

M1 Info - Résolution Collective de Problèmes

TP 3 - Résolution Collective

Tom Jorquera - tom.jorquera@irit.fr

Dans le TP précédant, votre colonie de fourmis suivait des règles proches de celles d'une fourmilière réelle. Dans ce TP nous allons nous éloigner de cette représentation "réaliste" pour introduire de nouveaux mécanismes de résolution collective.

Coopération directe

Action coordonnée

Dans cet exercice, nous supposons que les fourmis ne peuvent pas récolter la nourriture à elles seules. Deux fourmis doivent collaborer pour récolter la nourriture (ie deux fourmis doivent être sur la même case contenant de la nourriture pour pouvoir en récolter). Modifiez le comportement de vos fourmis pour qu'elles agissent selon l'algorithme suivant : "quand je trouve de la nourriture je m'arrête dessus. Si une autre fourmi est sur la même case que moi je récolte. Sinon j'attends". Quel est le défaut de cet algorithme, et en quoi l'ajout d'une limite au temps d'attente permet-il d'y répondre ? (pensez à vos cours sur la programmation parallèle)

Envoi de message

Pour rendre l'algorithme plus efficace, vous introduirez dans un second temps un mécanisme de demande d'aide. Les fourmis seules sur une case contenant de la nourriture envoient un message d'aide aux fourmis proches. L'envoi de message sera simulé en modifiant directement une (ou plusieurs) variable prévue à cet effet chez les fourmis destinataires. Que se passe-t-il quand la portée de l'appel à l'aide est très grande, et la limite de temps d'attente très courte ?

Fourmilière hétérogène

Jusqu'à présent, toutes les fourmis avaient le même comportement. Cependant, il est parfois nécessaire de spécialiser les différentes entités pour accomplir des tâches plus spécifiques (pour des raisons de limitation matérielle par exemple).

Pour cet exercice nous supposons que nos fourmis représentent des robots autonomes chargés de récolter des ressources minières. Les ressources que l'on souhaite récolter sont enfouies dans le sol, mais pour des raisons de coût il n'est pas possible d'équiper nos robots à la fois des sondes permettant de détecter le minerai et de l'équipement nécessaire pour le récolter. Nous allons donc devoir utiliser deux modèles de robots différents : l'un pour détecter le minerai, l'autre pour le récolter.

Vous modifierez donc le comportement de vos fourmis en supposant désormais que les fourmis récolteuses ne peuvent pas percevoir directement la nourriture. Vous introduirez une nouvelle espèce de fourmis exploratrices. Ces fourmis explorent la carte et marquent les cases contenant de la nourriture à l'aide d'un nouveau type de phéromone (mais ne peuvent pas récolter). Les fourmis récolteuses ne peuvent percevoir (et donc récolter) que la nourriture ayant été marquée par une fourmi exploratrice. Ajoutez ensuite un mécanisme permettant aux fourmis exploratrices d'explorer efficacement l'environnement. Vous pourrez pour cela utiliser une approche basée sur les phéromones.

Enfin, vous proposerez un mécanisme permettant aux fourmis exploratrices de signaler aux fourmis récolteuses la position d'une ressource détectée, en vous inspirant des différentes méthodes que vous avez étudié (phéromones, passage de messages etc.).