ISM MP, Informatique
Année 2024/2025

TP Informatique 13

Exercice 1

Étant donné $G = (S, A)$ un graphe orienté, on appelle *graphe transposé* de G le graphe noté $G^\top = (S, A^\top)$ avec

$$A^\top = \{(y, x) \mid (x, y) \in A\}$$

Autrement dit, les sommets du graphe transposé ont pour successeurs leurs prédécesseurs dans le graphe G.

Écrire une fonction `transpose(G)` d'argument `G` un dictionnaire qui est la description d'un graphe par liste d'adjacence et qui renvoie un dictionnaire qui est la description par liste d'adjacence du graphe transposé.

Par exemple pour le graphe représenté à gauche sur la figure 1

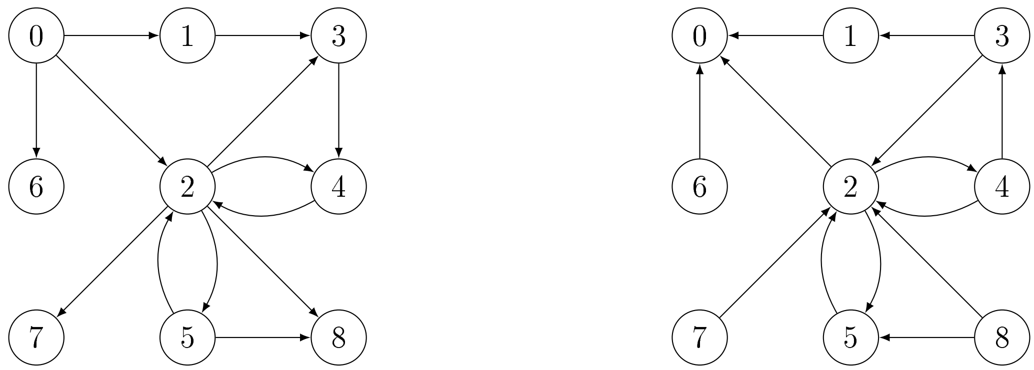

FIGURE 1 – Graphe et son transposé

on saisit :

```
G={0:[1,2,6], 1:[3], 2:[3,4,5,7,8], 3:[4], 4:[2], 5:[2,8], 6:[], 7:[], 8:[]}
```

et on obtient pour son graphe transposé :

```
{0:[], 1:[0], 2:[0,4,5], 3:[1,2], 4:[2,3], 5: [2], 6: [0], 7: [2], 8: [2,5]}
```

Exercice 2

On rappelle l'algorithme de calcul d'un attracteur d'un graphe de jeu :

Algorithme 1 : Calcul d'attracteur

Entrées : G graphe décrit par liste d'adjacence, S_i liste de sommets contrôlés par le joueur J_i, U objectif

Résultat : $\mathrm{Attr}^i(\mathrm{U})$

$\mathcal{A} \leftarrow \varnothing$;

pour $s \in \mathrm{G}$ **faire**

  $n_s \leftarrow \mathrm{d}^+(s)$;

Calculer le graphe transposé $\mathrm{G}^\top$;

fonction `parcours(`s`)` **:**

  si $s \notin \mathcal{A}$ **alors**

    $\mathcal{A} \leftarrow \mathcal{A} \cup \{s\}$;

    pour $u \in \mathrm{G}^\top[s]$ **faire**

      $n_u \leftarrow n_u - 1$;

      si $u \in \mathrm{S}_i$ **ou** $n_u = 0$ **alors**

        parcours(u)

pour $s \in \mathrm{U}$ **faire**

  parcours(s);

retourner $\mathcal{A}$

---

1. Écrire une fonction `attracteur(G,S_i,U)` d'arguments `G` le dictionnaire d'une liste d'adjacence d'un graphe, `S_i` la liste des sommets contrôlés par un joueur et U la liste des sommets objectifs de ce joueur et qui renvoie l'attracteur associé sous forme de liste.
2. Pour chacun des graphes ci-dessous, saisir une implémentation de ces graphes en tant que liste d'adjacence codée par un dictionnaire puis déterminer les attracteurs $\mathrm{Attr}^i(\mathrm{V}_i)$ pour $i \in \{0, 1\}$ et commenter les résultats observés. Pour les jeux n°1 et n°2, on a $\mathrm{V}_0 = \{6\}$, $\mathrm{V}_1 = \{3\}$ et pour le jeu n°3, on a $\mathrm{V}_0 = \{8\}$ et $\mathrm{V}_1 = \{4\}$.

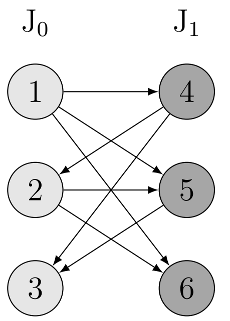

Figure 2 – Jeu n°1

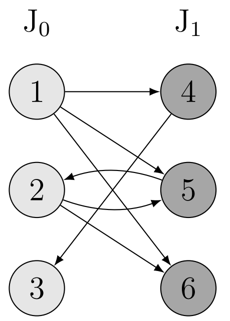

Figure 3 – Jeu n°2

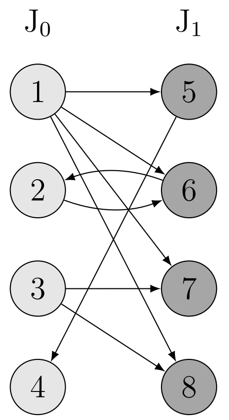

Figure 4 – Jeu n°3

Exercice 3

Étant donné un jeu d'accessibilité à deux joueurs, proposer une implémentation qui permette la détermination de toutes les stratégies gagnantes existantes pour un joueur depuis les sommets concernés. Tester votre code sur le jeu de Nim avec un tas initial de 9 bâtonnets.