

Spécialité SMI

Systemes & Microsystemes Intelligents

Programme

3ème année

		option SIR	option SME		C1	C2	TD1	TD1	TP1	TP2		Proj	
SEMESTRE 9	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL5 : 80h - 6 ECTS	Langues		6			45				45		
		Innovation et législation			15	30			45				
	Sciences et techniques UEST8 : 145h - 9 ECTS	Conception et intégration de systèmes critiques		9	15		12		18		45	25	
		Systèmes Interactifs et Interactions Visuelles	Microsystèmes et nanotechnologies			15		10		20	45		
			Systèmes optroniques		38	23	20	10	32	12	45		
	Sciences et techniques UEST9 : 90h - 6 ECTS	Robotique avancée	Synthèse et mise en œuvre des systèmes et microsystèmes	6	22	21	11	10	12	14	90	0	
		Perception et Vision			20	21	9	10	16	14			
	Sciences et techniques UEST10 : 125h - 9 ECTS	Dialogue oral Homme-machine	Architecture de l'électronique intégrée et conception conjointe	9	15	15	12	12	18	18	45	25	
		Systèmes Décisionnels Avancés	Architecture des logiciels intégrés et conception conjointe		20	20	15	10	10	15	45		
		Synthèse d'Images et Réalité Virtuelle	Ingénierie Systèmes : Processus de validation		22	22	11	11	12	12	45		
				30	167		165		118		450	50	
SEMESTRE 10	Expérience Professionnelle (30 ECTS)	Projet Industriel de Professionnalisation & Qualification		6								100	
		Stage de 5 mois		24									
					30							100	

Innovation

Marie-Annick Montalan (montalan@cict.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
8	14				38

Code : **Crédits ECTS : X**

Objectifs

Être capable de monter et de gérer un projet d'innovation.

Être capable de porter un projet de création d'entreprise ou de développement d'activité.

Description

Innovation, organisation et enjeux.

Innovation et stratégie.

Financement de l'innovation et de la création d'entreprise.

Le business plan, processus de formalisation de la stratégie des porteurs de projet : structure et contenu.

Méthode d'évaluation

Contrôle continu : nuit de l'innovation (préparation d'un dossier d'étude technico-économique d'un concept ou dispositif innovant).

Pré requis

Cours gestion d'entreprises semestre 5, 6 et 7

Bibliographie

- La Boite à Outils de l'Innovation, Géraldine Benoit-Cervantes, Edition Dunod 2008.
- Management de l'innovation, Séverine Le Loarne, Sylvie Blanco, Editions Pearson Education, 2009.
- Réussir son business plan : Méthode, outils et astuces, Michel Sion, David Brault, Dunod, 2010.
- Stratégie pour la Création d'Entreprise : Création, Reprise, Développement, Robert Papin, Dunod, 2009.

Législation

Béatrice Vincent (bvincent@cict.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
7	16				38

Code : **Crédits ECTS : X**

Objectifs

Être capable d'intégrer les contraintes juridiques dans le champ de son activité professionnelle.
Être capable de négocier les conditions de son contrat de travail.

Description

Droit de l'innovation et de la propriété industrielle.
Ethique et responsabilité professionnelle.
Le contrat de travail : aspects individuels et collectifs.

Méthode d'évaluation

Contrôle terminal.

Pré requis

Cours gestion d'entreprises semestre 5, 6 et 7

Bibliographie

- Droit de la propriété industrielle, Joanna Schmidt-Szalewski, Dalloz-Sirey, 2009.
- Les clauses du contrat de travail : Non-concurrence, dédit-formation, Rémunération variable, Mobilité, rupture, Paul-Henri Antonmattei, Editions Liaisons, 2009.
- Responsabilités, profession et déontologie. Les limites éthiques de l'efficacité, V. Gilbert, L'Harmattan, 2002.

