTENTS

- simple types, lambda-calculus
- normalization, references, exceptions
- subtyping
- recursive types
- polymorphism
- advanced features of the Scala type system

CONTENU

- types simples, lambda-calcul
- normalisation, références, exceptions
- sous-typage
- types récurrents
- polymorphisme
- caractéristiques avancées du système de typage de Scala

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra, exercices pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Types and Programming Languages, B. Pierce MIT Press 2002 ISBN 0-262-16209-1	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Programmation IV, compilation	Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> UNSUPERVISED AND REINFORCEMENT LEARNING IN NEURAL NETWORKS		<i>Titre:</i> RÉSEAUX DE NEURONES ARTIFICIELS: APPRENTISSAGE NON-SUPERVISÉ ET PAR RENFORCEMENT	
<i>Enseignant:</i> Wulfram GERSTNER, professeur EPFL/IN			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 56
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 2
			<i>Exercices</i> 2
			<i>Pratique</i>

GOALS

Neural networks are adaptive models of information processing and computation with a wide area of applications. This course focuses on neural network algorithms for learning in environments where no feedback exists (unsupervised learning) or where reinforcing feedback is scarce (reinforcement learning). Biological aspects of these algorithms are discussed.

CONTENTS

- I. Introduction: Neurons and Learning Concepts**
- II. Unsupervised learning**
 - Principal Component analysis
 - Competitive Learning and K-means clustering
 - Feature maps and vector quantization
- III. Reinforcement learning**
 - action values and Bellmann equation
 - Q-learning and SARSA
- IV. Associative memory**
 - Hopfield model
 - correlated pattern

OBJECTIFS

Les réseaux de neurones sont une classe d'algorithmes adaptatifs pour le traitement d'information et modélisation des données avec un large domaine d'applications. Ce cours est consacré aux algorithmes neuronaux d'apprentissage dans des situations qui n'offrent soit aucun signal de feedback (non-supervisé) soit un signal de renforcement rare. Les aspects biologiques de ces algorithmes sont discutés.

CONTENU

- I. Introduction: Neurones et Apprentissage**
- II. Apprentissage non-supervisé**
 - Analyse en composantes principales
 - Apprentissage compétitif et l'algorithme 'K-means'
 - Cartes des caractéristiques et quantification vectorielle
- III. Apprentissage par renforcement**
 - valeurs des actions et équation de Bellman
 - algo Q-learning et SARSA
- IV. Mémoire associative**
 - modèle de Hopfield
 - motifs corrélés

***Ce cours sera donné
en 2005/2006***

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra, exercices en salle et sur ordinateur	NOMBRE DE CRÉDITS 4
BIBLIOGRAPHIE: Polycopié : Réseau de Neurones Artificiels ; Exercices et Initiation: Neural JAVA; R. Rojas: Neural Networks-a systematic introduction, Springer 1996; S. Haykin: Neural Networks, Prentice Hall, 1994; Sutton & Barto : Reinforcement Learning, MIT Press.	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Analyse I-III, Algèbre linéaire, Probabilité et statistique	Branche à examen (oral) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>	

<i>Title:</i> VIRTUAL REALITY		<i>Titre:</i> RÉALITÉ VIRTUELLE		
<i>Enseignant:</i> Daniel THALMANN, professeur EPFL/IN				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 42</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
.....				<i>Cours 2</i>
.....				<i>Exercices 1</i>
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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

OBJECTIFS

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

CONTENTS

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

CONTENU

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT:	Cours en Anglais. Ex-cathédra, vidéo, exerc. sur station graphique	NOMBRE DE CRÉDITS	4
BIBLIOGRAPHIE:	Notes de cours	SESSION D'EXAMEN	Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:		FORME DU CONTRÔLE:	
<i>Préalable requis:</i>	Infographie		Branche à examen (écrit) avec contrôle continu
<i>Préparation pour:</i>			

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> VLSI DESIGN I		<i>Titre:</i> CONCEPTION VLSI – I		
<i>Enseignant:</i> Yusuf LEBLEBICI, professeur EPFL/EL				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	5, 7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	7, 9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

