

Prérequis - Conception et mise en œuvre des commandes temps réel U.E. EIEAT4D1

Description issue du syllabus: dans cette UE, les étudiants apprendront à réaliser la commande d'un système temps réel de bout en bout, du prototypage à la mise en œuvre sur un calculateur numérique (type microcontrôleur). Pour cela, ils apprendront à tenir compte des contraintes matérielles de la chaîne de contrôle-commande (i.e. du calculateur au procédé) pour effectuer le bon choix des différentes interfaces et de la meilleure architecture logicielle.

Fonctionnement: la commande d'un système temps réel nécessite de tenir compte de nombreux paramètres permettant d'obtenir une certaine performance globale. Ces paramètres sont, entre autres, la stabilité, les contraintes temporelles, la robustesse. Pour réaliser cela, il faut effectuer le bon choix : du système d'interfaçage entre le calculateur et le procédé, des adaptations nécessaires à effectuer sur les signaux, de l'échantillonnage, de l'environnement logiciel. Les étudiants apprendront à tenir compte de ces paramètres et contraintes afin d'avoir la commande la plus adéquate. Ensuite, ils devront faire le prototypage de la commande continue avec un outil logiciel qu'ils transposeront dans le domaine discret en vue d'effectuer l'implémentation associée sur un calculateur (PC, microcontrôleur). Ils devront mettre en place une méthode permettant de vérifier les exigences du système.

Prérequis indispensables.

1. Modélisation dans l'espace d'état.
2. Eléments de linéarisation.
3. Conception de loi de commande par retour d'état / retour d'état avec effet intégral.
4. Conception de commandes fréquentielles.
5. Conception d'observateurs.
6. Discrétisation de loi de commande (schémas de discrétisation)
7. Choix de période d'échantillonnage.
8. Suite logicielle MATLAB/SIMULINK(temps continu et discret).
9. Logiciel \LaTeX .
10. Programmation en C.
11. Programmation de μ -contrôleurs.

Prérequis optionnels.

1. Performances et robustesse.
2. Modélisation physique d'une machine à courant continu, dynamiques négligées.

3. Notions de Temps Réel.
4. Notions de MATLAB RT (*Real Time*).
5. Chaîne d'acquisition - Adaptation de signaux.
6. Notions de construction de protocole d'expérimental.

Evaluation: deux rapports (en \LaTeX) seront demandés (mi-parcours (40%) et final (60%)). Le rapport à mi-parcours relatera toute la partie théorique du projet (modélisation, observation, commande, analyse, robustesse, simulations) avec une démarche scientifique cohérente. Une planification du travail restant à réaliser sera également demandé. Le rapport final inclura une hiérarchisation des émulations et des validations expérimentales, des justifications pour les choix matériels et logiciels, la prise en compte des informations à traiter sur une chaîne d'acquisition, un raisonnement construit pour les protocoles expérimentaux, un bilan sur le projet. Les rapports ne se limiteront pas uniquement aux indications mentionnées ci-dessus.