

Sommaire :

Partie I : Logique propositionnelle

1. Introduction à la logique en informatique

- Rôle de la logique en informatique théorique
- Notion de preuve formelle
- Applications en vérification et intelligence artificielle

2. Langage de la logique propositionnelle

- Propositions et connecteurs logiques
- Syntaxe des formules
- Arbres syntaxiques

3. Sémantique propositionnelle

- Interprétations
- Tables de vérité
- Satisfiabilité et validité

4. Équivalences logiques

- Lois logiques fondamentales
- Simplification des formules
- Conséquence logique

5. Formes normales

- FNC (forme normale conjonctive)
- FND (forme normale disjonctive)
- Transformation des formules

Partie II : Systèmes de preuve

6. Systèmes de déduction

- Règles d'inférence
- Déduction naturelle
- Systèmes axiomatiques

7. Résolution propositionnelle

- Clauses et ensembles de clauses
- Principe de résolution

- Recherche de contradiction

8. Complétude et correction

- Correction des systèmes de preuve
- Théorème de complétude
- Conséquence logique

9. Preuve automatique en logique propositionnelle

- Stratégies de recherche de preuve
- Backtracking
- Algorithmes de démonstration

Partie III : Logique du premier ordre

10. Langage du premier ordre

- Prédicats et fonctions
- Variables et quantificateurs
- Formules bien formées

11. Sémantique du premier ordre

- Structures et interprétations
- Domaines
- Satisfaction des formules

12. Substitution et unification

- Substitutions
- Algorithme d'unification
- Résolution des variables

13. Formes normales du premier ordre

- Mise en forme prénexe
- Skolemisation
- Clauses de Horn

Partie IV : Démonstration automatique

14. Résolution du premier ordre

- Principe de résolution généralisé
- Unification avancée

- Stratégies de preuve

15. Programmation logique

- Clauses de Horn
- Introduction à Prolog
- Exécution des programmes logiques

16. Algorithmes de preuve automatique

- Arbres de recherche
- Optimisation des preuves
- Heuristiques

Partie V : Applications

17. Vérification formelle

- Preuves de programmes
- Correction de logiciels
- Modélisation de systèmes

18. Intelligence artificielle

- Représentation des connaissances
- Raisonnement automatique
- Systèmes experts

19. Limites et complexité

- Problèmes indécidables
- Complexité algorithmique
- Limites de la démonstration automatique

Annexes

- Rappels mathématiques
- Algorithmes fondamentaux
- Bibliographie
- Index