

Yang DENG

Delay estimation and predictor-based control of time-delay systems with a class of various delays

Résumé

Le retard est un phénomène largement présent dans les systèmes de commande (i.e. retard physique, latence de communication, temps de calcul) et peut en dégrader les performances ou même les déstabiliser. Si le retard est faible, la stabilité en boucle fermée peut être garantie par des lois de commande conventionnelles mais ces techniques ne sont plus efficaces si le retard est long. Cette thèse est dédiée à la commande des systèmes à retard avec retards longs inconnus ou avec des retards incertains. Pour compenser les retards longs, la commande prédictive est adoptée et des techniques d'estimation de retard sont développées. Selon les différents types de systèmes et de retards, trois objectifs sont visés dans la thèse. Le premier objectif considère la commande des systèmes linéaires avec retards constants inconnus pour lesquels un nouvel estimateur de retard est proposé pour estimer les retards inconnus. Le retard estimé est ensuite utilisé dans la commande prédictive pour stabiliser le système. Le deuxième objectif se concentre sur la stabilisation pratique des systèmes commandés à distance avec des retards inconnus variants. Dans ce cas, les retards sont estimés de manière pratique : une boucle de communication spécifique est utilisée pour estimer le retard en temps fini puis le système est stabilisé par une commande prédictive. Les tests expérimentaux réalisés sur un réseau WiFi ont montré que l'algorithme permet d'estimer de manière robuste les retards variants. Le dernier objectif est consacré à la commande des systèmes commandés en réseau avec retards variants. La commande prédictive discrète est utilisée pour compenser les retards longs et variants et les réordonnements de paquets dans le canal capteur-contrôleur sont également considérés. De plus, cette méthode est validée par l'asservissement visuel d'un pendule inverse commandé en réseau. Les performances obtenues sont meilleures que les méthodes de commande non-prédictives classique

Mots-clés : Système à retard, retard long, estimation du retard, commande prédictive, système commandé en réseau.



Visa du Directeur de thèse