



IDENTIFICATION DES SYSTÈMES ET DÉCOMPOSITION PARCIMONIEUSE DES SIGNAUX

SYSTEM IDENTIFICATION AND SPARSE DECOMPOSITIONS

Responsable(s): Julien HULLERY, Laurent BAKO, Marc JACOB

| Cours : 16.0 | TD : 0.0 | TP : 0.0 | Autonomie : 0.0 | BE : 12.0 | Projet : 0.0 | Langue du cours : FR

Objectifs de la formation

La compréhension des phénomènes de la physique couplée à l'avancée des technologies de l'observation, les besoins d'analyse, de diagnostic et de commande des systèmes d'ingénierie font de plus en plus appel à la modélisation expérimentale. Ce travail de modélisation est un préalable à la synthèse de lois de commande des systèmes dynamiques ou à l'analyse et au traitement des signaux. L'objectif de l'enseignement est de donner des principes et des méthodes avancées de modélisation des signaux et des systèmes. L'« identification des systèmes » vise à associer un modèle mathématique à un système dynamique sur la base de données bruitées issues de capteurs. La « décomposition parcimonieuse de signaux » vise à une modélisation compacte d'un

Mots-clés : modélisation, identification de systèmes, estimation paramétrique, parcimonie, dictionnaire de signaux, représentations temps-fréquence, acquisition compressée, optimisation

Programme

Partie I : Identification de systèmes

Introduction à la modélisation des signaux et des systèmes : point de vue systèmes

Notion de structure de modèle : définition et exemples

Méthodes d'estimation basées sur la minimisation de l'erreur de prédiction

Éléments pour l'analyse : identifiabilité, persistance d'excitation, richesse fréquentielle d'un signal

Propriétés asymptotiques des estimateurs : consistance, convergence en distribution

Partie II : Décomposition parcimonieuse de signaux

Compétences

- Comprendre les enjeux applicatifs de la modélisation des signaux et des systèmes
- Construire et identifier un modèle de système à partir de mesures expérimentales
- Connaître les bases usuelles de représentation des signaux
- Obtenir une représentation parcimonieuse d'un signal

Travail en autonomie

Objectifs :

Méthodes : Le cours magistral est complété de 3 BEs de mise en œuvre sous Matlab/Simulink :
BE 1 : Mise en œuvre de méthodes d'identification sur un exemple
BE 2 : Décompositions parcimonieuses de signaux

Bibliographie

L. Ljung, *SYSTEM IDENTIFICATION: THEORY FOR THE USER*, PTR Prentice Hall, 1999

S. Mallat *A WAVELET TOUR OF SIGNAL PROCESSING, THE SPARSE WAY*, Academic Press, 2009

S. Boyd and L. Vandenberghe *CONVEX OPTIMIZATION*, Cambridge University Press, 2004

Contrôle des connaissances

Note = 50% savoir + 50% savoir-faire

Note de savoir = 100% examen terminal

Note de savoir-faire = 100% contrôle continu