

EI9EPSCM Microprojet commande numérique d'un actionneur électrique

Responsable : Éric TOURNIER (eric.tournier@laas.fr, 05 61 33 69 17)

Objectifs

Ce module propose de mettre à profit le large spectre de connaissances du domaine de l'EEA que les étudiants doivent posséder à l'issue de leur dernière année de master. Les étudiants sont ainsi invités à puiser dans leurs connaissances en électronique, électronique de puissance, électrotechnique, automatique, informatique et informatique industrielle, afin de mettre en place l'asservissement d'un actionneur électrique par commande numérique sur ordinateur.

Après une présentation du matériel et du cahier des charges, les étudiants doivent modéliser le système de commande, calculer des lois de régulation appropriées et les programmer dans le ordinateur. Dès la deuxième moitié des séances de TP, les étudiants ont toutes les cartes en main pour travailler en semi-autonomie et mener à bien leur micro-projet. Un rapport de synthèse et un exposé oral sont demandés à la fin.

Contenu (C : 5 × 2 h – TP : 7 × 4 h)

Cours

- Généralités sur la commande d'un procédé par ordinateur
- Outils pour la modélisation d'un procédé et le calcul d'une régulation
- Interfaçage et gestion du temps
- Application au micro-projet proposé et prise en compte des contraintes matérielles

Micro-projet

- **1^{re} séance**
Prise en main de l'environnement de programmation, programmation d'une IHM (Interface Homme Machine) pour la saisie de consignes pour la régulation.
- **2^e séance**
Prise en main des interfaces entre le procédé et le ordinateur (interface parallèle, timer, etc.)
- **3^e séance**
Prise en main de la programmation par interruptions
- **4^e séance et suivantes**
Les étudiants disposent d'une équation récurrente prête à l'emploi destinée à les aider dans la mise au point de leur programme de régulation par interruption. En parallèle, ils doivent calculer leur propre solution, à partir de l'analyse qu'il font du cahier des charges, des approximations qu'il est possible et souhaitable de faire pour un calcul « à la main », et de différents choix qu'ils sont alors conduits à effectuer. Un « reverse engineering » de l'équation fournie au départ peut les aider dans leur prise de décision, et ils ont toute liberté d'utiliser des logiciels tels que Scilab, Octave ou Matlab pour affiner le calcul des coefficients de leur régulation. En dernière séance, des relevés expérimentaux doivent être effectués pour prouver le respect du cahier des charges.

Bibliographie succincte

- R. Longchamp, *Commande numérique de systèmes dynamiques: cours d'automatique*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2010, ISBN 9782880748807.
- M. W. Naouar, É. Monmasson, I. Slama Belkhodja, et A. A. Naassani, « Introduction à la commande numérique des machines électriques », *Techniques de l'ingénieur Convertisseurs électriques et applications*, vol. base documentaire : TIB253DUO., n° ref. article : d2900, 2014.
- C. Prévot, « Conversions analogique-numérique et numérique-analogique (partie 1) », *Techniques de l'ingénieur Électronique analogique*, vol. base documentaire : TIB279DUO., n° ref. article : e370, 2014.