
Proposition M2R – BREST - 05/11/15

Nous proposons 6 Unités d'Enseignement (UE):

- une UE de tronc commun (page 2)
- une « filière brestoise » composée de 5UE (pages 3-8)

Nous avons respecté les règles suivantes :

- UE = 20h
 - responsable d'UE est HDR
 - 4 intervenants maximum par UE
 - pluri-établissements (responsabilités / intervenants)
-

Tronc Commun : Méta-modélisation (META) - Alain Plantec (UBO)

Intervenants :

- Alain PLANTEC (MC UBO)
- Mickaël KERBOEUF (MC UBO)
- Joel CHAMPEAU (MC ENSTA)

Descriptif :

Modélisation et méta-modélisation:

- modèles, méta-modèles et langages,
- spécification, validation et utilisation des langages spécifiques
- applications de la méta-modélisation

Programme (20h) :

- Introduction : terminologie de l'ingénierie dirigée par les modèles (3x2h)
- Méta-modélisation et langages spécifiques : spécification des langages, validation et sémantique (4x2h)
- Aspects pratiques de l'IDM, UML, E-Core (3x2h)

Mots clé:

Modélisation, Méta-modélisation, Langage spécifique

Pré-requis: Programmation, Modélisation, Compilation des langages, Interprétation des langages

Descriptif :

La filière brestoise « Interaction et Simulation » se concentre sur les systèmes informatiques liés à l'humain. Plus particulièrement, nous étudierons la notion d'interactions entre les systèmes artificiels et l'Homme, que cela soit lorsque l'humain est immergé dans un système complexe, soit lorsque qu'il conçoit la complexité et crée ce système. Les recherches en intelligence artificielle, sciences cognitives, modélisation et vérification, réalité virtuelle, robotique, réseaux de capteurs, systèmes multi-agent, et simulation biologique seront exposées. Les 5 UE proposées couvrent les recherches portant sur cette problématique :

Nom	Responsable
UE1 : Relation cognition interaction environnement	ENIB – P. De Loor
UE2 : Interaction et vérification	TELECOM – A. Beugnard
UE3 : Interaction avec les environnements de réalité Virtuelle ou Augmentée	ENIB – P. Chevaillier
UE4 : Robotique et réseaux de capteurs pour l'interaction avec l'environnement	UBO – L. Nana
UE5 : SMA et simulation interactive en biologie	UBO – V. Rodin

UE 1 : Relation Cognition Interaction Environnement (RCIE) - Pierre De Loor (ENIB)

Intervenants :

- Cédric BUCHE (MC ENIB)
- Pierre CHEVAILLIER (PR ENIB)
- Pierre DE LOOR (PR ENIB)
- Ioannis KANELLOS (PR TELECOM)

Descriptif : Cette UE a pour objectif de présenter ce que les principaux champs des sciences cognitives permettent de savoir sur les relations entre la cognition - en tant que construction du sens et d'expérience vécue – et l'interaction individu-environnement afin de mieux comprendre les enjeux liés aux nouvelles technologies, que ce soit les environnements numériques, la réalité virtuelle ou les relations aux robots. Les champs disciplinaires abordés sont la psychologie, la philosophie, les neurosciences, l'intelligence artificielle et la réalité virtuelle.

Programme (20h) :

- o La construction du sens :
 - Les paradigmes des sciences cognitives (et leurs appuis en psychologie, philosophie et neurosciences) du cognitivisme au constructivisme.
 - L'interprétation, son lien à la perception et son évolution liée aux nouvelles technologies
 - L'intelligence artificielle évolutionniste (interactive machine learning)
 - Focus sur le paradigme de l'énaction et son impact sur le développement des nouvelles technologies (Env numériques, I.A., RV, Robotique)
- o L'évaluation de l'expérience :
 - Engagement de l'utilisateur dans l'interaction avec une entité autonome (humain virtuel, robot)
 - Immersion et présence dans les environnements immersifs

Mots clés: Sciences cognitives, Constructivisme, Enaction, Interprétation, Relation Homme/Système, Evaluation, Expérimentations, Réalité Virtuelle

Pré-requis: aucun

UE 2 : Interaction et vérification (IV) - Antoine Beugnard (TELECOM)

Intervenants :

- Antoine BEUGNARD (PR TELECOM)
- Philippe DHAUSSY (PR ENSTA)

Descriptif : La composition est un problème crucial du logiciel. Nous l'abordons ici sous l'angle de sa spécification sous la forme de contrats pour décrire les comportements attendus et offerts puis de la vérification de ses contrats à l'aide de l'approche dite model-checking.

