

Parcours de graphe

option informatique

Introduction

- ▶ Le **parcours d'un graphe** consiste à visiter les sommets d'un graphe en partant d'un sommet particulier et en suivant les arcs ou les arêtes.
- ▶ Pour un **graphe non orienté**, le parcours ne visite tous ses sommets que s'il est **connexe**.
- ▶ Pour un **graphe orienté**, la visite tous ses sommets n'est possible que s'il est **fortement connexe**.
- ▶ Le parcours d'un graphe s'apparente à celui d'un **arbre**. On distingue les **parcours en largeur** et les **parcours en profondeur**.
- ▶ Une différence majeure réside dans l'existence potentielle de plusieurs chemins dans un graphe, voire de cycles. En particulier, le parcours doit parfois éviter de traiter plusieurs fois un même sommets. Ce qui nécessite de **mémoriser** leur visite.

Parcours en largeur

Parcours en largeur

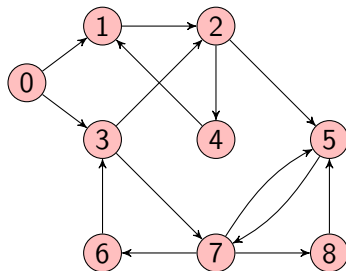
- ▶ Dans le **parcours en largeur** (BFS = Breadth First Search), les sommets sont parcourus par éloignement croissant depuis un sommet donné.
- ▶ Une **file** peut être utilisée pour réaliser ce parcours.

Algorithme

- ▶ Initialiser une **liste** de sommets traités à la liste vide.
- ▶ Initialiser une **file** de sommets à traiter avec le sommet initial.
- ▶ Tant que la **file** des sommets à traiter n'est pas vide, en retirer un sommet.
 - ▶ L'ajouter à la **liste** des sommets traités.
 - ▶ Ajouter ses voisins non encore visités à la **file** des sommets à traiter.

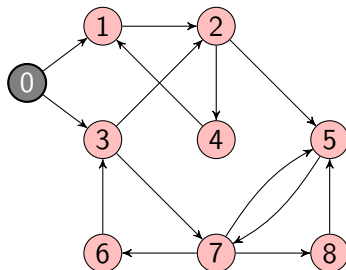
Exemple

Illustrons le parcours en largeur du graphe exemple à partir du sommet 0.



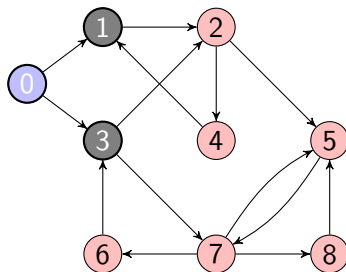
- État de la file : vide.
- Sommets traités : vide.

Exemple



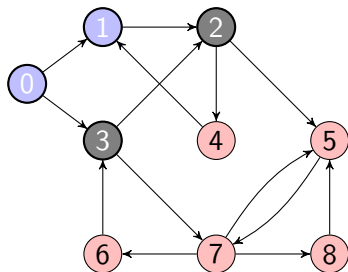
- ▶ 0 est enfilé.
- ▶ État de la file : 0.
- ▶ Sommets traités : /.

Exemple



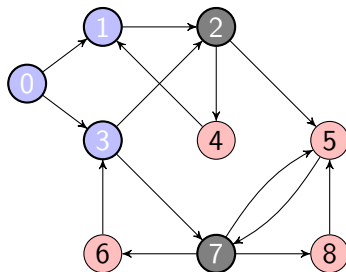
- ▶ 0 est défilé ; 1 et 3 sont enfilés.
- ▶ État de la file : 1, 3.
- ▶ Sommets traités : 0.

Exemple



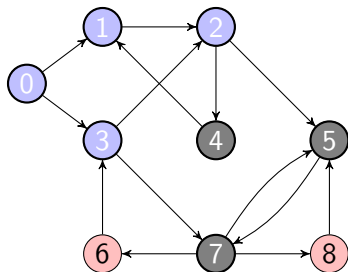
- ▶ 1 est défilé ; 2 est enfilé.
- ▶ État de la file : 3, 2.
- ▶ Sommets traités : 0, 1.

