

Objectifs de l'UE

Au terme de cette UE, les étudiants seront capables de :

- Modéliser un problème donné sous la forme d'un programme linéaire, le résoudre à l'aide d'un logiciel dédié, interpréter les solutions obtenues ;
- Evaluer la complexité théorique d'un algorithme, savoir mesurer la performance d'un algorithme ;
- Définir et manipuler un automate sous différentes formes ;
- Définir un graphe et connaître les propriétés de base de celui-ci
- Modéliser un problème sous la forme d'un graphe et appliquer différents algorithmes de base.

Cette UE contribue au développement de compétences en modélisation optimisation et fiabilité et sur le développement d'applications. Elle permet aussi aux étudiants d'acquérir les notions fondamentales requises pour aborder la compilation, et également certaines notions en cybersécurité. Ils sont également plus à même d'appréhender les principes de l'optimisation pour la résolution des problèmes complexes.

Plus généralement cette UE permet ainsi aux étudiants d'améliorer leurs aptitudes pour la conception d'application conformément à la chaîne du développement logicielle.

Cette UE contribue à développer l'aptitude des étudiants à mobiliser les ressources d'un champ scientifique spécifique, au travers l'étude des notions théoriques fondamentales liées à la compilation, ainsi que celles inhérentes à la théorie des graphes. Seront également abordés l'étude des notions théoriques fondamentales de la complexité, ainsi que les modèles et méthodes existants en programmation linéaire.

Cette UE permet également aux étudiants de progresser sur la maîtrise des méthodes et outils de l'ingénieur.

Description des ECUE**Automates et langages**

Cet ECUE permet aux étudiants de comprendre le fonctionnement théorique d'un compilateur. Il introduit les notions nécessaires à la définition et la manipulation d'automates. Les notions abordées sont des prérequis à une bonne maîtrise des outils de compilation.

Contenu :

- Définition d'un automate, langages rationnels, langages réguliers
- Equivalence expression régulière / grammaire régulière / automate (théorème de Kleene)

- Hiérarchie de Chomsky, types de langages, types de grammaires
- Langages algébriques, automates à piles

Graphes et algorithmes

Cet ECUE apporte aux étudiants tous les éléments nécessaires à la définition et à la manipulation d'un graphe : représentation, propriétés, algorithmes de base. Plusieurs familles de problèmes pouvant être modélisés par les graphes sont abordés pour illustrer quelques domaines d'applications (Web, réseau, etc). A la fin de cet ECUE les étudiants sont capables d'écrire des algorithmes de manipulation de graphes, et savent modéliser un problème par un graphe.

Contenu :

- Modélisation par un graphe
- Représentation et propriétés d'un graphe
- Parcours d'un graphe (profondeur, largeur)
- Connexité
- Arbre couvrant

Programmation Linéaire et complexité

Cet ECUE introduit les notions de bases de la programmation linéaire. A la fin de cet enseignement les étudiants ont acquis des éléments nécessaires pour appréhender la modélisation en programmation mathématique. Ils connaissent l'algorithme du simplexe, et savent utiliser un logiciel d'aide à la décision qui implémente cet algorithme. Ils sont capables d'interpréter les solutions obtenues par ce logiciel pour fournir une aide au décideur. Seront également abordées les notions fondamentales de complexité théorique des algorithmes. Ils sont ainsi capables d'évaluer la performance d'un algorithme donné

Contenu :

- Modélisation d'un problème sous la forme d'un programme linéaire
- Résolution graphique d'un programme linéaire et caractérisation des solutions
- Algorithme du simplexe
- Dualité et analyse de sensibilité
- Notions temps CPU et mémoire, mesure de performance, notations mathématiques
- Algorithme « diviser pour régner » et quelques méthodes pour calculer la complexité
- NP complétude
- Complexité amortie

Pré-requis

Automates et langages : algorithmique

Graphes et algorithmes : algorithmique, logique, ensemble, relations

Programmation Linéaire et complexité : calcul matriciel, algèbre linéaire, algorithmique et notions en programmation

Bibliographie

Graphe

- P. Lacomme, C. Prins, M. Sevaux, Algorithmes de graphes, Eyrolles, ISBN-10 : 2212113854
- M. Gondran, M. Minoux, Graphes et algorithmes, EDF R&D, ISBN-10 : 2743010355

Automates

- J. Sakarovitch, Eléments de théorie des automates. Vuibert informatique, 2003.
- J. Berstel, D. Beauquier et P. Chrétienne, Eléments d'algorithmique. Masson, 1992