

Ordonnancement d'ateliers à partir de patrons de modélisation basés sur des automates communicants

Pascale Marangé^{1,2}, Alexis Aubry^{1,2} et Jean-François Pétin^{1,2}

¹ CNRS, CRAN UMR 7039, France

² Université de Lorraine, CRAN UMR 7039, Boulevard des aiguillettes,
B.P. 70239 F-54506 Vandœuvre-lès-Nancy
{pascale.marange, alexis.aubry, jean-francois.petin}@univ-lorraine.fr

L'ordonnancement de la production consiste à définir le cheminement de produits à l'intérieur d'un parc de machines en allouant des ressources pour réaliser les transformations à effectuer, et en définissant les dates de début et de fin de chacune des opérations nécessaires à la fabrication des produits. Cet ordonnancement est généralement réalisé de manière prévisionnelle en considérant un environnement certain et stable. Cependant, pour prendre en compte la forte variabilité des produits et des aléas de fabrications (pannes machines, indisponibilité des opérateurs ...), et ainsi augmenter l'adaptabilité des systèmes de production, il est nécessaire de compléter cet ordonnancement prévisionnel par un ou plusieurs ré-ordonnements réactif. Ce ré-ordonnement doit exploiter les degrés de flexibilité du système de production reposant sur une redondance fonctionnelle.

Dans ce contexte, nous avons proposé des premiers travaux qui proposent de définir un ordonnancement admissible pour un atelier de type Job-shop en utilisant une méthode par recherche d'atteignabilité (Marangé et al., 2011). En effet, nous avons montré qu'il était possible, d'une part de modéliser les opérations et les machines par des automates communicants et d'autre part d'utiliser le mécanisme d'appel-réponse pour associer à chaque opération, une machine à un instant donné.

L'objectif de ce poster est de premièrement étendre les modèles présentés dans (Marangé et al., 2011) afin de les rendre génériques puis secondement de montrer que l'utilisation de ces patrons de modélisation permet facilement de modéliser différents types d'atelier. Un état de l'art compare les approches classiques d'ordonnancement par rapport à des critères et justifie l'utilisation d'outil du domaine des systèmes à événements discrets. Les différents types d'atelier sont modélisés par l'intermédiaire de patrons pour les opérations et pour les machines. Pour obtenir l'ordonnancement, les contraintes suivantes doivent être satisfaites : (C1) la capacité de la machine: chaque machine ne peut traiter qu'une opération à la fois. (C2) la qualification de la machine : une machine ne peut être affectée à une opération que si la machine est qualifiée pour cette opération. (C3) non préemption : les opérations ne peuvent être interrompues. (C4) affectation unique : une et une seule machine est affectée à chaque opération. En d'autres termes, une opération ne peut être réalisée sur deux machines différentes. (C5) séquençement : suivant le type d'atelier, des contraintes sur le séquençement des opérations

Cette modélisation par patrons est générique et indépendante du type d'atelier et est implantée dans un prototype logiciel afin de montrer que les patrons de modélisations peuvent être utilisés de manière transparente pour l'utilisateur

References

Marangé P., Pétin J-F., Manceaux A., Gouyon D., Contribution à la reconfiguration des systèmes de production : ordonnancement par recherche d'atteignabilité Journal Européen des Systèmes Automatisés, Hermès, 2011, 45 (1/3), pp.45-60.