

TD1-2 / TP1

Planification multi-agents

Exercice 1 : Planification multi-agents

On reprend l'exemple du cours avec N agents $\{A1, A2, A3, \dots, An\}$, une liste de m ordres de transports $\{O1, O2, \dots, Om\}$ répartis en sous-liste notées T_i $\{ti1, ti2, \dots, tik\}$ (ordres alloués à l'agent i). On se donne aussi une matrice M de contrainte de dépendance entre les ordres $M(x,y)$.

1. Planification après coordination :
 - a. Ecrire une fonction qui détermine à partir de M tous les ordres sans contrainte de précédences.
 - b. Ecrire une fonction qui initialise les ordres indépendants (sans contraintes) à 0.
 - c. Ecrire une fonction qui propage les valeurs à travers les contraintes
 - d. En utilisant les trois fonctions précédentes, écrire une fonction qui détermine les plans locaux de chaque agent.
2. Planification avant coordination
 - a. Ecrire une fonction qui définit un plan local. On considère que les ordres qui ont le moins d'ordre qui en dépendent sont prioritaires.
 - b. Ecrire une fonction qui détermine les conflits.
 - c. Ecrire une fonction qui résout les conflits par re planification en considérant que l'agent le moins contraint modifie son plan.
 - d. Ecrire une fonction de planification / re planification qui itère jusqu'à ce qu'aucun conflit n'est détecté.
3. L'algorithme de la partie 1 fournit un plan avec un ordre partiel entre les actions. Combiner l'algorithme 1 et 2 pour calculer un plan local avec un ordre total entre les actions.

Exercice 2 : Planification multi-agents : application aux robots

Soient n Robots $\{A1, \dots, An\}$ et K sites à visiter dans un environnement qu'on peut représenter par une grille. On connaît les positions des sites à visiter et les positions initiales des robots. On souhaite que les robots se partagent les sites à visiter.

1. **Planification avant coordination**
 - a. Chaque robot calcule les sites à visiter sachant que chaque robot à une longueur max à parcourir qui dépend de ces batteries. Proposer l'arbre de décision du robot et trouver le meilleur plan du robot.

- b. Si plusieurs robots sont en conflits sur un site, trouver une heuristique pour allouer le site qu'à un seul robot.

2. Coordination pendant la planification

- a. Proposer un protocole Contract-net pour ce problème en spécifiant l'algorithme du contractant.

3. Coordination avant planification

- a. En utilisant le coût des plans des robots calculés en 1.a), on ordonne les robots par ordre croissant du nombre de sites en cas d'égalité par la distance à parcourir pour effectuer le plan. Dans l'ordre, le robot prioritaire choisit son plan (les sites à visiter), les sites restants sont passés au robot suivant qui fait de même, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'aucun site n'est disponible. Ecrire un algorithme qui effectue ce protocole