Exemple



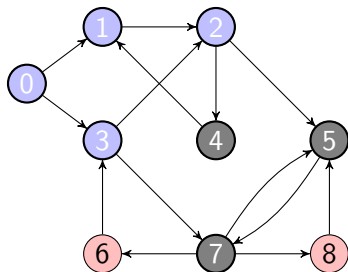
- ▶ 3 est défilé; 2 et 7 sont enfilés.
- ▶ État de la file : 2, 2, 7.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3.

Exemple



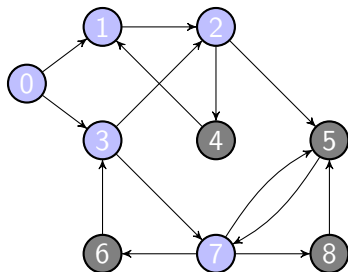
- ▶ 2 est défilé; 4 et 5 sont enfilés.
- ▶ État de la file : 2, 7, 4, 5.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2.

Exemple



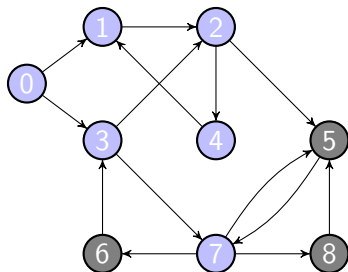
- ▶ 2 est défilé; le sommet est déjà traité.
- ▶ État de la file : 7, 4, 5.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2.

Exemple



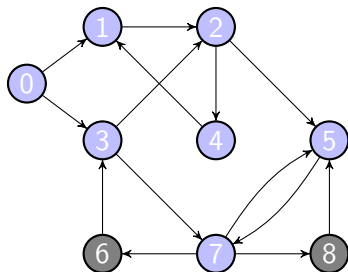
- ▶ 7 est défilé ; 5, 6 et 8 sont enfilés.
- ▶ État de la file : 4, 5, 5, 6, 8.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2, 7.

Exemple



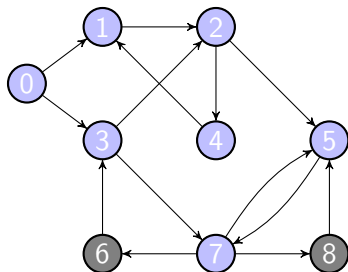
- ▶ 4 est défilé; 1 n'est pas enfilé car déjà traité.
- ▶ État de la file : 5, 5, 6, 8.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2, 7, 4.

Exemple



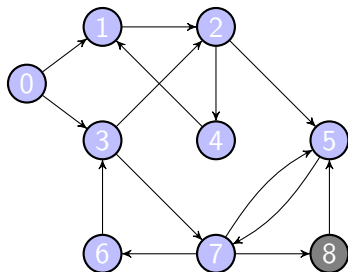
- ▶ 5 est défilé; 7 n'est pas enfilé car déjà traité.
- ▶ État de la file : 5, 6, 8.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2, 7, 4, 5.

Exemple



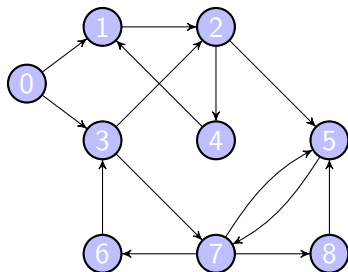
- ▶ 5 est à nouveau défilé ; le sommet est déjà traité.
- ▶ État de la file : 6, 8.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2, 7, 4, 5.

Exemple



- ▶ 6 est défilé; 3 n'est pas enfilé car déjà traité.
- ▶ État de la file : 8.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2, 7, 4, 5, 6.

Exemple

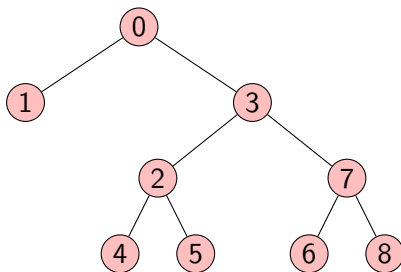


- ▶ 8 est défilé; 5 n'est pas enfilé car déjà traité.
- ▶ État de la file : vide.
- ▶ Sommets traités : 0, 1, 3, 2, 7, 4, 5, 6, 8.

