

PARCOURS (OU DÉCOUVERTE OU EXPLORATION) D'UN GRAPHE



Contenu

- Principe des algorithmes
- Algorithme de parcours générique
- Algorithmes de parcours en profondeur
- Algorithmes de parcours en largeur



PRINCIPE DU PARCOURS



Que doit-on faire ?

- A partir d'un sommet x préalablement choisi, visiter chaque arc et chaque sommet du graphe en respectant les principes suivants :
 - Le sommet x est visité en premier
 - L'arc uv ne peut pas être visité avant que le sommet u ait été visité
 - Le sommet $y \neq x$ ne peut pas être visité avant qu'un arc d'extrémité y ait été visité.
- Si la visite commencée en x n'est pas complète on la poursuit à partir d'un autre sommet v .



ALGORITHME DE PARCOURS GÉNÉRIQUE



Contenu de la partie

- Algorithme
- Exemple d'exécution
- Utilisation



Algorithme de Base (Entête)

- Algorithme VisiteGraphe
 - Données :
 - $G = (X, U)$ un graphe
 - x un sommet de G
 - Donnée/Résultat
 - Exploré : ensemble de sommets
 - Variables
 - Atteint : ensemble de sommets
 - u, v : Sommets de G



Algorithme de Base (Code)

- DébutCode
 - Si $x \in \text{Exploré}$ alors $\text{Atteint} \leftarrow \{\}$
 - Sinon $\text{Atteint} \leftarrow \{x\}$;
 - Finsi
 - Tant que $\text{Atteint} \neq \{\}$ faire
 - Choisir $u \in \text{Atteint}$; $\text{Atteint} \leftarrow \text{Atteint} - \{u\}$;
 - $\text{Exploré} \leftarrow \text{Exploré} \cup \{u\}$; $\text{TraiterSommet}(u)$;
 - Pour chaque $v \in \text{Succ}(u)$ faire
 - $\text{TraiterArc}(uv)$
 - Si non ($v \in \text{Exploré}$) alors $\text{Atteint} \leftarrow \text{Atteint} \cup \{v\}$ finsi
 - FinPour
 - FinTQ
- FinCode



Algorithme général (entête)

- Algorithme ParcoursGraphe
 - Donnée :
 - $G = (X,U)$: Un graphe
 - Variables :
 - Exploré : ensemble de sommets
 - x : un sommet de G



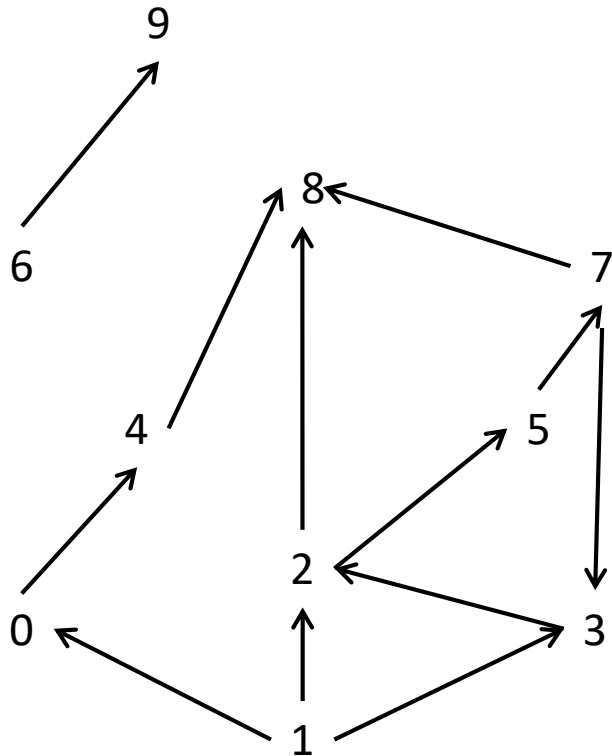
Algorithme général (Code)

