Application de l'algorithme de Ford Fulkerson

I – Le problème à résoudre

Tous les ans se tient le HackMIT sur tout un week-end, et les programmeurs qui y participent doivent être hébergés chez des hôtes.

Il faut trouver quel programmeur va dormir chez quel hôte, en fonction de plusieurs critères.

II – Les critères

Les hôtes/programmeurs peuvent être fumeur, non-fumeur (et dans ce cas ils peuvent tolérer ou non la cigarette).

Les hôtes peuvent avoir des animaux, et certains programmeurs peuvent être allergiques aux animaux.

Les hôtes peuvent avoir des chambres individuelles ou bien des dortoirs, et les programmeurs peuvent tolérer ou non de dormir avec des personnes du sexe opposé.

Les programmeurs peuvent avoir besoin d'être héberger soit le vendredi, soit le samedi, soit les deux soirs. De la même manière, les hôtes peuvent accueillir le vendredi, le samedi ou les deux soirs.

III – La résolution du problème

Le but est de résoudre ce problème en utilisant notre code initial, qui permet l'application de l'algorithme Ford Fulkerson à un graphe.

Il faut donc trouver un moyen de créer un graphe à partir du problème.

Pour cela nous avons décidé de partir de deux fichiers txt : un pour les hôtes, et un pour les hackers.

Les fichiers contiendront toutes les informations nécessaires à la construction du graphe.

<u>Format des fichiers</u>

```
1  h X
2
3  p X n X d X/Y a X f X t X
4  .
5  p X n X d X/Y a X f X t X
6  .
7  p X n X d X/Y a X f X t X
8  .
9  p X n X d X/Y a X f X t X
10 .
```

Fichier type Hôte

```
1  h X
2
3  n X m X a X f X t X
4  .
5  n X m X a X f X t X
6  .
7  n X m X a X f X t X
8  .
9  n X m X a X f X t X
10 .
```

Fichier type Programmeur

<u>Lecture des fichiers</u>

- « X » : champs à remplir par des chiffres
- « p » : nombre de places que l'hôte à dans sa maison/son appartement

- « n » : nombre de nuit que l'hôte peut recevoir/que le programmeur souhaite rester
- « d/X/Y » : nombre de dortoirs que l'hôte a, suivi du nombre de place par dortoir
- « a » : 1 si l'hôte à un animal, 0 sinon. 1 si le programmeur est allergique, 0 sinon/
- « f » : 1 si la personne fume, 0 sinon
- « t » : 1 si la personne tolère la cigarette, 0 si elle ne la tolère pas
- « . » : correspond au moment où l'on va créer le(s) nodes ainsi que le(s) arcs

Création des sommets et des arcs

Lors de la lecture du fichier « Hosts.txt », on va créer un node pour chaque hôte (donc à chaque ligne) et on va ajouter cet hôte dans la liste l_thosts (qui nous permettra par la suite de vérifier la compatibilité entre hôte et programmeur). Cette liste contient donc des structures thosts, contenant tous les éléments nécessaires aux tests de compatibilité (allergie, fumeur etc.).

Lors de la lecture du fichier « Hackers.txt », on va créer un node pour chaque programmeur (donc à chaque ligne), puis on va étudier la compatibilité de ce programmeur avec chacun des hôtes. Pour chaque hôte compatible, on va créer un arc entre le programmeur et l'hôte compatible.

Remarque : tous les hôtes seront reliés au puit et tous les programmeurs seront reliés à la source.

Exemple concret pour une seule nuit

Soit les personnes suivantes :

- Hôte 1 : possède une chambre individuelle et fume.
- Hôte 2 : possède une chambre individuelle, ne fume pas et ne tolère pas la cigarette.
- Hôte 3 : possède un dortoir de 2 places, ne fume pas et ne tolère pas la cigarette.
- Programmeur 1 : fume
- Programmeur 2 : souhait dormir dans une chambre non-mixte, ne fume pas mais tolère la cigarette
- Programmeur 3 : Ne fume pas mais tolère la cigarette
- Programmeur 4 : Ne fume pas mais tolère la cigarette

Les fichiers txt correspondants :

