
Intelligence artificielle

27 juin 2019

1h30 - Aucun document autorisé

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

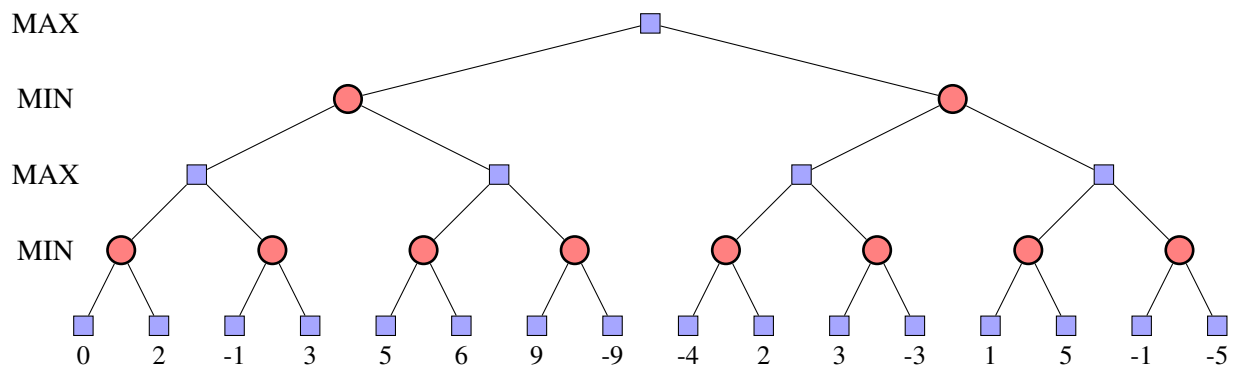
Le barème est donné à titre indicatif et peut être modifié

Exercice 1 (3 points) – Questions de cours

1. Définir ce qu'est une **stratégie de recherche** dans un espace d'états. Quand dit-on qu'une telle stratégie est **complète**? **optimale**?
2. Définir ce qu'est une **procédure d'inférence** en logique propositionnelle. Quand dit-on qu'une telle procédure est **complète**? **valide**?

Exercice 2 (3 points) – Considérez l'arbre de jeu suivant.

La racine est un nœud MAX, et les valeurs aux feuilles correspondent à l'utilité obtenue par le joueur MAX. Si MAX gagne la valeur x , le joueur MIN gagnera la valeur $-x$.



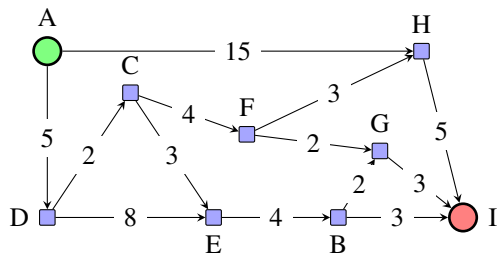
1. Appliquez l'algorithme α - β sur cet arbre de jeu, en indiquant bien sur chaque nœud quelles sont les utilités remontées. Quelles branches seront coupées?
2. Quelle est l'utilité obtenue par le joueur MIN?

Exercice 3 (4 points) – Logique des prédicats.

Soit la base de connaissances suivante. Prouvez par résolution que $S(\text{Emma}) \Rightarrow T(\text{Emma}, \text{Louis})$.

1. $P(\text{Emma}) \wedge Q(\text{Louis})$
2. $\forall x P(x) \Rightarrow (\exists y Q(y) \wedge R(x, y))$
3. $\exists x P(x) \wedge (\forall y Q(y) \Rightarrow R(x, y))$
4. $\forall x P(x) \wedge S(x) \Rightarrow R(x, \text{Louis})$
5. $\forall x \forall y P(x) \wedge Q(y) \wedge R(x, y) \Rightarrow T(x, y)$

Exercice 4 (6 points) – Considérez la carte (orientée) suivante. Le but est de trouver un chemin de A vers I. Le coût de chaque connexion est indiqué. Deux heuristiques h_1 et h_2 sont données.



Nœud	A	B	C	D	E	F	G	H	I
h_1	11	3	7	10	5	5	3	5	0
h_2	11	3	3	2	5	5	2	4	0

1. Appliquez la recherche en largeur d'abord. Vous utiliserez l'ordre alphabétique pour classer les nœuds dans votre arbre si nécessaire. Donner la suite des nœuds développés.
2. Appliquez la recherche en profondeur d'abord. Vous utiliserez l'ordre alphabétique pour classer les nœuds dans votre arbre si nécessaire. Donner la suite des nœuds développés.
3. Est-ce que h_1 et h_2 sont admissibles ? Justifier.
4. Est-ce que h_1 domine h_2 ou bien h_2 domine h_1 ? Justifier.
5. Appliquez la recherche A* en utilisant l'une des deux heuristiques, h_1 ou h_2 . Justifiez votre choix. Donner la suite des nœuds développés.
6. Appliquez la recherche gloutonne en utilisant h_2 . Donner la suite des nœuds développés.

Exercice 5 (4 points) – Logique du premier ordre

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

1. Tous les acteurs admirent au moins un acteur.
2. Un acteur est admiré par tous les acteurs.
3. Sophie admire un et un seul acteur.
4. Au moins deux acteurs admirent tous les acteurs.