

Un Web Service sur les problèmes de transport avec des distances réelles, pour propager les algorithmes de recherche opérationnelle

Maxime Chassaing¹, Marc Sevaux¹, Pierre Bomel¹, Ivan Crepeau¹,

Université de Bretagne Sud, Lab-STICC, Lorient, France

{maxime.chassaing,marc.sevaux}@univ-ubs.fr

Mots-clés : *recherche opérationnelle, optimisation, transport, distance réelles, Web Service*

1 Introduction

Optimiser le trajet d'un ou d'une flotte de véhicules est un problème rencontré par de nombreux industriels. De plus les solutions qu'ils recherchent doivent prendre en compte de nombreuses contraintes supplémentaires. C'est pour cela que la famille des problèmes de tournées de véhicules est une famille riche et importante de la recherche opérationnelle (RO). Il existe de nombreuses méthodes de résolution, malheureusement, pour les industrielles, ces méthodes sont difficiles à utiliser et ne sont pas toujours parfaitement adaptées à leurs problèmes.

L'objectif de ce résumé est de présenter un Web Service, nommé WS4RP (Web Service for Routing Problem), qui est disponible à cette adresse : <http://labsticc.univ-ubs.fr/WS4RP/V2/>. Il s'adresse aux chercheurs qui développent des méthodes de résolution et qui cherchent à générer des instances et à comparer leurs méthodes avec d'autres méthodes de la littérature, mais aussi aux personnes qui cherchent à résoudre un problème sans être des experts en RO ou en informatique. Ce Web Service permet de traiter un ensemble de problèmes de tournées de véhicules qui est une partie importante des problèmes étudiés en RO [1]. Malheureusement, faute d'informations suffisantes, les méthodes développées sont souvent testées sur des instances où la distance et le temps de trajet entre les localisations visitées par les véhicules sont basées sur la distance euclidienne, communément appelée la distance à vol d'oiseau. Ces instances sont donc très éloignées de la réalité par exemple à cause des différents types de voies, des sens interdits, des types de véhicules utilisés. C'est pourquoi, les solutions obtenues sont souvent sous-optimale une fois mises en application dans le réseau routier. Avec le développement des applications GPS et les moyens de communication, des informations plus précises que les distances euclidiennes sont accessibles. Ainsi pour les utilisateur, le Web Service permet premièrement de générer des instances proche de la réalité. Les positions des clients sont basées sur des positions GPS. Les distances et les temps de trajet réels sont calculés à l'aide d'Open Street Map (OSM) et du projet Open Source Routing Machine (OSRM). Deuxièmement, Le Web Service permet de résoudre ces instances avec des méthodes qui sont exécutées sur le serveur. Troisièmement les solutions obtenues peuvent être visualisées sur une carte. La finalité de ce Web Service sera d'être un démonstrateur des capacités des méthodes qui sont développées par la communauté scientifique, au reste du monde.

2 Les Web Services pour la recherche opérationnelle

Il existe de nombreuses applications qui proposent de résoudre des problèmes de RO. Ces applications sont souvent spécifiques à un problème et nécessitent l'installation de programmes directement chez la personne qui souhaite les utiliser. Le Web Service WS4RP a été développé

pour regrouper un maximum de méthodes différentes, en détaillant les différences entre chaque problème. Il intègre des outils afin que toute personne puisse tester les méthodes disponibles. Par exemple, il est possible de générer directement en ligne des instances proches de la réalité. Dans la littérature, il existe des exemples de Web Service par rapport à des problèmes de RO comme par exemple pour le problème du job shop [2], mais il n'existe pas à notre connaissance de Web Service pour résoudre l'ensemble des problèmes de tournées de véhicules, en permettant de générer des instances et de visualiser les solutions. La structure du Web Service se compose

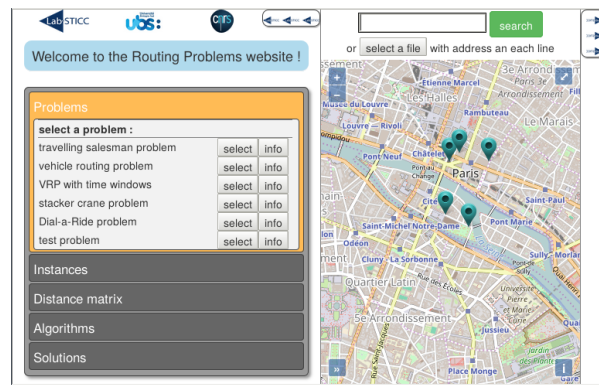


FIG. 1 – Illustration du client du Web service WS4RP

d'un client dont un exemple est illustré dans la figure (1). Il est développé en Java-Script, ce qui le rend accessible sans installation via un navigateur Web. Le serveur quant à lui, hébergé au Lab-STICC, est chargé de communiquer les informations sur les différents problèmes, il est donc possible d'ajouter de nouveaux problèmes et de nouvelles méthodes de résolution. Le serveur exécute aussi les méthodes de résolution demandées par le client. Le serveur et les clients communiquent par méthode REST (Representational State Transfer) basée sur des échanges de fichiers au format Json.

3 Conclusions et perspectives

L'objectif à long terme est d'enrichir les services proposés avec de nouveaux problèmes, de nouvelles instances et de nouvelles méthodes de résolution. Et ainsi d'obtenir un démonstrateur convaincant des capacités et de l'intérêt de la recherche opérationnelle pour les problèmes de tournées de véhicules. Les services proposés pourrait évidemment s'étendre à d'autres familles de problème de la recherche opérationnelle. Nous souhaitons aussi à terme donner l'accès à ces services à des partenaires sociaux ou humanitaires qui ne cherchent pas un profit, mais qui veulent aider la société ou l'homme.

Références

- [1] Paolo Toth and Daniele Vigo. *The Vehicle Routing Problem*. Monographs on Discrete Mathematics and Applications. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2002.
- [2] Maxime Chassaing, Jonathan Fontanel, Philippe Lacomme, Libo Ren, Nikolay Tchernev and Pierre Villechenon. A GRASP x ELS approach for the job-shop with a Web Service paradigm packaging. *Expert Systems with Applications*, 41(2) :544–562, 2014.