

Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »

**AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX
EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT**

Madame Sara DRIDI soutiendra sa thèse le **29 novembre 2019 à 14h30** à **Université de Perpignan, 52 Av. Paul Alduy, 66100 Perpignan**, salle **Amphi 5**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Mathématiques appliquées**.

TITRE DE LA THESE : Nouvelles avancées en contrôlabilité régionale des automates cellulaires

RESUME : Le sujet abordé dans cette thèse concerne la contrôlabilité d'une classe de systèmes spatio-temporels, entièrement discrets de type automates cellulaires (AC). Le but de cette étude est de mettre en lumière de nouvelles pistes pour prouver la contrôlabilité des systèmes complexes. Plus spécifiquement, cette thèse se focalise sur la contrôlabilité régionale qui consiste à se restreindre à une région du domaine où le système devra atteindre un objectif donné à travers des actions ciblées. Le cas d'AC Booléens a été particulièrement examiné tout au long de cette thèse. La première partie est consacrée à l'étude du problème de la contrôlabilité régionale des AC déterministes lorsque les actions sont exercées sur la frontière de la région contrôlée. Une première démarche que nous avons utilisée s'appuie sur les chaînes de Markov et la contrôlabilité est caractérisée en établissant une matrice similaire à leur matrice de transition en utilisant les définitions d'une chaîne ergodique et régulière. Cette étude a été étendue au cas des AC probabilistes qui sont largement utilisés pour modéliser de nombreux phénomènes réels. Le même problème a été appréhendé en utilisant des outils de la théorie des graphes. Nous proposons des conditions nécessaires et suffisantes pour la contrôlabilité régionale des AC déterministes en utilisant les notions de circuit hamiltonien et de composante fortement connexe. Le contrôle qui assure la contrôlabilité régionale est défini à travers un algorithme des préimages. La deuxième partie est dédiée au problème de la contrôlabilité régionale frontière des AC Booléens qui consiste à agir sur la frontière du domaine pour atteindre un objectif sur une région cible. Nous considérons d'abord des AC linéaires pour lesquels nous donnons un résultat de caractérisation grâce à la condition de Kalman. Nous proposons un algorithme pour déterminer le contrôle qui permet de forcer l'apparition d'une configuration désirée dans la région d'étude. Le cas des AC non linéaires a été également considéré en utilisant un algorithme de recherche des préimages.

Directeurs de thèse :

Samira EL YACOUBI, ESPACE-DEV - ESPACE pour le DEVeloppement - Université de Perpignan Via Domitia
Franco Bagnoli, -

Co-tutelle : OUI

Etablissement de la cotutelle : Université de Florence ITALIE (ITALIE)

Laboratoire où la thèse a été préparée : ESPACE-DEV - ESPACE pour le DEVeloppement

Le jury sera composé de :

Mme Samira EL YACOUBI, Professeur, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)
M. El Hassan ZERRIK, Professeur, Université Moulay Ismail (**Examineur**)
Mme Allyx FONTAINE, Associate Professor, Université de Guyane (**Examineur**)
M. Duccio FANELLI, Professeur, Université de Florence (**Examineur**)
M. David DEFOUR, Associate Professor, Université de perpignan (**Examineur**)
M. Franco BAGNOLI, Professeur, Université de Florence (**CoDirecteur de these**)
M. Laurent LEFEVRE, Professeur, Université de Grenoble (**Examineur**)
M. Abdelhaq EL JAI, Professeur, Université de Perpignan (**Examineur**)
M. Andrew ADAMATZKY, Professeur, University of the West of England, (**Examineur**)