

Intelligence Artificielle

TD1

Exercice 1

Questions directes

- Qu'est-ce que l'on entend par la complétude d'un algorithme de recherche?
- Que signifie l'optimalité d'un algorithme de recherche?
- Quels sont les avantages de la recherche en largeur d'abord (BFS) par rapport à la recherche en profondeur d'abord (DFS)?

Formulation de problème

Formuler les deux problèmes suivants :

- Vous commencez par la séquence ABABAECCCEC, ou en général toute séquence composée des lettres A, B, C et E. Vous pouvez transformer cette séquence en utilisant les égalités suivantes: $AC = E$, $AB = BC$, $BB = E$ et $Ex = x$ pour tout x . Par exemple, ABBC peut être transformé en AEC, puis en AC, puis en E. Votre objectif est de produire la séquence E.
- Donald Knuth(1964) a supposé qu'à partir du nombre 4, une séquence d'opérations factorielles, de racine carrée et de plancher permettent d'atteindre tout entier positif souhaité.

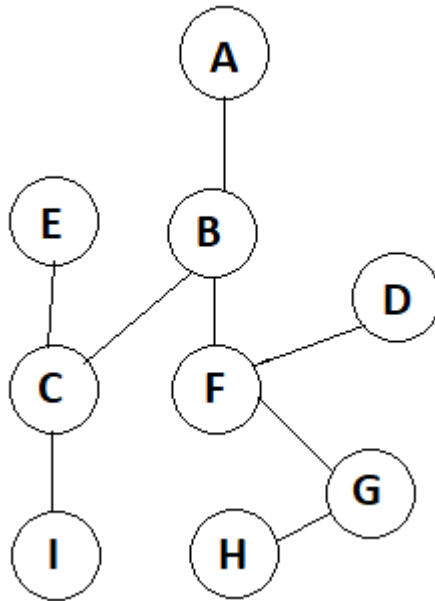
$$\left\lfloor \sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{(4!)!}}}}} \right\rfloor = 5$$

Exercice 2 (N-reines)

Considérons le problème des reines : Le but du problème de n reines est de placer n reines sur un échiquier de sorte qu'aucune reine n'attaque aucune autre. (Une reine attaque n'importe quelle pièce qui se situe sur la même ligne, colonne ou diagonale. Une formulation de ce problème consiste à placer une reine dans la première colonne et la deuxième dans la deuxième colonne et ainsi de suite (chaque reine dans une colonne d'une manière incrémentale). Expliquez pourquoi l'espace d'état a au moins $\sqrt[3]{n!}$.

Exercice 3 Recherche non informée

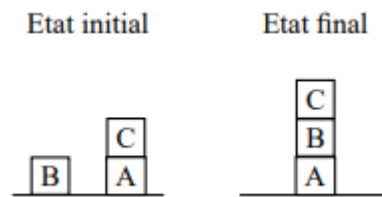
1. Considérez le graphe ci-dessous. Donner l'ordre de parcours des nœuds de la recherche en largeur d'abord à partir du nœud A lorsque le nœud cible est H. Présentez le contenu de la liste des nœuds OPEN à chaque étape de la recherche. Pour garantir que tout le monde obtient le même résultat, convenons que les nœuds soient ajoutés à la liste par ordre alphabétique.



- Faites la même chose avec la recherche en profondeur d'abord.
2. Considérez un espace de recherche dans lequel l'état initial est 1 et la fonction successeur pour un nœud n retourne deux états contenant les entiers $2n$ et $2n+1$.
 - Dessiner la partie de l'espace de recherche contenant les nœuds de 1 à 15
 - Supposer que le but soit 11. Donner l'ordre de parcours des nœuds pour les algorithmes :
 - largeur d'abord
 - profondeur d'abord
 - profondeur d'abord limitée à 2

Exercice 4

On est dans la situation initiale donnée sur la figure suivante : sur une table sont posés trois cubes (voir figure). On suppose que la position des cubes sur la table les uns par rapport aux autres est indifférencié (que B soit à droite ou à gauche de A ne fait aucune différence). On veut atteindre l'état final. On a juste le droit de soulever un cube qui n'est pas recouvert par un autre cube et de le reposer ailleurs.



1. Dessiner l'espace de recherche de ce problème
2. Donner l'ordre de parcours des nœuds pour les algorithmes :
 - largeur d'abord
 - profondeur d'abord
 - profondeur d'abord limitée à 2