

Automatique

Commande de systèmes linéaires

IDENTIFICATION

CODE : GM-3-S2-EFCSL
ECTS : 5.0

HORAIRES

Cours : 10.0 h
TD : 22.0 h
TP : 8.0 h
Projet : 0.0 h
Face à face
pédagogique : 40.0 h
Travail personnel : 40.0 h
Total : 80.0 h

ÉVALUATION

"Examen final de 2h
Contrôle intermédiaire à mi
parcours : 30min
Notes du mini-projet et des Travaux
Pratiques"

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopié du cours
Polycopié de Travaux Dirigés
Transparents de cours
Fiches mnémotechniques

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PHAM Minh Tu
minh-tu.pham@insa-lyon.fr

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

"L'Automatique est une branche interdisciplinaire de l'ingénierie qui concerne la représentation, l'analyse, et la maîtrise du comportement dynamique des systèmes. Des nos jours, cette discipline est devenue incontournable lors de la conception de tout système piloté, et en particulier des systèmes mécaniques. L'objectif est d'améliorer les performances de systèmes selon différents critères, comme la stabilité, la rapidité ou la précision et d'assurer la répétabilité des comportements de procédés industriels, même en présence de perturbations non maîtrisées dans l'environnement de travail.

L'objectif de ce cours est d'introduire, dans un cadre linéaire, les outils de base permettant de représenter et d'analyser les systèmes, puis de concevoir des lois de commande."

PROGRAMME

"Pour atteindre les objectifs précités, le cours se propose d'aborder les thèmes suivants :

1) Représentations et caractérisation des systèmes linéaires :

- approche systèmes
- approche entrée/sortie, fonctions de transfert, approche état, représentation d'état, schéma-bloc
- réponse et analyse temporelle : réponses harmoniques, indicielle et impulsionnelle
- réponse et analyse fréquentielle : diagrammes de Bode
- modèles linéaires élémentaires (gain, intégrateur, 1er ordre, 2ème ordre, retard pur, dérivateur)
- commandabilité et observabilité

2) Analyse de performances

- stabilité : stabilité E/S [analyse des pôles de la fonction de transfert], stabilité interne, critère du revers, marges de stabilité
- critères performances des systèmes en boucle fermée : temps de réponse, dépassement, précision, bande passante

3) Synthèse de correcteurs :

- Robustesse
- Synthèse fréquentielle de correcteurs linéaires (P, PI, PD, PID, correcteurs avance et retard de phase)
- Commande par retour d'état et placement de pôles
- Aspects pratiques de la commande des systèmes linéaires : échantillonnage, instrumentation, capteur logiciels

Le cours prévoit aussi :

- un mini-projet (6 h TD) permettant de se familiariser avec les outils logiciels (Matlab) pour la modélisation et l'analyse des systèmes mais aussi pour la synthèse de lois de commande
- deux séances de Travaux-Pratiques (8 h) d'introduction au problème de la commande des systèmes et la notion de boucle fermée"

BIBLIOGRAPHIE

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

- [1] Automatique appliquée Tome 1, E. Dieulesaint, D. Royer, Masson 1987.
- [2] Théorie et calcul des asservissements linéaires, J.Ch. Gille, P. Decaulne, M. Pelegrin, Dunod 1992.
- [3] Commande des systèmes linéaires, Ph. De Larminat, Hermès 1993.
- [4] Asservissement, régulation, commande analogique, Tome 2, M. Rivoire, J-L. Ferrier, Eyrolles 1990.
- [5] Automatique : systèmes linéaires et continus, S. Le Ballois, P. Codron. Eyrolles, 2006.
- [6] Systèmes Automatiques : Commande des processus, J.P. Hautier, J.P. Caron. Ellipses, 1997.
- [7] Feedback control of dynamics systems. G. F. Franklin, D. Powell, A. Emami-Naeini. Addison-Wesley, Reading, MA 1994.
- [8] Modern control systems. R. C. Dorf, R. H. Bishop, 1998.
- [9] Modern control engineering. K. Ogata. Prentice Hall, 5th Ed. 2009.

PRÉ-REQUIS

Résolution d'équations différentielles linéaires, transformée de Laplace

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr