

Intelligence artificielle

Examen de rattrapage

mai-2021

-
- À la fin de l'examen vous devez envoyer votre copie par mail à votre chargé de TD sous la forme d'un fichier texte ou word ou pdf.
-

1 Jeux I

On considère l'arbre d'un jeu (à deux joueurs) défini comme suit :

- Il comporte 4 niveaux (racine=niveau 1 \rightarrow feuilles=niveau 4).
- La racine correspond au joueur Max.
- Chaque noeud non terminal possède exactement 3 fils.
- Les feuilles sont étiquetées par les valeurs suivantes (de gauche à droite) :
2, 7, -8, 14, -17, -18, -5, 17, 0, -1, -8, 10, 14, 16, -15, 3, 8, 9, 18, 6, -4, -2, -1, 2, -15, -3, -13

Il vous est demandé de :

1. Construire l'arbre.
2. Appliquer l'algorithme minmax. Quelle est la signification de la valeur de la racine ?
3. Appliquer l'algorithme minmax avec élagage alpha-beta.

2 Jeux II

On considère un arbre représentant un jeu à un joueur ayant les caractéristiques suivantes :

- Il a n niveaux.
- Chaque noeud qui n'est pas une feuille a exactement nf fils ($nf \geq 2$).
- Toutes les feuilles ont la même probabilité d'être le "but". Nous appelons le "but" la feuille où la recherche doit s'arrêter.

1. Calculez la complexité temporelle des parcours en profondeur d'abord et largeur d'abord.
2. Quelle conséquence tirez-vous de ces valeurs ?
3. Quel algorithme utiliseriez vous dans ce cas ? Décrivez brièvement cet algorithme.

3 Cours et Exercice : Apprentissage par renforcement

On considère un agent qui se déplace sur le terrain de la figure 1 dans lequel la case verte représente un objectif et la case rouge un 'piège'.

1. Proposez une **modélisation** (détaillée et argumentée) de ce problème.
2. Expliquez l'utilité de l'algorithme Q-learning dans le cas de ce problème.
3. Expliquez l'influence du paramètre γ (facteur d'actualisation).
4. Rappelez et commentez brièvement la formule principale de cet algorithme.
5. Déroulez-en les premières itérations de l'algorithme.
6. Donnez une définition du machine learning et illustrez la à l'aide de cet exemple.

4 Cours et Réflexion : PSO et autres métaheuristiques

1. Rappelez la formule principale de l'algorithme *PSO* et expliquez (brièvement) l'utilité de chacune de ses composantes.
2. Donnez deux possibilités pour le choix du voisinage des particules et expliquez les conséquences de ce choix.
3. Quelles différences principales voyez-vous entre cette méthode et le recuit simulé ?
4. Dans le cas général, est-il plus intéressant d'utiliser une métaheuristique qu'une autre méthode d'optimisation ? Justifiez selon le type de variables du problème.
5. Si l'on optimise une fonction mathématique avec une métaheuristique, comment peut-on déterminer que l'on a un "bon" résultat ? Décrire au moins une méthode pour ce faire.



FIGURE 1 –