

Preuve formelle d'équilibres dans des jeux arithmétiques

Érik Martin-Dorel

ACADIE, IRIT, UPS

erik.martin-dorel@irit.fr

Sergei Soloviev

ACADIE, IRIT, UPS

sergei.soloviev@irit.fr

Année universitaire 2020-2021

Niveau L3 Info / Maths

Contexte Les thèmes de recherche de l'équipe ACADIE s'inscrivent dans le domaine des méthodes de vérification formelle et de preuve interactive. Au-delà de l'aspect vérification formelle, un axe de recherche concerne l'étude formelle de familles de jeux au moyen de méthodes algorithmiques ou probabilistes.

Le domaine sous-jacent, nommé théorie des jeux [1], a de nombreuses applications possibles (logique, économie, biologie, politique...) et concerne l'étude des interactions entre plusieurs agents, amenés à prendre des décisions dépendant de celles des autres. Ce domaine s'attache en particulier à identifier ou calculer des solutions optimales dans cette prise de décision, et un concept de solution très typique est la notion d'équilibre de Nash [2].

Sujet Le but de ce bureau d'études (réalisable par deux étudiants a priori comme il y a deux parties distinctes mais connexes thématiquement) consiste à étudier/prouver :

- l'absence d'équilibres de Nash dans un jeu concernant à produire des « approximations de $+\infty$ », produites par une fonction arbitraire, ou une fonction prise dans certaines classes spécifiques.
- l'existence ou non d'équilibres de Nash dans un jeu consistant à calculer la meilleure approximation d'un réel, si l'on prend en compte le coût / complexité du calcul.

En fonction des intérêts des participants, le sujet pourra s'attacher plus spécifiquement à certains des points de vue considérés.

En particulier chacun de ces axes pourra, si le temps le permet, donner lieu à une preuve mécanisée (en utilisant l'assistant de preuves Coq [3] étudié au second semestre dans l'UE TAPFA).

Pré-requis Seront appréciés : de bonnes aptitudes de rigueur et de synthèse, une bonne familiarité avec l'analyse réelle, et un intérêt prononcé pour la programmation fonctionnelle et la logique mathématique.

Références

- [1] John von Neumann and Oskar Morgenstern. *Game theory and economic behavior*. Princeton University Press, 1944.
- [2] John Nash. Equilibrium points in n -person games. In *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, volume 36, pages 48–49, 1950.
- [3] Yves Bertot. Coq in a Hurry. *CoRR*, abs/cs/0603118, 2006. URL : <http://arxiv.org/abs/cs/0603118>, [arXiv:cs/0603118](https://arxiv.org/abs/cs/0603118).