

Faculté de sciences appliquées



INGI2101 Mathématiques discrètes : bases logiques de l'informatique

[30h+15h exercices] 4 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

Enseignant(s): Philippe Delsarte, Axel Van Lamsweerde (coord.)

Langue d'enseignement : français

Niveau : Deuxième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

- Comprendre et maîtriser les fondements mathématiques d'un grand nombre de concepts et techniques des systèmes informatiques.
- Etre capable d'établir les liens entre ces fondements et différents domaines d'application (algorithmique, structures de données, intelligence artificielle, génie logiciel, bases de données, robotique, etc.).
- Etre capable de suivre une démarche rigoureuse pour formaliser des structures informatiques courantes et appliquer des raisonnements sur ces structures.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- Introduction à la logique mathématique: logique des propositions, logique des prédicats; théories du premier ordre.
- Mécanismes de raisonnement: résolution, réécriture, induction sur un ensemble bien fondé.
- Structures discrètes vue comme théories du premier ordre: égalité, ordres partiels, treillis; naturels, chaînes, arbres, listes, ensembles, multi-ensembles, tuples, etc.

Résumé : Contenu et Méthodes

- Préliminaires: ensembles, relations et fonctions, systèmes formels.
 - Logique mathématique: (1) calcul des propositions - syntaxe, sémantique, règles d'inférence; (2) calcul des prédicats du premier ordre - syntaxe, sémantique, règles d'inférence, réfutation; (3) notion de théorie, modèles, consistance, inclusion et extension de théories.
 - Théories équationnelles: théorie de l'égalité, théorie des ordres partiels, théorie des treillis, théorie des groupes.
 - Théories inductives: relation bien fondées; induction générale sur un ensemble bien fondé; étude de quelques théories inductives de base - entiers, chaînes, arbres, listes, ensembles, multi-ensembles, tuples. Notion de générateur de structure, construction systématique d'axiomatisations, et démonstrations inductives de propriétés selon différents principes d'induction (récurrence, induction complète, etc.).
- Illustrations élémentaires dans différents champs d'application: preuves de programmes, spécification de types abstraits, automatisation du raisonnement déductif, systèmes experts, robotique, bases de données, analyse syntaxique, etc.
- Mise en oeuvre à l'aide de langages de programmation " déclaratifs " tels que PROLOG ou ML.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

- Les séances de travaux pratiques hebdomadaires requièrent une participation active et la préparation de questions/réponses et résolution, par petits groupes, de problèmes remis à la séance précédente. Plusieurs tests sont organisés au cours du quadrimestre de manière à contrôler le travail régulier de l'étudiant.
 - Prérequis: Maîtrise des mathématiques élémentaires (supposée acquise à l'issue des deux premières années de baccalauréat).
 - Références :
 - (1) Syllabus en vente au SICI.
 - (2) Z. Manna and R. Waldinger, The Deductive Foundations of Computer Programming, Addison-Wesley, 1993.
 - (3) D. Gries, F. Schneider, A Logical Approach to Discrete Mathematics, Springer-Verlag, 1994.
 - Modalités d'évaluation
- Tests au cours du quadrimestre, et examen écrit en session.

Programmes proposant cette activité

INFO2	Ingénieur civil informaticien
LINF2	Licence en informatique

Autres crédits de l'activité dans les programmes

ELEC23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électricien	(4 crédits)	
INFO21	Première année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil informaticien	(4 crédits)	Obligatoire
INFO23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil informaticien	(4 crédits)	
LINF21	Première licence en informatique	(4 crédits)	
LINF21/GN	Première licence en informatique (informatique générale)	(4 crédits)	Obligatoire
LINF21/GS	Première licence en informatique (informatique de gestion)	(4 crédits)	Obligatoire
LINF22/GN	Deuxième licence en informatique (informatique générale)	(4 crédits)	
LINF22/GS	Deuxième licence en informatique (informatique de gestion)	(4 crédits)	
MATH21/G	Première licence en sciences mathématiques (Général)	(4 crédits)	