

Coordination multi-robots par enchère : exemples

Protocole SSI (examen M2-COCOMA, 2018-2019)

Deux agents/robots r_1 et r_2 sont disposés sur un terrain en forme de grille et doivent visiter plusieurs objectifs (o_1, o_2, o_3, o_4), sans revenir à leur position initiale. On utilisera ici la distance de Manhattan. On s'intéresse aux approches basées sur les enchères, où les robots effectuent des offres sur les objectifs à visiter. (En cas d'égalité entre les offres, on suppose que la priorité est donnée arbitrairement au robot r_1).

		o_2		o_4			
				r_2			
		r_1			o_1		
				o_3			

1. Donnez l'allocation obtenue en utilisant la méthode par enchère SSI (*sequential single-item*), avec l'heuristique de Prim. Détaillez la séquence des offres. Quelle est la somme des coûts des chemins des robots dans ce cas ?

Le robot r_2 récupère tous les objectifs : o_1, o_4, o_2 , puis o_3 . Somme des coûts : 12

2. Donnez l'allocation obtenue en utilisant la méthode par enchère SSI, avec l'heuristique d'insertion. On rappelle que dans ce cas, les agents envoient une offre pour l'objectif pour lequel l'ajout dans leur chemin courant a un coût minimum –en testant toutes les possibilités d'insertion dans leur chemin courant. L'offre effectuée correspond alors au coût additionnel engendré par l'insertion de ce nouvel objectif. Détaillez la séquence des offres. Quelle est la somme des coûts des chemins des robots dans ce cas ?

r_1 bids ($o_2, 3$) ou ($o_1, 3$), r_2 bids ($o_1, 2$) ou ($o_4, 2$), r_2 gets o_1 ou o_4

r_1 bids ($o_2, 3$), r_2 bids ($o_3, 3$), r_1 gets o_2 (tie-breaking)

r_1 bids ($o_4, 2$), r_2 bids ($o_3, 3$), r_1 gets o_4

Somme des coûts : 10

3. Est-il vrai de manière générale, pour chacune de ces méthodes, que si un agent a fait une offre au tour précédent sur un objectif qui n'a pas été alloué, il va alors re-soumettre exactement la même offre au tour suivant ? Justifiez votre réponse.
4. Est-il possible de manière générale, pour chacune de ces méthodes, qu'à chaque tour, tous les agents effectuent les mêmes offres (objectif, valeur) sans pour autant que les agents soient à la même place ?
5. Donnez l'allocation obtenue en utilisant la méthode par enchère SSI basée sur le regret (avec l'heuristique d'insertion). Détaillez la séquence des offres. Quelle est la somme des coûts des chemins des robots dans ce cas ?

$r1$ bids on $(o1, o2, o3, o4) : 3, 3, 4, 5$ / $r2$ bids $2, 4, 3, 2$: highest regret : $o4 : r2$
 $r1$ bids $3, 3, 4$ / $r2$ bids $4, 2, 7$: highest regret : $o3 : r1$
 $r1$ bids $3, 6$ / $r2$ bids $4, 2$: highest regret : $o2 : r2$
 $r1$ bids 3 / $r2$ bids 4 : highest regret : $o1 : r1$

Protocole CBAA

On considère 4 agents et 4 ressources, les agents ayant les utilités donnés dans la table suivante :

	t_1	t_2	t_3	t_4
a_1	5	1	2	3
a_2	1	3	6	1
a_3	1	2	5	3
a_4	8	1	1	1

On rappelle que le protocole fonctionne en alternant des phases de consensus et des phases d'allocation, réalisées sur la base de la vision locale du vecteur d'offres maintenu par chaque agent. On note en gras les offres réalisées par l'agent. Les autres mises à jour proviennent de la réception des messages de voisins. Sur cet exemple, on observe la convergence après 6 étapes : l'allocation obtenue est donc $\langle t_4, t_3, t_2, t_1 \rangle$.

