

Licence 3

Semestre 5

HAI501I Ateliers de génie logiciel

Cette unité d'enseignement vise à l'initiation à des environnements logiciels nécessaires à un développement moderne. Seront ainsi abordés les environnements de gestion de version, de modélisation, de développement de tests, de virtualisation, d'intégration continue, etc.

HAI505I Préprofessionalisation Informatique

Pour définir un projet professionnel, il est nécessaire de connaître le marché de l'emploi et les secteurs d'activités, d'identifier des métiers, des emplois, d'argumenter sur son parcours formant et de commencer à tisser son réseau. Ce module va permettre aux étudiants de construire et présenter un projet professionnel en accord avec le marché du travail et sa formation. Ce module abordera également des compétences plus générales de communication permettant notamment la restitution de travaux et d'informations, à l'oral comme à l'écrit.

HAI502I SI et BD 2

D'un point de vue théorique, les notions et concepts abordés aborderont les thèmes suivants :

- Conception de bases de données : extension du modèle E/A et UML.
- Dépendances fonctionnelles et normalisation (fermeture transitive, couverture minimale, dépendances multivaluées, algorithme de Chase, les différentes formes normales, etc.).
- Compléments SQL : langage de manipulation de données (requêtes complexes), langage de définition de données, langage de contrôle de données
- Transactions
- Langage procédural
- Trigger
- Index et optimisation

D'un point de vue pratique, le système de gestion de base de données lors des enseignements sera Oracle. Dans le cadre du projet, d'autres systèmes comme MySQL ou Postgres pourront être utilisés.

HAI503I Algorithmique 4

Ce module explore quelques sujets avancés en conception et analyse d'algorithmes. En conception d'algorithmes, des techniques permettant de s'attaquer à des problèmes difficiles seront présentées. D'une part, nous aborderons les algorithmes de recherche exhaustive et de retour sur trace (backtrack) qui fournissent des solutions exactes, de manière relativement efficace en pratique. D'autre part, nous étudierons les algorithmes d'approximation qui n'apportent que des solutions approchées, mais avec une complexité bien plus faible. En analyse d'algorithmes, nous dépasserons l'analyse en pire cas pour aborder l'analyse en moyenne (lorsque les données en entrées sont aléatoires) et l'analyse amortie (lorsqu'une même opération est effectuée plusieurs fois à la suite). Enfin, nous verrons de manière

transverse l'utilisation de l'aléa en algorithmique, via l'introduction de la notion d'algorithme probabiliste et l'étude des tables de hachages qui sont une structure de donnée intrinsèquement probabiliste.

HAI504I Logique du premier ordre

Ce cours se propose d'introduire la logique du premier ordre, appelée aussi calcul des prédicats. Nous aborderons en particulier les notions suivantes :

1. Syntaxe des termes et des formules.
2. Interprétations, modèles.
3. Preuves formelles dans le calcul des séquents.
4. Formes prénexes, formes de Skolem, formes normales.
5. Unification, résolution.
6. Initiation à Prolog.
7. Théorème de complétude (calcul des séquents classique et de la résolution pour les modèles classiques).
8. Présentation informelle de l'indécidabilité et de l'incomplétude de l'arithmétique.

HAI505I Préprofessionnalisation en informatique

Pour définir un projet professionnel, il est nécessaire de connaître le marché de l'emploi et les secteurs d'activités, d'identifier des métiers, des emplois, d'argumenter sur son parcours formant et de commencer à tisser son réseau. Ce module va permettre aux étudiants de construire et présenter un projet professionnel en accord avec le marché du travail et sa formation. Ce module abordera également des compétences plus générales de communication permettant notamment la restitution de travaux et d'informations, à l'oral comme à l'écrit.

HAI506I Exposés (scientifiques et pro) par parcours

L'objectif de cette UE est de faire intervenir au sein de la même séance des chercheurs et des industriels travaillant dans un domaine spécifique de l'informatique. Les thèmes abordés couvriront tout le spectre de l'informatique tout en se focalisant sur les parcours proposés dans les masters du département Informatique :

- Master Informatique : parcours IASD, Imagine, Algorithmique, GL et RIC,
- Master BioInformatique,
- Master Géomatique et
- Master MEEF parcours NSI.

HAI507I Calcul formel et scientifique

L'objectif de ce module est d'appréhender l'utilisation du calcul formel et numérique à la fois dans l'expérimentation mathématique et dans l'aide à la résolution de certains problèmes en informatique.

En particulier, les étudiants devront pouvoir comprendre le fonctionnement d'un logiciel de calcul (interprète, bibliothèques de calcul, utilisation interactive) ainsi que la syntaxe de base du langage utilisé.

Nous introduirons les différentes fonctionnalités d'un tel logiciel au travers d'exemples de résolution de problèmes concrets. Un des objectifs sera d'amener les étudiants à savoir utiliser au mieux le logiciel et ses briques de base pour résoudre de manière autonome des problèmes complexes.

