

Contrôle d'ensembles paramétriques de systèmes dynamiques

Nicolas AUGIER, LAAS-CNRS - Toulouse

Rémi ROBIN, Inria Quantic - Paris

Le concept de contrôlabilité d'ensemble a été développé dans le but d'étudier le contrôle des systèmes dont la dynamique est influencée par des paramètres incertains, tout en utilisant des contrôles en boucle ouverte qui sont indépendants de ces paramètres. Ces problèmes se posent naturellement dans en physique, ingénierie et deep-learning où une incertitude sur certains paramètres du système, comme une fréquence de résonance ou sur la distribution des conditions initiales est à prendre en compte. En termes de contrôle, le but est de générer approximativement des évolutions cibles dans un espace fonctionnel en les paramètres adéquat via l'utilisation d'un contrôle indépendant des paramètres incertains, garantissant ainsi la robustesse de la stratégie de contrôle. Ce type de système générant des comportements beaucoup plus riches que les systèmes dynamiques EDO ou EDP usuels, des efforts conséquents ont été menés pour généraliser les résultats de contrôlabilité et de contrôle optimal dans ce cadre.

Dans cette perspective, ce mini-symposium combinera une étude de la contrôlabilité d'ensemble pour des équations provenant de la physique (EDP de la chaleur, systèmes quantiques) pour lesquels seuls des résultats très partiels existent déjà, puis se concentrera sur la possibilité d'optimiser ces stratégies en définissant des problèmes de contrôle optimal d'ensembles. Nous exposerons des méthodes impliquant le Principe du Maximum de Pontryagin (PMP), puis des méthodes de relaxation de la dynamique dans des espaces de mesures. Les méthodologies développées feront intervenir des outils poussés d'analyse fonctionnelle, d'analyse complexe et de moyennisation de systèmes dynamiques et les algorithmes de résolution utiliseront quant à eux des méthodes de Γ -convergence, de PMP itératif, puis les hiérarchies moments - sommes de carrés (SOS).

Les orateurs sont :

- Baparou Danhane¹ : Ensemble contrôlabilité pour l'équation de la chaleur.
- Ruikang Liang² : Contrôle d'ensemble pour les systèmes quantiques via des techniques de moyennisation.
- Alessandro Scagliotti³ : Contrôle optimal pondéré et uniforme d'ensembles de systèmes dynamiques par Γ -convergence.
- Nicolas Augier⁴ : Relaxations en mesure pour le contrôle optimal et résolution par les méthodes Moment-SOS : applications au contrôle d'ensemble.

Références

Contact : nicolas.augier@laas.fr

1. ATER au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS), Equipe Mac, Toulouse
2. Doctorant au Laboratoire Jacques-Louis Lions, Paris
3. Postdoctorant à Technische Universitat Munchen (TUM), Munich Center for Machine Learning, Munich
4. CR CNRS au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS), Equipe Mac, Toulouse