



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mme **DAROUICHE Fatima-Zahra**
Soutiendra : **le Samedi 23/12/2023 à 10H30**
Lieu : **FSDM – Département de Géologie**

Une thèse intitulée :

Stability and control of dynamic delay systems with missing measurements

En vue d'obtenir le Doctorat

*FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication
Spécialité : Génie électrique*

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr TAIRI Hamid	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr EL AKCHIOUI Nabil	Faculté des Sciences et Techniques, Al Hoceima	PH	Rapporteur & Examineur
Pr LAGRAT Ismail	Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Kénitra	PES	Rapporteur & Examineur
Pr EL GHZAOUI Mohammed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Rapporteur & Examineur
Pr BOUKILI Bensalem	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PH	Examineur
Pr TISSIR El Houssaine	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé :

Cette thèse aborde divers aspects de la stabilité et du contrôle des systèmes dynamiques souffrant de retards temporels, tout en tenant compte de l'absence de mesures précises. Elle est structurée autour de trois objectifs de recherche majeurs. Dans le premier objectif, nous nous penchons sur la conception d'un contrôleur H_∞ avec filtrage pour les systèmes discrets à retard variable dans le temps en présence de mesures manquantes. Nous utilisons l'approche Scaled Small Gain (SSG) pour assurer la stabilité du système augmenté. Le deuxième objectif de la thèse se concentre sur la synthèse d'un compensateur anti-windup pour les systèmes discrets à retard variable avec mesures manquantes. Nous explorons la redondance des descripteurs, la fonction de Lyapunov-Krasovskii et l'inégalité de sommation relaxée afin de garantir la stabilité des systèmes en boucle fermée. Le troisième objectif de la thèse concerne la conception d'un contrôleur H_∞ basé sur un observateur pour les systèmes linéaires discrets à retard dans le domaine des fréquences finies en présence de mesures manquantes. En utilisant la technique d'optimisation H_∞ , nous atténuons le conservatisme en combinant le lemme de Kalman-Yakubovich-Popov généralisé et une fonction de Lyapunov-Krasovskii. En conséquence, nous obtenons des solutions adéquates aux problèmes choisis sous forme de formulations convexes, à savoir les inégalités matricielles linéaires (LMIs). Par conséquent, l'ensemble des résultats obtenus se caractérise par un conservatisme moindre par rapport à la littérature existante, ouvrant ainsi la voie à des avancées significatives dans ce domaine d'étude.

Mots clés :

Filtrage H_∞ ; Retard Temporel Variable; Approche Entrée-Sortie (I-O); Théorème SSG; Incertitudes Polytopiques; Mesures Manquantes; Anti-Windup; Systèmes Discrets; Systèmes à Retard; Inégalités Matricielles Linéaires (LMIs); Inégalité de Sommation Relaxée; Contrôle H_∞ Basé sur un Observateur; Estimation de Défauts; Fréquence Finie.



Stability and Control of Dynamic Delay Systems with Missing Measurements

Abstract:

This thesis addresses various aspects of stability and control in dynamic systems afflicted by temporal delays while considering the absence of precise measurements. It is structured around three major research objectives. In the first objective, we focus on designing an H_∞ controller with filtering for discrete-time systems with time-varying delays in the presence of missing measurements. We employ the Scaled Small Gain (SSG) approach to ensure stability of the augmented system. The second objective of the thesis centers on the synthesis of an anti-windup compensator for discrete-time systems with variable delays and missing measurements. We investigate descriptor redundancy, the Lyapunov-Krasovskii function, and the relaxed summation inequality to guarantee the stability of closed-loop systems. The third objective of the thesis pertains to the design of an H_∞ controller based on an observer for linear discrete-time systems with delays in the finite-frequency domain in the presence of missing measurements. By utilizing the H_∞ optimization technique, we mitigate conservatism by combining the generalized Kalman-Yakubovich-Popov lemma with a Lyapunov-Krasovskii function. As a result, we obtain suitable solutions to the selected problems in the form of convex formulations, namely linear matrix inequalities (LMIs). Consequently, all the achieved results are characterized by reduced conservatism compared to existing literature, thus paving the way for significant advancements in this field of study.

Key Words:

H_∞ Filtering; Time-Varying Delay; Input–Output Approach; Scaled Small-Gain (SSG) Theorem; Polytopic Uncertainties; Missing Measurements; Anti-Windup; Discrete Systems; Delayed systems; Linear Matrix Inequalities; Relaxed Summation Inequality; Observer-based H_∞ control; fault estimation; finite frequency.