

Abstract ~

In the context of integrated control and real-time scheduling, quality of control improvement is often based on the dynamic measurement process and the system task scheduling parameters (i.e., sampling period, execution time, etc.). In this thesis, a new feedback controller based on delay prediction is proposed to overcome the degradation of quality for multi-controller systems due to scheduling delays. The correlation between scheduling artifacts (delays and jitters) and the quality of the control is highlighted through a set of simulations. We found out that the input-output latency has the most significant influence on the quality of control and we also underlined an antinomy between scheduling rules and the control design constraints.

To reduce control impairments, we proposed an approach based on the prediction of the response time to update the control. As benchmarks we considered two case studies: the three servo-motors and the three inverted pendulum systems. The results obtained for these systems demonstrate the improvement provided by our approach. At the end, combination between our approach and the subtask scheduling is assessed.

Résumé ~

Dans le contexte des systèmes de contrôle et d'ordonnancement temps-réel conjoints, l'amélioration de la qualité de contrôle est souvent basée sur les mesures des procédés physiques et les paramètres des systèmes de tâches (périodes d'échantillonnage, temps d'exécution, etc.). Dans cette thèse, une nouvelle commande, basée sur la prédiction de retard, est proposée pour contrecarrer la détérioration de la qualité du système multi-contrôleurs due aux latences en ordonnancement. La corrélation entre les artéfacts d'ordonnancement (latences et gigues) et la qualité de contrôle est mise en évidence à l'aide de différents jeux de simulations. Nous avons pu observer que la latence d'entrée-sortie a la plus importante influence sur la qualité du contrôle où l'accent est également mis sur une antinomie entre les règles qui régissent la synthèse de contrôle et les contraintes d'ordonnancement. Pour réduire la détérioration du contrôle, nous avons proposé une approche basée sur la prédiction du temps de réponse pour mettre à jour la commande. Comme benchmark nous avons considéré deux cas d'étude: le système de trois servo-moteurs et celui des trois pendules inversés. Les résultats obtenus, pour ces systèmes, démontrent l'amélioration qu'apporte notre approche. Finalement, une combinaison entre notre approche et celle du subtask scheduling est évaluée.