

Intelligence artificielle

Examen de rattrapage

mai-2022

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

1 Apprentissage par renforcement

On considère un robot qui peut occuper 6 positions que nous notons $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$. Les déplacements possibles sont les suivants :

1. $P_1 \rightarrow P_3$.
2. $P_2 \rightarrow P_3$.
3. $P_3 \rightarrow P_4$.
4. $P_5 \rightarrow P_4$.
5. $P_4 \rightarrow P_6$.

Les règles du déplacement sont les suivantes :

1. Lorsque le robot tente un déplacement interdit il est sanctionné et il ne bouge pas.
2. Lorsqu'il atteint la position P_6 il reçoit de la nourriture.
3. Tous les mouvements licites coûtent une certaine quantité d'énergie.

Travail demandé :

1. Proposez une **modélisation** (détaillée et argumentée) de ce problème.
2. Qu'est-ce qu'une stratégie ? Donnez un exemple de stratégie dans ce problème.
3. Quand est-ce qu'une stratégie est qualifiée d'optimale?
4. Comment l'algorithme Q-learning procède-t-il pour trouver une stratégie optimale ?
5. Quels sont les paramètres de cet algorithme et quelle est l'utilité de chacun d'entre eux?

2 Deep Learning

Soit un réseau de neurones avec une couche d'entrée de 100×100 neurones, une couche de convolution appliquant un masque de 5×5 , une couche Max-Pooling utilisant des carrés de taille 2×2 , et une couche de sortie. Une fois qu'il aura appris, ce réseau est utilisé pour affecter une classe C_i , avec $i \in \{1, \dots, 10\}$, à chacune de ses entrées.

1. Quel nombre de neurones la couche de sortie doit-elle avoir? Quelle fonction d'activation doit-elle utiliser? (vous devez, bien entendu justifier vos réponses).
2. Combien de paramètres ce réseau doit-il apprendre ?
3. Expliquez brièvement la manière dont le réseau apprendra ses paramètres.

3 Métaheuristiques/PSO

1. Rappeler l'équation de la vitesse de l'algorithme PSO et expliciter chacune de ses composantes.
2. Pourquoi dit-on que PSO est un algorithme stochastique ?
3. Quelle est l'influence du nombre de voisins communiquant avec une particule sur la vitesse de convergence de l'algorithme ?
4. Quel serait le comportement de l'algorithme pour un coefficient d'inertie bien supérieur aux autres ?
5. Quelles sont les stratégies pour maintenir une particule à l'intérieur de l'espace de recherche ?
6. Quel(s) serai(en)t l(es)'avantage(s) d'utiliser PSO plutôt que le recuit simulé pour résoudre le problème du voyageur de commerce

4 Traitement du langage naturel

1. Rappelez la définition des "stopwords" et l'utilité de les supprimer avant d'appliquer un traitement aux données textuelles que vous devez analyser (réponse en 2-3 phrases) ?
2. En plus de la suppression des "stopwords", quelles autres actions proposez-vous pour nettoyer un document avant de commencer une analyse de sentiments (ou un problème analogue)?
3. Expliquez brièvement en quoi consiste l'analyse des sentiments et une démarche simple utilisée pour la réaliser.