CONTENTS

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

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

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Weste & Eshraghian, Principles of CMOS VLSI Design, 2 nd edition, Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN Printemps
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS: <i>Préalable requis:</i>	FORME DU CONTRÔLE: Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i> Conception VLSI – II	

Spécialisation pouvant être prise sur autorisation du Directeur de section

<i>Title:</i> VLSI DEISGN II		<i>Titre:</i> CONCEPTION VLSI – II		
<i>Enseignant:</i> Yusuf LEBLEBICI, professeur EPFL/EL				
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>	<i>Heures totales: 28</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Par semaine:</i>
SYSTÈMES DE	8, 10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Cours 2</i>
COMMUNICATION				<i>Exercices</i>
.....				<i>Pratique</i>

GOALS

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.

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.

CONTENTS

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.

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.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Cours en Anglais. Ex cathedra / exercices pratiques	NOMBRE DE CRÉDITS 2
BIBLIOGRAPHIE: Notes polycopiées	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i> Conception VLSI - I, modélisation des systèmes numériques intégrés.	Branche à examen (oral)
<i>Préparation pour:</i>	

Suggestion de cours à option que les étudiants en informatique peuvent prendre en dehors du Plan d'Études.

<i>Titre:</i> SYSTÈMES D'INFORMATION (HEC UNIL)		<i>Title:</i> INFORMATION SYSTEMS (HEC UNIL)	
<i>Enseignant:</i> Professeurs HEC			
<i>Section (s)</i>	<i>Semestre</i>	<i>Oblig.</i>	<i>Option</i>
INFORMATIQUE	6, 8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SYSTÈMES DE	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COMMUNICATION			
.....			
			<i>Heures totales:</i> 84
			<i>Par semaine:</i>
			<i>Cours</i> 4
			<i>Exercices</i>
			<i>Pratique</i> 2

OBJECTIFS

Les systèmes d'information doivent être intégrés dans l'organisation et supporter la stratégie de l'entreprise. Afin d'offrir un enseignement ayant un éclairage plus orienté vers les aspects organisationnels et stratégiques, un certain nombre de cours HEC/UNIL sont proposés aux étudiants EPFL intéressés aux systèmes d'information.

CONTENU

Les cours suivants sont proposés :

- Gestion des technologies de l'information (Prof. Pigneur)
- Management de l'informatique (Prof. Munari)

Les conditions liées à ces cours sont les suivantes :

- Pas de différence de traitement entre les étudiants HEC et EPFL.
- L'étudiant doit informer le professeur HEC responsable du cours de sa participation (par e-mail ou contact lors du 1^{er} cours)
- L'information sur les cours peut être obtenue sur le web site <http://www.hec.unil.ch/>
- En cas de besoin les professeurs Yves Pigneur (yves.pigneur@unil.ch) ou Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) peuvent répondre à des questions organisationnelles.

GOALS

Information systems have to be integrated in the enterprise and should be aligned to the business strategy. In order to provide lectures having more emphasis on these aspects, students have the option to take courses at HEC/UNIL. This is recommended for students interested to information systems.

CONTENTS

The following courses are proposed :

- Information Technology Management (Prof. Pigneur)
- Computer System Management (Prof. Munari)

The conditions are the following :

- No differentiation between HEC and EPFL students.
- The student should inform the corresponding professor of his participation.
- Additional information can be found at : <http://www.hec.unil.ch/>
- If needed, professors Yves Pigneur (yves.pigneur@unil.ch) or Alain Wegmann (alain.wegmann@epfl.ch) can be reached for further information.

FORME DE L'ENSEIGNEMENT: Ex cathedra + étude de cas.	NOMBRE DE CRÉDITS 6
BIBLIOGRAPHIE:	SESSION D'EXAMEN Été
LIAISON AVEC D'AUTRES COURS:	FORME DU CONTRÔLE:
<i>Préalable requis:</i>	Branche à examen (écrit)
<i>Préparation pour:</i>	