

Description de l'environnement

Donner une **formulation** complète ¹ du problème pour chacun des situations suivantes:

- Soit **six** boites en verre alignées, chacune munie d'une serrure. Les cinq premières contiennent chacune une **clé** qui permet d'ouvrir la boite *suivante*; la dernière boite contient une **banane**. Vous avez la clé de la première boite et vous voulez obtenir la banane.
- Vous commencer par la séquence **ABABAECCCEC**, ou plus généralement n'importe quelle séquence composée de *A*, de *B*, de *C* et de *E*. Vous pouvez transformer cette séquence en appliquant les égalités suivantes: $AC = E$, $AB = BC$, $BB = E$ et $Ex = x$ pour n'importe quel x . Par exemple $ABBC$ peut être transformée en AEC , puis AC , puis E . Votre objectif est d'atteindre la séquence **E**.
- Soit un sol constitué d'une grille $n \times n$ de carrés, chaque carré étant initialement **non peint** (sans fond). Au début, vous êtes sur un carré non peint; vous pouvez peindre le carré sur votre emplacement ou se déplacer à un carré non peint *adjacent*. Votre objectif est de peindre tout le sol.

Arbre de recherche

Compter le nombre de noeuds dans l'arbre d'exploration **complet** pour le graphe présenté dans.



Figure 1: Graphe du problème

Depth-First Search

- Exécuter la recherche en *profondeur* (DFS) dans le graphe de la Figure 1. On considère les noeuds selon leurs ordre *alphabétique* (i.e. Le plan $S \rightarrow X \rightarrow A$ sera considéré avant le plan $S \rightarrow X \rightarrow B$). Il est fortement recommandé d'exécuter la recherche dans un Brouillon.
- Donner le chemin choisi par (DFS).

¹assez précise pour être implémentée

Breadth-First Search

- Exécuter la recherche en *largeur* (BFS) dans le graphe de la Figure 1. On considère les noeuds selon leurs ordre *alphabétique* (i.e. Le plan $S \rightarrow X \rightarrow A$ sera considéré avant le plan $S \rightarrow X \rightarrow B$). Il est fortement recommandé d'exécuter la recherche dans un Brouillon.
- Donner le chemin choisi par (BPS).

Uniform Cost Search

- Exécuter la recherche uniforme en coût (UCS) dans le graphe de la Figure 3. On considère les noeuds selon leurs ordre *alphabétique* (i.e. Le plan $S \rightarrow X \rightarrow A$ sera considéré avant le plan $S \rightarrow X \rightarrow B$).

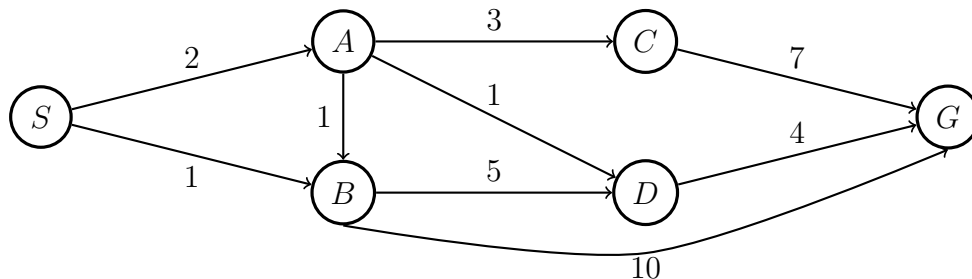


Figure 2: Graphe Pondéré

Recherche Optimale A^*

Dans cette question on ajoute une *heuristique* au graphe pondéré de la figure 3.

- Exécuter la recherche optimale A^* et donner l'ordre des développement des neodus.
- Donner le chemin choisi par A^* .