Conception et Intégration de Systèmes Critiques

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
15	12	18			

Code : **Crédits ECTS : 3**

Objectifs

Les systèmes de commande critiques associés aux applications industrielles sont des systèmes très complexes dont la réalisation des logiciels qui les composent nécessite l'utilisation de concepts et de méthodes élaborés. Les techniques de mise en oeuvre qui s'appuient sur ces méthodes permettent de produire des logiciels efficaces et sûrs. Elles permettent également d'appliquer les théories bien connues de l'automatique sur la commande de système (de type continu ou à événements discrets) en respectant les contraintes temps réel imposées. Cet enseignement met un accent particulier sur une approche orientée objets des systèmes critiques à travers la notation UML 2.0 (Unified Modelling Language). Il s'agit d'une approche de génie système orientée objets et temps réel. Dans les cas de modélisation de systèmes critiques, un outil formel comme les réseaux de Petri est associé à UML. La transformation des modèles de conception en des modèles d'implémentation est enseignée en s'appuyant sur les principes des systèmes d'exploitation standards et sur une extension temps réel du langage orienté objet C++. Cette dernière inclut la mise en oeuvre des concepts orientés objets de base, les communications entre objets et la gestion des entrées/sorties hétérogènes.

Un autres aspect de la complexité de la réalisation de système réside dans l'organisation de son processus de mise en oeuvre. Elle nécessite d'intégrer de multiples informations telles que le plan de tests (unitaires, d'intégration, de conformité), les délais de livraison, les contraintes de ressources et de coûts, afin de définir les tâches à accomplir et leur enchainement de sorte à rationaliser les étapes de mises en oeuvre et parvenir à satisfaire des objectifs de qualité et de temps. En lien avec le développement d'un projet industriel par les étudiants, l'accent sera mis sur les techniques d'organisation dites agiles.

Description

III L'approche DSDM (Dynamic Systems Development Method)

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit

Pré requis

RdP - Cours SED UEST1
Programmation et Conception orientée objet - UEXXX

Bibliographie

SYSTEMES INTERACTIFS et INTERACTIONS VISUELLES (SIR)

Ph. TRUILLET

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
38	20	32			90

Objectifs

Cette UE permet de finaliser la conception de systèmes interactifs en y intégrant l'interaction visuelle et les concepts d'applications réparties.

Elle se compose de trois enseignements :

- Ingénierie des systèmes interactifs
- Informatique distribuée
- Interaction Visuelle

Ingénierie des systèmes interactifs

Ph. TRUILLET

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
18	10	18			46h

Objectifs

Ce cours permet d'approfondir les principes, méthodes et outils de la conception d'Interaction Homme Machine centrée sur l'utilisateur d'une part et de fournir les méthodes, modèles et les environnements logiciels pour les techniques d'interaction homme-machine vocale, gestuelle et multimodales d'autre part.

- Connaître les caractéristiques physiologiques et cognitives de l'utilisateur en interaction avec un système.
- Savoir détailler les principes de l'intervention ergonomique guidée par des critères ergonomiques et les standards internationaux de management de la qualité des systèmes interactifs.
- Savoir mettre en œuvre les connaissances théoriques acquises lors d'un exercice approfondi de d'analyse, de conception, de développement et d'inspection d'une IHM

Description

- Présentation des modèles de l'utilisateur
- Présentation et mise en œuvre d'une conception participative
- Présentation des techniques de l'évaluation et mise en œuvre pratique
- Prise en compte des problèmes d'accessibilité dans la conception
- Modèles et techniques d'interaction sonore
- Techniques d'interaction gestuelle
- Définitions, concepts, espaces de conception de la multimodalité et conception et spécification de systèmes multimodaux

Méthode d'évaluation

L'évaluation pratique de ce cours est réalisée sur un travail de mise en œuvre d'une application multimodale.

Un examen écrit terminal complète l'évaluation.

Pré requis

Aucun

Bibliographie

- Shawn Henry, Just Ask: Integrating Accessibility throughout Design, Lulu.com, 2007
- Donald A. Norman, The Design of Everyday Things, MIT Press, 2001
- Mary Beth Rosson, John M. Carroll, Usability Engineering: Scenario-Based Development of Human-Computer interaction, Morgan Kaufmann Publishers, 2002
- Ben Schneiderman, Leonardo's Laptop: Human needs and the New Computing Technology, MIT Press, 2005

Informatique distribuée

Ph. TRUILLET

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
10	6	6			22h

Objectifs

Supposant connus les principes de base des réseaux informatiques, cet enseignement vise à approfondir la conception et la réalisation d'applications réparties. Plus spécifiquement, la réalisation d'applications interactives réparties est plus particulièrement visée. On s'attachera particulièrement à mettre en évidence les principes d'organisation architecturale au travers d'exercices et de projets courts.

