

— Mini-projet COCOMA 2017 —

L’objectif de ce mini-projet est de comparer quelques méthodes pour la coordination d’agents. On se place ici dans le cadre vu dans le dernier cours: un ensemble d’agents (de 2 à 5), et un ensemble de sites à visiter (de 2 à 10).

Note: le nombre modeste de sites doit permettre d’évaluer la tournée optimale pour un agent même en utilisant une approche force brute. Il est toutefois possible d’utiliser un MIP si vous le souhaitez pour augmenter la taille des instances considérées. On supposera que les agents (et les sites) sont disposés sur un plan (ou même une grille si vous le souhaitez).

Comparaison de protocoles d’allocation

Les protocoles que l’on se propose de comparer sont les suivants:

- protocole des *enchères séquentielles* [1]: voir la description donnée en cours.
- une *variante des enchères séquentielles basée sur le regret* [2]. On définit le *regret d’un site* comme étant la différence entre l’offre de plus faible coût, et la deuxième offre de plus faible coût. Le protocole alloue alors à chaque tour le site au regret le plus fort à l’agent qui a fait l’offre la plus basse pour ce site. Notez que chaque agent doit alors à chaque tour faire une offre sur tous les sites non alloués.
- puis une de ces approches au choix:
 - *séquences de pioches prédéterminées*: on suppose que les agents choisissent à leur tour le site en utilisant l’heuristique du coût minimal depuis (1) la position de l’agent, (2) le dernier site alloué, (3) n’importe quel site déjà alloué (comme dans les enchères séquentielles). Vous étudierez ensuite les *séquences de pioches générées à la volée*: l’objectif est ici de proposer des heuristiques simples permettant, en analysant la disposition des agents et des sites, de construire de “bonnes” séquences de pioches (en supposant que les agents appliquent un des critères de décision cité plus haut).
 - protocole *Yankee Swap* (aka. *White Elephant Gift Exchange*). Les agents sont disposés sur le plan, et un ordre est fixé entre les agents. Les sites sont révélés de manière incrémentale. Le premier agent prend le premier site. Chaque agent qui suit peut soit (1) révéler et prendre un site, ou (2) “voler” le site d’un autre agent. Plusieurs variantes sont possibles pour garantir la terminaison du protocole.
 - protocole de *négociation multilatérale*: sur la base de l’extension du protocole de négociation monotone vu en cours, vous proposerez une étude selon différents critères de décision pour les agents.

Critères de comparaison

Nous allons comparer les méthodes sur le base de plusieurs critères:

1. la *somme des coûts* des tournées (à minimiser bien sûr)
2. le critère *égalitaire* (l'agent avec la tournée de coût max)
3. la *proportionalité*: chaque agent évalue sa part proportionnelle comme étant le coût de faire toute la tournée *seul*, divisé par le nombre d'agent.
4. l'*absence d'envie*: le fait qu'aucun agent préfère la tournée d'un autre agent à la sienne (en conservant sa position).

Rendu

Votre rendu prendra la forme d'un notebook, accompagné du code nécessaire à son exécution.

Références

- [1] Lagoudakis, M.; Keskinocak, P.; Kleywegt, A.; and Koenig, S. 2004. Auctions with performance guarantees for multi-robot task allocation. In Proceedings of the International Conference on Intelligent Robots and Systems.
- [2] Koenig, S.; Zheng, X.; Tovey, C.; Borie, R.; Kilby, P.; Markakis, V.; and Keskinocak, P. 2008. Agent coordination with regret clearing. In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence.
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/White_elephant_gift_exchange