

Rapport labo 03

Introduction

De nos jours, les applications nécessitant des structures complexes comme les graphes sont de plus en plus nombreuses et ceux-ci augmentent toujours en taille. Il est ici question de créer des algorithmes et des wrappers permettant de parcourir de différentes manières un réseau routier extrait à partir d'un fichier de données.

Les plus courts chemins, les plus rapides chemins et les réseaux les moins chers doivent pouvoir être trouvés facilement. Pour la première fonction, celle-ci utilise l'algorithme de Dijkstra sur un graphe formé à partir du réseau routier (en passant par un wrapper de graphe dirigé). Une fois le chemin le plus court entre la ville de départ et la ville d'arrivée trouvé, nous devons re-parcourir ce chemin pour connaître toutes les villes traversées.

Pour la fonction du chemin le plus rapide avec une ville intermédiaire, nous faisons le travail en deux étapes. Le procédé est presque identique à la première fonction, mais nous ajoutons en plus le calcul du temps de parcours. D'abord nous trouvons le chemin le plus court entre la ville de départ et la ville intermédiaire. Ensuite nous refaisons la même chose avec la ville intermédiaire jusqu'à la ville d'arrivée. Le temps total est le cumul des deux temps. Les villes traversées sont aussi affichées.

Pour la troisième fonction, celle du réseau le moins cher, nous utilisons cette fois-ci une modélisation d'un arbre couvrant de poids minimal (en passant par un wrapper de graphe non dirigé). La fonction de coût passé en paramètre est un calcul de coût de chaque portion de route en fonction de sa longueur et de sa proportion d'autoroute. Une fois que l'arbre est créé, on le parcourt pour connaître toutes les routes à rénover ainsi que leur coût. Le coût total peut ainsi être déterminé.

Réponses aux questions

- **Quel est le chemin le plus court entre Genève et Emmen ? Quelles sont les villes traversées ?**
270 Km
Villes traversées :
Genève - Nyon - Morges - Lausanne - Yverdon-Les-Bains - Neuchâtel - Bienne - Soleure - Olten - Emmen
- **Mêmes questions entre Lausanne et Bâle ?**
275 Km
Villes traversées :
Lausanne - Yverdon-Les-Bains - Neuchâtel - Bienne - Soleure - Olten - Baden - Augst – Basel
- **Quel est le chemin le plus rapide entre Genève et Emmen en passant par Yverdon ? Quelles sont les villes traversées ? On admettra une vitesse de 120 km/h sur autoroute et de 70 km/h sur route.**
156 Min
Villes traversées :
Genève - Nyon - Morges - Lausanne - Yverdon-Les-Bains - Neuchâtel - Bienne - Soleure - Olten - Emmen
- **Mêmes questions mais en passant par Vevey ?**
154 Min
Villes traversées :
Genève - Nyon - Morges - Lausanne - Vevey - Fribourg - Berne - Burgdorf - Langenthal - Olten - Emmen

- **Nous voulons faire des travaux d'entretien sur le réseau routier, mais dans un souci d'économie nous souhaitons réduire le coût de travaux au maximum. Toutes les villes devront être accessibles par une route rénovée. Quelles routes doivent être rénovées ? Quel sera le coût de la rénovation de ces routes ? Sachant que le coût pour rénover 1 km d'autoroute est de 15M CHF et de 7M CHF pour les routes.**