Programme (20h) :

- o la notion d'interface et de contrat (SysML, contrat niveau sémantique pré/post, OCL, contrat niveau synchronisation interactions)
- o modélisation des interactions (statecharts, automates, sémantiques de la synchronisation)
- o Sémantique des automates temporisés
- o Logiques temporelles (type LTL et CTL) pour la spécifications de propriétés
- o Techniques et algorithmes pour le model-checking
- o Illustration avec le langage le model-checker UPPAAL

Mots clés: Modélisation, Interaction, Contrat, Vérification, Model-Checking

Pré-requis: Modélisation, Sémantique

UE 3 : Interaction avec les Environnements de réalité Virtuelle ou Augmentée (IEVA) - Pierre Chevaillier (ENIB)

Intervenants :

- Elisabetta BEVACQUA (MC ENIB)
- Pierre CHEVAILLIER (PR ENIB)
- Thierry DUVAL (PR TELECOM)
- Eric MAISEL (MC ENIB)

Descriptif : La réalité virtuelle ne se contente plus de présenter des maquettes virtuelles 3D fixes ou animées selon des lois prédéfinies. Elle permet de simuler des activités humaines complexes : la simulation de la conduite de véhicules, la maintenance de systèmes mécaniques, l'intervention d'équipes de pompiers... Ces applications mettent en œuvre des humanoïdes virtuels dotés de capacité d'autonomie : ils sont en mesure de poursuivre un objectif qui leur est propre en s'adaptant aux modifications de leur environnement. Ce choix de l'autonomie peut être intrinsèque aux activités à simuler ou correspondre à une facilité de conception. Dans tous les cas une implémentation communément employée repose sur une boucle de perception/décision/action. C'est cette boucle qui fait l'objet de ce cours. On s'intéressera en particulier aux interactions entre ces humanoïdes et leur environnement (réel ou virtuel), que cela concerne la perception ou la communication (non verbale) avec cet environnement.

Programme (20h) :

- Dispositifs et métaphores pour l'interaction - 4 / 6 heures
- Environnements virtuels informés - 2 / 4 heures
- Modèles de comportements d'entités autonomes - 4 heures
- Interaction avec des Humains virtuels – 4/8 heures

Mots clés: humanoïdes virtuels, autonomie, boucle perception/décision/action

Pré-requis: aucun

UE 4 : Robotique et Réseaux de Capteurs pour l'Interaction avec l'environnement ;
Acronyme : R2CI - Laurent Nana (UBO)

Intervenants :

- Laurent NANA (PR UBO)
- Mai NGUYEN (MC TELECOM)
- Bernard POTTIER (PR UBO)
- Jean VAREILLE (MC UBO)

Descriptif :

Cette UE a pour but d'aborder les problématiques relatives aux réseaux de capteurs et d'actionneurs, ainsi qu'aux systèmes basés sur ces derniers pour l'interaction avec l'environnement, plus particulièrement les systèmes robotiques et de production.

Programme (20h) :

- o Réseaux de capteurs et environnement
- o Systèmes et architectures à bases de capteurs et d'actionneurs : systèmes et architectures robotiques, systèmes de production, langages et environnements logiciels pour le contrôle de ces systèmes.
- o Algorithmes d'apprentissages et utilisations des données de capteurs pour la prise de décision (apprentissage par imitation, apprentissage par renforcement, réseaux de neurones, ...)

Mots clé: réseaux de capteurs, systèmes robotiques, systèmes de production, algorithmes d'apprentissage.

Pré-requis: aucun

UE 5 : SMA et simulation interactive en biologie (SMABio) - Vincent Rodin (UBO)

Intervenants :

- Pascal BALLETT (MC UBO)
- Pierre CHEVAILLIER (PR ENIB)
- Jérémy RIVIÈRE (MC UBO)
- Vincent RODIN (PR UBO)

Descriptif : L'objectif de cette U.E. est l'étude des systèmes multi-agents pour la modélisation et la simulation de systèmes complexes. L'accent sera mis sur le paradigme des systèmes multi-agents tant du point de vue des concepts que du point de vue des modèles théoriques sous-jacents. Ce paradigme sera la clef de voute de la modélisation de systèmes complexes. Afin d'approfondir cette notion de modélisation de systèmes complexes, l'accent sera mis sur la modélisation et la simulation de phénomènes biologiques qui sont par nature des phénomènes complexes. Cette phase de modélisation et la simulation permet une meilleure compréhension des interactions et des phénomènes au sein de systèmes complexes.

Programme (20h) :

- o SMA concepts, modèles théoriques, etc.) : 8h
Principes et modèles théoriques des systèmes multi-agents. Les différentes approches de modélisation multi-agents: centrées agent, interaction, environnement, organisation. Programmation orientée agent - études de cas : coordination décentralisé, résolution distribuée de problèmes.
- o SMA et modélisation de systèmes Complexes : 2h
Introduction et généralités sur les systèmes complexes, exemples ; Adéquation des SMA pour l'approche "bottom-up" ; SMA pour la simulation et la modélisation de systèmes complexes : pourquoi simuler ? Comment construire un modèle ? Exemples et applications en Biologie.
- o SMA et modélisation en biologie : 4h
Introduction aux laboratoires virtuels, modélisation et simulation multi-agents in-virtuo.
- o Exemple de Laboratoire Virtuel (NetBioDyn): 6h
Présentation des défis de la simulation dans le cadre de la médecine ré-générative et de NetBioDyn: définition des agents, leurs comportements, les interactions possibles. Ordonnancement chaotique ; Exemples et applications en Biologie : systèmes complexes multi-cellulaire.

Mots clé: Systèmes Multi-Agents, systèmes complexes, laboratoire virtuel, modélisation, simulation

Pré-requis: aucun