Description

Après une présentation générale des problématiques liées à l'interaction distribuée, l'enseignement est illustré au travers de travaux dirigés et pratiques autour de différents environnements répartis.

- Programmation client-serveur : programmation socket
- Objets répartis : Java RMI et introduction à CORBA et norme IIOP
- Middlewares logiciels événementiels
- Architectures orientées service (SOA) : plateforme OSGi et introduction aux Web Services
- Utilisation de réseaux hétérogènes.

Méthode d'évaluation

2 types d'évaluation seront mises en place. Une au travers d'exercices en contrôle continu et un examen écrit terminal.

Pré requis

- Connaissance de la pile TCP/IP
- Maîtrise du langage Java

Bibliographie

- Andrew Tanenbaum, « Réseaux », 4ème édition, Pearson Education

- Richard S. Hall, Karl Pauls, Stuart McCulloch, OSGi in Action: Creating Modular Applications in Java, Manning Publications
- Michael Papazoglou, Web Services Principles & Technology, Prentice Hall

Interaction Visuelle

P.JOLY

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
10	4	8			22h

Objectifs

Ce cours présente différentes méthodes et outils largement répandus pour analyser le mouvement perceptible dans des séquences d'images numériques issues d'une capture vidéo, et pour suivre des objets se déplaçant dans de telles séquences.

Description

Le cours/TD est structuré comme suit :

- Analyse du mouvement : Calcul du flot optique, Modèles de mouvement, Analyse du mouvement dominant (6h)
- Suivi : mean shift, Filtre de Kalman, Filtrage particulière (4h)
- Analyse de personne : détection et caractérisation de personnes dans une image (4h)

Les TP consisteront à la mise en œuvre des notions vues en cours avec notamment la réalisation d'une interface contrôlée par un dispositif de vision.

Méthode d'évaluation

L'évaluation se fait par le biais d'un examen terminal écrit avec ou sans documents de cours et de l'évaluation des rapports produits sur la réalisation des TP.

Pré requis

Notions de Géométrie projective, Acquisition et rendu de l'image numérique, Reconnaissance des formes

Bibliographie

1. Handbook of Face Recognition. Stan Z. Li, A. K. Jain. Springer
2. Face detection and gesture recognition for human-computer interaction. N.H. Yang, N. Ahuja. Kluwer Academic Publishers

ROBOTIQUE AVANCEE (SIR)

Michel Taïx (taix@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
22	11	14			90

Objectifs

Cette UE permet de :

- finaliser les compétences en robotique au travers des concepts récents.
- montrer les applications des techniques robotiques hors du champ de la robotique (PLM, animation graphique, ...)

Elle se compose de trois enseignements :

- Commande référencée capteur
- Planification de trajectoires
-

Commande référencée capteur

Viviane CADENAT (cadenat@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
7	4	6			

Objectifs

Ce cours s'adresse à des étudiants en fin de cursus. L'objectif est de compléter leur formation initiale en robotique en les ouvrant aux techniques de commande les plus récentes dont la commande référencée vision fait partie.

Description

Ce cours présente la problématique générale et les concepts de base de la commande référencée capteur. Il introduit également un formalisme particulier, appelé formalisme des fonctions de tâche, permettant de synthétiser rapidement des lois de commande de ce type. Enfin, la dernière partie du cours est consacrée à une structure de commande très répandue, la commande référencée vision. D'où le plan ci-après :

1. Introduction

- 1.1. *Problématique générale*
- 1.2. *La commande référencée capteur et ses applications*

2. Formalisme des fonctions de tâches

- 2.1. *Notion de fonction de tâches et synthèse d'une loi de commande à l'aide de ce formalisme*
- 2.2. *Notion d'admissibilité d'une fonction de tâche et de tâche redondante*

3. Commande référencée vision (ou asservissement visuel)

- 3.1. *Les différentes architectures de commande référencée vision*
- 3.2. *Modélisation du problème : notion de matrice d'interaction*

3.3. Synthèse de la loi de commande par application du formalisme précédent

L'ensemble de ce cours sera ensuite illustré dans le cadre de travaux pratiques sur le thème de l'asservissement visuel d'un robot mobile.

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit.