- DébutCode
 - Exploré $\leftarrow \{\}$
 - Pour tout $x \in X$ faire
 - VisiteGraphe (G, x, Exploré)
 - FinPour
- FinCode



Exemple

Le graphe

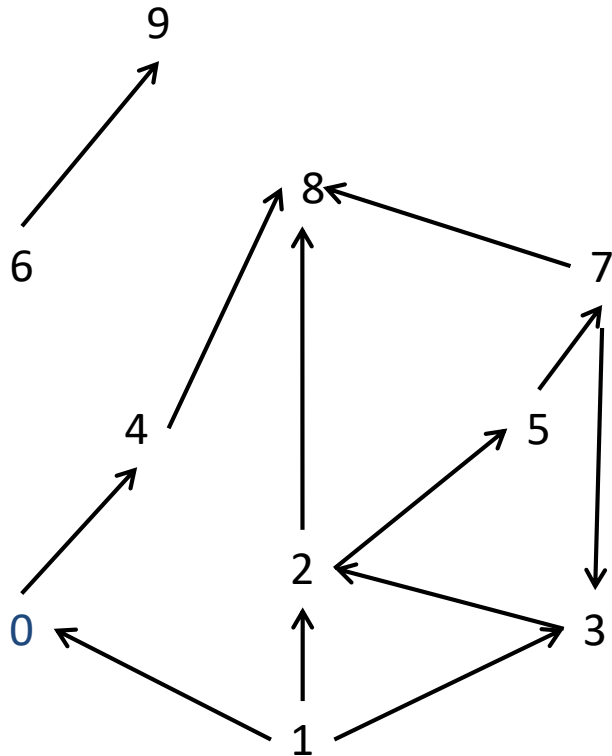


Les explications

- On exécute `ParcoursGraphes`
- `Exploré = {}`
- `x = 0`
- Appel de `VisiteGraphe` à partir du sommet `x = 0`

Exemple

Le graphe

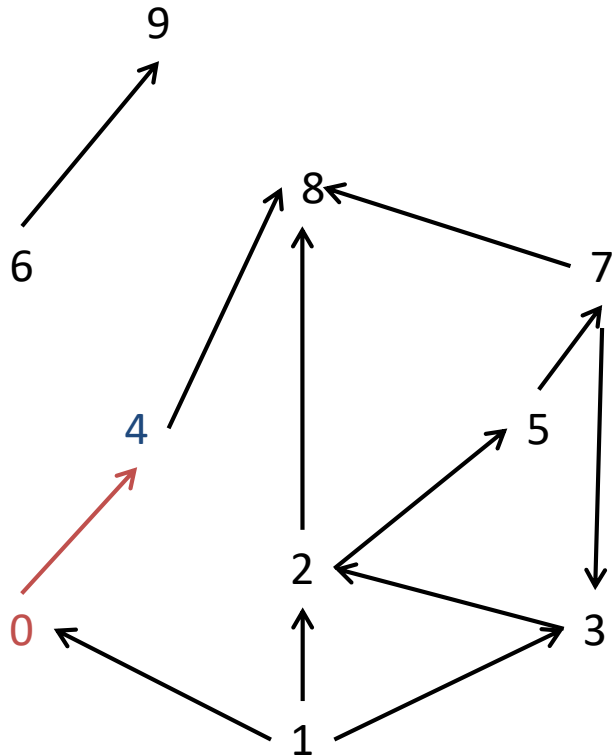


Les explications

- Exploré = {}
- Atteint = {0}
- On choisi 0
- Traitement de 0
- Traitement de l'arc (0,4)
- Insertion de 4 dans Atteint

