



HAL
open science

Optimalité potentielle et élicitation de poids dans les problèmes d'arbres couvrants multi-objectifs

Nawal Benabbou, Patrice Perny

► **To cite this version:**

Nawal Benabbou, Patrice Perny. Optimalité potentielle et élicitation de poids dans les problèmes d'arbres couvrants multi-objectifs. 16ème conférence ROADEF Société Française de Recherche Opérationnelle et Aide à la Décision, Feb 2015, Marseille, France. hal-02076623

HAL Id: hal-02076623

<https://hal.science/hal-02076623v1>

Submitted on 22 Mar 2019

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.

Optimalité potentielle et élicitation de poids dans les problèmes d'arbres couvrants multi-objectifs

Nawal Benabbou, Patrice Perny

Sorbonne Universités, UPMC Univ Paris 06, UMR 7606, LIP6

CNRS, UMR 7606, LIP6, F-75005, Paris, France

4 Place Jussieu, 75005 Paris, France

{nawal.benabbou, patrice.perny}@lip6.fr

Mots-clés : *élicitation incrémentale, arbres couvrants multi-objectifs.*

Problématique

L'optimisation combinatoire fondée sur les préférences est un domaine très actif actuellement en théorie de la décision algorithmique. Il s'agit généralement de calculer les solutions optimales d'un problème par rapport à un modèle décisionnel complexe, défini pour prendre en compte différents points de vue complémentaires (décision multicritère, décision multi-agents, décision dans l'incertain). Beaucoup de contributions se focalisent sur cette tâche d'optimisation, en omettant de considérer qu'il faut préalablement paramétrer le modèle décisionnel pour qu'il reflète au mieux les préférences du décideur. Ce paramétrage nécessite généralement de recourir à des méthodes d'élicitation destinées à choisir des valeurs de paramètres (e.g. poids des critères) pour rendre compte des préférences observées.

Pour ce faire, des méthodes d'élicitation progressive et interactive ont été proposées (e.g. [2, 3, 4, 5]), mais pour des problèmes de passage à l'échelle, ces dernières ne peuvent être directement appliquées sur l'espace de décision lorsque celui-ci est de nature combinatoire, ce qui est notamment le cas dans les problèmes d'arbres couvrants multi-objectifs. Et quand bien même il serait envisagé de les employer, ceci nécessiterait de résoudre au préalable l'instance considérée de ce problème de graphe multicritère puisque l'espace de décision est dans ce cas défini implicitement comme étant l'ensemble des arbres couvrants Pareto-optimaux. Or cette dernière solution n'est pas réalisable puisqu'à ce jour, il n'existe pas d'algorithme efficace permettant de calculer l'ensemble des arbres couvrants Pareto-optimaux, dès lors que le nombre de critères du problème de décision est strictement supérieur à deux. Pour faire face à cette difficulté présente dans tout problème d'optimisation combinatoire multicritère, une solution a été proposée pour le problème de plus courts chemins multicritères lorsque la fonction d'agrégation est linéaire [1]; elle consiste à intégrer un procédé d'élicitation des préférences à la résolution du problème de décision. L'objet de cette présentation est donc de travailler sur l'élicitation incrémentale des poids des critères pour le problème de l'arbre couvrant de poids minimum dans les graphes multicritères, de proposer une approche intégrant élicitation et résolution, et d'étudier expérimentalement son efficacité.

Contributions

En premier lieu, nous travaillerons sur le modèle de la somme pondérée pour modéliser les préférences du décideur dans un graphe multicritère; dans ce cas, les jeux de poids compatibles avec les préférences du décideur forment naturellement un polyèdre convexe. Dans un premier temps, étant donné un ensemble fixé de contraintes de préférences recueillies préalablement, nous proposons un algorithme de résolution permettant de focaliser la recherche

sur l'ensemble des arbres couvrants potentiellement optimaux, i.e. ceux minimisant la fonction d'agrégation pour au moins un jeu de poids du polyèdre convexe des poids réalisables. Dans un second temps, nous proposerons un algorithme glouton qui, en intégrant l'élicitation des préférences à la résolution, nous permet de recommander un arbre couvrant avec des garanties de performance sur la qualité de cette solution.

Nous examinerons ensuite les difficultés rencontrées pour étendre cette approche au cas de l'intégrale de Choquet, qui est une fonction d'agrégation plus générale et expressive, utilisée en décision multicritère, permettant de modéliser des synergies positives et négatives entre critères. Nous donnerons quelques pistes pour tenter de surmonter ces difficultés.

Références

- [1] N. Benabbou and P. Perny. Incremental Weight Elicitation for Multiobjective State Space Search. *Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI)*, to appear, 2015.
- [2] N. Benabbou, P. Perny, P. Viappiani. Incremental Elicitation of Choquet Capacities for Multicriteria Decision Making. *European Conference on Artificial Intelligence (ECAI)*, pages 87-92, 2014.
- [3] U. Chajewska, D. Koller, R. Parr. Making Rational Decisions Using Adaptive Utility Elicitation. *Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI)*, pages 363-369, 2000.
- [4] T. Wang and C. Boutilier, Incremental Utility Elicitation with the Minimax Regret Decision Criterion. *International Joint Conferences on Artificial Intelligence (IJCAI)*, pages 309-316, 2003.
- [5] C. C. White III, A. P. Sage, S. Dozono, A model of multiattribute decisionmaking and trade-off weight determination under uncertainty. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 14(2), pages 223-229, 1984.