

EIAEPSEM Automatique avancée

Responsable : Patrick DANÈS (patrick.danes@laas.fr, 05 61 33 78 25)

Objectifs

L'objectif principal de cette unité d'enseignements est de constituer une introduction à la modélisation, l'analyse et la commande des systèmes linéaires continus mono-entrée mono-sortie dans l'espace d'état. On présente les concepts fondamentaux ainsi que les techniques de base, en mettant systématiquement l'accent sur l'exploitation du logiciel de CACSD MATLAB-SIMULINK.

Parallèlement à ces développements, on présente une initiation qualitative à la méthode du plan de phase pour l'étude de la commande par relais d'un moteur à courant continu.

Contenu (C : 10h – TD : 4h - TP : 12h)

1. Introduction générale à la modélisation, l'analyse et la commande dans l'espace d'état

Notion de vecteur d'état et représentations d'état – Aperçu des problématiques d'analyse, de commande et d'observation.

2. Modélisation dans l'espace d'état

Obtention d'une représentation d'état à partir d'un modèle fonction de transfert – Modèles d'état d'une interconnexion de systèmes – Changements de base et représentations canoniques.

3. Analyse

Solution de l'équation d'état – Pôles et propriétés entrée-sortie – États d'équilibre et stabilité – Commandabilité, observabilité, stabilisabilité, détectabilité.

4. Commande et observation dans l'espace d'état

Commande en information complète (retour d'état) – Reconstruction du vecteur d'état par observateur identité – Commande en information incomplète (retour de sortie).

5. Travaux Pratiques

Étude et commande d'un procédé électromécanique dans l'espace d'état à temps continu au moyen de MATLAB-SIMULINK (2x3h) : modélisation, analyse, commande par retour d'état, mise en place d'un observateur identité, commande par retour de sortie.

Approche qualitative de la commande par relais d'un moteur à courant continu par la méthode du plan de phase (2x3h) : analyse du système asservi pour différents relais symétriques (plus-ou-moins, avec seuil, avec hystérésis, avec seuil et hystérésis) ; effet d'un rebouclage tachymétrique ; régime glissant ; régime optimal.

Pré-requis

Cours d'Automatique de Licence. Unité d'enseignements « Systèmes électriques asservis ».

Bibliographie

- *Modélisation, Analyse et Commande des Systèmes Linéaires*, B. Pradin, G. Garcia, Presses Universitaires du Mirail.

- *Feedback control of dynamic systems*. G.F. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeni, Prentice Hall.