Exemple

Le graphe

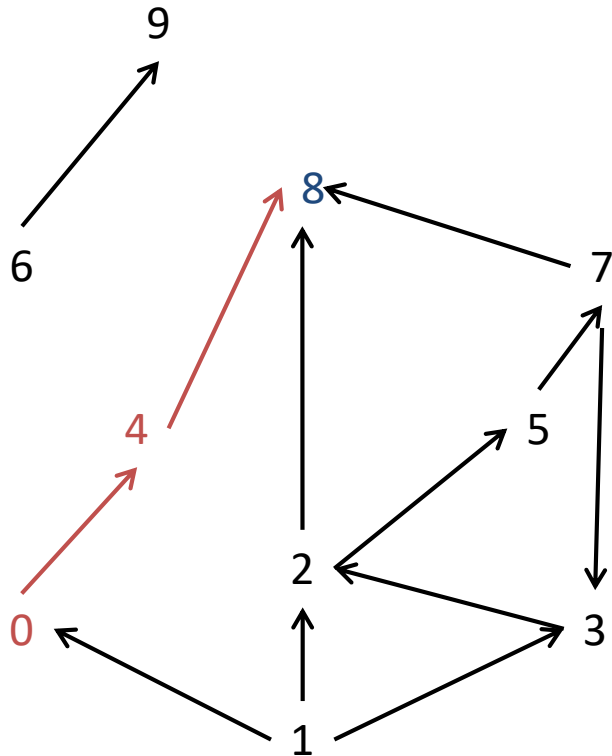


Les explications

- Exploré = {0}
- Atteint = {4}
- On choisi 4
- Traitement de 4
- Traitement de l'arc (4,8)
- Insertion de 8 dans Atteint

Exemple

Le graphe

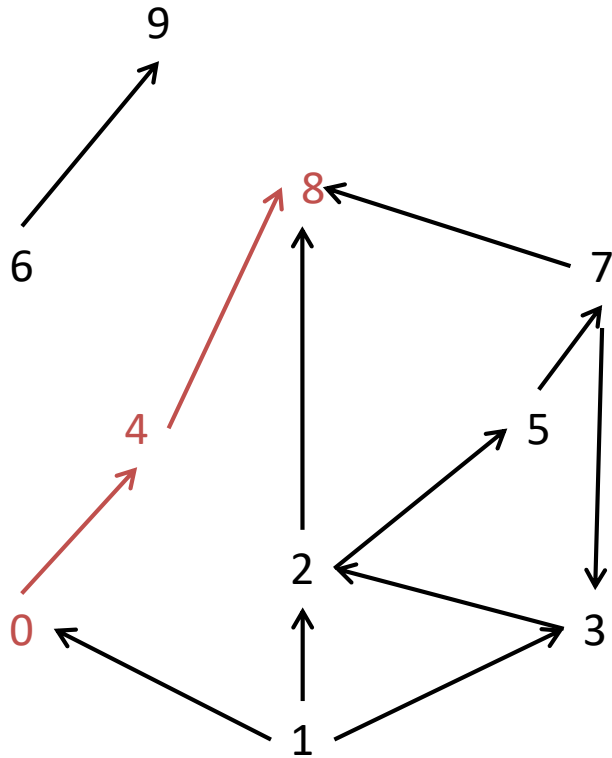


Les explications

- Exploré = {0, 4}
- Atteint = {8}
- On choisi 8
- Traitement de 8
- Fin de Visite graphe

