

Mise en Cohérence des Objectifs du TIPE (MCOT) - GIL Dorian

1 Positionnements thématiques et mots-clés

1.1 Thème

1. Informatique

1.2 Mots clés - Key words

1. Méthode des tableaux - Method of analytic tableaux
2. Satisfaisabilité - Satisfiability
3. Logique Propositionnelle - Propositional Logic
4. OCaml - OCaml
5. Classe de Complexité - Complexity class

2 Bibliographie commentée

On souhaite étudier la satisfaisabilité de formules logiques dans le contexte de la logique propositionnelle [1]. Des théorèmes connus montrent que ce problème est résoluble en temps exponentiel, mais il subsiste la question de la recherche de la satisfaisabilité en temps polynomial. Différents algorithmes ont été imaginés pour résoudre ce problème en temps exponentiel. Nous nous intéressons notamment à l'une des plus populaires dans la logique modale : la méthode des tableaux [2]. Nous concentrerons son étude néanmoins dans la logique propositionnelle qui est la racine de la logique modale.

Une grande problématique dans le domaine de la logique (en outre de la logique propositionnelle) est la recherche d'un algorithme permettant de résoudre le problème de satisfaisabilité (SAT) en temps polynomial. La résolution de ce colossal problème impliquerait $P = NP$ [3]. Le but de notre étude n'est évidemment pas de résoudre ce problème, mais de présenter une approche personnelle du problème de la satisfaisabilité en utilisant la méthode des tableaux et en proposant des implémentations dans le langage OCaml. Dans cette approche, nous essayerons de trouver des algorithmes qui résolvent une sous-instance de SAT en temps polynomial, et si ce n'est pas possible, nous trouverons des moyens d'optimiser l'algorithme exponentiel.

3 Problématique retenue

Comment implémenter et optimiser la méthode des tableaux dans la logique propositionnelle pour résoudre le problème SAT ?

4 Objectifs du TIPE

À l'issue de l'étude, je souhaite proposer plusieurs études complètes de formules logiques. Ces études contiennent:

- Un sous-ensemble de formules
- Un algorithme (polynomial ou pas) et son implémentation résolvant SAT pour ce type de formule avec la démarche scientifique de recherche derrière l'algorithme.
- Une comparaison avec d'autres algorithmes connus
- Une preuve de terminaison et de correction

Et la somme permet de proposer, comme d'annoncer, une approche personnelle du problème SAT, avec la méthode des tableaux, et à partir de nos recherches, de déduire ces avantages et ces inconvénients.

5 Liste de références bibliographiques

1. Pierre Le Barbanchon, Sophie Pichinat, François Schwarzentruher ; Logique: fondements et applications ; Dunod ; ISBN: 978-2-10-082158-7
2. Chiara Ghidini (Università Di Trento) ; Mathematical Logic: Tableaux Reasoning for Propositional Logic ; <https://dit.unitn.it/~ldkr/ml2015/slides/PLtableau.pdf>

3. Garey M.R., Johnson D.S. ; Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness, 1 ed.; San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1979