

COPOGIRT

Titre : COmmande Prédicative avec Observateur pour la Gestion Intelligente des Régimes Transitoires

Programme : AAP METROPOLE 2022

Appel à projet : 20212

Nom du porteur de projet : Nicolas LANGLOIS

Date de début : 01/10/2022

Date de fin : 30/09/2024

Introduite depuis plusieurs décennies dans le monde industriel, l'automatisation par l'électronique des lignes de production et des moyens d'essais fait encore appel à des concepts de commande automatique relativement simples mais maintenant dépassés par des approches plus récentes. Parmi ces approches figure en très bonne position la commande dite « prédictive » (ou MPC pour Model-based Predictive Control) dont plus de quatre mille applications industrielles ont été identifiées à travers le monde en 2003. Ce succès qui ne se dément pas, s'explique en partie par la capacité de cette commande à contrôler, sous contraintes, de manière optimale et globale des systèmes comportant plusieurs entrées de commande et plusieurs sorties à asservir ou réguler. Elle continue, par ailleurs, d'être l'objet de travaux théoriques au sein de la communauté scientifique avec, pour certains, l'objectif de répondre aux nouveaux besoins des industriels.

C'est dans ce contexte que l'IRSEEM mène, depuis 2006, des travaux de recherche sur la MPC (dix thèses soutenues depuis 2010) et les observateurs, ces derniers se révélant nécessaires lorsque tous les états du système ne sont pas mesurables. Récemment, dans le cadre d'une recherche partenariale avec la société ASPI du groupe SIT, l'IRSEEM a ainsi exploré la piste d'une première forme originale de MPC dite « multi-objectifs avec priorisation contextuelle sous contraintes ». Appliquée au contrôle d'une unité pilote de distillation, cette MPC a déjà permis une réduction significative de 4,5% du temps de production et donc des gains énergétiques conséquents pour l'industriel.

Le projet « COPOGIRT » s'inscrit dans la continuité de ces travaux. Il s'agit d'investiguer plus en profondeur les aspects théoriques de cette commande pour la généraliser et ainsi la rendre applicable à des systèmes cyber-physiques sous contraintes en environnement sévère. Parmi les retombées applicatives visées figure une contribution à l'automatisation d'un banc de tests chez Safran Aerosystems, l'objectif étant d'en réduire la consommation en énergie et fluides divers mais aussi d'accroître sa fiabilité et sa sécurité. La MPC s'avère, en effet, particulièrement pertinente dès lors que des contraintes sont imposées sur le fonctionnement du système à contrôler et que sa consommation énergétique doit être prise en compte pour atteindre des performances spécifiées en termes de stabilité, rapidité et précision.

« COPOGIRT » s'intègre parfaitement dans les axes « Commandes robustes en performances » et « Estimation » du projet scientifique de l'IRSEEM présenté en 2021 à l'HCERES.