

Groupe de travail Systèmes À Retards

Réunion du 03 Juin 2013

Ecole Centrale de Lille (Amphi. Boda)
Lille

PROGRAMME

8h00–9h00 Accueil

9h00–9h45 Stability of bilinear sampled-data systems with an emulation of static state feedback

Hassan Omran (LAGIS), J.-P. Richard, L. Hetel, F. Lamnabhi-Lagarrigue

Résumé: This work considers the problem of local stability of bilinear systems with aperiodic sampled-data linear state feedback control. The sampling intervals are time-varying and upper bounded. Our purpose is to find a constructive way to calculate the maximum allowable sampling period (MASP) that guarantees the local asymptotic stability of the system. It is shown that the feasibility of some linear matrix inequalities (LMIs) implies the local asymptotic stability of the sampled-data system in an ellipsoidal region containing the equilibrium. The method is based on the analysis of contractive invariant sets, and it is inspired by the dissipativity theory. The results are illustrated by means of numerical examples. They are applied to a pulse width modulated buck-boost converter, where the state space averaging method yields a bilinear model with saturation. We consider the problem of sampled-data stabilization around a working point, we find a linear state feedback and analyze the stability of the controlled dc-dc converter when the controller is implemented digitally. We show that a non-conservative MASP can be obtained when using the proposed method.

9h45–10h30 Analyse de la stabilité pour une classe de systèmes aux différences avec retard distribué

Sérine Damak (AMPERE) , M. Di Loreto

Résumé: Nous nous intéressons à l'étude de la stabilité d'une classe de systèmes régis par des équations aux différences avec un retard distribué. Une condition nécessaire de stabilité exponentielle par une approche spectrale est proposée. Puis, avec des fonctionnelles de Lyapunov-Krasovskii, des conditions suffisantes de stabilité sont établies, dans le cas d'un retard et de plusieurs retards quelconques. Des bornes du taux de décroissance exponentielle de la solution sont proposées. Une analyse sur la robustesse paramétrique (et vis-à-vis des retards) conclura l'exposé.

10h30–11h15 Élimination du retard dans les systèmes dynamiques linéaires ou non linéaires

Claude Moog (IRCCyN), C. Califano

Résumé: La reconnaissance des systèmes qui sont intrinsèquement à retards est un résultat fondamental qui renvoie aux travaux pionniers d'Olbrot au siècle dernier. Ces derniers ont essentiellement abouti à des conditions suffisantes sous lesquelles l'élimination complète, ou la réduction du retard peuvent être faites pour les systèmes linéaires. Des conditions nécessaires et suffisantes purement algorithmiques ont été obtenues plus récemment, également pour les systèmes linéaires, par Garate et collègues. Cet exposé inclut

- des conditions nécessaires et suffisantes concises et abstraites pour les systèmes linéaires à retards,
- et des résultats préliminaires vers une généralisation pour les systèmes non linéaires à retards.

11h15–12h00 Réseaux de Petri et systèmes dynamiques contraints

Jean-Jacques Loiseau (IRCCyN)

Résumé: L'objectif de la présentation est de souligner que les réseaux de Petri sont des systèmes dynamiques contraints. Le premier point est de formuler leur comportement de cette manière. Un second point est de chercher à en tirer quelques conclusions, ce qui est assez compliqué de façon très générale, mais on peut, au moins pour certains cas particuliers, tirer quelques parallèles entre la théorie des systèmes dynamiques et celle des systèmes à événements discrets, de façon à tirer de cette dernière quelques leçons concernant la commande des systèmes contraints.

12h Repas

14h00–14h45 Est-il intéressant d'étudier les systèmes 2D?

Nima Yeganefar (Univ. Poitiers)

Résumé: J'aimerais introduire les systèmes 2D (d'abord sans retard), les modèles utilisés et les définitions de stabilité proposées dans la littérature. Ensuite j'aborderai ces définitions de manière plus détaillée pour les mettre en perspectives avec celles fournies dans le cas 1D (cas classique). On verra alors que certaines souffrent d'incohérences et je proposerai et motiverai l'utilisation de nouvelles définitions. Tout cela nous amènera à dégager des pistes de recherches qui devraient intéresser la communauté SAR.

14h45–15h30 A time-delay approach to the modeling and decentralized control of fluid networks

David-Fernando Novella-Rodriguez (GIPSA-Lab), E. Witrant, O. Sename

Résumé: Fluid networks are characterized by complex interconnected flows, involving high-order nonlinear dynamics and transport phenomena. To control such flows with regulators of reduced complexity, we first improve a classical lumped model (obtained combining Kirchhoff's laws and graph theory) by introducing mass transport as a time-varying delay. Then, owing to the peculiar structure of the state-space description stemming from the graph theory, a decentralized state-feedback strategy is considered. Finally, an LPV control approach with delay-scheduling is proposed to handle both non-linearities and transport delays.

15h30–16h15 Integral inequality for time-varying delay systems

Alexandre Seuret (LAAS)

Résumé: This paper considers the stability analysis of timevarying delay systems. We develop a new integral inequality which is proved to encompasses the celebrated Jensen's inequality. These technical tools allow to construct simple Lyapunov-Krasovskii functionals very efficient in practice. Notice that our procedure is coupled with the use of the reciprocal convexity result in order to reduce the conservatism induced by the LMIs optimisation setup. The effectiveness of the proposed results is illustrated by some classical examples from the literature.

16h15–16h45 Pause

16h45–17h30 Control of test bench convective flow with time delay

Miguel Hernandez (GIPSA-Lab), O. Sename, E. Witrant

Résumé: In this talk we consider the problem of control of convective flow process in a test bench system. The system is modeled using partial differential equation with time-delay. In the first instance, some hypotheses are made according to the flow properties (Euler equations) to derive a convective PDE model. The dynamics of the test bench are illustrated and a simple PID control is applied in order to ensure the step reference tracking and to improve the performance of the system transient response. Then, a robustness analysis is developed to guarantee the system stability when varying time-delay occurs, by establishing maximum admitted variation of the time-delay. Likewise, the parameter variations supported by the system is given. Finally, simulations validate the model and show the control performance.

17h30–18h00 Discussion et points divers