

Calcul propositionnel (logique I)

Code 31GU07MI, 3 ECTS, Semestre S5

Responsable : Arnaud Durand

Prérequis : Néant **Évaluation** : Contrôle continu et examen final

Mentions concernées : L3 Mathématiques et Informatique

Horaires hebdomadaires : 1 h CM + 1,5 h TD

Objectifs

Introduction au calcul propositionnel et aux fonctions booléennes (le cours de programmation fonctionnelle en informatique s'appuie sur ce cours pour les exemples).

Programme

1 Introduction au calcul propositionnel

- Syntaxe (approche inductive), arbre de décomposition, lecture unique.
- Sémantique : valuations (ou modèles), tables de vérité, satisfaisabilité, validité.
- Exemples de modélisation en calcul propositionnel.
- Équivalences logiques et tautologies usuelles.

2 Normalisation

- Formes normales conjonctives (FNC) et disjonctives (FND).
- Équisatisfaisabilité et mise sous forme FNC équisatisfaisable.
- Impliquants premiers d'une formule, FND complète, FND première.
- Formules propositionnelles positives, unicité dans ce cas de la FND première.
- Bornes inférieures sur la longueur des FND de certaines formules.

3 Preuves par résolution (en calcul propositionnel)

- Méthode de résolution ; réfutation par résolution.
- Cohérence et complétude de la réfutation par résolution (cas fini, cas dénombrable).
- Limite effective de la résolution : théorème d'Haken.
- Résolution unitaire et application à la décision de la satisfaisabilité des formules de Horn.

4 Méthodes algorithmiques pour le test de satisfaisabilité

- Algorithme de décision pour SAT : DP (Davis, Putnam), DPLL (Davis, Putnam, Logemann et Loveland). Exemples.
- Approches modernes : apprentissage de clauses et stratégie de backtrack. Graphe de conflits. Principe des algorithmes CDCL (Conflict-Driven Clause Learning).