Parmi les fonctionnalités présentées, un certain accent sera mis sur le calcul dans les structures mathématiques usuelles (N,Z,Q,R,C) mais également avec des expressions symboliques (par ex. polynômes, expressions trigonométriques, suites, séries). Nous aborderons également l'utilisation de la résolution d'équations ainsi que la visualisation graphique comme démarche expérimentale. Une sensibilisation aux enjeux sous-jacents des logiciels de calcul (représentations et algorithmes) sera également proposée afin de mieux comprendre leurs limites.

HAL501L Anglais S5

Semestre 6

HAI601I Analyse syntaxique et interprétation

Cette UE a pour objectif de décrire les mécanismes de base dans l'analyse et l'interprétation des langages formels.

- théorie des langage formels
- analyse lexicale par automates d'états finis
- analyse syntaxique descendante par automate à pile
- analyse syntaxique ascendante par automate à pile"

HAI602I Complexité, calculabilité, décidabilité

Dans ce module nous focaliserons notre attention sur deux pans des théories de l'informatique : calculabilité et complexité :

Deux questions fondamentales ont toujours intrigué les informaticiens. La première concerne ce qui est calculable par un ordinateur (donc par une procédure automatique) et qu'est-ce qui ne l'est pas ?

C'est la question à laquelle s'attaque la théorie de la calculabilité.

La seconde plus récente s'intéresse à ce qui est calculable "efficacement" et qu'est-ce qui ne l'est pas ?

pour cela nous allons étudier la complexité intrinsèque de certains problèmes combinatoires. Nous proposerons les classes de complexité fondamentales P, NP, NP-complet, Co-NP ... Nous présenterons aussi des classes plus fines (NL,...). Pour cela, nous utiliserons l'outil fondamentale qui est la réduction polynomiale.

Les différentes classes de complexité seront illustrées par plusieurs exemples.

HAI603I Vérification

Cette UE s'intéresse au développement de systèmes critiques, c'est-à-dire des systèmes dont la panne peut avoir des conséquences dramatiques (morts, dégâts matériels importants, conséquences graves pour l'environnement). Les domaines d'applications critiques sont

nombreux. On peut citer en particulier les transports, la production d'énergie, la santé, le système financier ou le domaine militaire.

Pour développer de tels systèmes, l'idée est de produire des logiciels sûrs (sans bugs, zéro défaut) en utilisant des méthodes rigoureuses de développement, à savoir les méthodes formelles. Dans ce cours, nous aborderons les deux méthodes formelles suivantes :

1. Les méthodes déductives, qui consistent à donner une représentation purement logique et sémantique à un programme.
2. Le model-checking, qui analyse exhaustivement l'évolution du système lors de ses exécutions possibles.

HAI604I Programmation multitâches

Cette UE a pour but de présenter des concepts théoriques et pratiques sur lesquels s'appuient la conception, la réalisation et l'exploitation des systèmes informatiques multi-tâche (multi-thread et multi-processus) et des systèmes répartis.

Après une introduction générale, il est question de présenter un ensemble de principes traitant l'exécution, le partage de données et la synchronisation dans un contexte multi-thread et dans un contexte multi-processus. Le cours présente ensuite des techniques d'échanges de messages dans un contexte réparti, en utilisant le protocole TCP et UDP. L'ensemble des concepts abordés seront illustrés séparément et simultanément par des exemples de base et des applications concrètes, le tout, en utilisant le langage C.

A l'issue de ce cours, un étudiant sera capable de réutiliser des techniques de programmation multi-tâche, multi-processus et répartie pour des applications futures, de comprendre la différence entre programmation multi-processus et multi-tâche sur un processeur multi-cœur et la programmation sur grappe (cluster ou grille), mais aussi comment les exploiter ensemble. L'étudiant aura une maîtrise minimum de la coordination de plusieurs fils d'exécution dans la réalisation d'un traitement parallèle et d'une application distribuée. Il sera aussi capable d'évaluer l'impact de la parallélisation ou de la distribution d'un calcul, du partage et du transfert des données utilisées. La mise en œuvre étant en C, l'étudiant sera apte à comprendre les techniques sur lesquels s'appuient des langages de plus haut niveau.

HAI605I Données multimédia

L'objectif de cette UE est sensibiliser les étudiants à l'acquisition, la manipulation, le traitement, l'analyse et la visualisation de données multimédia.

Cette est composée de quatre parties, chacune ayant pour objectif d'analyser des données multimédia différentes, à savoir le son, l'image, la vidéo et la 3D.

1. Dans un premier temps il sera abordé le traitement du son et en particulier les spécificités de la parole et de la musique.
Des notions en traitement du signal, filtrage et bande passante seront étudiées.
2. La seconde partie de cette UE sera dédiée au traitement des images, en particulier la segmentation et le filtrage des images.
3. Dans une troisième partie de cette UE, il sera étudié les spécificités de la vidéo ou des séquences d'images. Une application de détection et suivi de cibles sera étudiée.

4. Enfin, la dernière partie de cette UE étudiera la manipulation, le traitement et la visualisation d'objets et de scènes 3D. Des notions sur les maillages ainsi que des applications en animation et jeux vidéo seront développées.
Pour cette UE, des algorithmes de traitement et analyse seront développés, principalement en C/C++. La librairie Open GL sera utilisée pour la partie 3D.

HAI606I Projet de Programmation 2