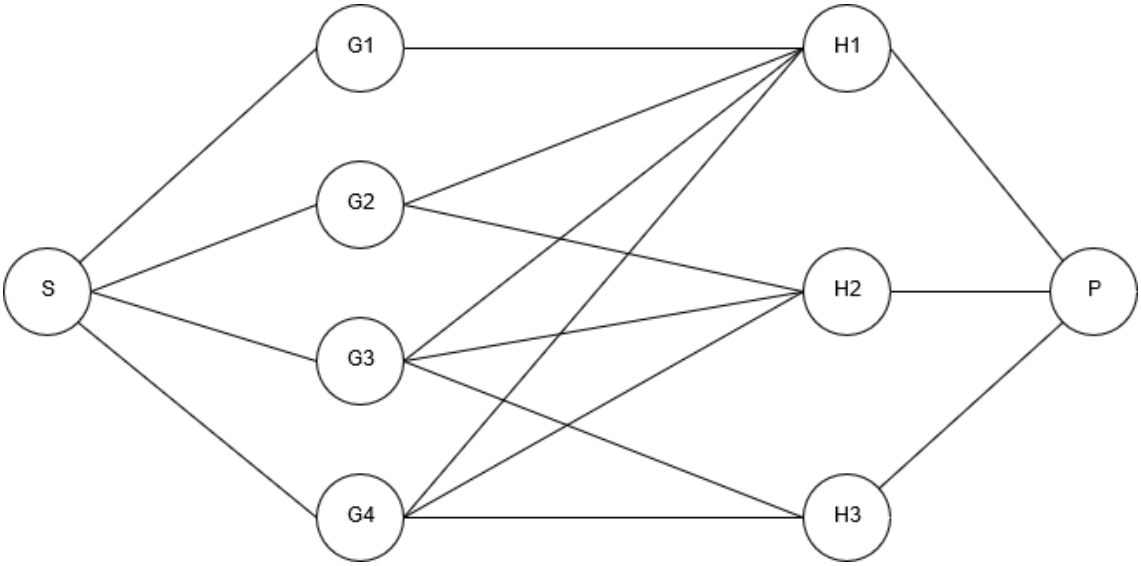
```
1  h 3
2
3  p 1 n 1 d 0 a 0 f 1 t 1
4  .
5  p 1 n 1 d 0 a 0 f 0 t 0
6  .
7  p 2 n 1 d 1/2 a 0 f 0 t 0
8  .
```

Hosts.txt

```
1  h 4
2
3  n 1 m 1 a 0 f 1 t 1
4  .
5  n 1 m 0 a 0 f 0 t 1
6  .
7  n 1 m 1 a 0 f 0 t 1
8  .
9  n 1 m 1 a 0 f 0 t 1
10 .
```

Hackers.txt

Le graphe correspondant :



<u>Les flows et capacités :</u>

Tous les arcs entre la source et les programmeurs auront un flot initial de 0 et une capacité de 1 : un sommet = un programmeur.

Tous les arcs entre les hôtes et le puit auront un flot initial de 0 et une capacité égale au nombre de couchages disponibles chez l'hôte.

Les arcs entre les programmeurs et les hôtes auront également un flot initial de 0 et une capacité égale au nombre de couchages disponibles.

IV – Notre avancée sur l'implémentation du problème

A – Ce que nous avons implémenté

Nous avons créé les différents types thost, thacker et tdortoir qui permettent de représenter un hôte, un programmeur ainsi que, pour la partie hôte, une structure pour représenter les dortoirs.

Nous avons implémenté les fonctions de compatibilité qui permettent de savoir s'il faut créer un arc entre un hôte et un programmeur.

Nous avons implémenté les fonctions qui permettent de lire une ligne hôte/programmeur et de créer le sommet correspondant. A noter qu'il reste un problème dans la fonction de lecture de la ligne hôte (cf. partie « Ce qu'il reste à faire »).

Nous avons partiellement implémenté les fonctions qui lisent les fichiers Hosts.txt et Hackers.txt pour créer un graphe avec les sommets et arcs correspondants.

Pour ce qui est du problème de résoudre un graphe biparti, nous avons modifié nos fonctions liées au problème Max_Flow_Min_Cost et il permet maintenant de résoudre le problème (contrairement au premier problème Ford_Fulkerson).

B – Ce qu'il reste à faire

Créer une fonction permettant de lire la structure tdortoir et donc de créer un hôte.

Finaliser les fonctions qui lisent les fichiers pour créer le graphe correspondant.

Implémenter la fonction « affectation » qui lance l'algorithme sur le graphe créé et retourne le résultat sous forme d'une liste de tuples : [(host, hacker) ; (host, hacker) ; …]