

Projet du module Bases de l'I.A.

Resp. : Jean-Marc Salotti

Objectifs généraux : Exploiter l'A*, trouver des heuristiques efficaces pour réduire la taille de l'arbre d'exploration. Travail par groupe de 2 ou 3 élèves. Un rapport doit être rendu au plus tard le dernier ouvrable avant les vacances de Noël.

Contexte :

Un programme python est disponible dans moodle. Il permet de résoudre un taquin 3x3 en un minimum de coups à l'aide de l'A*.

Travail à effectuer :

Question 1 (5 pts) :

L'heuristique implémentée par défaut compte le nombre de mal placés. Testez cette heuristique sur de nombreux exemples (veillez à choisir des exemples bien choisis, car certaines configurations n'ont pas de solution), afin d'étudier l'écart entre l'estimation heuristique du nombre de coups restants et le vrai nombre de coups restants. Vous pouvez considérer les états du chemin solution, pour lesquels la valeur de l'heuristique est affichée et le vrai nombre de coups restants est facile à déterminer.

Illustrez votre étude par un graphe avec en abscisse l'heuristique et en ordonnée le vrai nombre de coups restants.

Question 2 (5 pts) :

Proposez et implémentez une meilleure heuristique, tout en préservant l'optimalité de la solution trouvée (l'heuristique doit donc toujours être un minorant du véritable nombre de coups restants).

Reprenez les exemples de la première question et comparez les 2 heuristiques. Notez en particulier la réduction du nombre total de nœuds explorés (la somme des nœuds dans openset et dans visited).

Question 3 (5 pts) :

En vous basant sur les écarts moyens constatés entre la valeur de l'heuristique (de la question 2) et le vrai nombre de coups restants, proposez une nouvelle modification de la fonction heuristique pour réduire autant que possible le nombre total de nœuds explorés. Dans certains cas, il est possible que la valeur de l'heuristique ne soit plus un minorant. C'est autorisé, mais faites en sorte que cela n'arrive jamais lorsqu'il reste moins de 5 coups à jouer.

et que dans au moins 90% des cas, la solution comporte toujours le nombre minimum de coups.

Question 4 (5 pts) :

Modifiez le programme pour que celui-ci trouve la solution à un taquin de taille 5x5 cases (placez votre programme en annexe de votre document). Attention, pour de nombreuses configurations, il est possible que le programme ne réponde pas avant plusieurs heures

Dans ce cas, proposez une nouvelle méthode de résolution. Expliquez les grands principes, éventuellement les nouvelles heuristiques et fournissez en annexe le code Python associé. Indiquez également les résultats obtenus.