

Rapport préliminaire – TSP

1. Etude du problème

Nous avons choisi de travailler cette année sur un problème récurrent dans le monde informatique et mathématique : le TSP (Travelling Salesman Problem) ou PVC (Problème du Voyageur de Commerce).

L'énoncé du problème du voyageur de commerce est le suivant : étant donné n points (des « villes ») et les distances séparant chaque point, trouver un chemin de longueur totale minimale qui passe exactement une fois par chaque point et revienne au point de départ.

2. Méthodes de résolution

Plusieurs algorithmes peuvent être mis en place, soit pour trouver une solution optimale (lorsque le nombre de villes est peu élevé) ou une solution qui se rapproche de la solution optimale.

Pour cela, un tableau récapitulatif est proposé :

	Garantie	Temps
Algorithmes complets	Optimal	Complexité exponentielle
Algorithmes approchés	$\leq 2 * \text{Solution Optimale (MST)}$ $\leq 1.5 * \text{Solution Optimale (Christophe)}$	n^2 n^4
Algorithmes heuristiques	0	N'importe quel temps

- Les **algorithmes complets** permettent de trouver une solution optimale. Ces algorithmes testent toutes les solutions existantes et choisissent la meilleure. Cependant, ils se révèlent particulièrement long lorsque le nombre de villes est important. C'est pourquoi, d'autres sortes d'algorithmes ont été créés.
- Les **algorithmes approchés** permettent de trouver une solution se rapprochant de la solution optimale. Leurs temps d'exécution est polynomiale, c'est à dire qu'on connaît le nombre d'opérations pour un certain nombre de villes (n^2 ou n^4 pour les deux exemples présents dans le tableau ci-dessus). De plus, la garantie de se rapprocher de la solution optimale est fixée. Par exemple, l'algorithme MST aura une solution comprise dans [solution optimale ; $2 * \text{solution optimale}$].
- Enfin, on trouvera les **algorithmes heuristiques**. Le principe d'une méthode heuristique est de trouver, en un temps raisonnable, une solution réalisable qui soit la meilleure possible. Aucune garantie n'est donnée sur le taux de garantie de ces méthodes, ni sur le temps que prendra la méthode. Disons que plus le temps sera long, meilleure sera la solution.

3. But fixé et cahier des charges

Nous nous sommes fixés de réaliser plusieurs algorithmes implémentant le problème du voyageur de commerce, sur une durée de trois mois. Nous essaierons de finir nos objectifs en décembre, pour nous permettre de passer du temps sur des fonctionnalités-tiers, de rectifier les derniers détails et de préparer la soutenance orale.

Parmi les méthodes algorithmiques à développer, un algorithme complet est obligatoire. Nous avons choisi d'implémenter la méthode BackTrack (à revoir) qui constituera un bon commencement pour notre analyse du TSP.

Nous irons ensuite plus loin dans notre analyse en développant des algorithmes plus adaptés avec un plus grand nombre de villes. Les différentes implémentations possibles n'ont pas encore été déterminées.

Ayant commencé le projet le 5 octobre 2009, nous suivrons le calendrier suivant :

- Du 5 au 15 octobre 2009 (première réunion) : Prise d'informations sur le TSP. Compréhension du problème et définitions des grandes lignes de projets.
- Du 15 au 22 octobre 2009 : Analyse de la méthode algorithmique complète. Développement des éléments de base.
- Du 22 octobre au 1 novembre : Développement de la méthode complète. Commencement de

recherche sur les algorithmes approchés et définitions de quelles méthodes approchées prendre.

- Du 1 novembre au 12 novembre : Développement de la première méthode algorithmique heuristiques.
- Du 12 novembre au 26 novembre : Développement de la deuxième méthode algorithmique.
- Du 26 novembre au 3 décembre : Rectifications des programmes.
- Du 3 décembre au 19 décembre : Création de la partie graphique et implémentation des algorithmes.
- Du 19 décembre à la fin : Rédaction du rapport final. Préparation à la soutenance orale.