

Une procédure de séparation pour le meilleur des cas dans un ordonnancement de groupes

Guillaume Pinot

IRCCyN, 1 rue de la Noé, BP 92101, 44321 Nantes Cedex 3, France.
guillaume.pinot@irccyn.ec-nantes.fr

1 Introduction

L'ordonnancement de groupes permet d'introduire une flexibilité séquentielle importante tout en garantissant une certaine qualité dans le pire des cas. Une évaluation du meilleur des cas d'un ordonnancement de groupes pourrait également être utile.

[1] expose une méthode exacte pour trouver le meilleur des cas dans un ordonnancement de groupes basée sur l'énumération des ordonnancements actifs. Cet article propose une nouvelle procédure de séparation pour ce problème.

2 Ordonnancement de groupes

L'ordonnancement de groupes fut créé au LAAS il y a plus de 30 ans ([2,3,4]). Il est également connu sous le nom ORABAID (ORdonnancement d'Atelier Basé sur l'Aide à la Décision) et est implémenté dans le progiciel ORDO¹. Cette méthode est décrite dans [5].

Un groupe d'opérations permutables est un ensemble d'opérations qui seront exécutées successivement sur une même machine, dans un ordre qui n'est pas fixé à l'avance. Un ordonnancement de groupes est défini par une séquence de groupes (d'opérations permutables) sur chaque machine. Il est dit réalisable si toute permutation des opérations au sein de chaque groupe conduit à un ordonnancement qui satisfait les contraintes du problème. Un ordonnancement de groupes définit ainsi plusieurs ordonnancements réalisables de manière implicite.

3 Méthode exacte existante

[1] présente une borne inférieure pour la date de début (θ_i) et la date de fin (χ_i) d'une opération dans un ordonnancement de groupes. Ces outils sont utilisés pour générer des bornes inférieures pour tout objectif régulier, et plus particulièrement pour le *makespan*.

La méthode exacte exposée dans [1] se base sur l'énumération des ordonnancements actifs. Pour réduire l'espace de recherche, elle utilise une condition suffisante permettant de séquencer un groupe.

La date de fin d'une opération interfère avec tout objectif régulier de deux manières :

- la date en elle-même, car la fonction objectif est une fonction des dates de fin des opérations;

¹ <http://www.ordosoftware.com/>

- en interférant avec les dates de fin des autres opérations, à cause des contraintes de précédences ou de ressources.

Partant de cette constatation, une condition suffisante au séquençement d'un groupe courant complet tout en conservant la solution optimale est proposée. Lorsque cette condition est validée, elle permet de séquençer un groupe sans énumérer les ordonnancements actifs correspondant.

4 Nouvelle procédure de séparation

Pour diminuer encore l'espace de recherche, nous proposons d'utiliser cette constatation de façon plus efficace en l'intégrant à la procédure de séparation.

La procédure de séparation se présente alors comme un problème à une machine multiobjectif sur les opérations du groupe à séquençer. Les solutions Pareto optimales de ce problème correspondent aux nouveaux nœuds. Le problème est composé de $n + 1$ objectifs, n étant le nombre d'opérations dans le groupe. Le premier objectif correspond à la fonction objectif sur le problème à une machine. Pour chaque opération, un objectif est généré, correspondant à son influence sur les autres opérations.

Cette procédure de séparation est utilisable pour tout objectif régulier. Dans le pire des cas, cette procédure de séparation revient à énumérer les ordonnancements actifs. Cette procédure inclut également la condition suffisante proposée par [1]. Ainsi, par définition, l'espace de recherche correspondant à cette procédure de séparation sera plus petit que celui de la méthode exacte exposée dans [1].

5 Conclusion

Dans cet article, nous proposons une nouvelle méthode de séparation pour le meilleur des cas dans un ordonnancement de groupes. Cette méthode de séparation est adaptée à tout objectif régulier. Par définition, elle permet de diminuer l'espace de recherche par rapport à la méthode exposée dans [1].

Pour évaluer l'efficacité de cette procédure de séparation, des expérimentations comparant la méthode exacte de [1] et cette nouvelle procédure de séparation devront être réalisées.

Références

1. PINOT (G.), *Coopération homme-machine pour l'ordonnancement sous incertitudes*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, 2008.
2. ERSCHLER (J.), *Analyse sous contraintes et aide à la décision pour certains problèmes d'ordonnancement*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, 1976.
3. DEMMOU (R.), *Étude de familles remarquables d'ordonnements en vue d'une aide à la décision*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, 1977.
4. THOMAS (V.), *Aide à la décision pour l'ordonnancement d'atelier en temps réel*. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier, Toulouse, 1980.
5. ARTIGUES (C.), BILLAUT (J.-C.) et ESSWEIN (C.), « Maximization of solution flexibility for robust shop scheduling », *European Journal of Operational Research*, vol. 165, n° 2, septembre 2005, p. 314–328.