

Mlle Mejhed Nour El Houda

Professeur d'Informatique à l'ENSA d'Agadir

Diplôme : doctorat

Spécialité : Automatique et Informatique

Titre de la thèse : Contribution à l'étude d'Invariance positive des systèmes Incertains avec contraintes sur la commande

Résumé de la thèse

Les travaux présentés dans la thèse contribuent à la résolution des problèmes de la régulation ou la poursuite des systèmes linéaires incertains avec contraintes sur la commande. Trois points principaux ont été développés :

L'objet principal du premier point, a été l'étude de la poursuite et de la régulation robustes des systèmes linéaires discrets SISO et MIMO, représentation entrée-sortie. Dans un premier temps, nous avons étudié le problème de la poursuite et de la régulation robustes des systèmes linéaires discrets SISO avec contraintes sur la commande. Pour cela, nous avons traité deux sortes de perturbations à savoir : les perturbations bornées et inconnues, et les perturbations sur les paramètres du modèle. Ensuite, nous avons étudié le problème de la poursuite et la régulation des systèmes multivariables. Nous avons par ailleurs mis en évidence le rôle essentiel du pré-compensateur. Une condition nécessaire et suffisante a été obtenue. Ensuite, nous avons étudié la poursuite et la régulation des systèmes linéaires discrets MIMO soumis à des perturbations bornées et inconnues. Finalement, nous avons étudié la poursuite et la régulation des systèmes linéaires discrets MIMO soumis à des perturbations sur les paramètres du modèle. Des conditions suffisantes pour la régulation et la poursuite ont été établis.

Ensuite, nous avons traité le problème de l'amélioration de la dynamique des systèmes linéaires continus avec contraintes sur la commande. Notre étude a été menée à l'utilisation d'un régulateur variable. Comme application, nous avons proposé un régulateur bien défini. Pour le calcul d'un tel régulateur, nous avons utilisé la procédure inverse généralisée. Des résultats probants ont été établis comparée à ceux déjà obtenus par l'utilisation d'un régulateur fixe ou par une régulation par morceaux. Cette approche très naturelle s'avère tout à fait intéressante car elle permet de concilier l'efficacité et la stabilité.

Le dernier volet de ce travail sur lequel, l'accent a été mis, est divisé en deux grandes parties. La première partie consiste à étudier la régulation variable des systèmes continus variables avec contraintes variables sur la commande. Pour cela, nous avons introduit une nouvelle notion dite invariance positive générale. Par conséquent, nous avons pu ainsi établir des conditions nécessaires et suffisantes d'invariance positive générale. Egalement, en vue d'une simplification de l'approche présentée, nous avons proposé une méthode nouvelle dite la procédure inverse généralisée. Cette méthode est basée sur la résolution d'une équation matricielle. Cette résolution est similaire au problème de placement de pole. La résolution proposée nous permet de donner une procédure inverse généralisée au problème du régulateur variable pour un système variant dans le temps. Cette procédure inverse générale simplifie l'algorithme pour calculer un tel contrôleur. Quant à la deuxième partie, nous avons traité le problème de la stabilité générale composante par composante des systèmes continus variables avec contraintes variables sur la commande. Des conditions nécessaires et suffisantes ont été établis. Ainsi nous avons pu généraliser les résultats déjà établis dans la littérature. Egalement, afin de simplifier l'approche directe, nous avons utilisé la procédure inverse généralisée.

Un autre axe qui nous intéresse énormément, c'est l'étude de la stabilité des systèmes singuliers. En effet nous avons déjà traité le problème de la stabilité composante par composantes des systèmes singuliers discrets 1D et 2D.