Pré requis

- Robotique : Modélisation géométrique et cinématique, notions de jacobienne et de torseur.
- Automatique : Stabilité, régulation, asservissement.
- Mathématique : Algèbre matricielle, différentiation des fonctions à plusieurs variables.

Bibliographie

- **Asservissement visuel.** Chapitre 7 « Les bases de la robotique », Etienne Dombre, Editions Hermès, 2000.
- **Visual servoing and visual tracking.** Chapitre 24 de « Springer Handbook of Robotics », 2008.

Planification de trajectoires

Michel Taïx (taix@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
6	3				9

Objectifs

Comprendre la problématique de la planification de trajectoire et le fonctionnement des techniques probabilistes de manière générique et montrer l'ensemble des champs applicatif.

Description

4. Espace des configurations
5. Planification probabilistes (RRT et PRM)
6. Application aux robots humanoïdes
7. Applications industrielles (PLM, animation,...)

Méthode d'évaluation

Présentation d'un travail de synthèse

Pré requis

- Algorithmique et Robotique

Bibliographie

Robot Motion Planning, J.C. Latombe, Kluwer Academic Publishers, 1991.
Principles of Robot Motion, H. Choset et all (Collectif), The MIT , 2005.
Planning Algorithms, S. Lavelle, Cambridge University Press, 2006.

Robotique Humanoïde

Philippe Souères (soueres@laas.fr) et Michel Taïx (taix@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
10	4	4			18

Code : Crédits ECTS : X

Objectifs

Ce cours s'adresse à des étudiants en fin de cursus. L'objectif est de compléter leur formation en robotique sur les systèmes humanoïdes pour lesquels la difficulté provient à la fois de la prise en compte de la dynamique et de la redondance du système anthropomorphe.

Description

8. Introduction

9. Dynamique et ZMP

9.1. *Modèles dynamiques*

9.2. *ZMP*

10. Marche bipède

11. Mouvement corps complet

Une séance de travaux pratiques sur le robot NAO illustre les concepts.

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit.

Pré requis

- Robotique : Modélisation géométrique et cinématique, notions de jacobienne et de torseur.
- Automatique : Stabilité, régulation, asservissement.
- Mathématique : Algèbre matricielle, différentiation des fonctions à plusieurs variables.

Bibliographie

Perception et Vision (SIR)

F. LERASLE (lerasle@laas.fr, 05.61.33.69.61) et P.JOLY (joly@irit.fr, 05.61.33.63.08)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
20	9	16	-	-	45h

Code : **Crédits ECTS : 3**

Objectifs

Le but de ce module est de fournir des connaissances en perception et vision. Le cours introduit les concepts de caractérisation locale de formes ou de contenus d'image, typiquement les points d'intérêts qui sont omni-présents en vision, ou encore la forme généralisée de la transformée de Hough. Il se poursuit par la présentation des capteurs 3D passifs et actifs en perception pour la robotique. Nous explicitons alors le formalisme et notations associées pour passer d'une scène 3D à son image 2D puis la démarche pour étalonner ces divers capteurs visuels. Le processus associé d'acquisition de données 3D est alors décrit. Nous détaillons ensuite des méthodes pour la modélisation à partir de données 3D acquises par ces capteurs : modèle numérique de terrain, maillage, etc. Le cours se conclut sur la localisation et reconnaissance de scènes volumiques. Le cours/TD est accompagné par un support de transparents en séances et des travaux pratiques.

Description

Le cours/TD est structuré comme suit :

1. Extraction de caractéristiques locales invariantes (6h).
2. Descripteurs et appariements associés, exercices (5h).
3. Acquisition 3D : capteurs passifs *versus* actifs en robotique, modèle de caméra, étalonnage et auto-étalonnage 3D de systèmes perceptuels (5h).
4. Reconstruction 3D : stéréovision dense ou éparse, exercices (5h).
5. Modélisation 3D : représentation, techniques de modélisation, exercices (4h).
6. Localisation et reconnaissance de scènes volumiques : méthodes analytiques et numériques pour la localisation, outils pour la reconnaissance, exercices (4h).

Les bureaux d'étude sont séquencés comme suit :

1. Reconnaissance d'objets par points d'intérêts (4h).
2. Etalonnage d'un banc de stéréovision sous MATLAB (3h).
3. Mise en œuvre d'un algorithme de stéréovision dense sous MATLAB (9h).

