

Groupe de travail Systèmes À Retards

Réunion du 07 Mai 2010
Amphi. Pinel, ENSAM (Paris)

151, Bd de l'Hôpital
Métro : Place d'Italie (plan d'accès)

PROGRAMME

9h15-9h45 Accueil

9h45-10h30 Gang Zheng, Jean-Pierre Barbot, Driss Boutat, Thierry Floquet, Jean-Pierre Richard

Titre: Observation of time-delay systems with unknown inputs

We investigate the problem of causal estimation of the states and unknown inputs of nonlinear time-delays systems. Using the theory of non-commutative rings, the non-linear time-delay system is transformed into a suitable canonical form to solve the problem. A necessary and sufficient condition is given to guarantee the existence of a change of coordinate leading to such a form. Then, algorithms are provided to check the possibility of obtaining causal estimations of the states and unknown inputs for the studied systems.

10h30-11h15 Laurentiu Hetel

About the stability of sampled-data systems with non-uniform sampling

We propose a method for evaluating the decay-rate for sampled-data systems with sampling jitter. The case of systems in which the sampling interval is unknown, time-varying and bounded in a given interval is considered. In order to take into account the inter-sampling behaviour of the system, the problem is addressed from the continuous time point of view. The approach exploits the fact that the command is a piecewise constant signal and leads to less conservative stability conditions using the classical integration operator that is usually exploited in discrete-time methods.

11h15-12h Alexandre Seuret

A novel stability analysis of sampled-data systems with applications to multi-rate sampling and packet loss

This article proposes a novel approach to assess the stability of linear systems with sampled-data inputs. The paper considers both uncertainties in the model parameters and in the sampling period. Inspired by the input-delay approach and the stability of impulsive systems, the proposed method provides easy tractable stability conditions

based on the discrete-time Lyapunov Theorem. Sufficient stability conditions are provided to deal with both cases of constant and time-varying sampling periods. The second part of the article deals with the stability analysis of continuous-time systems with a control input sampled with several sampling periods and with missing control actuation or packet losses. Based on an estimation of convergence and divergence rates for several sampling periods, the conditions can guarantee stability even if some of the periods are greater than the theoretical upper bound obtained in the constant period case. The period-dependent conditions are expressed using computable linear matrix inequalities. Several examples show the efficiency and the limitation of such stability criteria.

12h Repas

14h-14h45 Hitay Özbay, Catherine Bonnet, Houda Benjelloun, Jean Clairambault
On Stability of a System with Distributed Delays Modeling Cell Dynamics in AML

In this paper we consider a mathematical model proposed by Adimy *et al.* (2005, 2008) for studying the cell dynamics in Acute Myelogenous Leukemia (AML). The overall system is a cascade connection of sub-systems consisting of distributed delays and static nonlinear feedbacks. Earlier results on local asymptotic stability are improved by the analysis of the linearized system around the positive equilibrium. For the nonlinear system, we derive stability conditions by using Popov, circle and nonlinear small gain criteria. The results are illustrated with numerical examples and simulations.

14h45-15h30 Delphine Bresch-Pietri, Jonathan Chauvin, Nicolas Petit

Contrôle adaptatif d'un système à retard inconnu par une approche à paramètres distribués: Application au contrôle de la richesse dans les moteurs à essence

Les systèmes physiques impliquant une entrée retardée sont très courants dans les problèmes industriels, notamment automobiles, qui nous intéressent. Fréquemment, la valeur de retard est élevée et très mal connue. Malheureusement, les algorithmes de contrôle usuels, tel le prédicteur de Smith et ses nombreuses déclinaisons, sont relativement sensibles aux incertitudes sur la valeur de retard, ainsi qu'aux incertitudes sur les paramètres du système. En modélisant le retard par une équation de transport et en analysant le système résultant sous l'angle du backstepping, nous avons pu développer une stratégie de contrôle robuste aux erreurs de retard et s'adaptant aux incertitudes des paramètres du système. Avantagusement, des stratégies d'adaptation du retard, cohérentes avec le comportement physique attendu, peuvent être intégrées à ce schéma de commande. Cette stratégie, dont nous précisons les propriétés de convergence asymptotique, a été appliquée à la problématique du contrôle de la richesse dans les moteurs à essence (i.e. la composition des gaz dans le cylindre à l'admission), basée sur les données fournies par un capteur situé en aval du collecteur d'échappement. La localisation de ce capteur est directement responsable d'un retard de commande, du fait du transport des gaz brûlés depuis le cylindre. Les résultats montrent des perfor-

mances intéressantes, avec une complexité d'implémentation réduite, compatible avec les applications temps-réel.

15h30-16h15 Michael Di Loreto, Hao Lu

Inversion stable de systèmes dynamiques linéaires

Nous nous intéressons dans cet exposé au problème d'inversion stable de systèmes linéaires scalaires, avec ou sans retards, pour la poursuite de trajectoire. De manière générale, la solution de ce problème est acausale et non propre. Dans un premier temps, nous nous intéressons à cette solution, en effectuant un lien avec la transformée bilatère de Laplace. Puis, dans un deuxième temps, nous introduisons le problème de presque-inversion stable, pour lequel des solutions causales existent.

16h15-17h Discussion et points divers