Arbre du parcours

Lors du parcours en largeur du graphe précédent, les sommets sont donc visités dans l'ordre suivant :

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 7 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 8$



Comment construire tous les chemins issus de 0 (à faire) ?

Parcours en profondeur

Parcours en profondeur

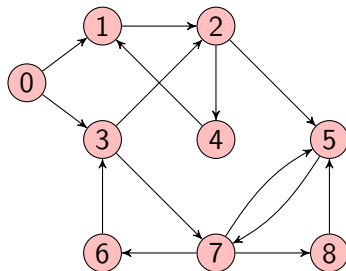
- ▶ Dans le **parcours en profondeur** (DFS = Depth First Search), chaque sommet est exploré jusqu'à son extrémité, depuis un sommet donné, avant d'explorer le chemin suivant.
- ▶ Une **pile** peut être utilisée pour réaliser ce parcours.

Algorithme

- ▶ Initialiser une **liste** de sommets traités à la liste vide.
- ▶ Initialiser une **pile** de sommets à traiter avec le sommet initial.
- ▶ Tant que la **pile** des sommets à traiter n'est pas vide, en retirer un sommet.
 - ▶ L'ajouter à la **liste** des sommets traités.
 - ▶ Ajouter ses voisins non encore visités à la **pile** des sommets à traiter.

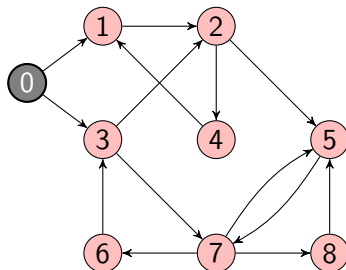
Exemple

Illustrons le parcours en profondeur du graphe suivant issu du sommet 0.



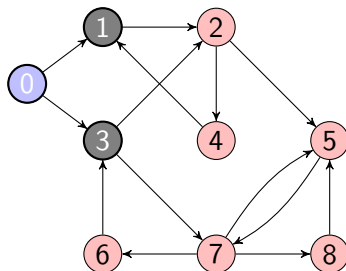
- ▶ État de la pile : vide.
- ▶ Sommets traités : vide.

Exemple



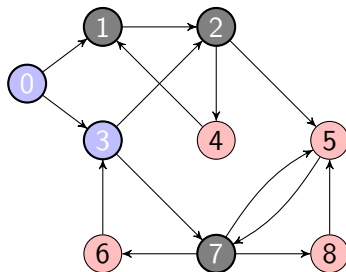
- ▶ 0 est empilé.
- ▶ État de la pile : 0.
- ▶ Sommets traités : /.

Exemple



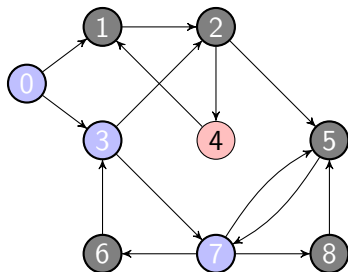
- ▶ 0 est dépilé ; 1 et 3 sont empilés. 3 est au sommet de la pile.
- ▶ État de la pile : 1, 3.
- ▶ Sommets traités : 0.

Exemple



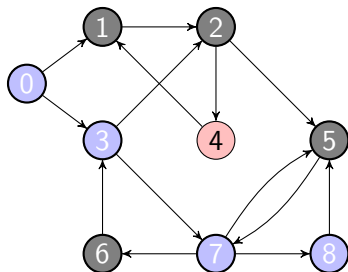
- ▶ 3 est dépilé ; 2 et 7 sont empilés.
- ▶ État de la pile : 1, 2, 7.
- ▶ Sommets traités : 0, 3.

