
Analyse de conflit non-standard pour résoudre le problème de Job-Shop

Mohamed Siala^{*†1}, Christian Artigues^{‡1}, and Emmanuel Hebrard^{§1}

¹Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS) – CNRS : UPR8001, Université Paul Sabatier [UPS] - Toulouse III, Institut National Polytechnique de Toulouse - INPT, Institut National des Sciences Appliquées (INSA) - Toulouse, Institut National des Sciences Appliquées [INSA] - Toulouse
– 7 Av du colonel Roche 31077 TOULOUSE CEDEX 4, France

Résumé

Nous proposons une nouvelle méthode hybride SAT/PPC pour résoudre le problème de Job-Shop à minimisation de makespan. Dans ce contexte d'hybridation, chaque propagateur implémente une routine d'explication à travers la quelle il est capable de représenter les filtrages et échecs qu'il provoque sous forme de clauses (appelées explications). Les littéraux figurant dans les explications représentent des contraintes unaires sur les bornes (inférieure ou supérieure) ou d'(in)égalité.

Considérons le problème de Job-Shop où les contraintes de partage de ressources sont exprimées à travers des disjonctions. Par exemple si t_1 et t_2 partagent la même machine, la contrainte de disjonction associée sera $[t_1 + a <= t_2 \text{ OU } t_2 + b <= t_1]$ où a (respectivement b) est la durée de la tâche t_1 (respectivement t_2). En associant une variable booléenne par disjonction (qui vaut 1 si la première tâche précède la deuxième et 0 si non), la résolution du problème se ramène à décider ces variables. Nous exploitons alors cette propriété en proposant un apprentissage uniquement sur ces variables booléennes. En effet, prenons l'exemple d'une tâche t ayant comme domaine initial $D(t) = \{0..10^6\}$. Les encodages SAT actuels nécessitent à chaque propagation sur $D(t)$ de revisiter tous les littéraux associés (soit de l'ordre de 10^6 opérations) pour rétablir une représentation consistante du domaine. Nous contournerons ce problème en évitant la génération de ces littéraux. Finalement, durant la phase d'analyse de conflit, notre méthode consiste à remplacer chaque changement de borne (i.e. l'équivalent d'un littéral de type $[x < l]$) par son explication pour avoir à la fin une clause portant uniquement sur des variables booléennes de disjonction.

Mots-Clés: Techniques Hybrides SAT/PPC, CDCL, JobShop

^{*}Intervenant

[†]Auteur correspondant: msiala@laas.fr

[‡]Auteur correspondant: artigues@laas.fr

[§]Auteur correspondant: hebrard@laas.fr