

Formation M2 Recherche

Titre

Traitement automatique d'heuristiques de bisection pour l'optimisation globale

Contexte

L'optimisation globale d'une fonction non linéaire sous des contraintes non linéaires, c-à-d trouver le minimum global de cette fonction continue définie sur un pavé de  $\mathbb{R}^n$  est en général un problème NP-difficile pour lequel il n'existe pas d'algorithme polynomial pour le résoudre.

L'algorithme complet le plus utilisé est l'algorithme de séparation-évaluation (Branch and Bound), qui construit un arbre de recherche, en coupant les domaines des variables. Les principales recherches dans ce domaine ont été menées sur les linéarisations et les techniques de propagation, mais la performance est très sensible aux choix de variable à bissecter. Il existe pour cela des heuristiques de bisection générales et le choix d'une bonne heuristique est crucial.

Ce choix pour les branchements existe aussi dans la résolution de problèmes discrets, comme l'optimisation combinatoire ou les problèmes de satisfaction de contraintes, pour lesquels il existe aussi des heuristiques de branchement. Le choix a priori d'une heuristique peut aboutir à dees résultats désastreux.

Objectifs

Pour rendre la résolution plus robuste, on a développé plusieurs méthodes pour gérer des heuristiques qui sélectionne les variables à couper ou affecter. Certaines de ces méthodes sont basées sur des restarts, sur la gestion d'un portefeuille d'heuristiques, sur un prétraitement et un apprentissage au début de l'arbre de recherche, et d'autres enfin sur un mélange et des choix en partie aléatoires.

L'objectif de ce stage est d'étudier ces méthodes, de sélectionner et d'adapter l'une d'elles au cas continu, où les domaines des variables sont des intervalles bornés. Cette méthode sera codée dans la bibliothèque C++ Ibex, un solveur de problèmes de contraintes continues et testé sur des problèmes du banc d'essai COCONUT.

Profil

Connaissances en algorithmique, C++, optimisation combinatoire

Références

G. Trombettoni, I. Araya, B. Neveu, G. Chabert  
Inner Regions and Interval Linearizations for Global Optimization  
Proc. of AAAI 2011, pages 99-104, San Francisco, CA, USA

C. Gomes. Complete randomized backtrack search (survey). In M. Milano, editor, Constraint and Integer Programming: Toward a Unified Methodology, pages 233-283. Kluwer, 2003.

L.Granvilliers Adaptive bisection of Numerical CSPs, Principles and  
Practice of Constraint Programming  
CP 2012, Lecture Notes in Computer Science 2012, pp 290-298

Contact

Bertrand Neveu Bertrand.Neveu@enpc.fr 0164152175