

# Simulation / Optimisation d'une chaîne logistique

Mots-clés : recherche opérationnelle, planification, lot-sizing, processus de négociation, système multi-agents, apprentissage.

Durée du projet : 5 mois

Description :

Le système industriel étudié est une chaîne logistique, c'est-à-dire l'ensemble des acteurs (fournisseurs, usines, entrepôts, distributeurs, grossistes,...) qui interviennent dans la création de valeur (sous forme de produit ou de service) pour les clients finaux. Entre ces acteurs circulent différents types de flux : financier, matériel, informationnel. Les acteurs sont des entités autonomes qui utilisent des ressources restreintes (capital, temps, matériel, hommes,...) et qui ont en général pour principal objectif de minimiser leurs coûts, indépendamment les uns des autres.

Nous nous intéressons plus particulièrement au problème de planification des activités de production, de transport et de stockage pour chacun des acteurs. Il s'agit d'un problème classique en recherche opérationnelle : le problème de dimensionnement de lots (lot-sizing) qui peut se formuler sous forme d'un PLNE.

Cependant, il est important que les quantités planifiées par les différents acteurs d'une chaîne logistique soient coordonnées. Ainsi, pour se rapprocher de la réalité (autonomie des acteurs, réticence au partage d'informations), nous proposons d'aborder ce problème de planification de manière décentralisée en utilisant des protocoles de négociation entre acteurs afin que les décisions prises localement par les acteurs soient globalement cohérentes, et ce pour un coût global minimal.

Nous disposons d'une plateforme multi-agents développée en java qui permet de simuler la planification dans une chaîne logistique (l'optimisation locale des plannings est effectuée à l'aide du logiciel CPLEX). Pour le moment, nous avons étudié différentes structures de chaîne logistique avec quelques protocoles de négociation de base. Ces protocoles spécifient quelles informations sont échangées, avec quels acteurs, et à quel moment. Il convient aussi de préciser quelles sont les modifications à apporter à la formulation mathématique. Pour évaluer ces protocoles, nous avons accès à certaines données provenant de la plateforme (les informations échangés, le détail des coûts au sein de la chaîne logistique...).

L'objectif du stage est dirigé vers deux axes principaux selon les goûts des candidats.

1. L'étude du concept BDI (Beliefs, Desires, Intentions) propre aux systèmes multi-agents. Il s'agit alors de proposer un comportement interne des acteurs qui leur permette de ne plus être seulement réactif mais aussi pro-actif. L'impact sur la modélisation et la résolution du problème de planification ainsi que sur les protocoles de négociation sera aussi à étudier.
2. L'étude de nouveaux protocoles de négociation, qu'ils soient inspirés des pratiques industrielles ou plus théoriques. On pourra alors évaluer la performance de ces protocoles par rapport à ceux déjà étudiés (quantité d'information nécessaire, convergence, qualité de la solution du problème de planification).

Des connaissances du logiciel CPLEX, et des SMA (Systèmes Multi-Agents) seront un plus pour les candidats.

Ce stage permettra notamment aux étudiants d'acquérir des connaissances sur :

- les chaînes logistiques dans le monde industriel,
- des techniques de modélisation, d'optimisation et de simulation,
- des protocoles de négociation dans le cadre d'une optimisation décentralisée,
- le concept BDI qui est une caractéristique importante des systèmes multi-agents.

Lieu du stage : Laboratoire G-SCOP  
46 avenue Félix Viallet  
38031 Grenoble

Responsables du stage :

- Van-Dat Cung : [van-dat.cung@grenoble-inp.fr](mailto:van-dat.cung@grenoble-inp.fr) , 04.76.57.48.57
- Maxime Ogier : [maxime.ogier@ec-lille.fr](mailto:maxime.ogier@ec-lille.fr) , 03.20.33.54.16