Exemple

Le graphe

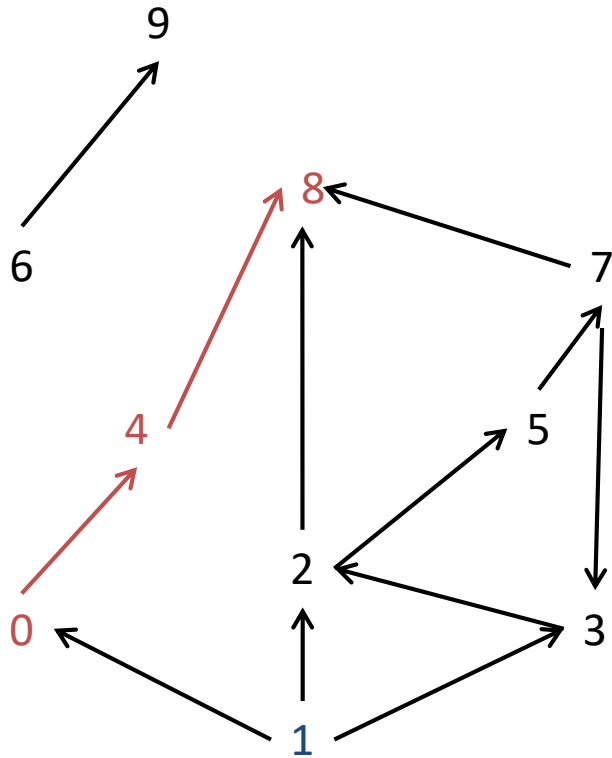


Les explications

- Exploré = {0, 4, 8}
- Appel de VisiteGraphe avec $x = 1$

Exemple

Le graphe

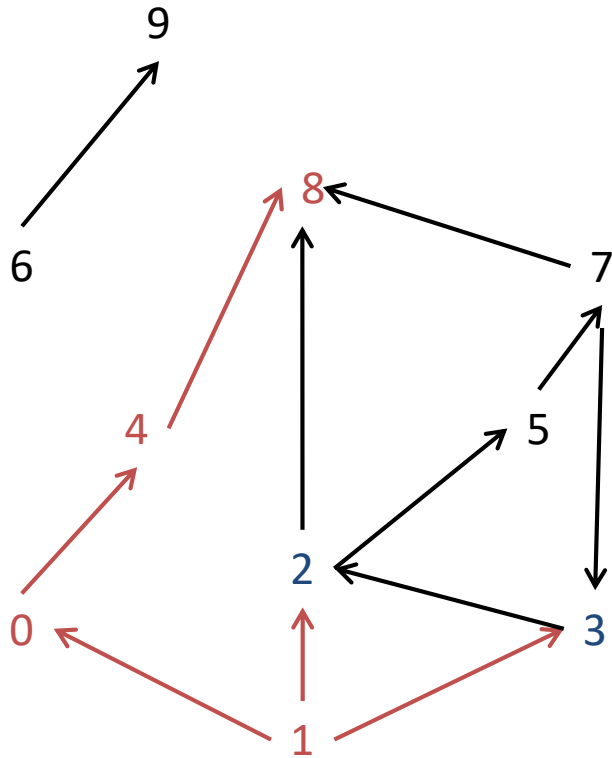


Les explications

- Exploré = {0, 4, 8}
- Atteint = {1}
- On choisi 1
- On traite les arcs (1,0), (1,2), (1,3)
- On insère 2 et 3 dans Atteint

Exemple

Le graphe

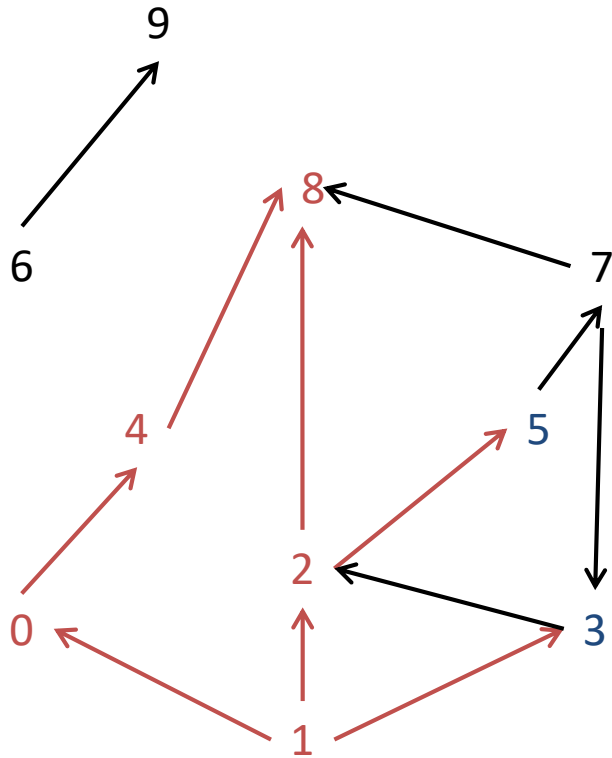


Les explications

- Exploré = {0, 1, 4, 8}
- Atteint = {2, 3}
- On choisi 2
- On traite les arcs (2,8), (2,5)
- On insère 5 dans Atteint