Morges - Lausanne

Vevey - Montreux

Langenthal - Olten

Augst - Basel

Bienne - Soleure

Burgdorf - Langenthal

Berne - Burgdorf

Chiètres - Neuchâtel

Monthey - Martigny

Soleure - Burgdorf

Montreux - Monthey

La Chaux-De-Fonds - Bienne

Neuchâtel - La Chaux-De-Fonds

Basel - Delémont

Genève - Nyon

Delémont - Bienne

Lausanne - Yverdon-Les-Bains

Lausanne - Vevey

Nyon - Morges

Berne - Thun

Yverdon-Les-Bains - Neuchâtel

Martigny - Sion

Fribourg - Berne

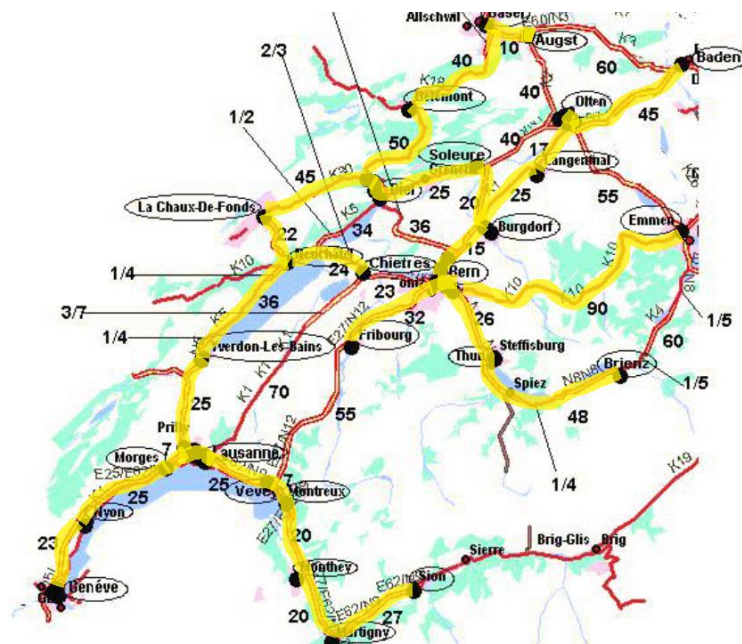
Thun - Brienz

Emmen - Berne

Olten - Baden

Cout Total des rénovations :

8595M CHF



Tests

La procédure de test réalisée se trouve dans le fichier main.cpp en annexe. Le fichier largeEWD.txt n'a pas été testé, l'algorithme de Bellman-Ford prend beaucoup trop de temps sur cet énorme fichier. Voici les résultats obtenus :

```
Testing tinyEWD.txt
Bellman-Ford: 0 seconds.
Dijkstra:      0 seconds.
... test succeeded
```

```
Testing mediumEWD.txt
Bellman-Ford: 0.047 seconds.
Dijkstra:      0.002 seconds.
... test succeeded
```

```
Testing 1000EWD.txt
Bellman-Ford: 1.023 seconds.
Dijkstra:      0.006 seconds.
... test succeeded
```

```
Testing 10000EWD.txt
Bellman-Ford: 97.403 seconds.
Dijkstra:      0.065 seconds.
... test succeeded
```

1. Chemin le plus court entre Geneve et Emmen

270 Km

Villes traversees :

Geneve - Nyon - Morges - Lausanne - Yverdon-Les-Bains - Neuchatel - Bienne - Soleure - Olten - Emmen

2. Chemin le plus court entre Lausanne et Bale

275 Km

Villes traversees :

Lausanne - Yverdon-Les-Bains - Neuchatel - Bienne - Soleure - Olten - Baden - Augst - Basel

3. Chemin le plus rapide entre Geneve et Emmen en passant par Yverdon

Villes traversees :

Geneve - Nyon - Morges - Lausanne - Yverdon-Les-Bains - Neuchatel - Bienne - Soleure - Olten - Emmen

156 Min

4. Chemin le plus rapide entre Geneve et Emmen en passant par Vevey

Villes traversees :

Geneve - Nyon - Morges - Lausanne - Vevey - Fribourg - Berne - Burgdorf - Langenthal - Olten - Emmen

154 Min

5. Quelles routes doivent être renouées ? Quel sera le coût de la rénovation de ces routes ?

Routes à rénover :

Morges - Lausanne

Vevey - Montreux

Langenthal - Olten

Augst - Basel

Bienne - Soleure

Burgdorf - Langenthal

Berne - Burgdorf

Châtres - Neuchâtel

Monthey - Martigny

Soleure - Burgdorf

Montreux - Monthey

La Chaux-de-Fonds - Bienne

Neuchâtel - La Chaux-de-Fonds

Basel - Delemont

Genève - Nyon

Delemont - Bienne

Lausanne - Yverdon-les-Bains

Lausanne - Vevey

Nyon - Morges

Berne - Thun

Yverdon-les-Bains - Neuchâtel

Martigny - Sion

Fribourg - Berne

Thun - Brienz

Emmen - Berne

Olten - Baden

Coût Total des rénovations :

8595M CHF

Process finished with exit code 0

Conclusion

Ce laboratoire nous a permis de nous familiariser avec les algorithmes de parcours de graphe, que ce soit pour le chemin le plus court entre deux sommets ou de création d'arbre couvrant de poids minimal. Nous avons aussi pu expérimenter la création de Wrappers pour faire le lien entre le réseau routier et le graphe. Enfin, nous avons créé des fonctions utilisant ces structures et leur passant des fonctions de coût différentes selon les besoins.

A noter toutefois dans ce laboratoire, que le fichier contenant le réseau routier était très limité. Les axes routiers sont à chaque fois unidirectionnels. Il serait par exemple impossible de trouver le plus court chemin en Nyon et Genève. Cette modélisation du réseau routier était un choix, un fichier plus complet aurait tout aussi bien fonctionné avec les algorithmes.