

Méthodes d'optimisation dédiées pour l'optimisation conjointe de la planification et de l'ordonnancement de production sur ressources parallèles

Encadrants : Guillaume Massonnet, Odile Bellenguez

1 Sujet

Le stage a pour objectif d'explorer des perspectives de recherche envisagées au cours d'une thèse soutenue en 2021, dont la problématique est issue de problème de planification de production dans l'industrie agro-alimentaire. La complexité des problèmes traités nous amènent à considérer leur résolution en combinant des algorithmes de clustering et des heuristiques constructives basées sur la résolution de différentes relaxations du PLNE d'origine.

Dans un premier temps, le stagiaire explorera les performances d'une formulation alternative du problème, en testant notamment l'ajout d'inégalités valides pour la renforcer. A partir de cette nouvelle formulation, plusieurs améliorations de la méthode RFFO développée durant la thèse [5] seront explorées, en combinant les approches proposées dans [6] et [3]. Plus spécifiquement, cette première partie du stage visera à intégrer les approches dites de *path-relinking* (PR, [2, 7] et de *kernel search* (KS, [1, 4]) à l'algorithme déjà existant pour évaluer leurs bénéfices.

Dans un second temps, le stage se concentrera sur le développement d'une procédure de résolution originale en 3 phases dont les bases ont été établies dans [5], en testant notamment la construction d'une solution réalisable en combinant des méthodes de *LP-rounding* et de clustering pour accélérer la résolution. On pourra également envisager de réinvestir les techniques PR et KS dans cette deuxième approche.

Enfin, l'objectif sera de publier les résultats de ces travaux dans une revue scientifique à l'issue du stage. A terme, ces nouveaux algorithmes de résolution seront implémentés dans le logiciel de planification de production que l'entreprise VIF propose à ses clients pour résoudre efficacement leurs problèmes de planification de production réels, souvent trop complexes pour être appréhendés par les planificateurs.

2 Candidature

2.1 Conditions de stage

Lieu IMT Atlantique, campus Nantes

Durée 6 mois (février 2022-juillet 2022)

Rémunération 600€/mois

2.2 Compétences attendues

Modélisation mathématique (PL/PLNE), compétences en algorithmique, maîtrise de programmation en Julia, Python ou Java.

Références

- [1] Enrico Angelelli, Renata Mansini, and M. Grazia Speranza. Kernel search : A general heuristic for the multi-dimensional knapsack problem. *Computers & Operations Research*, 37(11) :2017–2026, 2010.
- [2] Desiree M. Carvalho and Mariá C.V. Nascimento. Lagrangian heuristics for the capacitated multi-plant lot sizing problem with multiple periods and items. *Computers & Operations Research*, 71 :137–148, 2016.
- [3] Desiree M. Carvalho and Mariá C.V. Nascimento. Hybrid matheuristics to solve the integrated lot sizing and scheduling problem on parallel machines with sequence-dependent and non-triangular setup. *European Journal of Operational Research*, 296(1) :158–173, 2022.
- [4] G. Guastaroba, M. Savelsbergh, and M.G. Speranza. Adaptive kernel search : A heuristic for solving mixed integer linear programs. *European Journal of Operational Research*, 263(3) :789–804, 2017.
- [5] François Larroche. *Optimisation d'un plan de production de produits périssables dans un contexte multi-ressources à capacité finie*. PhD thesis, IMT Atlantique, LS2N, 2021.
- [6] François Larroche, Odile Bellenguez, and Guillaume Massonnet. Clustering-based solution approach for a capacitated lot-sizing problem on parallel machines with sequence-dependent setups. *accepted in International Journal of Production Research*, 2021.
- [7] Mariá C.V. Nascimento, Mauricio G.C. Resende, and Franklina M.B. Toledo. Grasp heuristic with path-relinking for the multi-plant capacitated lot sizing problem. *European Journal of Operational Research*, 200(3) :747–754, 2010.