

Contraintes NP-Difficiles avec des coûts: exemples d'applications et de filtrage

Hadrien Cambazard

G-SCOP, Université de Grenoble / Grenoble INP / UJF-Grenoble / CNRS
 {hadrien.cambazard}@grenoble-inp.fr

Nous nous intéressons à la prise en compte pratique, en Programmation par Contraintes, de sous-problèmes NP-Difficiles avec des coûts. En particulier, nous discuterons de l'utilisation de la Relaxation Lagrangienne et la Programmation Dynamique pour mettre au point des mécanismes de filtrage.

De plus en plus de contraintes globales NP-Difficiles sont mises au point (BIN-PACKING, NVALUE, etc.) et intègrent des modèles de coûts. Ces contraintes s'appuient souvent sur la résolution de relaxations [5, 8] et la Relaxation Lagrangienne apparaît comme une technique de choix qui a été beaucoup utilisée en Recherche Opérationnelle [6, 9]. Elle peut permettre d'obtenir ou d'approximer la borne de la relaxation linéaire efficacement sans passer par un solveur linéaire [10] mais pose des difficultés pour une implémentation générique.

Le problème de l'*acheteur voyageur* qui constitue une généralisation du *voyageur de commerce* servira de fil conducteur. Nous essayerons néanmoins de donner un aperçu d'autres contextes applicatifs [2, 10, 3] ainsi que des contraintes pour lesquelles ces techniques ont été employées : MULTI-COST REGULAR [7], WEIGHTED CIRCUIT [1], PMEDIAN [4].

Références

- [1] P. Benchimol, W. van Hoes, J.C. Régim, LM. Rousseau, and M. Rueher. Improved filtering for weighted circuit constraints. *Constraints*, 17(3) :205–233, 2012.
- [2] H. Cambazard, D. Mehta, B. O'Sullivan, and H. Simonis. Bin packing with linear usage costs - an application to energy management in data centres. In Christian Schulte, editor, *CP*, volume 8124 of *LNCS*, p. 47–62. Springer, 2013.
- [3] H. Cambazard, E. O'Mahony, and B. O'Sullivan. A shortest path-based approach to the multileaf collimator sequencing problem. *Discrete Applied Mathematics*, 160(1-2) :81–99, 2012.
- [4] H. Cambazard and B. Penz. A constraint programming approach for the traveling purchaser problem. In Michela Milano, editor, *CP*, volume 7514 of *LNCS*, p. 735–749. Springer, 2012.
- [5] F. Focacci, A. Lodi, and M. Milano. Embedding relaxations in global constraints for solving tsp and tsptw. *Ann. Math. Artif. Intell.*, 34(4) :291–311, 2002.
- [6] M. L. Fisher. The lagrangian relaxation method for solving integer programming problems. *Management Science*, 50(12-Supp) :1861–1871, 2004.
- [7] J. Menana and S. Demasse. Sequencing and counting with the multicost-regular constraint. In Willem Jan van Hoes and John N. Hooker, editors, *CPAIOR*, volume 5547 of *LNCS*, p. 178–192. Springer, 2009.
- [8] P. Refalo. Linear formulation of constraint programming models and hybrid solvers. In Rina Dechter, editor, *CP*, volume 1894 of *LNCS*, p. 369–383. Springer, 2000.
- [9] M. Sellmann. Theoretical foundations of cp-based lagrangian relaxation. In Wallace [11], p. 634–647.
- [10] M. Slusky and W. van Hoes. A lagrangian relaxation for golomb rulers. In Carla P. Gomes and Meinolf Sellmann, editors, *CPAIOR*, volume 7874 of *LNCS*, p. 251–267. Springer, 2013.
- [11] Mark Wallace, editor. *Principles and Practice of Constraint Programming - CP 2004, 10th International Conference, CP 2004, Toronto, Canada, September 27 - October 1, 2004, Proceedings*, volume 3258 of *LNCS*. Springer, 2004.