

L'OPTIMISATION DES TOURS SOULAGE LA PRESSION DES COÛTS

La recherche opérationnelle (RO), une branche de la mathématique appliquée, est une méthode scientifique qui s'occupe des analyses et des solutions des problèmes de décision. Dans toutes les situations économiques on doit prendre des décisions. Un chauffeur, par exemple, doit décider du «meilleur» trajet de A à B. Le responsable de la planification des tournées décide d'attribuer aux différents camions les livraisons clientèles. Le patron de l'entreprise de transport décide s'il doit accepter les commandes, s'il doit agrandir son parc de camions ou encore du nombre de membres du personnel, etc. Le résultat des affaires de l'entreprise est fortement dépendant de ces décisions. Une grande partie des décisions sont prises spontanément, par contre pour d'autres une analyse quantitative est nécessaire pour garantir un bon résultat.

■ Tony Hürlimann, Département d'Informatique, Université Fribourg

La décision du meilleur trajet de A à B est, aujourd'hui, proposée par des appareils de navigation, bien que les restrictions de poids et de hauteur ne soient pas encore prises en considération en raison d'un manque d'informations. Nous n'en sommes peut-être pas conscients, mais de tels appareils utilisent des méthodes mathématiques de RO sophistiquées. En une seconde l'appareil peut calculer le chemin le plus court,

Données de l'auteur



PD Dr. Tony Hürlimann, depuis 1985, collaborateur scientifique et enseignant au Département d'informatique à l'Université de Fribourg (Suisse) et titulaire de l'entreprise Virtual Optima, fondée en 2004 (www.virtual-optima.com).

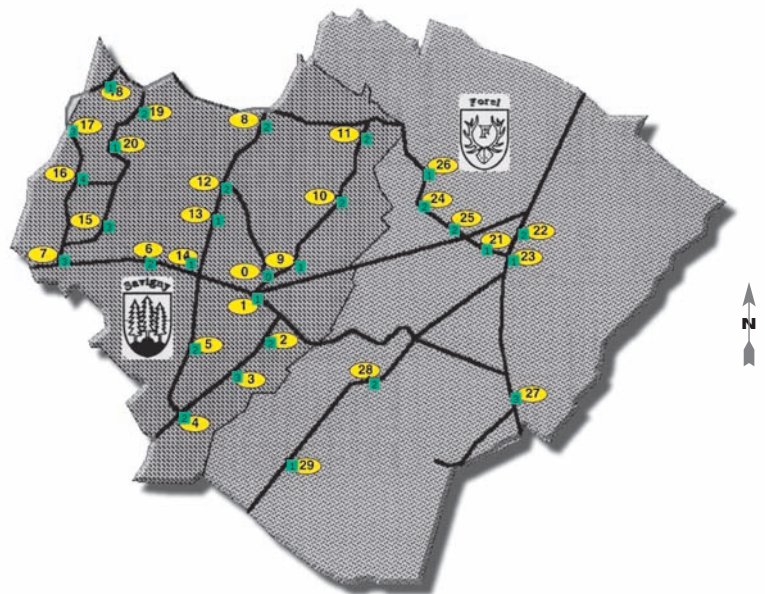


Figure 1 montre schématiquement le réseau routier des deux communes (lignes noires). Les points jaunes représentent les arrêts de bus (,0' représente l'école). Les carrés bleus contiennent le nombre d'enfants à chaque station de bus. (Les distances ne sont pas inscrites pour faciliter la visibilité de cette figure.)

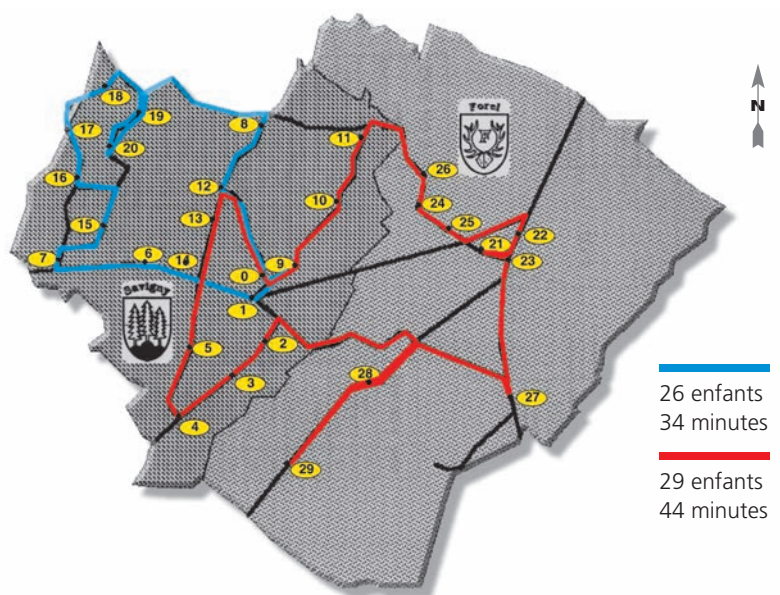


Figure 2 démontre la meilleure solution que les deux bus doivent emprunter (tournée bleue et rouge) pour que la distance parcourue soit la plus courte. En haut de la figure, on mentionne le nombre d'enfants emmenés par chaque bus et la durée du trajet.