Exemple

Le graphe

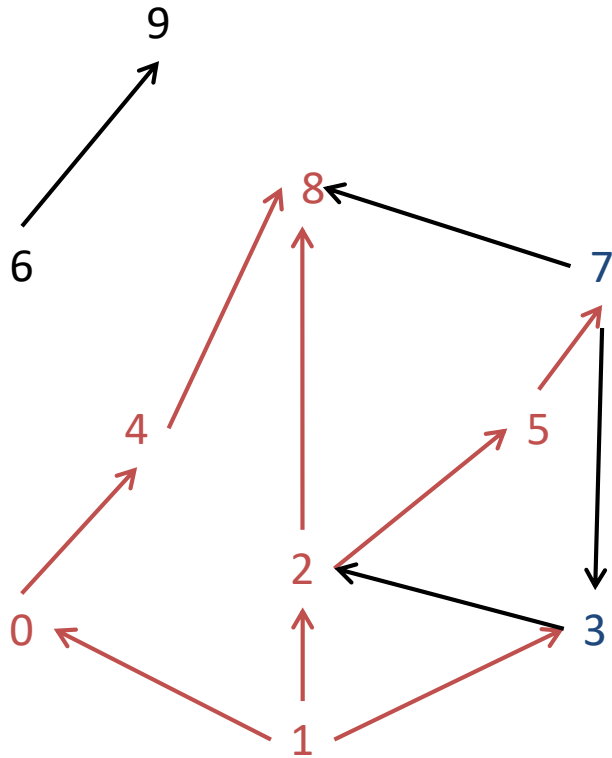


Les explications

- Exploré = {0, 1, 2, 4, 8}
- Atteint = {3, 5}
- On choisi 5
- On traite l'arc (5,7)
- On insère 7 dans Atteint

Exemple

Le graphe

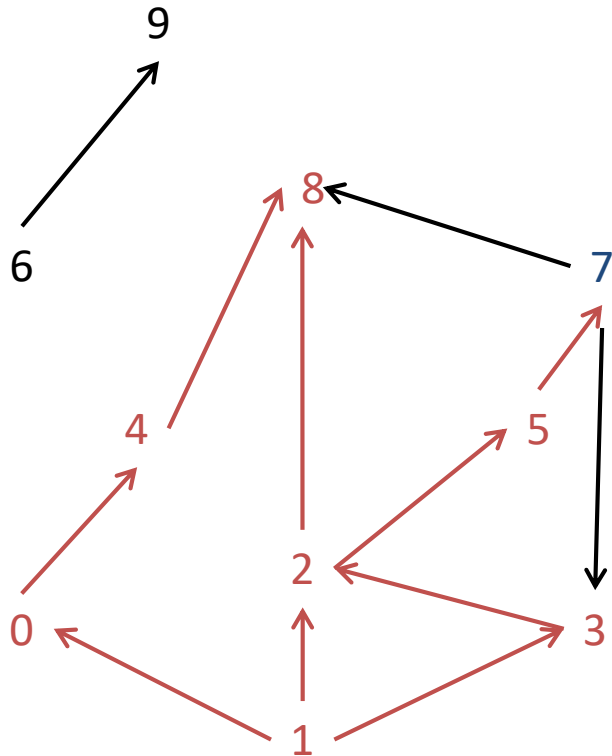


Les explications

- Exploré = {0, 1, 2, 4, 5, 8}
- Atteint = {3, 7}
- On choisi 3
- On traite l'arc (3,2)

