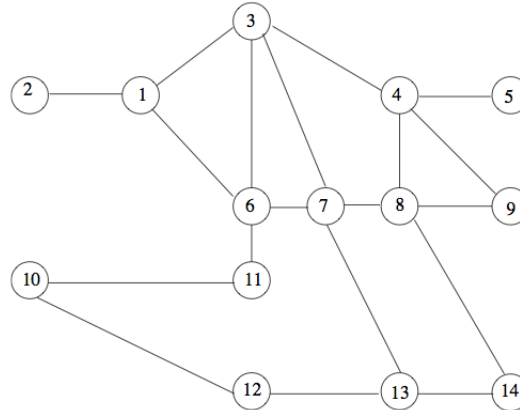


TD 2: Parcours et applications

Responsable: Nguyễn Kim Thắng

28 Jan 2022

Chargés de TDs: Tuan-Anh Nguyen, Nguyễn Kim Thắng

Exercice 1 Parcours en largeur et en profondeurFigure 1: Le graphe G_1 .

En partant du sommet 3, effectuez un parcours en largeur et un parcours en profondeur du graphe G_1 . Donnez les arbres correspondants.

Exercice 2 Tri topologique

Soit $G(V, E)$ un graphe orienté. Un *tri topologique* est une fonction $f : V \rightarrow \mathbb{N}$ qui affecte à chaque sommet $v \in V$ un entier $f(v)$ tel que si $(u, v) \in E$ alors $f(u) < f(v)$. Quels graphes admettant toujours un tri topologique? (Quels graphes qui n'admettent pas de tri topologique?)

Considérer l'algorithme suivant (déjà vu dans le cours) pour calculer un tri topologique.

Algorithm 1 Tri-Topo

```

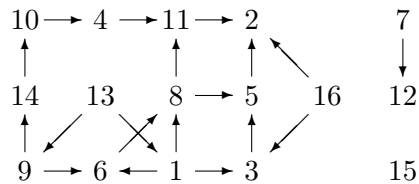
1: Initialement, tous les sommets sont non-marqués.
2: compteur  $\leftarrow |V|$ 
3: for tous les sommets  $v \in V$  do
4:   if  $v$  est non-marqué then
5:     DFS-Topo( $G, v$ )
6:   end if
7: end for

```

Algorithm 2 DFS-Topo(G, s)

```
1: Marquer  $s$ 
2: for tous les arêtes  $(s, v)$  do
3:   if  $v$  est non-marqué then
4:     DFS-Topo( $G, v$ )
5:   end if
6: end for
7:  $f(s) \leftarrow$  compteur
8: compteur  $\leftarrow$  compteur  $- 1$ 
```

Appliquer l'algorithme Tri-Topo pour calculer un ordre topologique du graphe suivant.

**Exercice 3 Tri topologique unique**

Dans quels cas suivants il existe un tri topologique unique dans le graphe orienté donné.

1. Le graphe donné est acyclique.
2. Il y a un cycle unique dans le graphe donné.
3. Il y a un chemin qui visite tous les sommets.
4. Aucun cas précédent.

Exercice 4 Diamètre d'un graphe

Donnez un algorithme pour calculer le diamètre d'un graphe. Rappel: le *diamètre* d'un graphe $G = (V, E)$ est défini $\max_{u,v \in S} d(u, v)$.

Exercice 5 Composants connexes

Soit un graphe non-orienté $G(V, E)$. Utiliser la procédure d'exploration en profondeur pour compter et identifier les composants connexes de $G(V, E)$.

Exercice 6 Détection de circuit

Soit un graphe non-orienté $G(V, E)$. Utiliser la procédure d'exploration en profondeur pour détecter et récupérer un circuit en temps $O(m + n)$. Adapter pour les graphes orientés. Quelle est la complexité pour la détection de circuit? (Un *circuit* est un cycle dans un graphe orienté.)