

Génération de modèles de routing et de scheduling avec Hexaly Studio

Lucas Ligny

Hexaly, 251 Boulevard Pereire, Paris, France
lligny@hexaly.com

Mots-clés : *no-code, modèles d'optimisation, routing, scheduling.*

1 Introduction

Le générateur de modèles Hexaly, anciennement LocalSolver, est un outil de la plateforme *Hexaly Studio* permettant de créer un modèle d'optimisation à partir d'une brève description de ses caractéristiques via un formulaire. Les problèmes supportés par cet outil sont les problèmes de tournées de véhicules (*Vehicle Routing Problems*) et les problèmes d'ordonnancement de tâches (*Production Scheduling Problems*). Ainsi, l'utilisation du générateur permet à un utilisateur d'écrire un modèle d'optimisation couvrant la plupart de ses besoins, dans le but de prototyper rapidement une solution d'optimisation.

2 Fonctionnement

Le formulaire du générateur comprend plusieurs dizaines de cases à cocher et boutons radio afin de définir les contraintes du problème. Les objectifs sont quant à eux répertoriés dans une *shopping list*, l'utilisateur pouvant ainsi sélectionner et ordonner les objectifs du problème. A l'envoi du formulaire, le générateur crée un modèle d'optimisation au format LSP, qu'il est possible de modifier dans l'environnement du Studio pour s'aligner complètement sur le problème métier de l'utilisateur. En plus du modèle d'optimisation, le générateur produit une instance ainsi qu'un tableau de bord (*dashboard*) pour visualiser les résultats de l'optimisation. L'unique tâche de l'utilisateur sera donc d'importer ses données en modifiant directement l'instance proposée. L'expérience utilisateur est donc qualifiée de *low-code* voire de *no-code* lorsqu'il n'a pas besoin d'apporter de modifications supplémentaires au modèle d'optimisation.

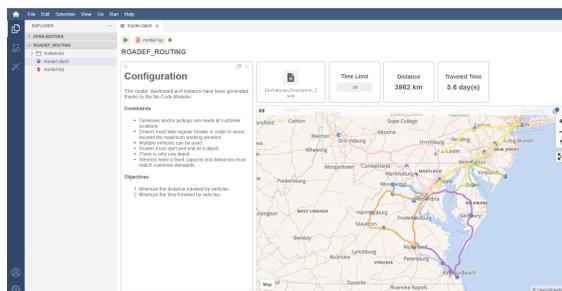
The screenshot shows the 'No-Code Modeler' interface. At the top, there's a title 'No-Code Modeler' and a description: 'The no-code modeler is a powerful tool for building a model in LSP language according to the parameters of your problem. It is able to combine dozens of specifications in order to perfectly match your needs. Test it now!'. Below this is a 'Back to problems' button. A progress bar shows five steps: 1. Setup (active), 2. Constraints, 3. Objectives, 4. Data, 5. Summary. The main content area is titled 'Setup your model' and contains two sections: 'Vehicles' and 'Visits'. The 'Vehicles' section has a description: 'Vehicles are at the heart of any routing optimization problem, as they are used for picking-up, delivering and transporting goods.' It has two radio buttons: 'Single' (selected) with the text 'Selecting the option "Single" implies that only one vehicle will be used. The model will return the list of customers visited by this vehicle.' and 'Multiple' with the text 'Selecting the option "Multiple" implies that a fleet of vehicles will be used. The model will return, for each vehicle, the list of customers visited.' The 'Visits' section has a description: 'The main purpose of routing problems is to best satisfy the demands of some sites by visiting them with a vehicle.' It has two radio buttons: 'Customers (Vehicle Routing)' (selected) with the text 'Customers are points on the map where goods can be delivered or picked-up.' and 'Arcs (Arc Routing)'.

3 Générateur de modèles de routing

Les problèmes de tournées de véhicules ont pour but de déterminer, pour chaque véhicule de la flotte, la liste des clients visités. Le générateur de modèles de routing peut gérer des contraintes telles que le respect des capacités des véhicules et des demandes des clients, les horaires d'ouverture des clients, le Pickup & Delivery, etc.

Différents types d'objectifs peuvent être sélectionnés pour l'optimisation, notamment dans le but de minimiser le nombre de véhicules utilisés, la distance totale parcourue par les véhicules ou encore l'amplitude horaire des chauffeurs.

La plupart des dashboards générés comprennent une carte ainsi que d'autres widgets permettant de visualiser la distance parcourue par les véhicules (diagramme à barres) ou encore la chronologie des événements (diagramme de Gantt).



4 Générateur de modèles de scheduling

Les problèmes d'ordonnancement de tâches ont pour but de déterminer l'horaire de début et de fin de chaque tâche du planning et éventuellement de gérer l'affectation des tâches aux ressources disponibles. Le générateur de modèles de scheduling peut gérer des contraintes telles que le respect des précédences, le respect des temps de setup entre les tâches, la gestion des calendriers (disponibilités, intensités) des ressources, etc.

Différents types d'objectifs peuvent être sélectionnés pour l'optimisation, notamment dans le but de minimiser le makespan (durée du planning) ou encore la somme pondérée des durées des tâches.

