

Analyse des performances d'un solveur de contraintes



Contexte du stage

Ce stage, encadré par Charles Prud'homme, se déroule au sein de l'équipe TASC, membre du laboratoire des sciences du numérique de Nantes ([LS2N](#)). L'équipe de recherche TASC est spécialisée dans les techniques de programmation par contraintes. Entre autres activités, les membres de l'équipe TASC développent [Choco Solver](#), un logiciel destiné à modéliser et résoudre des problèmes fortement combinatoires.

Mission confiée

La programmation par contraintes (PPC) fait partie des outils permettant de modéliser et résoudre des problèmes d'optimisation discrète. L'un des avantages de la PPC régulièrement mis en avant est sa généralité. D'une part, la description des problèmes est rendue aisée par l'utilisation d'un langage riche, basé sur les contraintes. D'autre part, la résolution des problèmes tire également profit des contraintes pour réduire l'espace de recherche à explorer. Une stratégie d'énumération doit alors être appliquée afin de parcourir efficacement cet espace, à la recherche de solution.

Cette dernière étape concentre les efforts des chercheurs afin d'offrir une expérience utilisateur plus proche de celles proposées par les techniques de résolution concurrentes (programmation linéaire en nombres entiers, recherche locale, satisfaction booléenne, etc). Plusieurs approches sont étudiées, l'une d'entre elles consiste à concevoir des stratégies d'énumération *boîte noire* [1, 2, 3, 4], permettant de gommer les différences. Cependant, leur comportement peut varier de manière significative d'un problème à l'autre.

L'objectif de ce stage de master est double :

- positionner Choco Solver vis-à-vis d'autres solveurs sur un panel de problèmes, afin de mieux en cerner ses forces et faiblesses,
- améliorer les performances de Choco Solver en configurant plus finement la stratégie de recherche du solveur.

Principales activités

Un premier axe de recherche sera d'effectuer une comparaison des performances de différents outils (Choco Solver, Gurobi, Local Solver, Cplex, ...) sur un ensemble de problèmes à classifier. Ensuite, une meta-heuristique d'énumération sera implémentée dans Choco Solver afin d'une part de sélectionner la stratégie adaptée au problème à traiter et d'autre part de combiner ces stratégies entre-elles. Il est également envisageable de proposer d'autres algorithmes pour améliorer les performances de l'outil.

Compétences

Master 2 en informatique décisionnelle, optimisation discrète ou aide à la décision
Expérience de programmation en Java et Python.

Expérience de conception de (méta-)heuristiques

Une expérience de programmation par contraintes (voire Choco Solver) serait un plus

mots clés : data science / classification / recherche opérationnelle

Informations générales

- **Ville :** Nantes
- **Établissement :** IMT Atlantique
- **Date de prise de fonction souhaitée :** 2 mars 2020
- **Durée de contrat :** 6 mois
- **Date limite pour postuler :** 31 décembre 2019

Contact

- **Équipe :** TASC
- **Recruteur :** Charles Prud'homme / charles.prudhomme@imt-atlantique.fr

Références

- [1] F. Boussemart, F. Hemery, C. Lecoutre, and L. Sais. Boosting systematic search by weighting constraints. In *ECAI*, 2004.
- [2] J.-G. Fages and C. Prud'Homme. Making the first solution good! In *ICTAI*, 2017.
- [3] L. Michel and P. Van Hentenryck. Activity-based search for black-box constraint programming solvers. In *CP*, 2012.
- [4] P. Refalo. Impact-based search strategies for constraint programming. In M. Wallace, editor, *CP*, 2004.