Méthodes d'apprentissage et de déclenchement événementiel pour la coordination de systèmes multi-agents

(Learning and event-triggered methods for the coordinations of multi-agent systems)

Soutenance de thèse – Mathieu Marchand

Lundi 09 octobre 2023 à 14h00

ENS Paris Saclay, Amphithéâtre Hodgkin,
4 Av. des Sciences, 91190 Gif-sur-Yvette

Devant le jury composé de :

- M. Romain POSTOYAN CNRS/Université de Lorraine Rapporteur
- M. Christophe PRIEUR CNRS/Université Grenoble Alpes Rapporteur
- Mme Sophie TARBOURIECH CNRS/LAAS Examinatrice
- M. Antoine GIRARD CNRS/Université Paris-Saclay Examinateur
- M. Denis EFIMOV INRIA/Université de Lille Examinateur

Résumé :

Dans ce manuscrit, nous nous sommes intéressés à la synthèse de lois de commande et de communications distribuées afin qu'un système multi-agents réalise une mission coopérative de consensus. Dans le cas de la commande distribuée, chaque agent doit évaluer sa commande en fonction de ses connaissances et des informations pouvant être envoyées par ses voisins. Les communications sont énergivores, elles doivent être donc limitées. Les communications à déclenchement événementiel consistent à ne transmettre une information que lorsqu'elle est jugée intéressante et permettent de réduire sérieusement la quantité de communications tout en préservant les performances du système. Afin de quantifier si l'information pouvant être envoyée est intéressante ou non, une métrique, appelée condition de déclenchement de communication, doit être définie. Cette condition est d'autant plus complexe à obtenir que les dynamiques du système multi-agents le sont. Dans un premier temps, nous avons cherché à obtenir cette condition pour les systèmes multi-agents décrits par des dynamiques non-linéaires affines en la commande, par analyse de stabilité. Remarquant que ces conditions obtenues pouvaient présenter des communications non nécessaires pour l'accomplissement de la mission, nous avons cherché à les optimiser. Dans un premier temps, nous avons considéré le problème de l'observateur à déclenchement événementiel puis nous nous sommes intéressés au cas général des systèmes multi-agents. Une approche par apprentissage profond est proposée pour l'obtention de lois de déclenchement pour ces deux problèmes.

Mots clés :

Apprentissage, Systèmes multi-agents, Observation et commande distribuées, Communications déclenchées, Connectivité dans un réseau, Systèmes Distribuées.