

Négociation d'un point de rencontre dans un labyrinthe : démonstration

F. Delecroix^a
fabien.delecroix@lifl.fr

M. Morge^a
maxime.morge@univ-lille1.fr

J-C. Routier^a
jean-christophe.routier@univ-lille1.fr

^aLaboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille,
Université Lille 1, France

Résumé

Dans cette démonstration, nous présentons un scénario concret dans lequel des agents situés dans un labyrinthe négocient une case où se rencontrer. Le chemin parcouru par les agents émerge des négociations répétées.

Mots-clés : *Négociation, Résolution distribuée de problème*

Abstract

In this demonstration, we present a concrete negotiation scenario where agents are situated in a maze and the negotiation outcome is a cell where they will meet. The path between the agents emerges from the repeated negotiations.

Keywords: *Negotiation, Distributed problem solving*

1 Vision globale

La négociation est un mécanisme qui permet à un ensemble d'agents de résoudre un conflit en accommodant les points de vue pour atteindre un accord sur un plan d'action. Nous avons proposé dans [2] un modèle de négociation qui consiste en un échange de propositions. Le protocole envisagé est bilatéral, symétrique, simultané et permet de proposer à chaque tour plusieurs alternatives. Nous avons étendu ce processus pour qu'il soit multilatéral : deux agents ou plus peuvent négocier.

La stratégie adoptée par un agent collaboratif consiste d'abord à proposer la solution qu'il privilégie puis à concéder pas à pas pour atteindre un accord au plus tôt. Nous avons démontré que, sous cette condition, le résultat de la négociation est un compromis. En d'autres termes, les efforts réalisés par les agents sont « équitablement » répartis.

Dans une optique de résolution distribuée de problème, nous considérons la négociation comme un processus de recherche distribuée dans un espace d'accords potentiels. Dans cette

démonstration, nous illustrons notre processus de négociation à travers un scénario concret.

Parachutés dans un labyrinthe qui leur est inconnu, des agents souhaitent se rejoindre au plus vite. Le calcul de la solution optimale nécessite de connaître le labyrinthe dans son intégralité. Sous cette hypothèse, les agents peuvent calculer le chemin le plus court entre eux et positionner le point de rencontre. À l'inverse, dans notre simulation, chaque agent connaît sa position et a une vision locale de l'environnement : il découvre les murs dans son halo de perception au fur et à mesure de l'exploration. Le labyrinthe pouvant être imparfait (le chemin entre deux cases n'est pas nécessairement unique), les agents doivent communiquer pour fixer un point de rencontre. Ils négocient, i.e. échangent des offres : les points de rencontre potentiels. Les préférences individuelles d'un agent sont le résultat du calcul de chemin entre la position de l'agent et les points de rencontre potentiels. Le résultat de la négociation est le point de rencontre qui minimise le chemin à parcourir par les agents (au sens du leximin). Le calcul de chemin et la qualité du résultat de négociation sont bien évidemment tributaires de la connaissance partielle qu'ont les agents de l'environnement.

2 Démonstrateur

Le démonstrateur¹ [1] a été réalisé en Java. Cette implémentation comprend :

- un modèle d'environnement sous la forme d'un graphe non-orienté qui permet de représenter et générer des labyrinthes avec des topologies variables (couloirs longs/courts, nombre de murs) ;
- un modèle d'agent capable de
 - percevoir l'environnement,
 - calculer le plus court chemin entre sa position et un point de rencontre,

¹. téléchargeable à l'URL suivante :
<http://www.lifl.fr/~morge/software/#NegoMaze>

