

Optimisation multi-critères par passage de messages

RESPONSABLES: Cyril Furtlehner et Marc Schoenauer

LABORATOIRE: Laboratoire de Recherche en Informatique CNRS UMR 8623 & INRIA Saclay

ADRESSE: Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex

MAIL: Cyril.Furtlehner@inria.fr, marc.schoenauer@inria.fr

Résumé :

Les problèmes de décisions rencontrés dans des applications concrètes mettent rarement en jeu un seul mais plusieurs critères d'optimisation, qui plus est généralement contradictoires. Les solutions recherchées dans ce cas sont les meilleurs compromis possibles, dans un sens bien précis, celui donné par l'ordre de Pareto. Celui-ci stipule qu'une solution est non dominée si aucune autre solution ne peut être meilleure sur certains critères sans être automatiquement strictement moins bonne sur au moins un autre critère. Le préalable idéal à la prise de décision est alors d'identifier l'ensemble de Pareto, c.a.d l'ensemble des meilleurs compromis. En ce qui concerne l'optimisation mono-objectif, des progrès récents ont été obtenus sur certains problèmes d'optimisation combinatoire tels que les problèmes de satisfaction de contraintes SAT[1] ou de clustering[2], à l'aide d'algorithmes distribués, consistant en l'échanges de messages sur un réseau de contraintes jusqu'à l'obtention d'un consensus (un point fixe de l'itérée sur les messages) permettant d'identifier une solution au problème. Ces algorithmes sont pour partie issus de développements récents de physique statistique et sont basés sur des considérations probabilistes concernant l'ensemble des solutions d'un problème. Étendre de type de considérations à l'ensemble de Pareto de problèmes multi-critères est une question qui se pose naturellement et pour laquelle peu de choses ont été faites pour le moment.

Objectif du stage

À partir d'un travail récent effectué sur un problème SAT multi-critères[3], le but du stage est de tester l'efficacité d'un certain nombre d'heuristiques permettant d'échantillonner le front de Pareto de ce problème et éventuellement de l'étendre à d'autres problèmes de satisfaction de contraintes. L'idée est d'utiliser les informations obtenues par un algorithme de passage de messages mono-objectif sur la probabilité individuelle de chaque contrainte d'être difficile à satisfaire, afin de désactiver un sous-ensemble de contraintes en fonction de la région du front de Pareto qui est étudiée.

Ce stage sera abordé sous l'angle algorithmique (optimisation combinatoire et programmation).

References

- [1] M. Mézard, G. Parisi, R. Zecchina, "Analytic and Algorithmic Solution of Random Satisfiability Problems", *Science* 297, 812 (2002)
http://users.ictp.it/zecchina/selected_papers.html
- [2] "Clustering by Passing Messages between Data Points", B. Frey and D. Dueck, *Science*, 2007
<http://www.psi.toronto.edu/affinitypropagation/>
- [3] C. Furtlehner, M. Schoenauer, "Multi Objective 3-SAT Problems addressed with Message Passing Techniques" Rapport de recherche Inria 2010
<http://hal.inria.fr/inria-00528438/en/>