

## **Proposition de stage recherche en laboratoire 2016-2017**

**Titre : Etude Empirique sur l'application des processus métier pour l'automatisation de la gestion des conteneurs dans un port.**

### **Description du sujet :**

Un système logistique nécessite une coordination de multiples acteurs, ressources, facilités et biens ou marchandises. Cette étude est consacrée au problème d'allocation d'espaces de stockage de conteneurs dans un port. Ces conteneurs sont destinés à l'export (arrivent à bord de véhicules terrestres pour être embarqués dans un bateau) ou à l'import (déchargés d'un bateau pour être stockés avant d'être réexpédiés par le biais de véhicules terrestres). Les opérations de chargement et déchargement de l'espace de conteneurs dans l'espace de stockage sont supposées être réalisées de façon automatique. L'allocation ou la libération d'espace de stockage nécessite la coordination de multiples opérations intrinsèques (propres à cette problématique). Ces opérations dépendent de la nature des marchandises ou biens, de la capacité de stockage, de la taille du conteneur, des blocs composant la surface de stockage et des impératifs liés aux dates de départ et de réception des marchandises, etc.

### **Problématique :**

La gestion de conteneurs est considérée comme un problème d'optimisation combinatoire NP-dur. Nous considérons le problème engendré par l'arrivée d'un conteneur dans l'espace de stockage. Cela induit une opération complexe nécessitant l'optimisation de plusieurs artefacts tels que l'espace de stockage, les ressources opérationnelles (*quay cranes*) et le temps des opérations. L'allocation d'espace prend en compte la structure de l'aire de stockage représentée dans un espace à 3 dimensions (*stack*, *bay* et *tiers*). En outre, les stratégies d'empilement des conteneurs peuvent nécessiter des conditions particulières liées à des affectations spécifiques d'espaces pour certains conteneurs ou groupes de conteneurs et qui peuvent être dictées par le déroulement ou l'exécution d'autres processus (dépendances inter-processus).

### **Solution proposée :**

Nous proposons une gestion complètement automatisée du problème d'allocation d'espaces de stockage. Cela est matériellement possible par l'utilisation de puces RFID permettant de détecter l'arrivée des conteneurs et de suivre leurs traces en les identifiant à tout moment dans la chaîne des opérations composant le processus d'allocation. Nous disposons pour cela d'une plate-forme de simulation dédiée. Les processus sont modélisés en utilisant la notion de modèles processus métiers ou Business Process Models (BPM). Une étude empirique dont les données proviendront de la mesure d'indicateurs clés de performance des processus ainsi définis permettra de les réajuster et de les adapter pour une meilleure prise en compte de la problématique d'allocation d'espace de stockage. Notre idée est de disposer d'un système de recommandation permettant de faire évoluer le processus en préconisant des changements émanant de l'analyse des résultats des études empiriques.

Les travaux de cette étude seront basés sur des données réelles provenant du port de conteneurs du Havre. Ces données concernent notamment les différentes aires de stockages, leurs structures, etc.

Le(a) stagiaire est appelé(e) à mettre en œuvre au niveau de la plate-forme de simulation la solution que nous proposons ci-dessus. Les développements se feront en utilisant le langage Java, la technologie à base de services web et la notation BPMN.

**Encadrant(s) :** Adeel Ahmad

**email :** ahmad@lisic.univ-littoral.fr