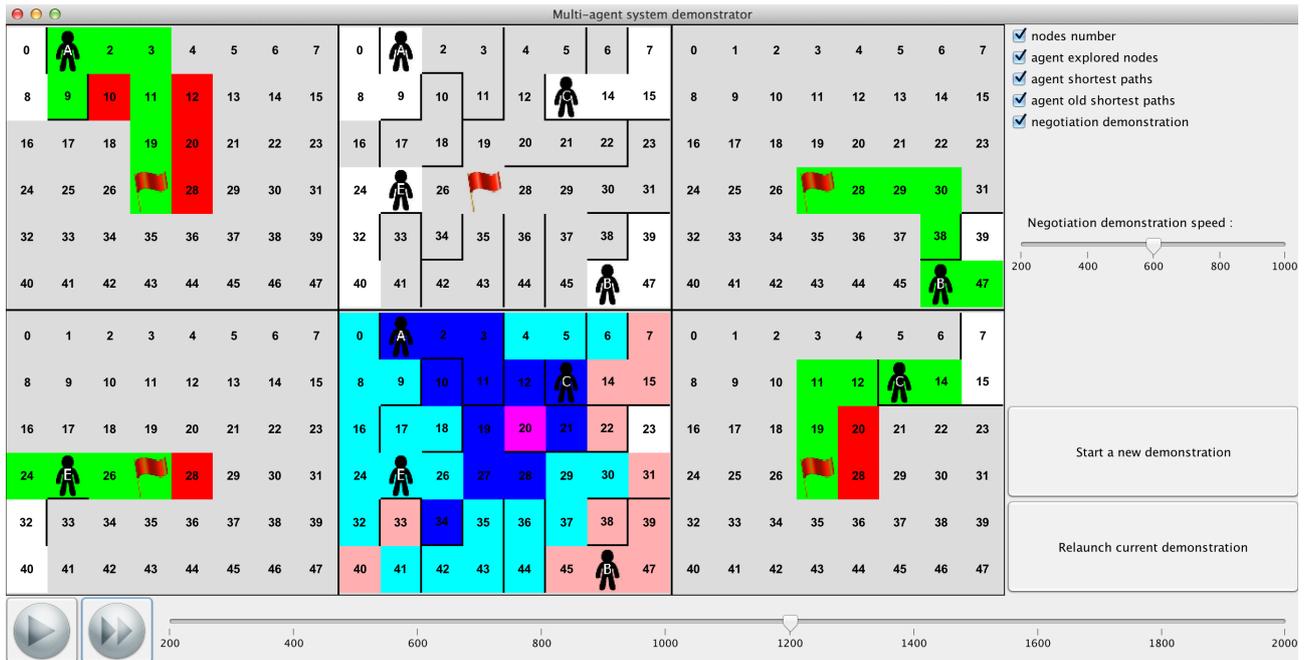


FIGURE 1 – Capture d’écran du démonstrateur. Parmi les six panneaux, celui au centre en haut permet d’observer la progression des agents, celui en-dessous révèle les offres échangées, les quatre autres représentent la perception locale de chaque agent.

- générer ses préférences à partir de ces calculs,
- se déplacer ;
- le processus de négociation décrit dans [2], étendu pour être multilatéral ;
- une interface graphique qui repose sur l’API Swing pour afficher des labyrinthes, visualiser le processus de négociation et paramétrer une simulation.

Le démonstrateur permet de configurer dans une simulation :

- le nombre d’agents ;
- le halo de perception ;
- l’algorithme de génération du labyrinthe ;
- la taille du labyrinthe ;
- la fréquence de négociation. Celle-ci intervient tous les n pas de simulation ou si au moins l’un des agents doit faire un détour pour atteindre le point de rencontre parce qu’il rencontre un mur.

L’exécution d’une simulation (cf Figure 1) permet de visualiser :

- la vue globale de l’environnement qui présente la trace des agents ;
- la représentation interne de chacun des agents, notamment les calculs de chemin ;
- les différentes étapes du processus de négociation et l’accord atteint.

3 Conclusion

Le démonstrateur présenté ici est un outil pédagogique permettant de visualiser notre processus de négociation. Il permet d’illustrer cet algorithme multi-agents dans une optique de résolution distribuée de problème. Bien que le démonstrateur se limite à l’affichage de labyrinthes, la modélisation de l’environnement est suffisamment générique pour envisager de s’attaquer à d’autres types de graphe (e.g. *small world*). L’outil développé constitue un véritable tube à essai qui permet d’évaluer notre processus de négociation sur des problèmes de grandes tailles.

Références

- [1] F. Delecroix, M. Morge, and J-C. Routier. Bilateral negotiation of a meeting point in a maze. In *Proc. of PAAMS14, Salamanca, Spain.*, volume 8473 of *LNAI*, pages 86–97. Springer, 2014. Third Prize of IBM Demonstration Award @ PAAMS14.
- [2] F. Delecroix, M. Morge, and J-C. Routier. Réduire l’arbitraire par la négociation quitte à concéder. *Revue d’Intelligence Artificielle*, page 30 pages, 2014. Numéro spécial JF-SMA 2013, à paraître.