

Soutenance de thèse

Facundo BENAVIDES OLIVERA soutiendra sa thèse de doctorat, préparée dans le cadre d'une *cotutelle internationale de thèse entre l'ISAE-SUPAERO et l'Universidad de la República, Montevideo, Uruguay*, et intitulée « *Exploration multirobot dans des conditions de communication non idéales* »

Le 14 février 2019 à 13h00, Amphithéâtre 4, ISAE-SUPAERO

devant le jury composé de

Mme Isabel AMIGO	Professeure IMT Atlantique	
Mme Janette CARDOSO	Professeure ISAE-SUPAERO	Directrice de thèse
M. François CHARPILLET	Directeur de recherche INRIA/LARSEN	Rapporteur
M. Eduardo GRAMPIN	Professeur Universidad de la República Montevideo	Co-directeur de thèse
M. Alvaro MARTÍN	Professeur Universidad de la República Montevideo	
M. Alfredo WEITZENFELD	Professeur University South Florida	Rapporteur

Résumé :

Le problème d'exploration est un sujet fondamental de la robotique mobile autonome qui traite la réalisation de la cartographie complète (mapping) d'un environnement précédemment inconnu. Il y a plusieurs scénarios où l'achèvement de l'exploration d'une zone est une composante principale de la mission à accomplir. Par exemple: l'exploration planétaire, la reconnaissance, la recherche et le sauvetage, l'agriculture, le nettoyage des lieux dangereux, comme champs de mines et des zones radioactives. D'autre part, la communication sans fil joue un rôle important dans les stratégies multi-robot collaboratives. Malheureusement, la supposition ou l'exigence de communication stable, ou encore, la connectivité continue, peuvent être compromises dans des scénarios réels. Dans cette thèse, deux nouvelles approches abordent le problème d'exploration multi-robot d'environnements, en considérant une communication restreinte. D'abord, une stratégie multi-objectif auto-adaptative est proposée pour diriger la sélection de tâches en tenant compte de la performance d'exploration et du niveau de connectivité. Deuxièmement, deux rôles -- l'explorateur et le relais de communication -- sont considérés pour améliorer la stratégie de sélection de tâche précédente. Basé sur le modèle de communication, une nouvelle approche de placement de robot relais pour des missions d'exploration multi-robot est présentée en détail. Comparé avec d'autres approches de l'état de l'art, les deux approches proposées dans cette thèse sont capables de diminuer la durée de périodes de déconnexion sans dégradation considérable sur temps d'exploration.

Mots-clés : Missions d'exploration, Systèmes coopératifs, systèmes multi-robot coordonnés, environnements avec communication restreinte

Summary:

The exploration problem is a fundamental subject in autonomous mobile robotics that deals with achieving the complete coverage of a previously unknown environment. There are several scenarios where completing exploration of a zone is a main part of the mission, e.g. planetary exploration, reconnaissance, search and rescue, agriculture, cleaning, or dangerous places as mined lands and radioactive zones. Wireless communication plays an important role in collaborative multi-robot strategies. Unfortunately, the assumption or requirement of stable communication and end-to-end connectivity may be easily compromised in real scenarios. In this thesis, two novel approaches to tackle the problem of multi-robot exploration of communication constrained environments are proposed. At first, an auto-adaptive multi-objective strategy is followed in order to support the selection of tasks regarding both exploration performance and connectivity level. Secondly, two roles –explorer and communication relay– are considered in order to improve the benefits of the previous task selection strategy. Based on the communication model, a novel polynomial-time relay placement approach for multi-robot exploration missions is introduced in detail. Compared with others, the proposed approaches are capable of decreasing the last of disconnection periods without a noticeable degradation of the completion exploration time.

Keywords: Exploration missions, Cooperative systems, Multi-robot coordinated systems, Communication restricted environments