



Avis de Soutenance

Madame Marie MICELI

Informatique et applications

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Contribution à la résolution de problèmes NP[^]PP

dirigés par Monsieur Gilles AUDEMARD et Monsieur Jean-Marie LAGNIEZ

Soutenance prévue le **jeudi 30 novembre 2023** à 10h00

Lieu : Faculté des Sciences Jean Perrin 13 Rue Jean Souvraz SP 18 62300 Lens

Salle : des thèses

Composition du jury proposé

| | | |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------|
| M. Gilles AUDEMARD | Université d'Artois | Directeur de thèse |
| M. Jean-Marie LAGNIEZ | Université d'Artois | Co-directeur de thèse |
| M. Tias GUNS | KU Leuven | Rapporteur |
| Mme Martina SEIDL | Johannes Kepler University | Rapporteuse |
| M. Laurent SIMON | Université de Bordeaux | Examineur |

Résumé :

Cette thèse traite de la résolution de problèmes portant sur la minimisation et la maximisation dans le cadre du comptage de modèles. Leur but est, pour une formule propositionnelle Booléenne, de déterminer une affectation sur un ensemble défini de variables de telle façon que le nombre d'extensions qui satisfont la formule soit maximisé ou minimisé. Ces problèmes, dont les versions décisionnelles sont NP[^]PP-difficiles, sont importants dans de nombreuses applications, comme l'inférence probabiliste, la synthèse de programmes, les problèmes de planification, le contrôle quantitatif du flux d'information ou encore le problème de Maximum Probabilistic Equivalence Checking ... Dans un premier temps, nous proposons un nouveau problème d'optimisation bi-objectif, l'identification de soft cores, dont les deux fonctions objectives concernent la minimisation du nombre de modèles et celle du nombre de variables satisfaites dans l'affectation choisie. Cette notion de soft core fait partie du domaine de l'intelligence artificielle explicable, qui consiste à aider les utilisateurs à comprendre les décisions et comportements des systèmes informatiques. En effet, les soft cores peuvent être exploités par les utilisateurs pour détecter quelles contraintes empêchent certaines solutions d'être possibles, ou comme aide à la modélisation dans des outils de débogage par exemple. Nous lions également ce problème à deux autres problèmes NP[^]PP-complets: nous proposons d'abord une réduction du problème clé de la classe, le problème Functional E-MajSAT, et nous donnons une manière de traduire toute instance en une formule du problème Max#SAT. Dans un second temps, nous proposons un solveur exact, d4Max, afin de résoudre le problème Max#SAT pondéré, une généralisation des problèmes Functional E-MajSAT et Max#SAT, dont le but est de déterminer, pour une formule CNF pondérée et existentiellement quantifiée, l'affectation sur un ensemble défini de variables qui maximise le nombre de modèles pondérés et projetés. Ainsi, ce solveur nous permet de considérer des problèmes de raisonnement dans des environnements incertains, par exemple les problèmes d'inférence probabiliste, mais également toutes les instances SSAT Exist-Random et Exist-Random-Exist. Ce solveur d4Max étant également interruptible (anytime), il permet de répondre à la version décisionnelle du problème Max#SAT, en déterminant s'il existe une affectation sur les variables telle que le nombre de modèles projetés sur la formule dépasse un certain seuil.

