

TP 3 - tri topologique et composante fortement connexe

L'objectif de ce TP est de compléter le module de graphe en ajoutant un algorithme de tri topologique, et de calcul des composantes fortement connexes.

Exercice 1: calcul des composantes connexes d'un graphe

Rapeller ce qu'est le tri topologique d'un graphe.

Appliquer l'algorithme de tri topologique basé sur l'algorithme *PP* au graphe ci-dessous en suivant l'ordre lexicographique :

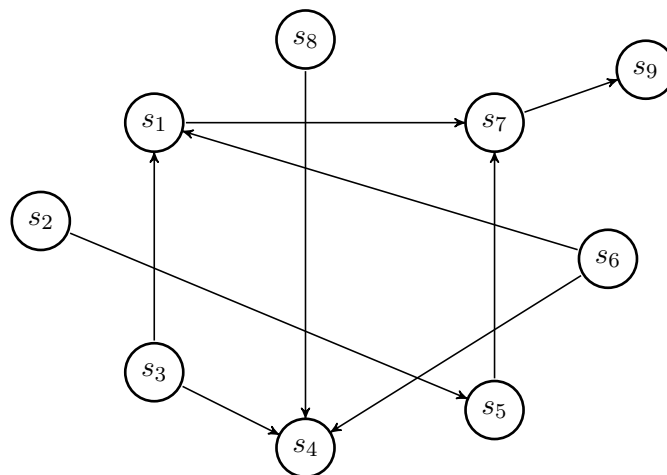


FIGURE 1 – Un graphe orienté

Implémenter l'algorithme de tri topologique basé sur l'algorithme *PP*.

Rappel :

```
PP(G)
  pour chaque sommet u de X faire
    couleur[u] <- BLANC
    pere[u] <- nil
  temps <- 0
  pour chaque sommet u de X faire
    si couleur[u] = BLANC alors
      Visiter_PP(u)
```

```
Visiter_PP(u)
  couleur[u] <- GRIS
  d[u] <- temps <- temps + 1
```

```

pour chaque  $v$  de  $\text{Adj}[u]$  faire
    si  $\text{couleur}[v] = \text{BLANC}$  alors
         $\text{pere}[v] \leftarrow u$ 
        Visiter_PP( $v$ )
 $\text{couleur}[u] \leftarrow \text{NOIR}$ 
 $f[u] \leftarrow \text{temps} \leftarrow \text{temps} + 1$ 

```

Exercice 2

Rapeller ce qu'est une composante fortement connexe.

Appliquer l'algorithme de calcul des composantes fortement connexes au graphe ci-dessous :

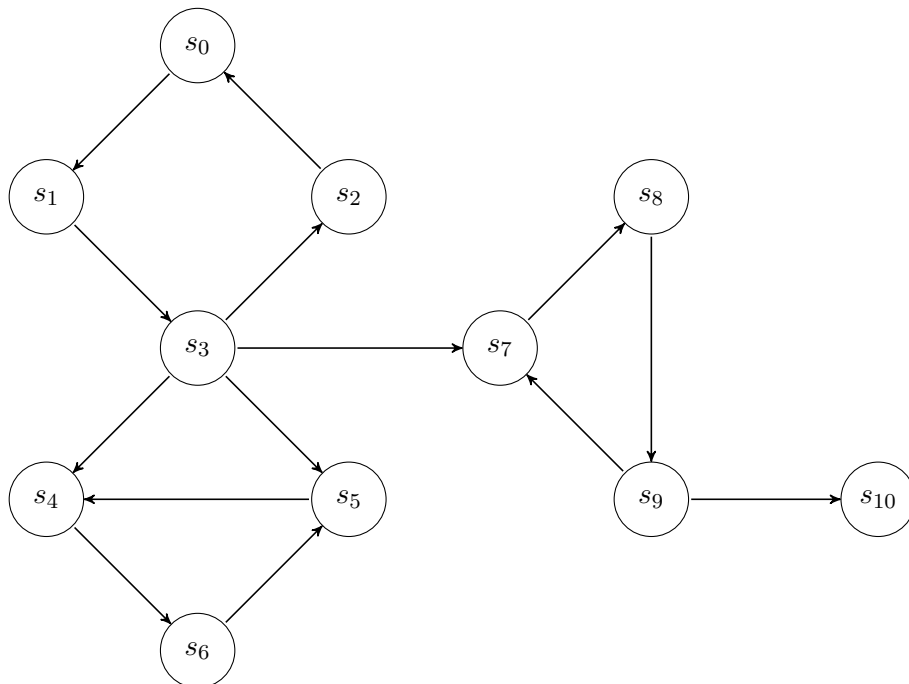


FIGURE 2 – Un graphe orienté

Rappel :

Composantes_fortement_connexes(G):

$D \leftarrow \text{PP}(G)$.

$I \leftarrow \text{inverse}(D)$.

$F \leftarrow \text{PP}(I)$ en considérant les sommets dans l'ordre décroissant des $f(u)$ d

Afficher les arborescences de la forêt de F

Implémenter l'algorithme de calcul des composantes fortement connexes.

Exercice 3

Soit G un graphe de sommets S et d'arêtes $A \subset S \times S$. Le graphe réduit est le graphe dont les sommets sont les composantes fortement connexes C du graphe G et les arêtes, les paires de sommets $(u, v) \in C \times C$ telles qu'il existe une arête (x, y) du graphe G vérifiant que

x est un sommet de la composante fortement connexe u et y est un sommet de la composante fortement connexe v .

Déterminer le graphe réduit du graphe de l'exercice 1 et de l'exercice 2.

Donner un algorithme permettant de calculer le graphe réduit d'un graphe.

Implémenter cet algorithme.

Ce TP est inspiré du TP et des TDs donnés au Licences Informatiques INF351 de l'Université Bordeaux 1.