

DS 3

Option informatique, deuxième année

Julien REICHERT

Exercice 1 : Avec les types ci-dessous définissant de trois façons différentes un graphe, écrire une fonction convertissant une représentation de type `graphe3` d'un graphe en la représentation de type `graphe2` du même graphe (en créant des noms de sommets au choix mais cohérents) et une fonction convertissant une représentation de type `graphe2` d'un graphe en la représentation de type `graphe1` du même graphe (en utilisant les mêmes noms de sommets).

```
type graphe1 = { mutable sommets : string list;  
mutable arcs : (string * string) list; };;  
type graphe2 = (string * (string list)) list;;  
type graphe3 = bool array array;;
```

Exercice 2 : Déterminer le plus court chemin du sommet A au sommet G dans le graphe pondéré (non orienté) dessiné en figure 1. L'algorithme utilisé sera au choix parmi Dijkstra, Floyd-Warshall et Bellman-Ford, et il faudra détailler les étapes de calcul.

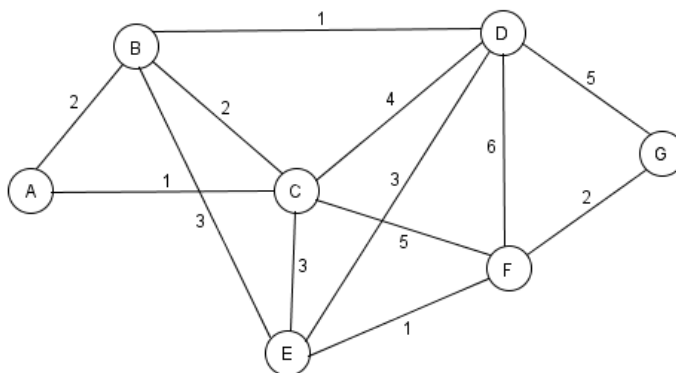


FIGURE 1 – Graphe pondéré

Exercice 3 : Donner une condition nécessaire et suffisante pour qu'un langage rationnel soit reconnu par un automate déterministe qui soit à la fois complet et émondé.

Exercice 4 : Écrire un programme en Caml qui détermine si un nombre entré en tant que chaîne de caractères a ses chiffres dans l'ordre croissant.

Exercice 5 : Écrire un programme en Caml qui détermine si un nombre entré en tant que chaîne de caractères a plus de zéros que d'autres chiffres.

Exercice 6 : Dessiner ou donner l'expression formelle d'un automate qui détermine si un mot sur l'alphabet composé des dix chiffres comporte au moins deux fois le chiffre 1, une fois le chiffre 2 et une fois le chiffre 9.

Exercice 7 : Résoudre le problème de gratte-ciel en figure 3. Un exemple de grille résolue est donné en figure 2. On observe que dans chaque ligne et chaque colonne, les chiffres de 1 à n figurent, et l'indication fournie détermine le nombre de gratte-ciels (les chiffres dans la grille, représentant un nombre d'étages) visibles en ligne droite. Il faudra détailler les étapes du raisonnement.

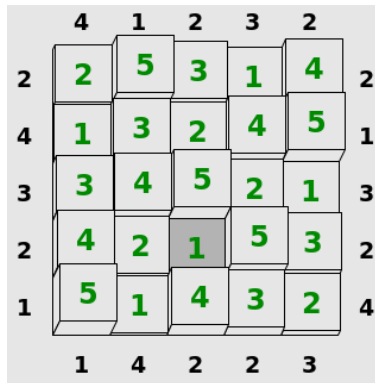


FIGURE 2 – Grille de gratte-ciel résolue

Exemple de la colonne 5 de bas en haut : l'indice 3 indique qu'on voit trois gratte-ciels, en l'occurrence celui de hauteur 2, celui de hauteur 3, pas celui de hauteur 1 qui est masqué par le précédent, et celui de hauteur 5, masquant celui de hauteur 4.

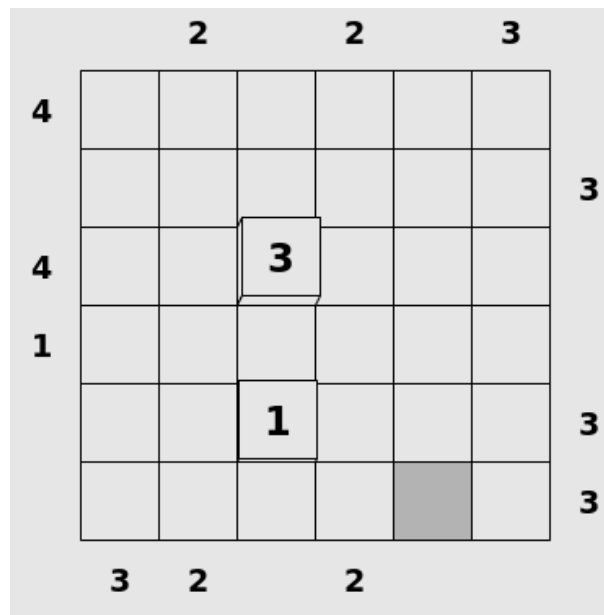


FIGURE 3 – Grille de gratte-ciel de l'exercice