



GPS et plus court chemin : Optimisation du trajet

2014/2015

Le **GPS** ou **Système de Positionnement Global** est un système de radionavigation spatial qui permet aux utilisateurs, équipés d'un récepteur, de déterminer sur terre, sur mer ou dans les airs leur position ainsi que leur vitesse et l'heure. Le GPS a été créé par le ministère de la défense des Etats-Unis, et c'est eux qui en assurent le fonctionnement.

La détection du plus court chemin se fait principalement grâce à *L'algorithme de Dijkstra* qui porte le nom de son inventeur : Edsger Dijkstra.

Une fois le trajet optimal déterminé, il suffit à votre GPS de vérifier que vous le suivez à partir des mesures satellite. En cas d'erreur ou si vous rencontrez un bouchon, grâce à l'algorithme, le GPS recalcule rapidement un nouveau trajet alternatif.

On peut maintenant attribuer à chaque route un **coût financier** selon des critères comme la consommation de carburant et les péages. Voir même deux coûts correspondants aux deux sens de parcours, ce qui permet, par exemple, de tenir compte des sens interdits.

L'algorithme de Dijkstra

Si le plus court chemin reliant l'entrée à la sortie passe par les sommets (ville ou intersection de routes) du réseau routier. Alors, les différentes étapes sont aussi les plus courts chemins reliant l'entrée aux différents sommets.

On construit petit à petit le chemin cherché en choisissant à chaque itération de l'algorithme, un sommet intermédiaire du réseau routier parmi ceux qui n'ont pas encore été traités, tel que la longueur connue provisoirement du plus court chemin allant de l'entrée au sommet intermédiaire soit la plus faible possible.

On continue ainsi à partir du dernier sommet sélectionné, jusqu'à épuisement des sommets ou jusqu'à sélection du sommet d'arrivée.

Cet algorithme est une amélioration de Dijkstra puisqu'il accepte les poids négatifs. Par contre, il demande un temps d'exécution plus grand.

La position:

Le récepteur satellite capte deux sortes d'informations codées. En premier lieu, les données de l'*Almanach* qui donnent la position approximative des satellites. Ces données se réactualisent au fur et à mesure des déplacements des satellites. Ensuite, on obtient les informations des éphémérides qui sont des données de position exactes. Elles sont envoyées directement à une base au sol qui les précise.

Le temps :

$$\text{Distance} = \text{Vitesse (signal émis)} \times \text{Temps Voyage (signal)}$$

Les récepteurs GPS essaient de se synchroniser avec le retard du signal bruit pour qu'ils correspondent à celui du satellite. Ce laps de temps est appelé Temps Voyage puis il est multiplié par la vitesse pour avoir la Distance.

Grace à ces algorithmes, les temps de trajets sont considérablement réduits, l'optimisation n'apporterait plus de changements majeurs (gain de quelques secondes).

Un seul grand changement pourrait montrer le temps exact d'un trajet, le fait de mettre en commun les réseaux routiers et les satellites (montrer les changements de feu et les bouchons).



LAUPA Guillaume
KOITA Baba
FELHI Jamil
TOUMI Nacereddine

VACHER Nicolas
FUMEY-HUMBERT Axel
SOILIHI Jeff
G1-G2

Département informatique
Destination : S2



Projet tuteuré S1
Professeur référent : Mme JOUBERT