

1 Présentation du projet

Un projet de Structures de Données – Graphes consiste à réaliser un logiciel d'aide aux usagers du métro d'une grande ville. Le logiciel doit lire une station de départ, une station d'arrivée et indiquer à l'utilisateur le trajet le plus court, en temps, pour aller d'une station à l'autre. Les stations constituent les sommets d'un graphe.

Le métro est fourni sous la forme d'un ou plusieurs fichiers. L'un des fichiers est une suite de lignes contenant, un numéro, suivi d'un nom de station. Par exemple, pour le métro parisien :

```
0001 Alexandre Dumas
0002 Alma Marceau
...
0016 Bastille
0017 Bastille
0018 Bastille
```

Remarques :

- Les numéros servent de clefs, pour identifier les sommets. Sur deux lignes différentes, on trouve donc des numéros différents.
- Les numéros ne sont pas forcément consécutifs. Certains numéros peuvent ne pas être utilisés (par exemple, une station peut avoir le numéro 10, une autre le numéro 12, sans qu'aucune station ait le numéro 11).
- Les noms des stations peuvent être formés de plusieurs mots.
- Un même nom peut être associé à plusieurs sommets du graphe, parce qu'on souhaite distinguer les quais des stations. Par exemple, la station Bastille est associée à trois sommets qui correspondent à Bastille (ligne 1), Bastille (ligne 5) et Bastille (ligne 8).

Un autre fichier contient les coordonnées des sommets sur une carte. Chaque ligne contient donc trois entiers : le numéro de la station, l'abscisse et l'ordonnée de la station. Par exemple :

```
0 308 536
1 472 386
...
16 403 360
17 403 361
18 403 362
```

Enfin, un dernier fichier contient les arcs du graphe. Chaque ligne contient trois entiers : le numéro de la station de départ, celui de la station d'arrivée et le temps de trajet en secondes. Par exemple :

```
0 159 46
0 238 41
...
```

16 17 120
16 18 120
16 119 98

Remarques :

- Certaines connexions sont à sens unique (ce n'est pas parce qu'il est possible d'aller directement de A en B , qu'il est possible d'aller directement de B en A).
- Entre deux sommets correspondant à la même station, sur deux lignes différentes, le graphe comporte un arc associé à une durée de trajet de 2 minutes (temps moyen de changement de quai).

2 Travail à faire

Dans le cours de Structures de Données, on laisse complètement de côté l'aspect « graphes » du projet. On se concentre sur la gestion du (ou des) dictionnaire(s). Pour les concevoir, il est utile d'avoir une idée des traitements souhaitables. En voici quelques exemples :

- À partir du nom d'une station, on peut souhaiter accéder à tous les numéros de sommets qui portent ce nom.
- À partir du numéro d'une station, on peut souhaiter accéder à ses coordonnées (abscisse, ordonnée) ainsi qu'à son nom.
- On peut souhaiter énumérer toutes les stations et/ou tous les sommets du graphe (pour afficher la carte, par exemple).
- À partir d'une station, on peut souhaiter accéder rapidement à tous ses successeurs immédiats.

Question 1. Implanter et spécifier les structures de données qui semblent utiles. Donner les entêtes des fonctions exportées. Il est conseillé, pour des raisons de facilité, d'éviter l'allocation dynamique concernant les chaînes de caractères (mais ce n'est pas obligatoire).

3 Distance d'édition

Si le nom de la station est compliqué, l'utilisateur aura le plus grand mal à le rentrer sans faire une seule faute. Pour réduire ce problème, il est possible d'utiliser une fonction qui calcule une sorte de distance entre deux chaînes de caractères (deux chaînes identiques sont à distance zéro, la distance est calculée en nombre de corrections élémentaires nécessaires pour transformer une chaîne en l'autre). Après une saisie, le logiciel pourrait alors sélectionner la station dont le nom est le plus proche du nom entré par l'utilisateur.

Question 2. La perspective d'utilisation d'une telle fonction vous amène-t-elle à modifier vos choix de structures de données ?