Méthode d'évaluation

L'évaluation se fait par le biais d'un examen terminal écrit avec ou sans documents de cours et de projets par binôme sur le développement d'algorithmes de vision sous MATLAB et la rédaction de compte-rendus associés.

Pré requis

Traitement des images, optimisation linéaire et non linéaire, programmation MATLAB.

Bibliographie

1. Vision par Ordinateur, outils fondamentaux - R.Horaud, O.Monga - Editeur : Hermès - ISBN : 978-2866014810.
2. Perception visuelle par imagerie vidéo - M.Dhome - Editeur : Hermès - ISBN : 2-7462-0662-5.
3. Three Dimensional Computer Vision, a geometric viewpoint - O.Faugeras - Editeur : MIT Press - ISBN : 978-0-262-06158-2.

DIALOGUE ORAL HOMME-MACHINE (SIR)

Isabelle Ferrané (ferrane@irit.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
15	12	18			

Code : **Crédits ECTS : X**

Objectifs

Aborder les aspects théoriques liés à la compréhension de la parole et l'analyse conceptuelle. Présenter les stratégies de gestion de dialogue fonction du modèle utilisateur (novice ou expérimenté) et les méthodologies d'évaluation des systèmes de dialogue oraux.

Description

Compréhension du langage naturel

- Modélisation du langage (grammaires, N-grammes),
- Méthodes d'analyse et algorithmes,
- De l'interprétation de mots clés à l'analyse conceptuelle.

Systèmes de dialogue oral

- Architectures et Applications,
- Conception et développement d'un système de dialogue oral,
- Interprétation contextuelle,
- Gestion de dialogue,
- Evaluation des systèmes de dialogue oral,
- Technologies pour le développement de systèmes de dialogue.
-

Aspect pratique : Mise en œuvre d'un système de dialogue oral.

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit

Pré requis

M1 S8 Option SIR : Traitement Automatique de la Parole

Bibliographie

- Renatto de Mori : Spoken Dialog with Computers – Signal processing and its applications – Academic Press - 1997
- José Rouillard : VoiceXML le langage d'accès à Internet par téléphone – Vuibert – Paris 2004 ISBN 2-7117-4826-X
- Ramon Lopez Cozar Delgado, Masahiro Araki, Spoken, Multilingual and Multimodal Dialogue Systems: Development and Assessment, WILEY, September 2005, ISBN: 978-0-470-02155-2

SYSTÈMES DÉCISIONNELS AVANCÉS (SIR)

Claudette CAYROL (ccayrol@irit.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
20	15	10			

Code : UEST10 Crédits ECTS : 3

Objectifs

Approfondissement sur les systèmes décisionnels complexes

Description

- prise en compte de l'incertitude sur les connaissances pour l'aide à la décision, représentation et méthodes de résolution (méthodes à base de logique et graphes bayésiens)
- prise en compte de la notion d'apprentissage dans un système décisionnel et présentation de diverses méthodes d'apprentissage automatique (classification, discrimination, méthodes paramétriques ou pas, ...)
- prise en compte de la notion de collectif dans les systèmes décisionnels (notions de base : agent, environnement, système multi-agents, décision collective, résolution collective de problèmes complexes – par éco-résolution, par coopération –)

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit

Pré requis

Connaissances de base sur les systèmes décisionnels en représentation et en résolution (module UEST5 « Sciences et techniques – Systèmes décisionnels et programmation avancée »)

Bibliographie

P. Naïm, P.H. Wuillemin, P. Leray, O. Pourret, A. Becker
. *Les Réseaux Bayésiens*. Editions Eyrolles (2^o édition 2004)

A. Cornuéjols, L. Miclet, Y. Kodratoff. *Apprentissage Artificiel : Concepts et algorithmes*. Editions Eyrolles, 2002

Synthèse d'images et Réalité virtuelle (SIR)

Responsable/enseignant (Email)

Loïc Barthe (Loic.Barthe@irit.fr) / Jean-Pierre Jessel

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
22	11	12			45h

Code : **Crédits ECTS : X**

Objectifs

L'objectif de ce module est de donner aux étudiants les notions nécessaires à la création et la visualisation d'un monde virtuel 3D ainsi qu'à la navigation et l'interaction dans ce monde. Ce monde pourra être totalement virtuel ou seulement partiellement afin "d'augmenter" une scène réelle. Il pourra être local ou distant, voir distribué.

