ME-523

Commande non linéaire

Müllhaupt Philippe

Cursus	Sem.	Type
Energie et durabilité	MA1, MA3	Opt.
Génie mécanique	MA1, MA3	Opt.
Microtechnique	MA1, MA3	Opt.
Mineur en Systems Engineering	H	Opt.

Langue d'enseignement	français
Crédits	3
Session	Hiver
Semestre	Automne
Examen	Oral
Charge	90h
Semaines	14
Heures	**3 hebdo**
Cours	2 hebdo
Exercices	1 hebdo
Nombre de places	

Résumé

Les systèmes non linéaires sont analysés en vue d'établir des lois de commande. On présente la stabilité au sens de Lyapunov, ainsi que des méthodes de commande géométrique (linéarisation exacte). Divers exemples illustrent la théorie (exercices papier crayon et simulations à l'ordinateur).

Contenu

Ce cours introduit les méthodes de bases d'analyse et de commande des systèmes non linéaires.
- Notions générales sur les systèmes non linéaires
- Description dans l'espace de phase
- Méthode de l'équivalent harmonique
- Analyse de la stabilité au sens de Lyapunov
- Passivité. Critère du cercle.
- Synthèse de régulateur par linéarisation exacte (état et sortie)

Mots-clés

Stabilité au sens de Lyapunov, linéarisation par rétroaction, équivalent du premier harmonique, passivité, plan de phase.

Compétences requises

Cours prérequis indicatifs

- Déterminer la stabilité, la performance et la robustesse d'un système en boucle fermée, A14
- Dimensionner un régulateur PID, A9
- Représenter un système sous forme de modèle d'état linéaire ou non linéaire, A6

Concepts importants à maîtriser

La représentation d'état.
Controllabilité et observabilité.

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Analyser un système dynamique multivariable et dimensionner un régulateur pour le système, A11
- Dimensionner un régulateur avancé pour un système dynamique, A11
- Illustrer un système non linéaire, A2

- Démontrer les performances (par simulation ou expérimentalement) d'un système mécatronique, A21
- Evaluer et critiquer les performances, la solution, et tirer un bilan.

Compétences transversales

- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.
- Recevoir du feedback (une critique) et y répondre de manière appropriée.
- Donner du feedback (une critique) de manière appropriée.
- Utiliser une méthodologie de travail appropriée, organiser un/son travail.
- Ecrire un rapport scientifique ou technique.
- Accéder aux sources d'informations appropriées et les évaluer.
- Utiliser les outils informatiques courants ainsi que ceux spécifiques à leur discipline.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec exemples et exercices intégrés

Travail attendu

Faire des exercices

Méthode d'évaluation

Examen oral

Encadrement

Office hours	Oui
Assistants	Oui
Forum électronique	Non

Ressources

Bibliographie

Ph. Müllhaupt, « Introduction à l'analyse et à la commande des systèmes non linéaires », PPUR, 2009.
H. K. Khalil, « Nonlinear Systems », Prentice Hall, 3rd ed., 2002.

Ressources en bibliothèque

- Nonlinear Systems / Khalil
- Introduction à l'analyse et à la commande des systèmes non linéaire / Müllhaupt

Sites web

- http://la.epfl.ch/page-53065.html

Liens Moodle

- http://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=14274