Exemple

Le graphe

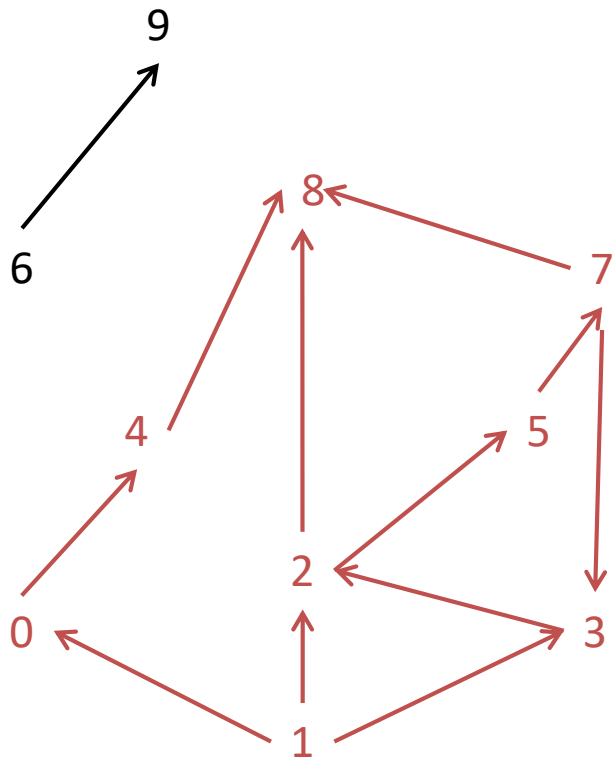


Les explications

- Exploré = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 8}
- Atteint = {7}
- On choisi 7
- On traite les arcs (7,3); (7,8)
- La visite du graphe à partir de 1 est terminée

Exemple

Le graphe

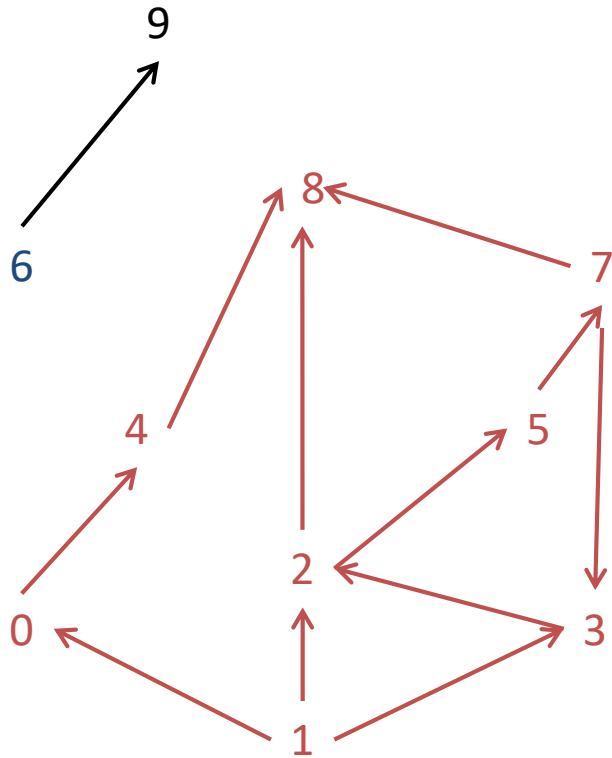


Les explications

- Exploré = {0,1,2,3,4,5,7,8}
- La visite du graphe à partir de 2, 3, 4, 5 n'a pas d'effet
- La visite du graphe peut reprendre à partir de 6