Description

Les notions suivantes seront enseignées dans ce module :

- Réalité Virtuelle et Augmentée : Bâtir un système et interagir
- Architectures des Environnements Virtuels en réseaux : Architectures et BDs
- Surfaces paramétriques
- Surfaces implicites et représentations volumiques
- Programmation GP-GPU pour mise en œuvre du pipeline graphique
- Lancer de rayons

Méthode d'évaluation

Examen écrit pour 65% et contrôle de TPs pour 35% de la note finale

Pré requis

Module Synthèse d'Images du M1-UEST7, programmation C++

Bibliographie

- Farin G. « Curves and Surfaces for CAGD, a Practical Guide », 5th edition, Morgan Kaufmann, 2002, ISBN 1-55860-737-4
- Pharr M., Humphreys G. « Physically Based rendering, from Theory to Implementation », 2nd edition, Morgan Kaufmann, 2010, ISBN 978-0125531801
- Akenine-Möller T., Haines E. « Real-Time Rendering », 3rd edition, A.K. Peters, 2008, ISBN 978-1-56881-424-7

Projet Industriel

Responsable/enseignant (Email)

Cyril Briand (briand@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
			150	100	

Code : **Crédits ECTS : 6**

Objectifs

L'objectif de ce module est la conception et mise en œuvre d'un système "complexe" nécessitant l'ensemble de compétences vues au cours des trois années de formation en réponse à un cahier des charges d'un client industriel.

Les 50h de projet du S9 permettent de réaliser les étapes de spécifications et de début de conception.

Le mois de février du S10 est intégralement consacré au développement et la réalisation du projet avec une recette en fin de mois avant le départ en stage.

La totalité de la promotion est impliquée sur le projet :

- Création de groupes de travail
 - o Analyse d'existant
 - o Préparation de revue
 - o Tâches transversales (Communication, Qualité, Planning, ...)
- Existence permanente d'une équipe gestion de projet chargée
 - o d'animer le projet et les réunions
 - o de créer les groupes de travail selon les besoins
 - o de gérer l'affectation des ressources de travail (hommes et matériels)

Contrôle des enseignants (UPS et industriels) qui ont un rôle de Conseiller/ Experts / Évaluateurs

Évaluation régulière avec le client lors des phases de recette intermédiaire (septembre –janvier)

Remise du prototype et recette finale avec le client (fin février)

Méthode d'évaluation

Une note globale sur le projet, une note par équipe de conception/validation et une note individuelle.

Pré requis

L'ensemble de la formation. Exemples de client : Continental (2008), Nav On Time (2009), Rockwell Collins France (2009), Magellium (2010).

Microsystèmes et nanotechnologies (SME)

F. Morancho (morancho@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
15	10	20		50	

Code : 4GCH58G

Crédits ECTS : X

Objectifs

Étude des systèmes modernes de type MEMS et MOEMS et sensibilisation à la Nanoélectronique (CMOS ultime,...) à l'aide de la CAO, de la réalisation technologique et de tests en salle blanche.

Description (10 lignes max)

Micro et nanotechnologies pour les capteurs : Développement industriel des capteurs. Utilisation des micro et nanotechnologies pour l'intégration des microcapteurs (adaptation des outils de la microélectronique, nouveaux développements technologiques). Exemples d'applications : les microcapteurs chimiques. Adaptation des microcapteurs chimiques en fonction de l'application.

Nanotechnologie : : logique CMOS, nouveaux matériaux et procédés pour le MOS ultime. Définition des problèmes physiques associés et solutions technologiques correspondantes. Exemples d'architectures non conventionnelles pour la miniaturisation ultime.

Micro et nanotechnologies pour les sciences du vivant : Définitions et applications des Nanobiotechnologies. Biodétection. Chemodétection. Concepts d'interaction protéines-surfaces. Logique de décroissance dimensionnelle à partir d'un exemple de biocapteur macroscopique (microbalance à quartz). Systèmes de type MEMS (microsystèmes électromécaniques) et NEMS (nanosystèmes électromécaniques).

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit et contrôle continu

Pré requis

Physique du semi-conducteur - Technologies de la micro-électronique - Bases en physique et chimie

Bibliographie

« Biomolecular sensors » edited by Electra Gizeli and Christopher R. Lowe, ed. Taylor and Francis 2002.

