

Volume horaire total : 20
Volume horaire cours magistraux (CM) : 10
Volume horaire travaux dirigés (TD) : 10
Volume horaire travaux dirigés (TP) : 0

Objectifs du module

Ce module vise à présenter les moyens théoriques et les méthodologies les plus adaptées pour traiter et analyser de manière efficace les mesures acquises sur des processus physiques. Il s’agit plus précisément de techniques d’inversion de modèle, de décomposition et reconstruction partielle (et donc d’extraction des informations pertinentes) à partir de ces mesures.

Compétences acquises

- Capacité à formaliser une mesure sous forme de problème direct / problème inverse- Savoir-faire sur la mise en oeuvre d’algorithmes d’inversion et sur l’interprétation des résultats

Prérequis

Les connaissances acquises en formation de tronc commun ENSEM 1A et 2A :- Notions de base d’algèbre linéaire (calcul matriciel, espace propre, projection) (S5)- Notions de base d’optimisation (S6)- Éléments de base de probabilité et de statistiques (S7)

Evaluation

Travaux dirigés sur machine informatique à l’aide de Matlab.

Programme pédagogique

Trois approches dédiées aux systèmes linéaires seront présentées : une première intègre les connaissances sur la physique du phénomène mesuré sous forme d’un modèle, l’objectif étant d’inverser ce modèle afin de retrouver les causes (sources) à l’origine de la mesure. Une deuxième approche propose d’extraire les informations pertinentes directement des données, soit en retrouvant un modèle générique reliant les sources aux mesures (filtre optimal /Wiener / RLS), soit en exploitant leur redondance (ACP, blanchiment, séparation de sources). Cours magistraux :- Décomposition sur modèle physique (problèmes inverses)- Régularisation, norme minimale ...- Reconstruction parcimonieuse, régression itérative- Décompositions issues des données- Filtrage de Wiener, filtrage adaptatif- Éléments de Séparation de sources Mots-clés : problèmes inverses, algorithmes gloutons, filtrage de Wiener, séparation de sources

Volume horaire total : 20
Volume horaire cours magistraux (CM) : 12
Volume horaire travaux dirigés (TD) : 8
Volume horaire travaux dirigés (TP) : 0

Objectifs du module

Ce cours est dédié aux fondements de l’identification et de la réduction de modèles. Il comprend également uneintroduction au contrôle basé données. Le recours aux modèles dynamiques issus de la physique pour décrire lecomportement des systèmes d’une manière suffisamment précise n’est pas toujours possible, d’où la nécessitéd’utiliser des approches basées données. Les modèles basés données sont obtenus à partir des observations et desmesures du système réel et ne nécessitent qu’un minimum de connaissances préalables.

Compétences acquises

Acquisition des méthodes de base pour l’identification des systèmes linéaires.Maîtrise des méthodes de base de réduction de modèles.

Prérequis

Les connaissances acquises en formation de tronc commun ENSEM 1A et 2A : Cours d’Automatique de premièreannée, Mathématiques de première année.

Evaluation

Evaluation des compétences acquises via des applications pratiques

Programme pédagogique

Sous des hypothèses liées aux conditions de fonctionnement, un modèle linéaire peut suffire. Un modèle d’ordreréduit sera privilégié à la fois pour faciliter les étapes de simulation, d’analyse et de synthèse de lois de commande.Le but de ce cours est d’introduire les notions de bases d’identification et de réduction de modèles et de sensibiliserles étudiants à l’identification des systèmes non linéaires et au contrôle basé donnéesIdentification des systèmes linéaires :- Méthodes non paramétriques- Méthodes paramétriques (régression linéaire, méthode des variables instrumentales, méthode d'erreur de prédiction, et méthodes statistiques y compris le maximum de vraisemblance)- Méthodes des moindres carrés,- Estimation récursive,- Validation de modèles.- Identification en boucle ferméeRéduction de modèles :méthodes classiques de réduction (projection, troncature équilibrée, perturbations singulières),méthodes basées optimisationIdentification des systèmes non linéaires (NARMAX, SINDY)Introduction au contrôle basé données.Les séances de TD sont organisées autour d’exemples pédagogiques afin d’illustrer les notions introduites dans cecours et bien comprendre les avantages et les limites des méthodes présentées.Bibilographie :L. Ljung System Identification - Theory for the user Prentice Hall, 1999.T. Soderstorm and P Stoica, System Identification (<http://user.it.uu.se/~ts/sysidbook.pdf>)Mots-clés : systèmes dynamiques, identification, estimation, réduction de modèle, optimisation.

Volume horaire total : 20
Volume horaire cours magistraux (CM) : 0
Volume horaire travaux dirigés (TD) : 0
Volume horaire travaux dirigés (TP) : 20

Objectifs du module

Ce bureau d'étude est dédié à l'application des méthodes d'identification et de réduction de modèles sur des exemples inspirés d'applications concrètes. Le thème général est la modélisation des systèmes dynamique et le contrôle basés données. L'objectif est de mettre les étudiants dans les conditions réelles d'identification et d'être capable de décrire les principes généraux et d'identifier les systèmes de manière satisfaisante. Cela comprend une analyse du choix des signaux d'excitation, de la structure du modèle et de l'algorithme d'estimation ainsi que l'utilisation appropriée de la validation du modèle.

Compétences acquises

Maîtrise des méthodes d'identification des systèmes et de réduction de modèles.

Prérequis

Les connaissances acquises en formation de tronc commun ENSEM 1A et 2A : Cours d'Automatique de première année, Mathématiques de première année. Les cours problèmes inverses et identification des systèmes sont des prérequis indispensables pour suivre ce module.

Evaluation

Evaluation sur des cas tests

Programme pédagogique

Le déroulement est prévu en 5 séances de 4h. Les trois premières séances seront dédiées à des cas d'études permettant d'appliquer les notions acquises en cours et TD sur l'identification et la réduction de modèle. Les deux dernières séances seront consacrées à un problème avec des données issues d'un processus réel avec un double objectif : identifier puis valider le modèle du système et proposer une stratégie de contrôle. Durant ces séances, la toolbox d'identification de Matlab sera utilisée. Mots-clés : systèmes dynamiques, identification, estimation, réduction de modèle, optimisation.