
Intelligence artificielle

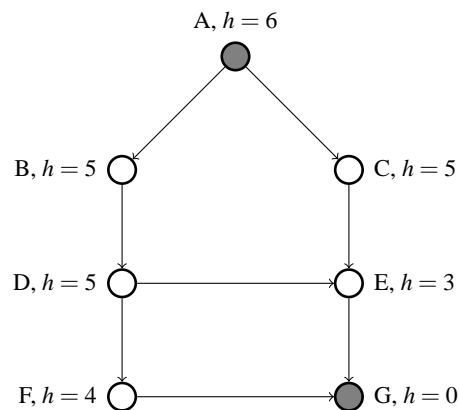
20 juin 2012

1h30 - Aucun document autorisé

Aucun matériel électronique n'est autorisé - Les téléphones sont formellement interdits

Le barème est donné à titre indicatif et peut être modifié

Exercice 1 (6 points) Considérez l'espace de recherche **orienté** suivant. Le but est de trouver le chemin le plus court de A vers F.



La valeur de l'heuristique h est indiquée pour chaque nœud. On souhaite récupérer le coût de tous les arcs entre deux nœuds. Pour cela, nous disposons d'une trace de l'algorithme A^* .

Pour chaque pas de l'algorithme est indiquée la liste des nœuds encore à traiter avec la valeur $f = g + h$.

```
[ (A, f=6) ]  
[ (B, f=7), (C, f=10) ]  
[ (D, f=8), (C, f=10) ]  
[ (C, f=10), (F, f=12), (E, f=14) ]  
[ (E, f=11), (F, f=12), (E, f=14) ]  
[ (F, f=12), (E, f=14), (G, f=15) ]  
[ (G, f=13) ]
```

1. En utilisant ces valeurs et votre connaissance du fonctionnement de l'algorithme A^* , calculez les coûts de tous les arcs
2. L'heuristique h est-elle admissible? Justifiez.
3. Appliquez la recherche gloutonne en utilisant h . Vous utiliserez l'ordre alphabétique pour classer les nœuds dans votre arbre si nécessaire. Donnez l'arbre de recherche et la suite des nœuds développés.

Exercice 2 (6 points) Un laboratoire est composé de 2 pièces, la pièce A et la pièce B. Un robot, muni d'une pince, se situe dans la pièce A, tandis qu'un plateau composé de tasses de café, de gateaux et de morceaux de sucre est dans la pièce B. Le robot peut attraper une tasse de café ou un gateau (mais un seul à la fois), sucrer une tasse de café (si celle ci est sur le plateau et que sa pince est libre), se déplacer d'une pièce à l'autre et déposer ce qu'il a dans sa pince dans une des deux pièces.

Dans l'état initial, le robot est dans la pièce A, qui ne contient ni café, ni gateau. Dans l'état final, on veut qu'un café sucré et un morceau de gateau soient dans la pièce A.

- Décrivez en STRIPS les actions Attraper, SeDéplacer, Sucrer et Déposer
- Donnez en STRIPS l'état initial et l'état final de ce problème
- Donnez un plan partiellement ordonné permettant de résoudre ce problème

Exercice 3 (5 points)

Soit la base de connaissances suivante. Prouvez par résolution que $S(\text{arthur})$ est vrai.

- | | |
|---|---|
| 1. $\exists x \forall y \exists z P(\text{arthur}) \wedge Q(x, y, z)$ | 4. $\forall x \forall y (D(x) \wedge E(x, y)) \Rightarrow W(y)$ |
| 2. $\forall x (P(x) \wedge W(x)) \rightarrow S(x)$ | 5. $\forall x \forall y R(f(x), f(y)) \Rightarrow E(x, y)$ |
| 3. $\forall x D(x) \rightarrow (W(x) \wedge \neg P(x))$ | 6. $\exists x D(x) \wedge R(f(x), f(\text{arthur}))$ |

Exercice 4 (3 points)

Traduire en logique des prédicats les phrases suivantes. N'oubliez pas de préciser le vocabulaire utilisé.

1. Un citoyen français inscrit sur une liste électorale est un électeur
2. Tous les électeurs n'ont pas voté pour le premier tour des élections législatives
3. Certains électeurs qui ont voté pour le premier tour des élections législatives n'ont pas voté pas au second tour des législatives
4. L'Irlande n'a gagné aucun match au cours de l'Euro 2012
5. Au moins deux buts ont été marqués au cours du match Espagne-Irlande de l'Euro 2012
6. La Suède a marqué exactement deux buts contre la France dans l'Euro 2012