

Faculté de sciences appliquées



MECA2671 Automatique : théorie et mise en oeuvre

[30h+45h exercices] 6 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

Enseignant(s): Michel Gevers, Vincent Wertz, Vincent Wertz (supplée Michel Gevers)

Langue d'enseignement : français

Niveau : Deuxième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

L'objet de ce cours est de présenter différentes méthodes de synthèse de lois de commande basées sur des modèles (commande prédictive, commande LQ, commande adaptative, commande par observateur) ainsi que d'étudier la mise en oeuvre de la régulation numérique.

Ces méthodes seront introduites par des " étude de cas " correspondant à des problèmes réels. Le cours comprend aussi des exercices de synthèse de régulateurs (MATLAB) ainsi que plusieurs séances de laboratoire durant lesquelles les étudiants mettront en oeuvre certaines de ces méthodes sur les procédés pilotes (" pendule inversé ", système " 3 réservoirs ").

A l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de :

- Comprendre les enjeux principaux de la conception de régulateurs numériques
- Calculer, à l'aide de logiciels spécialisés, des régulateurs numériques ayant des performances spécifiées
- Mettre en oeuvre des lois de commande numérique sur des procédés réels (en laboratoire)
- Présenter les aspects principaux d'une théorie ou d'une application de l'automatique
- Comprendre les enjeux principaux de la conception de régulateurs numériques
- Calculer, à l'aide de logiciels spécialisés, des régulateurs numériques ayant des performances spécifiées
- Mettre en oeuvre des lois de commande numérique sur des procédés réels (en laboratoire)
- Présenter les aspects principaux d'une théorie ou d'une application de l'automatique

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Méthodes de synthèse de lois de commande basées sur des modèles (Commande prédictive, commande LQ, commande adaptative, commande par observateur);

Mise en oeuvre de la régulation numérique

Résumé : Contenu et Méthodes

- Discrétisation de modèles continus, théorème de Shannon, choix de périodes d'échantillonnage.
- Commande digitale classique (PID numériques).
- Commande prédictive.
- Compensation prévisionnelle de perturbations mesurables.
- Commande multivariable, découplage, commande linéaire quadratique.
- Observateurs, filtre de Kalman .
- Saturations sur les commandes.
- Compensation de délais.
- Paramétrisation de Youla Kucera.
- Estimation récursive de modèles.
- Commande adaptative.
- Conception itérative de régulateurs.
- Synthèse de régulateurs par différentes méthodes en utilisant MATLAB et SIMULINK.
- Test de différentes méthodes de régulation sur deux procédés pilotes et comparaisons.

Le cours comprend une série d'exposés sur des aspects théoriques de l'automatique ou à propos d'applications industrielles de contrôle développées par des membres du Laboratoire d'Automatique ainsi que des devoirs (exercices à remettre) et des séances de laboratoire. En outre, chaque étudiant devra faire une présentation orale d'un sujet théorique ou des résultats d'un des laboratoires ou encore d'un article décrivant une application industrielle.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis:

ELEC 2510 ou MAPR 2720

Références:

Cfr synopsis et livre de référence: "Computer Controlled Systems: Theory and Design" by K.J. Aström and B. Wittenmark, Prentice Hall, 1997.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

| | | |
|-----------------|--|-------------|
| ELME22/M | Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (mécatronique) | (6 crédits) |
| ELME23/M | Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil électro-mécanicien (mécatronique) | (6 crédits) |
| MAP22 | Deuxième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées | (6 crédits) |