

# Décomposition de contraintes globales et explications



## 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.

Une piste d'amélioration des performances des solveurs de PPC s'intéresse à extraire d'un conflit une information, encodée sous la forme d'une *clause signée* [4]. La propagation de ces clauses accumulées lors de la résolution permet de réduire l'espace de recherche à explorer et ouvre la voie à l'analyse *post-mortem* de la résolution. Cette approche, au cœur même des solveurs de satisfaction booléenne, peine à se développer en PPC à cause de la diversité des contraintes existantes. En effet, il devient alors nécessaire d'équiper chaque contrainte d'un algorithme expliquant ses déductions. C'est relativement aisée pour les contraintes de faibles arités. Cela se complexifie lorsqu'il faut expliquer des contraintes globales [3], alors même que ces contraintes peuvent être décomposées en contraintes de plus faibles arités [2].

L'objectif de ce stage de master est d'étudier les explications d'une contrainte globale peuvent être approximées à l'aide de contraintes participant à sa décomposition.

## Principales activités

Un premier axe de recherche sera de valider l'approche sur une contrainte dont plusieurs décompositions existent et dont les explications sont connues, *Cumulative* [3]. Par la suite, la classe des contraintes de cardinalité sera étudiée, au travers de leur décomposition à l'aide des contraintes *Range* et *Roots* [1].

## Compétences

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

Une expérience de programmation par contraintes (idéalement Choco Solver) est requise, une en satisfaction booléenne est un plus.

**mots clés :** programmation par contraintes / inférence logique / décompositions

## 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](mailto:charles.prudhomme@imt-atlantique.fr)

## Références

- [1] C. Bessière, E. Hebrard, B. Hnich, Z. Kiziltan, and T. Walsh. Range and roots : Two common patterns for specifying and propagating counting and occurrence constraints. *Artif. Intell.*, 173(11) :1054–1078, 2009.
- [2] C. Bessière and P. V. Hentenryck. To be or not to be ... a global constraint. In *Principles and Practice of Constraint Programming - CP 2003, 9th International Conference, CP 2003, Kinsale, Ireland, September 29 - October 3, 2003, Proceedings*, pages 789–794, 2003.
- [3] A. Schutt, T. Feydy, P. J. Stuckey, and M. G. Wallace. Explaining the cumulative propagator. *Constraints*, 16(3) :250–282, 2011.
- [4] M. Veksler and O. Strichman. A proof-producing CSP solver. In *Proceedings of the Twenty-Fourth AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2010, Atlanta, Georgia, USA, July 11-15, 2010*, 2010.