

INTRODUCTION

Ce numéro est issu de l'édition 2015 des Journées Doctorales du Groupement de Recherche en Modélisation, Analyse et Commande des Systèmes, dites JDMACS. Huit articles ont été sélectionnés, parmi ceux qui avaient été unanimement appréciés par les évaluateurs des JDMACS, après une nouvelle phase de relecture et de réécriture. C'est l'occasion de faire le point sur les nouvelles idées et les innovations technologiques issues de la communauté MACS.

Les trois premiers articles concernent le problème important de la synthèse de commande dans des contextes variés.

Le premier article, « Consistance des systèmes de Lur'e commutés. Application à la synthèse de commande numérique avec un échantillonnage non uniforme » de Julien Louis, Marc Jungers et Jamal Daafouz aborde la synthèse de commande numérique ; celle-ci s'appuie sur la propriété de consistance pour les systèmes non linéaires de type Lur'e commutés à temps discret. Elle débouche sur un problème d'optimisation sous contraintes LMI pour obtenir une stratégie de type min-switching satisfaisant la consistance dans le cas non linéaire.

La synthèse de commande est également l'objet de l'article « Nouvelle approche pour la commande de l'anesthésie basée sur un découplage du problème » de Said Zabi, Isabelle Queinnec, Sophie Tarbouriech, Germain Garcia et Michel Mazerolles. Il s'agit en effet ici d'effectuer la synthèse d'un contrôleur robuste pour prendre en compte la variabilité des patients. Les incertitudes sont modélisées de façon polytopique et les dynamiques rapides et lentes sont découplées de façon à pouvoir les considérer alternativement comme des perturbations.

Pour les systèmes pour lesquels la dynamique discrète est prédominante, Marwa Taleb, Edouard Leclercq et Dimitri Lefebvre proposent, dans l'article « Commande prédictive des réseaux de Petri hybrides élémentaires », une nouvelle approche de commande permettant d'atteindre un marquage désiré. Les systèmes sont modélisés par des réseaux de Petri hybrides (RdPH) élémentaires avec des transitions immédiates et/ou temporisées. Une combinaison astucieuse de commande prédictive discrète explorant le graphe d'atteignabilité et continue permet d'optimiser un critère de performance.

Emmanuel Chambon, Pierre Apkarian et Laurent Burlion, dans l'article intitulé « Détermination de matrice semblable Metzler par optimisation non lisse » proposent la conception d'observateurs par intervalles en s'appuyant sur la coopérativité de la dynamique de l'erreur d'observation. Les changements de variables nécessaires à l'obtention de cette propriété s'appuient sur une reformulation en problème de synthèse de loi de commande sur une collection de modèles. Le problème équivalent est alors résolu en faisant appel à une technique d'optimisation non lisse.

Toujours dans un contexte ensembliste, Qiaochu Li, Carine Jauberthie, Lilianne Denis-Vidal et Zohra Cherfi proposent une méthodologie d'obtention d'entrée

optimale pour l'estimation de paramètres d'un modèle dynamique non linéaire dans un contexte à erreurs bornées. L'estimation des paramètres du modèle s'effectue en combinant les outils de l'intégration numérique garantie et l'inversion ensembliste. Une analyse de sensibilité permet ensuite l'obtention de l'entrée optimale permettant une estimation plus précise de ces paramètres.

L'article suivant, « Identification fréquentielle de systèmes par modèle non entier en utilisant la méthode des sous-espaces » d'Elena Ivanova, Rachid Malti et Xavier Moreau apporte également une contribution aux méthodes d'identification de systèmes dynamiques. L'algorithme proposé s'appuie sur la méthode des sous-espaces pour estimer les matrices d'une pseudo-représentation d'état nécessitant la détermination d'un paramètre appelé « ordre de dérivation commensurable ». Ce dernier est ensuite estimé par une technique d'optimisation non linéaire.

Safa Jedidi, Romain Bourdais, Jean Buisson et Marie-Anne Lefebvre abordent dans leur article « Identifiabilité structurelle et identification de systèmes couplés par les sorties » le cas des systèmes de grande dimension qui peuvent être décomposés en une collection de sous-systèmes couplés par les sorties. Cette représentation autorise ensuite le développement d'une procédure d'identification décentralisée qui permet de réduire la complexité de l'identification globale.

Ces trois derniers articles, témoignent de la nécessité de continuer à étudier, sous différentes formes, le problème d'identification des systèmes dynamiques.

Le dernier article est orienté vers la gestion des systèmes de production. Il s'agit ici d'analyser la variabilité de la demande basée sur un cas d'étude dans la chaîne logistique automobile. Cette analyse a permis d'identifier deux facteurs explicatifs principaux : les changements dans les rythmes de production dans l'usine cliente et l'effet de distorsion lié au processus de traitement de l'information. L'article intitulé « Variabilité de la demande et intérêt du partage de l'information dans la chaîne logistique. Un cas d'étude dans l'industrie automobile » d'Idris Lalami, Yannick Frein et Jean-Philippe Gayon présente cette étude, compare deux modes de gestion de la coordination entre donneur d'ordres et fournisseur et illustre l'intérêt qu'il y a à partager avec les fournisseurs certaines informations possédées par les usines clientes.

DIDIER MAQUIN
Université de Lorraine, CNRS