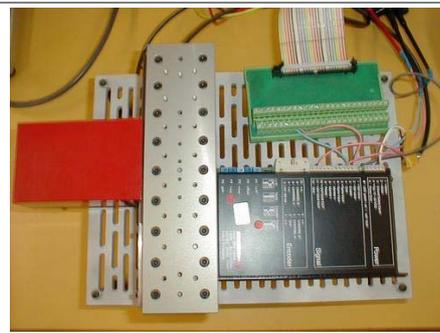


Auto-tuning d'un régulateur de position (Sysmelec S.A.)

Description

L'objectif du projet de diplôme proposé par l'entreprise Sysmelec S.A. à Gals/BE consiste à développer un algorithme d'auto-ajustage (« auto-tuning ») du régulateur de position d'axes de machines d'assemblage. Actuellement, les paramètres d'asservissement des différents modules robotiques Sysmelec sont introduits de façon manuelle, intuitivement par essais pratiques. Cette tâche n'est pas des plus motivantes pour les monteurs, en particulier si elle doit être répétée de nombreuses fois.



Module Sysmelec employé pour les essais d'auto-tuning lors du projet de semestre et diplôme.

Phases de travail

Excitation

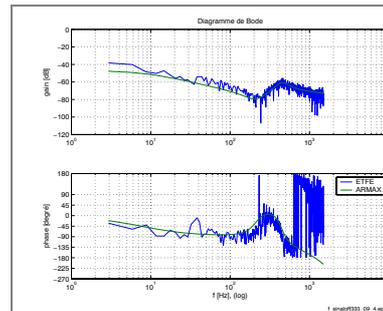
Afin de pouvoir synthétiser les paramètres du régulateur de position, il faut tout d'abord identifier la structure mécanique. Pour ce faire, on excite le moteur DC par un courant de consigne riche en fréquences et on observe la position (les déplacements) de ce dernier.

Identification

En traitant mathématiquement le signal d'excitation et la position du moteur, on obtient le comportement fréquentiel du module (ETFE) et grâce à un algorithme de calcul (structure ARMAX) on peut identifier paramétriquement le module.

Régulateur PID

La synthèse du régulateur PID se base sur le modèle dont l'identification paramétrique a été effectuée. Ce régulateur peut être adapté selon les performances désirées.



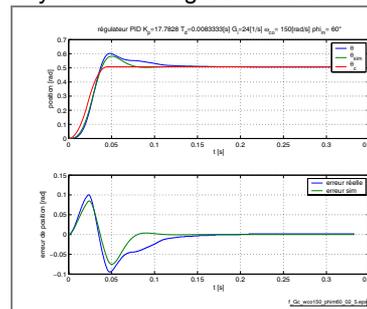
En bleu les résultats de mesures lors de l'excitation et en vert l'identification paramétrique ajustée.

Commande anticipée

L'identification paramétrique permet de connaître la structure mécanique du module. Les frottements visqueux ainsi que l'inertie définissent la commande anticipée. Cette commande permet d'améliorer les performances offertes par le régulateur PID.

Auto-tuning

On peut l'assimiler à une boîte noire dans laquelle on injecte les deux signaux de l'excitation : et qui délivre en sortie les paramètres utiles au régulateur de position. Cette boîte noire s'occupe donc de l'identification, de la synthèse du régulateur et de la commande anticipée.



Comparaison de comportement simulé et mesuré lors d'une poursuite de consigne avec un régulateur PID synthétisé sur la base d'une identification paramétrique.

Conclusions

Il n'est pas aisé d'identifier la structure mécanique des modules, mais cette identification, certes complexe, facilite énormément le travail de synthèse du régulateur. De plus, elle délivre directement les paramètres mécaniques de la commande anticipée.

Auteur: Raphaël Zwahlen
Répondant externe: Denis Bubendorf
Prof. responsable: Michel Étique
Sujet proposé par: Sysmelec S.A.