

Examen d'intelligence artificielle

Lundi 17 Janvier 2011

Durée : 3 heures

Documents et calculatrices non autorisés.

I *Solitaire anglais*

Le plateau du jeu est constitué d'une planchette creusée de trous pouvant recevoir des billes. Le plateau est percé de 33 trous. Au début du jeu, la bille au centre du plateau est enlevée. Le but du jeu est d'arriver à ce qu'il ne reste plus qu'une bille en éliminant les autres billes de la même façon qu'aux dames : la bille par dessus laquelle une autre bille saute est enlevée du plateau de jeu. Seuls les sauts horizontaux et verticaux sont permis.

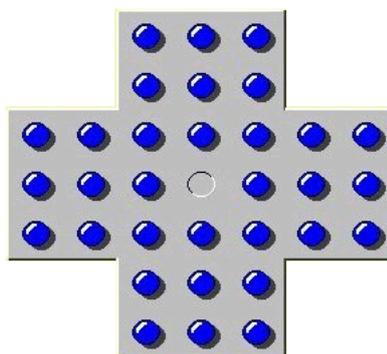


FIGURE 1 – Solitaire anglais

I.1 Donnez une représentation du problème.

I.2 Ecrire un algorithme n'utilisant pas de métaheuristique qui résout le problème.

I.3 Écrire un algorithme utilisant une métaheuristique ou une heuristique qui résout le problème. On pourra par exemple s'aider du fait qu'il est plus intéressant d'occuper les places centrales que les places du bord. Ainsi on peut fixer à chacun des trous les valeurs suivantes :

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 1 | | |
| | | 3 | 4 | 3 | | |
| 1 | 3 | 5 | 6 | 5 | 3 | 1 |
| 2 | 4 | 6 | 7 | 6 | 4 | 2 |
| 1 | 3 | 5 | 6 | 5 | 3 | 1 |
| | | 3 | 4 | 3 | | |
| | | 1 | 2 | 1 | | |

II On considère que l'on utilise l'algorithme A^* dans un graphe valué possédant éventuellement des cycles, mais dont le poids des arcs est strictement positif. Les poids fixent la valeur de l'heuristique.

II.1 L'algorithme A^* supporte-t-il les cycles? Justifiez votre réponse.

II.2 Soit pour améliorer l'algorithme ou le corriger je vous propose la modification décrite dans ce qui suit.

On modifie l'algorithme A^* de façon à détecter les cycles lorsqu'on développe les nœuds. Par exemple, si vous avez développé les nœuds A , B et que vous développez C vous pouvez constater que A est un fils de C et que vous avez un cycle. Donc à

chaque fois que vous constaterez un cycle, vous devrez supprimer le dernier arc dans votre graphe de recherche.

Sur l'exemple après avoir développé C , vous devez supprimer l'arc (C, A) , ainsi si votre algorithme A^* modifié visite le nœud C une nouvelle fois lors de l'exploration, il n'aura pas à parcourir l'arc supposé inutile une seconde fois.

Est-ce que cet algorithme modifié trouve toujours une solution ? Peut-on encore considérer qu'il s'agit de A^* , cet algorithme est-il admissible ? Justifiez.