Exemple

Le graphe

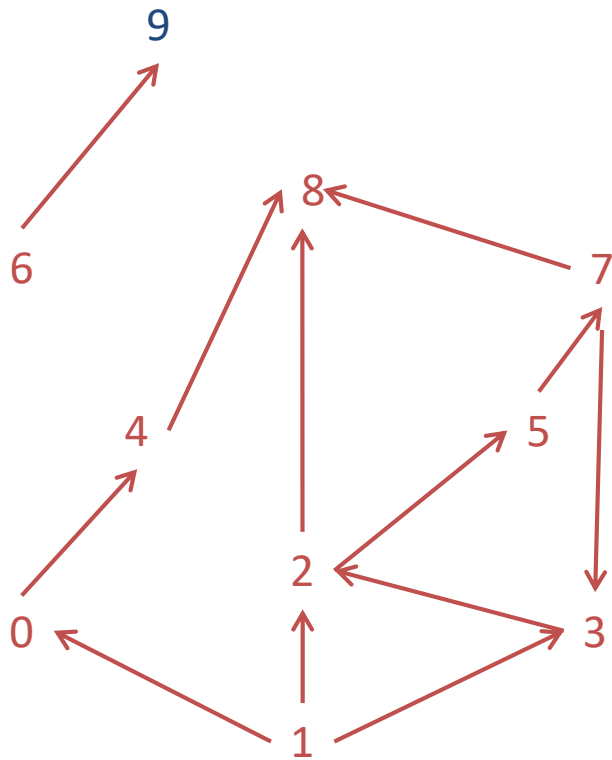


Les explications

- Exploré = {0,1,2,3,4,5,7,8}
- Atteint = {6}
- On choisit 6
- On traite l'arc (6,9)
- On insère 9 dans Atteint

Exemple

Le graphe

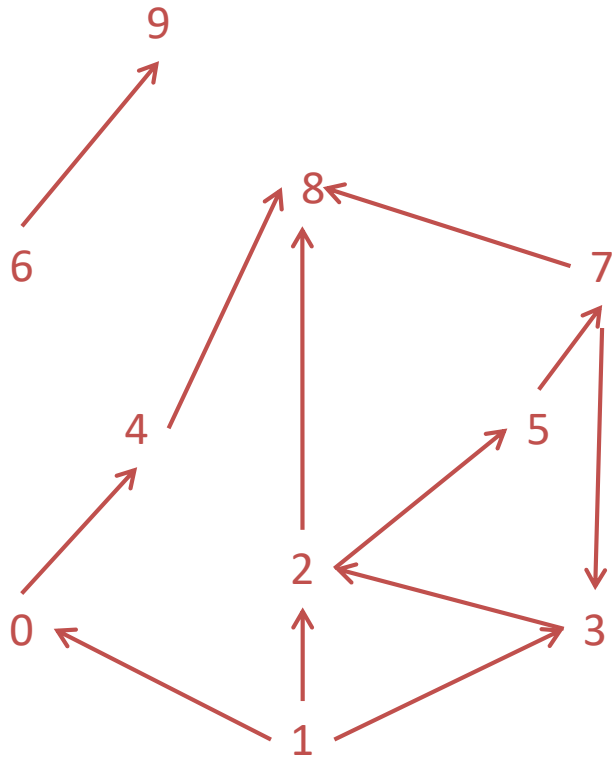


Les explications

- Exploré = {0,1,2,3,4,5,6,7,8}
- Atteint = {9}
- On choisit 9
- Fin de la visite à partir de 6

Exemple

Le graphe



Les explications

- Exploré={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}
- Les tentative de visite à partir de 7, 8 et 9 ne donne pas plus de résultats.

Diverses variantes

- Voici quelques variantes :
 - Parcours en largeur
 - Parcours en profondeur
 - Maximal Cardinality Search
- Elle diffèrent seulement par
 - la façon dont est géré notre ensemble Atteint.
 - La façon de choisir dans notre ensemble

Utilisations

- Calcul de composantes connexes
- Calcul de composantes fortement connexes
- Recherches d'isthmes, de points d'articulation
- Recherche de cliques maximales
- Recherche de plus courts chemins
- Calcul de la distance dans un graphe