HAL
open science

MOParamILS : une plateforme multi-objectif pour la configuration automatique d'algorithmes

Aymeric Blot, Holger Hoos

To cite this version:

Aymeric Blot, Holger Hoos. MOParamILS : une plateforme multi-objectif pour la configuration automatique d'algorithmes. ROADEF2016: 17ème Conférence ROADEF de la société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision, Feb 2016, Compiègne, France. hal-01560467

HAL Id: hal-01560467

https://hal.science/hal-01560467v1

Submitted on 11 Jul 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MOParamILS : une plateforme multi-objectif pour la configuration automatique d'algorithmes

Aymeric Blot[1,2,3], Holger Hoos[3]

[1] Université de Lille, CRIStAL, UMR CNRS 9189, France
[2] École Normale Supérieure de Rennes, France
[3] University of British Columbia, Canada
aymeric.blot@inria.fr
hoos@cs.ubc.ca

Mots-clés : *configuration automatique, optimisation multi-critère*

1 Introduction

Dans le domaine de l'optimisation combinatoire, où les problèmes sont souvent NP-durs, les métaheuristiques et autres algorithmes d'approximations ont souvent de nombreux paramètres pour pouvoir s'adapter à une large gamme de scénarios. Très souvent, trouver de bonnes valeurs pour ces paramètres est une tâche manuelle longue et fastidieuse car leurs implications et interactions sont généralement complexes et non intuitives.

À ce jour, la majorité des configurateurs automatique de la littérature (GGA, SMAC, ParamILS, I/F-Race) se concentrent à optimiser les performances d'un algorithme vis-à-vis d'un critère unique. Après S-Race et SPRINT-Race [3], extensions multi-objectif récentes de F-Race [1], nous introduisons MOParamILS, une extension de ParamILS [2] pour le problème de configuration automatique multi-critère.

2 De ParamILS à MOParamILS

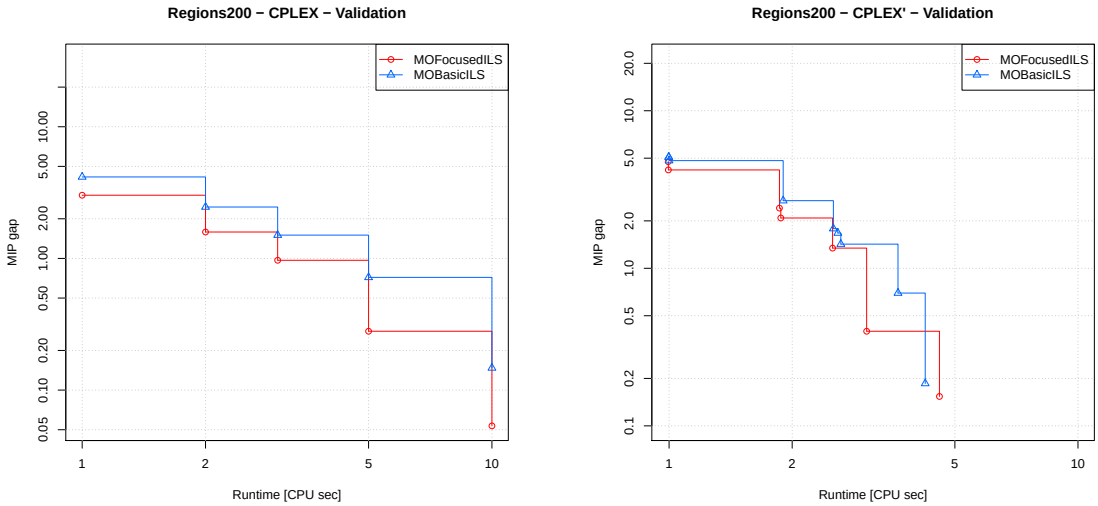
ParamILS est un algorithme de configuration automatique, basé sur l'amélioration itérative du paramétrage. En pratique, ParamILS commence par évaluer la configuration par défaut de l'algorithme ainsi que quelques configurations au hasard, sur un sous-ensemble d'instances d'apprentissage. Ensuite, il effectue une recherche locale itérée en modifiant un paramètre à la fois. À la fin, la meilleure configuration évaluée est renvoyée, puis testée sur un ensemble séparé de validation.

Deux versions de ParamILS existent : BasicILS et FocusedILS, qui utilisent respectivement un ensemble fixe d'instances et un ensemble d'instances de plus en plus grand, afin de concentrer le temps de configuration sur les configurations les plus prometteuses. MOParamILS étend ParamILS en utilisant une recherche locale multi-objectif et en comparant les différentes configurations selon une domination Pareto. Deux versions MOBasicILS et MOFocusedILS étendent respectivement les versions mono-objectif BasicILS et FocusedILS.

3 Applications

De façon générale, la configuration mono-objectif automatique d'algorithmes est faite dans deux cas de figure : pour accélérer le temps de réponse d'un algorithme, par exemple un SAT solveur, ou pour améliorer les performances atteintes par un algorithme en un temps fixé. La configuration automatique multi-objectif permet de considérer ces scénarios en incorporant de nouvelles informations, et permet aussi de traiter des scénarios jusque là intraitables.

La Figure 1 donne deux exemples de scénarios pour MOParamILS, montrant le résultat final obtenu après validation de 25 exécutions de MOBasicILS et MOFocusedILS. sur l'optimisation simultanée de la qualité finale de l'algorithme CPLEX [1] en fonction du temps d'exécution. Les instances d'apprentissage et de validation sont tirées du corpus Regions200 [2]. La Figure 1(a) montre le résultat final quand l'optimisation est faite sur le temps de calcul alloué (1, 2, 3, 5 ou 10 secondes). La Figure 1(b) montre le résultat final quand l'optimisation est faite sur le temps réel moyen utilisé, pour prendre en compte les cas où CPLEX a le temps de résoudre complètement l'instance. Pour tous les scénarios testés, on retrouve la même conclusion qu'en mono-objectif : MOFocusedILS est meilleur que MOBasicILS.



(a) Qualité par temps alloué

(b) Qualité par temps moyen utilisé

FIG. 1 – Résultats de MOParamILS sur deux scénarios

4 Conclusions et perspectives

MOParamILS est une des premières plateformes à considérer plusieurs critères pour l'optimisation de la configuration d'algorithmes. Cette approche multi-objectif permet d'une part de visualiser et d'étudier des compromis jusqu'alors peu connus, et d'autre part de résoudre de nouveaux scénarios précédemment infaisables. Dans tous les cas, il permet une analyse et une compréhension beaucoup plus poussées qui n'étaient auparavant pas atteignables avec des configurateurs mono-objectif.

Les perspectives à court terme incluent la validation des performances de MOParamILS sur des algorithmes, des jeux de données et des scénarios plus variés.

Références

[1] Mauro Birattari, Zhi Yuan, Prasanna Balaprakash, and Thomas Stützle. F-Race and iterated F-Race : An overview. In *Experimental methods for the analysis of optimization algorithms*, pages 311–336. Springer, 2010.

[2] Frank Hutter, Holger H. Hoos, Kevin Leyton-Brown, and Thomas Stützle. ParamILS : An automatic algorithm configuration framework. *JAIR*, 36 :267–306, 2009.

[3] Tiantian Zhang, Michael Georgiopoulos, and Georgios C. Anagnostopoulos. Sprint multi-objective model racing. In *GECCO '15*, pages 1383–1390. ACM, 2015.

1. `http://ibm.com/software/commerce/optimization/cplex-optimizer`
2. Données disponibles en ligne sur `http://www.aclib.net/`