« Microsystèmes , observatoire Français des Techniques Avancées », Lavoisier - ISBN 2 / 906028-07-X.

« Micro et Nanotechnologies vol.1 - Microcapteurs et Microsystemes intégrés », Daniel Hauden, Hermès, ISBN 2/7462 0142 9.

« Germanium-based Technologies : from materials to devices », edited by C. Claeys and E. Simoen, Elsevier 2007.

« Silicon-on-Insulator Technology: Materials to VLSI », J.P. Colinge, Kluwer 2004.

Systèmes optroniques (SME)

P. Arguel (Arguel@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
23	10	12			

Code : 4GCH58G

Crédits ECTS : X

Objectifs

Comprendre le fonctionnement de dispositifs photoniques élémentaires pour les mettre en œuvre dans des systèmes optroniques aux applications diverses (communications, mesures, analyses, ...)

Description

- Rappels d'éléments fondamentaux d'optique
- Matériaux pour la photonique (structure de bandes d'énergie, alliages, jonction PN, ...)
- Dispositifs émetteurs de lumière (diode électroluminescente, diode laser)
- Photorécepteurs (les différentes structures de photodiodes)
- Fibres optiques (ouverture numérique, longueur d'onde de coupure, atténuation, dispersion, profils d'indice, connecteurs, ...)
- Amplificateurs optiques (amplificateur à semi-conducteur, amplificateur à fibre optique dopée)
- Systèmes de communication optique (modulation, multiplexage, bilan de liaison, ...)
- Systèmes de télémétrie, vélocimétrie, analyse chimique, stockage de données, ...
- Microsystèmes optiques (intégration photonique, principes de quelques microsystèmes optiques)
- Nouvelles structures pour l'intégration photonique (éléments diffractants, cristaux photoniques, ...)

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit et contrôle continu

Pré-requis

Des notions d'optiques sont nécessaires à la compréhension de ce cours. La provenance des étudiants étant diverse, l'enseignement débute donc par des rappels sur des éléments fondamentaux d'optique.

De même, des pré-requis en physique des semi-conducteurs sont nécessaires, mais les étudiants auront déjà suivi un enseignement complet dans ce domaine.

Bibliographie

- Fundamentals of photonics - B.E.A. Saleh et M.C. Teich - *Wiley Interscience 1991*
- Fibre optic communication devices - N. Grote et H. Venghaus - *Springer 2001*
- Photonic microsystems - O. Solgaard - *Springer 2009*

Synthèse et mise en œuvre des systèmes et microsystèmes (SME)

Boizard (@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
40	30	28			

Code : 4GCH58G

Crédits ECTS : X

Objectifs

Etude de systèmes et microsystèmes industriels issus du milieu socioéconomique dans les quatre domaines suivants : Automobile, biomédical, aéronautique et grand public

Description

Avec l'apparition des SOC (Systems On Chip) et SOPC (Systems On Programmable Chip), l'industrie électronique vit une mutation profonde accélérée par les niveaux d'intégration dans les composants ASIC (Application Specific Integrated Circuit) et FPGA (Field Programmable Gate Array). Ceux-ci permettent aujourd'hui de concevoir et réaliser des systèmes complexes (pouvant posséder plusieurs cœurs de processeurs, réseaux, mémoire, ...), très intégrés, évolutifs et contraints par des considérations telles que le « temps réel », la consommation énergétique ou la sûreté de fonctionnement. Le développement de tels systèmes implique :

- La mise en œuvre de méthodologies de conception appropriées et des langages associés issus de l'ingénierie système
- La mise en œuvre de méthodologies de vérification
- La maîtrise de la co-conception (partitionnement matériel/logiciel) et co-vérification
- La capitalisation d'un savoir faire, avec la notion de « re-use » et le développement d' « IP », qui permet de réduire les délais de mise sur le marché (Time to market)
- Le marquage CE (Conformité Européenne)
- ...

L'objectif du module est :

- de mettre en pratique la démarche de conception et de vérification sur tout ou parties d'objets réels issus du monde socioéconomique.
- De concevoir, valider par la simulation et l'implémentation à partir d'outils appropriés tout ou partie des fonctions identifiées lors de la phase précédente.