Missionnaires et cannibales

Le problèmes des *missionnaires et cannibales* est habituellement énoncé comme suit: Trois Missionnaires et trois cannibales se trouvent au bord d'une rivière. avec un bateau qui peut

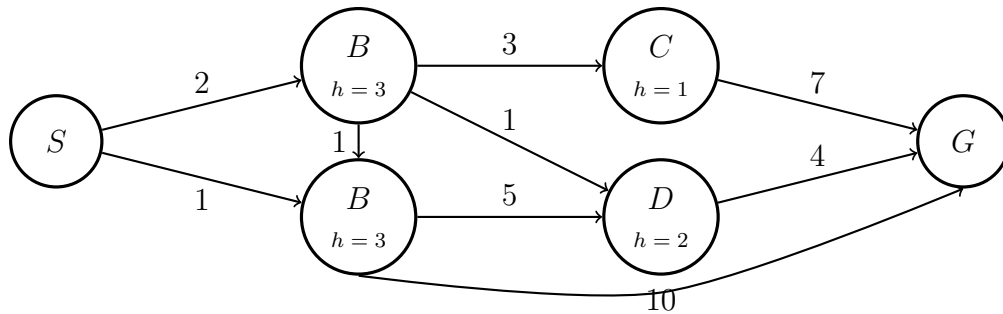


Figure 3: Graphe pondéré avec heuristique

contenir une ou deux personnes. Trouvez une manière de faire passer tout le monde de l'autre coté sans que jamais un groupe de missionnaires soit quelque part en présence d'un nombre **supérieur** de cannibales. Ce problème est célèbre en IA² parce que c'était le premier article abordant la formulation de problème d'un point de vue analytique.

- Formulez le problème avec précision, en faisant les distinctions nécessaire pour être sûr d'obtenir une solution valide.
- Tracez un diagramme de l'ensemble de l'espace des états.
- Implémentez et résolvez ce problème en appelant un algorithme d'exploration approprié.

Problème Labyrinthe

Dans les questions suivantes, vous contrôlez un *insecte* dans un Labyrinthe rectangulaire de dimensions M, N , présenté dans la figure 4. Dans chaque itération, l'insecte peut se déplacer dans un carré vide ou elle peut choisir de grader sa position actuelle. Tous les déplacements seront pénalisé par un coût $c = 1$.

Un seul insecte

Vous contrôlez un seul insecte, Figure 4, et vous voulez atteindre le point désigné par X (la ruche).

1. Quel sera la description **minimale** de votre environnement.

- ☐ Un entier d qui représente la distance de Manhattan de la ruche.
- ☐ Un couple (x, y) représentant la position de l'insecte.

²https://en.wikipedia.org/wiki/Missionaries_and_cannibals_problem

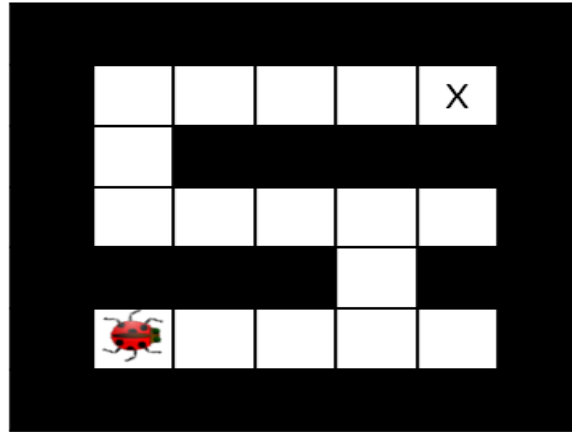


Figure 4: Labyrinthe

- ☐ Un triplet (x, y, d) représentant la position de l'insecte ainsi que la distance à la ruche.
 - ☐ Ce problème ne peut pas être représenté.
2. Quelle sera la taille de votre environnement en fonction de N et M .
3. Selectionner les *heuristiques* admissible pour ce problème.
- ☐ La distance de Manhattan à la ruche.
 - ☐ La distance de Euclidienne à la ruche.
 - ☐ Le nombre de pas pris par l'insecte.