en distance ou en temps, à partir des millions de jonctions et de connexions de route dont dispose notre réseau européen. Par contre, il est beaucoup plus difficile de planifier les tournées, c'est-à-dire les livraisons ou les chargements de marchandises : quel camion doit livrer à quel client et dans quel ordre, afin que la distance de déplacement soit la plus courte possible et en respectant la capacité des camions? On peut répondre de manière optimale à de telles questions à l'aide des méthodes systématiques de RO. Des expériences démontrent que l'application de ces méthodes permet un potentiel d'économie des coûts de 10 à 15 %. A l'aide du simple exemple qui suit, on démontre brièvement le fonctionnement d'une telle méthode.

Problème: L'école communale de Savigny et Forel dispose de deux bus scolaires pour amener chaque jour l'ensemble de ses élèves (55) à l'école (Figure 2). Les arrêts de bus sont bien définis (points jaunes) et on connaît le nombre d'élèves à embarquer à chaque arrêt (carrés bleus). Chaque bus a sa capacité propre (30) et, à aucun moment, le nombre d'élèves à bord ne peut être supérieur au nombre de places à disposition. Un bus peut passer par un arrêt sans s'arrêter. Par contre, s'il s'arrête, tous les élèves qui se trouvent à l'arrêt doivent monter à bord. Les deux bus partent de l'école (point «0») et doivent y ramener les élèves au plus tard 5 minutes avant le début des cours. Le but est de trouver deux tournées de bus admissibles dont le temps de parcours total (c'est-à-dire la somme des durées des trajets des deux bus) est minimal.

Pour résoudre le problème, on doit d'abord rassembler et préparer les données. Celles-ci comprennent les capacités des bus, le nombre d'élèves à transporter, et les distances des trajets à parcourir. La deuxième étape consiste à formuler le problème en un modèle mathématique. Ceci est en général une tâche exigeante et demande une compétence spécifique qui consiste, premièrement à comprendre le problème et deuxièmement à le «traduire» en modèle mathématique et en code exécutable sur ordinateur. Il est utile de bien exécuter cette deuxième étape, car la même logique mathématique peut être appliquée par la suite pour des questions semblables avec des données différentes. Pour notre exemple toute la logique mathématique est représentée dans le programme d'ordinateur (Figure 1). Ce programme compact additionnées des données du problème ci-dessus, soit les distances à parcourir, plus un programme de code graphique génèrent la solution démontrée à la Figure 3. Le graphique 3 démontre comment les deux bus doivent se déplacer (tournée bleue et rouge) pour que la distance en temps et en kilomètres soit la plus courte possible. La tournée bleue dure 34 minutes et prend en charge 26 enfants, la tournée rouge dure 44 minutes et prend en charge 29 enfants.

Contrebalancer la pression des coûts

Ce problème est toutefois un simple exemple pour lequel une meilleure solution pourrait être trouvée manuellement sans utilisation de méthodes mathématiques. Pour des problèmes plus importants et complexes l'application de ces méthodes de recherche opérationnelle est plus vitale que jamais pour les entreprises de transport étant donné la pression des coûts qu'elles subissent actuellement.

Toute personne intéressée aux détails techniques de la méthode peut télécharger un texte plus complet (en anglais) à l'adresse internet

<http://www.virtual-optima.com/downx/cvrp1.pdf>

Notre exemple peut aussi être exécuté directement à l'adresse

<http://diuflx71.unifr.ch/lpl/GetModel?name=/asro2006>

Vous y trouverez également les données complètes du problème.

Naturellement d'autres questions, telles que la grandeur du parc de camion et d'autres décisions d'entreprises peuvent être approchées par ces méthodes analytiques de RO. A partir d'une certaine grandeur une telle procédure est même conseillée. ■

Concours

ON VOUS LANCE UN DÉFI!

A la page <http://www.virtual-optima.com/downx/Wett.xls> vous trouverez un fichier Excel, avec les données d'un problème pratiquement identique. Trouvez et envoyez la solution selon les instructions mentionnées dans le fichier Excel.

th

Divers produits de qualité de la région de la Forêt-Noire

CH - 01/09 - SE



Venez nous rendre visite à l'exposition de machines de chantier du 17 au 22.03.2009 - BERNE Stand no G9/017

Müller Mitteltal

Bureau de vente Suisse · Case postale 605 · Wagistr. 13 · 8952 Schlieren
Téléphone 044/773 28 02 · Fax 044/773 28 03
www.mueller-mitteltal.de · scala@mueller-mitteltal.ch
Pour la Suisse Romande 079/206 63 50

... pour une qualité accrocheuse!