

# Sujet TP1

## Coordination Multi-Agent

On s'intéresse à la modélisation d'un système de négociation automatique multi-agent. On se propose de prendre comme exemple l'organisation de voyage. Pour ce faire, on considère un ensemble d'agents composant ce système qu'on appellera des agents fournisseurs et des agents acheteurs. Les agents fournisseurs sont chargés de récupérer les informations sur les services, les préférences et les contraintes des fournisseurs de services. Par exemple, une compagnie aérienne ou un utilisateur peut soumettre un ensemble de billets d'avions ou de trains à un agent fournisseur pour les mettre en vente. Le service considéré, dans ce cas, représente le billet d'avion ou le billet de train. Il regroupe l'ensemble des informations sur les dates, les lieux de départs, les lieux d'arrivées, etc. Parmi les contraintes, on peut citer, par exemple, le tarif minimal auquel le service peut être accordé à l'agent acheteur, la date au plus tard de vente, etc. Dans la liste des préférences, le fournisseur pourra indiquer la date de mise en vente souhaitée, par exemple, *avant le mois de décembre*.

Les agents acheteurs représentent quant-à-eux aussi bien des organismes que des personnes qui recherchent des services ou des biens à acquérir. Pour cela, ils doivent, de la même façon, recueillir les informations nécessaires pour mener leurs négociations auprès des acquéreurs de ces services. Par exemple, la personne  $p_i$  rattachée à l'agent acheteur  $a_i$  peut lui fournir un ensemble d'indications sur ses préférences et ses contraintes, ce qui permettra à l'agent  $a_i$  de décider de la stratégie de négociation à adopter. Dans la liste des indications sur les préférences, contraintes et paramètres de négociation fournis par  $p_i$ , on peut retrouver par exemple :

- sa préférence pour certaines compagnies aériennes et son refus pour d'autres ;
- ses contraintes de budget, par exemple inférieur à 600 euros pour un billet d'avion pour la destination choisie ;
- la date au plus tard d'achat de son billet d'avion ;
- etc.

Sur le plan stratégique, la personne  $p_i$  peut également préciser quelques orientations pour  $a_i$  sur le sens à adopter pour mener sa négociation. Par exemple,  $p_i$  peut décider de :

- la valeur de départ que va soumettre l'agent  $a_i$  pour l'achat du billet d'avion ;
- la fréquence de soumission des offres de  $a_i$ . Cette information peut également être calculée avec une fonction que  $p_i$  ou  $a_i$  peuvent choisir. Cette fonction intègre les informations recueillies lors de la négociation pour tenir compte ainsi des réactions des autres participants à ces négociations. Par exemple, lors d'une négociation donnée, un agent ne peut dépasser 6 soumissions de propositions ;
- la courbe de croissance des offres à soumettre par  $a_i$ .  $p_i$  doit pour cela proposer des fonctions de décision précises à partir desquelles  $a_i$  pourra déduire sa stratégie de négociation. Par exemple, une offre ne pourra augmenter de plus de 10% d'une itération à une autre ;
- etc.

1. On vous demande de modéliser les différents agents de système et leur fonctionnement. On définit les classes nécessaires pour le raisonnement individuel, la communication et les interactions.

2. On cherche dans cette partie à étudier les comportements groupés des négociants et leurs impacts sur l'évolution des prix et des gains. Nous allons donc tester des algorithmes de formation de coalitions entre fournisseurs ou acheteurs et les confronter les uns aux autres.

(a) L'algorithme du type couplage (vu en cours) permet une formation de coalition en mode compétitif sans partage d'information ;

(b) En considérant un milieu coopératif, nous utiliserons les algorithmes IDP et IP permettant de former des coalitions en se basant sur le principe de la programmation dynamique en situation de partage d'information ;

(c) Dans un tout autre modèle, les agents développent des structures de coalitions en mode coopératif qu'ils valident de manière progressive sur le principe du partage d'information dans des jetons qu'ils font circuler de proche en proche selon des stratégies propres à chacun et sous certaines conditions à vérifier préalablement.

On considère que l'importance d'une coalition est donnée par sa valeur. Elle permet de savoir dans ce cas quelle réduction peut obtenir chacun des membres sur l'achat en cours. La valeur d'une coalition est obtenue grâce à une fonction, qu'on supposera connue, qui tient compte de plusieurs paramètres tels que le profil de l'utilisateur, les achats antérieurs, les contraintes fixées par chaque des membres, les dates souhaitées, etc. On vous demande de mettre en place au moins l'un de ces algorithmes et d'analyser ses résultats en appliquant différentes stratégies.