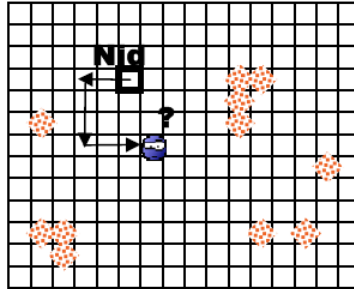


Introduction à l'Intelligence Artificielle - TD 6

L'objectif des prochains TDs est de concevoir un agent rationnel simulant l'activité d'une fourmi qui cherche à ramener le plus de nourriture possible à son nid. On considère dans un premier temps que l'environnement de la fourmi se résume à une grille à deux dimensions de taille $[X/Y]$ sur laquelle se trouve une case contenant un nid et plusieurs cases contenant de la nourriture.



Exercice 1 - Réflexions préliminaires sur la notion d'agent rationnel

En vous aidant du cours, vous répondrez aux questions suivantes :

1. En quoi cette fourmi peut-elle être considérée comme un agent rationnel ?
2. Rappelez les trois caractéristiques fondamentales caractérisant un agent rationnel.
3. Imaginez une manière de traduire chacune de ces caractéristiques dans le cas d'un agent cherchant à simuler l'activité d'une fourmi.

Exercice 2 - Un agent fourmi (vraiment) élémentaire

Nous souhaitons implémenter une fourmi très simple au sein de cet environnement. Pour commencer, celle-ci se déplace aléatoirement sur la grille et cherche de la nourriture à ramener au nid. Suivez le cheminement suivant pour répondre à cette problématique :

1. Ecrivez (pour l'instant en langage naturel) les règles que doit suivre cette fourmi. On imagine deux types de règles à ce niveau : les règles de "comportement", qui indiquent ce que doit faire la fourmi suivant la situation (ex. : la fourmi ne porte pas de nourriture mais elle se trouve sur une case qui en contient), et les règles de "déplacement", qui indiquent comment la fourmi se déplace lorsqu'il s'agit de l'action qu'elle a choisie.
2. Que pensez-vous des conditions initiales ? Et des conditions terminales ?
3. Quels problèmes risquez-vous de rencontrer dans ce type de simulation ? En quoi celle-ci n'est-elle certainement pas optimale ?

Exercice 3 - Implémentation de l'agent fourmi en CLIPS

Nous allons à présent commencer l'implémentation de la fourmi. Répondez aux instructions suivantes :

1. Définissez l'agent fourmi à l'aide de la commande `deftemplate`.
2. Faites de même avec le nid afin que celui-ci puisse contenir une certaine quantité n de nourriture.
3. Ecrivez les conditions initiales, puis les conditions terminales auxquelles devra se conformer l'agent. Votre simulation devra être capable de gérer différentes tailles de grille. Pour le moment, l'emplacement des différents objets de votre simulation (fourmi, nourriture, nid) est déterminé manuellement.
4. Traduisez en CLIPS les règles de comportement définies dans l'exercice précédent.

-
5. En vous aidant de la commande **random**, écrivez la règle permettant à la fourmi de choisir aléatoirement l'une des quatre directions cardinales. Proposez une solution alternative sans utiliser la commande **random** en choisissant une stratégie aléatoire de sélection des règles en CLIPS. Pour ce faire, la commande s'appelle **set-strategy**.
 6. Ecrivez les quatre règles de déplacement, chacune prenant en compte le choix effectué par la fourmi comme nous l'avons vu dans la question précédente.

Exercice 4 - Tester le bon déroulement de votre programme

1. Testez votre agent fourmi. N'hésitez pas à modifier les informations de départ.
2. Le programme CLIPS répond-il pleinement à la problématique énoncée initialement ? Si non, expliquez pourquoi et proposez une manière de résoudre ces limitations.
3. Comment faut-il adapter la simulation si la nourriture occupe à présent de la place dans le nid et si celui-ci possède une capacité de stockage finie ?
4. Comment peut-on initialiser aléatoirement l'emplacement de la nourriture sur la grille ?