Exemple



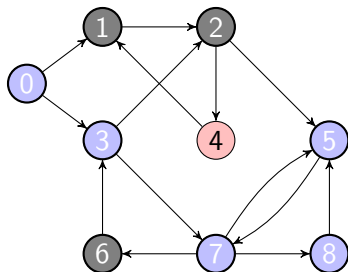
- ▶ 7 est dépilé ; 5, 6 et 8 sont empilés.
- ▶ État de la pile : 1, 2, 5, 6, 8.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7.

Exemple



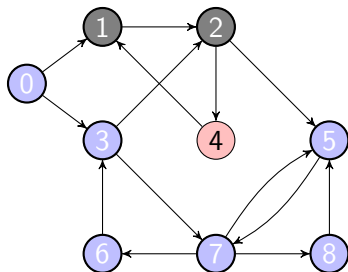
- ▶ 8 est dépilé ; 5 est empilé.
- ▶ État de la pile : 1, 2, 5, 6, 5.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8.

Exemple



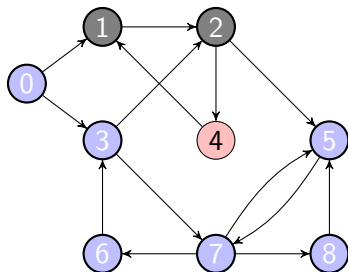
- ▶ 5 est dépilé ; 7 n'est pas empilé car déjà traité.
- ▶ État de la pile : 1, 2, 5, 6.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8, 5.

Exemple



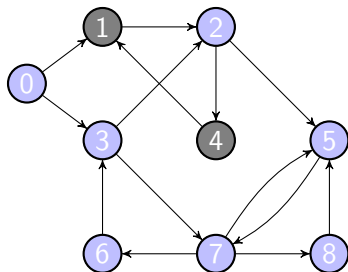
- ▶ 6 est dépilé ; 3 n'est pas empilé car déjà traité.
- ▶ État de la pile : 1, 2, 5.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8, 5, 6.

Exemple



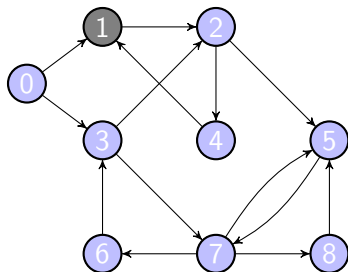
- ▶ 5 est dépilé ; le sommet est déjà traité.
- ▶ État de la pile : 1, 2.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8, 5, 6.

Exemple



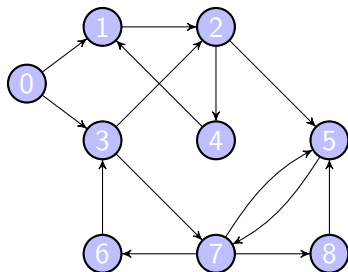
- ▶ 2 est dépilé ; 4 est empilé mais pas 5, déjà traité.
- ▶ État de la pile : 1, 4.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8, 5, 6, 2.

Exemple



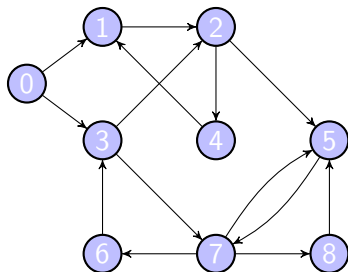
- ▶ 4 est dépilé ; 1 est empilé.
- ▶ État de la pile : 1, 1.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8, 5, 6, 2, 4.

Exemple



- ▶ 1 est dépilé.
- ▶ État de la pile : 1.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8, 5, 6, 2, 4, 1.

Exemple

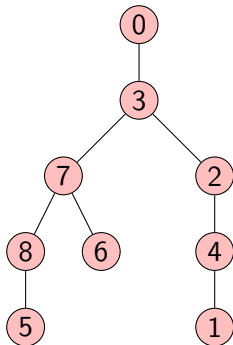


- ▶ 1 est dépilé ; le sommet est déjà traité.
- ▶ État de la pile : vide.
- ▶ Sommets traités : 0, 3, 7, 8, 5, 6, 2, 4, 1.

Arbre du parcours

Lors du parcours en largeur du graphe précédent, les sommets sont donc visités dans l'ordre suivant :

$0 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1$



Comment construire tous les chemins issus de 0 (à faire) ?