

Sujet de stage

Titre : Problèmes d'ordonnancement à ressources renouvelables et consommables

Les problèmes d'ordonnancement apparaissent dans tous les domaines de l'économie. Dans l'industrie on parle de gestion d'ateliers, dans l'administration, de conception d'emploi du temps, et dans le bâtiment, de suivi de projet. Rappelons qu'ordonnancer c'est programmer l'exécution d'une réalisation en attribuant des ressources aux tâches et en fixant leurs dates de début. Ces problèmes sont modélisés à l'aide de graphes potentiels-tâches ou de graphes PERT, et traités par les méthodes de chemins critiques. Toutefois, ces méthodes qui permettent de minimiser la durée ne prennent en compte que les contraintes de succession, donc considèrent que les ressources sont en quantité suffisante. Or avec la crise économique, l'optimisation de l'utilisation des ressources devient de la plus haute importance. C'est le but des recherches actuelles en ordonnancement et en particulier de ce stage.

On distingue les ressources renouvelables rendues au système après l'exécution de chaque tâche comme les machines et le personnel, et les ressources consommables consommées par les tâches durant leur exécution, comme l'argent et les matières premières. L'objectif de ce stage est d'étudier un modèle générique d'utilisation des ressources incluant à la fois les ressources consommables et les ressources renouvelables, d'étudier la complexité des problèmes d'ordonnancement correspondants, et de proposer des algorithmes efficaces pour des cas particuliers et des méthodes de résolution exacte et approchée dans le cas général. L'idée de base est qu'une tâche consomme ou produit de la ressource à la fois à son début et sa fin.

Nous avons récemment introduit la notion de LLB (Linear Lower Bound) pour évaluer la durée totale d'un ordonnancement et proposé des algorithmes performants pour énumérer les LLB. Les LLB sont en fait une version discrète du concept DFF initialement introduit par Johnson. Une piste de recherche pour résoudre de façon exacte le problème sera d'exploiter ces LLB. Par ailleurs, nous avons développé des méthodes approchées de type algorithmes gloutons et métaheuristiques. Le travail sera validé sur des instances classiques de la littérature ainsi que sur de nouvelles instances.

Il faudra également élaborer une borne inférieure basée sur la modélisation par un programme de transport, ce qui permet de ramener le problème général au cas des ressources renouvelables.

Dans une première étape l'étudiant fera une recherche bibliographique sur ces problèmes, et choisira les cas à étudier. Une deuxième étape sera consacrée à l'étude de leur complexité et à la proposition d'algorithmes de résolution. La troisième étape concernera l'implémentation de ces algorithmes et leurs tests. En parallèle, il faudra rédiger le mémoire de stage.

Jacques Carlier et Aziz Moukrim
Jacques.carlier@utc.fr aziz.moukrim@utc.fr
Université de Technologie de Compiègne
HeuDiaSyC, UMR UTC/CNRS 7253