Intelligence artificielle Examen de rattrapage

mai-2022

Durée: 2 heures. Documents autorisés: 2 feuilles recto-verso.

1 Résolution de problèmes

On dispose de deux carafes, l'une de 3 litres et l'autre de 4 litres. Aucune de ces carafes n'est graduée. Vous pouvez utiliser le robinet pour les remplir. L'objectif est de remplir la grande carafe (4 litres) avec exactement 2 litres d'eau. Il vous est demandé de modéliser et de résoudre ce problème.

2 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 2 fils.
- Les feuilles sont étiquetées par les valeurs suivantes (de gauche à droite) : 13, -6, 13, 10, -16, -9, 12, -4.

Travail demandé:

- 1. Construire l'arbre.
- 2. Appliquer l'algorithme MiniMax avec élagage Alpha-Beta.

3 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. Expliquez brièvement comment on doit procéder pour résoudre un tel problème de recherche.

4 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. Qu'est-ce qu'une stratégie ? Quand est-ce qu'une stratégie est qualifiée d'optimale?
- 3. En quoi consiste l'apprentissage par renforcement?
- 4. Rappelez le principe de l'algorithme Value Iteration et déroulez ses premières étapes dans notre cas.

5 Métaheuristiques/Recuit simulé

- 1. Rappelez la définition et l'utilité des métaheuristiques.
- 2. Expliquez les notions suivantes du recuit simulé (RS) et illustrez en utilisant le problème du voyage du commence :
 - (a) Solution candidate.
 - (b) Espace de recherche.
 - (c) Voisinage.
 - (d) Exploration/exploitation.
- 3. Expliquez la façon dont RS utilise le paramètre Température.
- 4. Expliquez comment RS peut être étendu au cas continu.

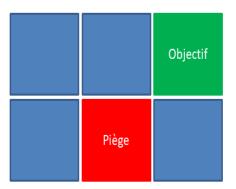


Figure 1 –