

# Stratégie multi-agent pour la négociation d'appariements stables, équitables et optimaux

Maxime Morge<sup>1</sup>, Gauthier Picard<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille, Bat M3 - F-59655 Villeneuve d'Ascq cedex  
Maxime.Morge@lifl.fr

<sup>2</sup> École des Mines de Saint-Étienne, 158, cours Fauriel, 42023 Saint-Étienne cedex, France  
gauthier.picard@emse.fr

**Mots-clés** : système multi-agent, négociation, appariement stable, bien-être social, *privacit *

## 1 Introduction

Dans cet article, nous proposons un cadre multi-agent pour résoudre de manière distribuée des problèmes d'appariements stables, grâce à des agents représentant les utilisateurs et négociant en fonction de leurs préférences. L'objectif d'une telle procédure est de trouver une affectation qui est *optimale*. A cette fin, nous pouvons considérer différentes notions de *bien-être social* (utilitaire, par exemple). Dans ce travail, nous proposons *Casanova*, une méthode distribuée pour résoudre des *problèmes de mariages stables* (ou SMP). Cette stratégie présente des propriétés intéressantes : (i) elle assure la *privacit * puisque les agents ne révèlent pas leur liste de préférences et (ii) elle améliore l'optimalité de la solution et l'* quit * des partenaires (entre hommes et femmes, par exemple).

## 2 Algorithme Gale-Shapley

Gale et Shapley ont décrit dans [3] un algorithme centralisé (GS) qui trouve à coup sûr un appariement stable pour toute instance de SMP. Ils ont également remarqué que l'algorithme produit une affectation dans laquelle chaque homme est avec la meilleure partenaire stable qu'il puisse espérer.

Une version distribuée et étendue de GS (DisEGS) est proposée par [2]. Dans cette version, contrairement au GS classique, chaque agent encapsule ses propres préférences, ce qui représente un pas intéressant vers plus de *privacit * des données, mais pas pour l'* quit *, car les hommes proposent et les femmes disposent (ou inversement).

## 3 Algorithme Casanova

Dans cette étude, nous considérons les appariements comme un phénomène émergent résultant de négociations locales. L'algorithme Casanova est une stratégie de négociation pour résoudre un SMP. Contrairement à la version distribuée "directe" DisEGS, nous ne distinguons pas hommes et femmes : ils envoient tous des propositions et répondent par des acceptations ou des rejets, ce qui représente la principale difficulté de ce travail. Nous cherchons à fournir des comportements d'agents menant des négociations jusqu'à des appariements socialement optimaux. Nous proposons une réalisation de la stratégie de concession minimale appliquée à ce type de problèmes. Selon cette stratégie, les agents débutent la négociation avec leurs partenaires préférés. Lors de la négociation, un agent concède minimalement dès que son partenaire optimal refuse une proposition.

## 4 Évaluation

Casanova a été implémenté avec Jason [1], qui est un interpréteur d'une version étendue du langage AgentSpeak. Il met en oeuvre la sémantique opérationnelle du langage et fournit une plateforme de développement multi-agent. Jason est distribué sous licence GNU LGPL.

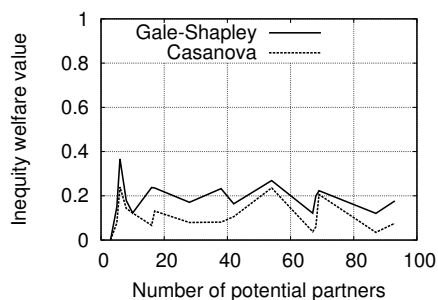


FIG. 1 – Bien-être inéquitable en fonction de la taille des communautés

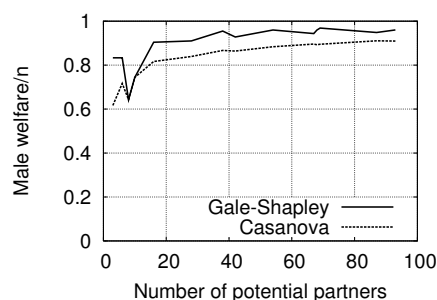


FIG. 2 – Valeur normalisée du bien-être utilitaire en fonction de la taille des communautés

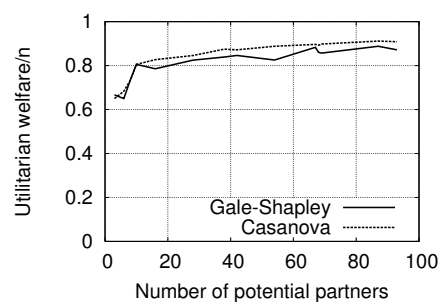


FIG. 3 – Valeur normalisée du bien-être des hommes en fonction de la taille des communautés

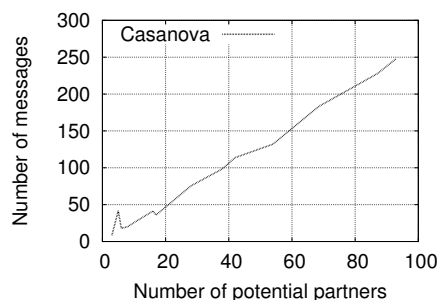


FIG. 4 – Nombre de messages en fonction de la taille des communautés

## 5 Conclusion

Casanova présente des propriétés intéressantes, alors que les agents n'agissent pas différemment en fonction de leur communauté (sexe). Comme présenté dans les résultats expérimentaux, Casanova trouve des appariements qui *améliore l'optimalité et l'équité entre communautés*. Contrairement à GS, Casanova *améliore la privacité* des listes de préférences car elles sont distribuées dans des agents autonomes, comme dans la formulation proposée pour DisEGS ou DisFC [2]. De plus, les messages sont envoyés de manière asynchrone et nous ne faisons aucune hypothèse sur l'ordre de réception des messages de proposition. Ainsi, les agents ne peuvent pas déduire de manière systématique leur position dans les listes de préférences de leurs proposants.

## Références

- [1] Rafael H. Bordini, Jomi Fred Hubner, and Michael Wooldridge. *Programming Multi-Agent Systems in AgentSpeak Using Jason*. John Wiley & Sons Ltd, 2007.
- [2] I. Brito and P. Meseguer. Distributed stable marriage problem. In *6th Workshop on Distributed Constraint Reasoning at IJCAI 05*, pages 135–147, 2005.
- [3] D. Gale and L. S. Shapley. College admissions and the stability of marriage. *American Mathematical Monthly*, 69 :9–14, 1962.