Quatre domaines seront privilégiés:

- L'automobile (ex. : calculateur d'injection, d'abs, ...)
- Le milieu médical (pousse-seringue, compte-gouttes, ...)
- Le grand public (compteur d'énergie électrique, pilote de barre franche, dôme de vidéo surveillance, ...)
- Le milieu aéronautique (détection d'obstacles sur taxiways, ...)

Architecture de l'électronique intégrée et conception conjointe (SME)

F Morancho (@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
15	12	18		54	

Code : 4GCH58G

Crédits ECTS : X

Objectifs

Comprendre et concevoir des architectures électroniques en relation étroite avec les architectures et exigences logicielles grâce notamment à un langage (VHDL-AMS). Etre capable d'effectuer la synthèse d'un système multifonctions (co-design), de faire de la CAO système et du routage rapide, de concevoir des systèmes sur puce (SOC) et de maîtriser la sûreté de fonctionnement des systèmes électroniques.

Description

Du cahier des charges au système (approche globale, approche technique).

Synthèse hiérarchisée VHDL.

VHDL-AMS.

Synthèse d'un système multifonctions - Systèmes sur puce (SoC) – Langage C orienté systèmes

Simulation de fautes et de défaillances

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit et contrôle continu

Pré requis

Électronique analogique

Électronique numérique

Bibliographie

Se limiter à 3 ouvrages au maximum....

Architecture des logiciels intégrés et conception conjointe (SME)

Nicolas Rivière (nicolas.riviere@laas.fr)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
20	15	16			

Code : UEST10 Crédits ECTS : 3

Objectifs

Présenter les concepts, méthodes et langages permettant de mener à bien un projet de conception conjointe de système embarqué.

Description

- Méthodologie de développement des logiciels embarqués dans l'industrie aéronautique.
Impacts de la prise en compte d'une norme (DO178B) lors du développement de ces logiciels en vue de leur certification.
- Conception système
Présentation de AADL (Architecture Analysis & Design Language) langage développé initialement pour l'avionique
Passage UML-AADL
Démarche industrielle de conception système dans le domaine automobile
- Conception conjointe de système embarqué
Application des processus de l'Ingénierie Système et de la norme DO178B
Implémentation en C et VHDL ou system C dans un environnement de développement Quartus sur cible Altera
- Simulation et prototypage virtuel
Concepts et méthodes de simulation et co-simulation
Validité de la simulation
La simulation comme complément aux méthodes de vérification formelles

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit

Pré requis

VHDL – cours SED UEST1
Cours d'ingénierie système UEOSI2 et UEST5

Bibliographie

The Architecture Analysis & Design Language (AADL): An Introduction, lien web : <http://aadl.sei.cmu.edu/aadl/downloads/AadlStarterKit.zip>

Ingénierie Système : Processus de validation (SME)

Présentiel			Travail Personnel		Total
CM	TD	TP	Projet	Travail Personnel	
22	11	8			

Code : UEST10 Crédits ECTS : 3

Objectifs

Présenter les différents processus de l'Ingénierie Système en insistant sur les processus de sûreté de fonctionnement, de Validation et Vérification et sur la Qualité.

Description

- Ingénierie système : Processus de validation

- Analyser le besoin Client & Préparer la validation du système
- Définir & Préparer la vérification du système
- Organiser la mise en œuvre & Intégrer, Vérifier et Valider le système
- Etude de cas

- Processus de la sûreté de fonctionnement

Faire connaître les bases de la sûreté de fonctionnement en tant que science des défaillances, et étudier les différentes approches pour la prise en compte de la sûreté de fonctionnement d'un système tout en long de son cycle de vie.

- Introduction à la sûreté de fonctionnement
- Les arbres de défaillances
- L'approche markovienne
- Ingénierie Système et sûreté de fonctionnement

- Modèles pour la Validation et Vérification (V&V) et le test

- Introduction sur la complémentarité de la V&V des modèles d'un système tout le long du cycle de vie:
 - Validation des propriétés système par la simulation et les tests
 - Vérification à l'aide d'un modèle formel: les Réseaux de Petri
- Développement des thèmes suivant les points de vu validation des propriétés système et vérification formelle:
 - Compléments au formalisme
 - Décomposition des modèles et composition de modèles

Méthode d'évaluation

Contrôle écrit

Pré requis

Ingénierie Système : Ingénierie des exigences, processus de conception.

Bibliographie
