

SAE

Evolution d'une Application

BUT 3

OBJECTIFS

- Développer une application d'optimisation et d'aide à la décision
- Utiliser les acquis de la ressource Méthodes d'Optimisation
- Formuler mathématiquement le problème
- Utiliser le solveur Cplex pour la résolution du problème
- Créer une interface graphique utilisateur pour interagir avec l'application

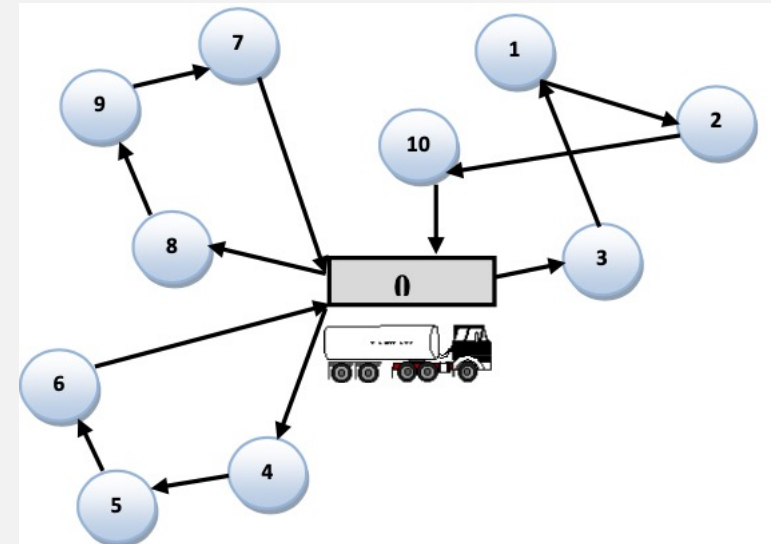
CAS D'ÉTUDE

- On se focalise sur le problème d'optimisation de tournées d'une flotte de véhicules pour livrer un ensemble de clients à partir d'un dépôt
- Chaque véhicule a une capacité finie (quantité de produits à livrer)
- Chaque véhicule doit livrer la quantité de produits demandée par chaque client
- Chaque véhicule part du dépôt, livre un sous-ensemble de clients et retourne au dépôt
- La fonction objectif est de minimiser les tournées
- Ce problème est une extension du problème de voyageur de commerce
- Lien vers des jeux de données pour tester l'application

<http://mistic.heig-vd.ch/taillard/problemes.dir/vrp.dir/vrp.html>

REPRÉSENTATION DU PROBLÈME

- Le problème est représenté par un graphe orienté $G=(S,A)$ tel que :
 - S un ensemble de sommets (nœuds) représentant les clients et le dépôt
 - A un ensemble d'arcs $(s_i, s_j) \in S^2$
- Les arcs sont valués par des coûts, on considère dans notre cas, les distances entre les sommets



DONNÉES DU PROBLÈME

- D : dépôt
- C : clients
- V : véhicules
- $Dist_{ij}$: distance entre les nœuds (clients ou dépôt) i et j
- $demande_i$: demande du client i
- $Qmax_v$: Capacité du véhicule v

VARIABLES DE DÉCISION

- $x_{ij}^v = 1$ si le véhicule v passe directement du nœud i au nœud j , 0 sinon
- $Q_{aprestour_v}$: Capacité restante du véhicule v au retour au dépôt
- $nbre$: nombre de véhicules utilisés

CONTRAINTES

- Un véhicule qui quitte le dépôt, retourne au dépôt à la fin de sa tournée
- Un véhicule visite un client une et une seule fois
- Au moins un véhicule est utilisé pour la construction des tournées
- Un seul véhicule est utilisé pour aller de i à j
- Un client est visité exactement une et une seule fois par un véhicule
- Elimination des sous-tours
- La capacité du véhicule ne peut être dépassée

FONCTION OBJECTIF

- Minimiser les distances des tournées

PREMIER LIVRABLE : RÉOLUTION DU PROBLEME

- La formulation mathématique du problème
- La résolution du problème par le solveur Cplex
- L'affichage des résultats en respectant le format des solutions indiquées dans le lien suivant
 - <http://mistic.heig-vd.ch/taillard/problemes.dir/vrp.dir/vrp.html>

DEUXIÈME LIVRABLE : L'INTERFACE GRAPHIQUE

- Utiliser l'API Python de Cplex pour créer l'interface graphique
- Doc sur cette [API](#)
- L'interface permettra à l'utilisateur de :
 - Choisir le jeu de données à tester
 - Afficher les solutions de ce jeu de données
 - Tracer les tournées