

## Projet de groupe en informatique

### Simulation de politiques pour les taxis lausannois

Chef du groupe : M. Julien Burdy, EI5a

But : il s'agit de développer un programme de simulation visant à optimiser des politiques d'utilisation de l'information à l'intérieur d'une compagnie de taxis.

Contrainte : l'outil développé doit fonctionner sous Linux.

Description du système :

- ▷ Un certain nombre de taxis circulent dans la ville de Lausanne, leur activité étant partiellement coordonnée à partir d'un central. Un certain nombre de stations, dans lesquelles les taxis attendent leur prochaine course, sont réparties dans la ville.
- ▷ Lorsqu'un taxi termine une course, il se dirige vers la station la plus proche et transmet cette information au central. Une fois arrivé à la station en question (disons  $s$ ), le chauffeur peut soit y faire la queue et attendre sa prochaine course (ce qu'il fait si le nombre de taxis déjà présents ne dépasse pas un certain seuil  $n_s$ ) ou alors (si le seuil est dépassé) se diriger vers la 2e station la plus proche (il en informe alors le central).
- ▷ Lorsque le central reçoit un appel d'un client demandant un taxi, il transmet l'ordre de course au taxi le plus proche du client. Il peut soit s'agir du premier taxi de la file d'attente d'une station, soit d'un taxi vide se dirigeant vers une station.
- ▷ Le but de la compagnie de taxis est de minimiser le nombre total de kilomètres parcourus.
- ▷ Les carrefours sont modélisés par des sommets et les morceaux de rues (entre 2 croisements) sont modélisés par des arêtes. On supposera que les stations de taxis et les points de départ/fin d'une course se trouvent au milieu des arêtes du graphe. Pour tous les trajets effectués, les taxis emprunteront des plus courts chemins.

Données : il est clair que la modélisation réaliste de ce problème est une tâche dépassant largement le cadre de ce projet. En particulier, les fluctuations de la demande et l'encombrement du trafic en fonction du temps (heures creuses, nuit, heures de pointe) seront négligés (pour simplifier, on supposera que l'on se trouve dans une situation de charge moyenne). On veillera néanmoins à ce que certains ordres de grandeurs soient respectés au niveau

- ▷ du réseau : la région lausannoise doit ressembler à un graphe comptant environ (au moins serait plus juste...) 800 sommets (carrefours) et 1400 arêtes (morceaux de rues). Le diamètre du graphe (éloignement maximum entre 2 points) est d'environ 12 km en distance et 20 minutes en temps.
- ▷ de la demande : globalement on compte environ 2700 courses à effectuer par jour. En moyenne une course représente 8 km (on ne parle ici que du trajet parcouru depuis la prise en charge du client, jusqu'à ce qu'il soit déposé).
- ▷ des stations : Lausanne comprend 30 stations et l'on peut supposer que leurs seuils  $n_s$  respectifs soient de 20 taxis pour la gare, de 10 pour Chauderon, de 10 pour St-François et de 5 pour toutes les autres.

- ▷ des taxis : 180 taxis circulent en permanence (à vitesse raisonnable...) et effectuent chacun en moyenne 160 km par jour (petit bilan : 2700 courses à 8 km = 21600 km et 180 taxis à 160 km = 28800 km. La différence (7200 km) devrait ressembler au trajet total effectué à vide chaque jour...)

Travail à effectuer :

- ▷ modéliser (compte tenu des limites énoncées ci-dessus) le réseau (sommets, arêtes, temps de trajet, distances), le placement des stations, la demande des clients (depuis où, vers où et quand ?)
- ▷ implémenter un gestionnaire d'événements et les diverses routines permettant de simuler le fonctionnement de la politique actuelle décrite plus haut.
- ▷ concevoir une interface graphique rudimentaire permettant d'observer le déroulement de la simulation.
- ▷ déceler et implémenter des mesures statistiques parlantes sur les performances du système (le nombre moyen de km à vide par exemple...)
- ▷ évaluer l'impact de la transmission de l'information « occupation actuelle de la station » du central vers le taxi, afin que celui-ci évite de faire des km supplémentaires en se dirigeant vers une station  $s$  contenant déjà  $n_s$  taxis (bien évidemment, les comparaisons entre 2 politiques sont à effectuer sur les mêmes ensembles de demandes aléatoires).
- ▷ proposer et tester l'impact de politiques de conseil plus pertinentes que le central pourrait envisager. En effet, ce dernier est le seul acteur de ce jeu à avoir une vision globale de la répartition des taxis sur le réseau... est-ce un avantage à exploiter ?

Remarque : le travail à effectuer diffère suivant si le groupe décide ou non de poursuivre ce projet durant le deuxième semestre (la description ci-dessus correspond à un projet sur toute l'année). Si le projet ne devait durer qu'un semestre, le groupe s'entendra rapidement avec le professeur responsable pour définir un sous-objectif raisonnable et cohérent.

Bonne chance !