

Identification et approximation par interpolation rationnelle
Des données aux modèles

But

Cette formation s'adresse aux ingénieurs souhaitant se familiariser:

- à l'identification/l'approximation de systèmes dynamiques complexes,
- aux outils d'interpolation rationnelle mono/multidimensionnelle,
- et à leurs applications dans un contexte industriel.

Un accent particulier est mis sur l'interpolation rationnelle mono et multi-variables. La formation est équilibrée entre des présentations techniques et une mise en pratique dans divers domaines : modèles statiques, dynamiques, paramétriques, multi-entrées/sorties, etc.

Esprit Général

Les supports du cours (contenant les aspects théoriques et méthodologiques) étant fournis aux auditeurs, l'esprit de cette formation est de mettre l'accent sur la mise en pratique concrète, notamment via la librairie MDSPACK, interfacée avec Matlab et/ou Python, qui pourra être mise à disposition

Prérequis

Niveau du stage : Base / Perfectionnement

Notions de base en systèmes dynamiques et algèbre linéaire

Durée et emploi du temps

Le stage dure 3 jours (21 heures), réparties en 50% de théorie et méthodologie, et 50% de pratique sur des cas d'études.



Charles POUSSOT-VASSAL

HDR, Ph.D., Directeur de recherche Onera & co-fondateur de MOR Digital Systems

Pierre VUILLEMIN

Ph.D., Chercheur Onera & co-fondateur de MOR Digital Systems

Catalogue Complet
des formations



Date

TOULOUSE

Programmé

19 au 21 Avril 2027

* Conditions Générales



01 41 08 01 01



contact@eurosae.com

Sommaire

- Problématiques et motivations
 - Identification, approximation et modèle de substitution : point sur la nomenclature
 - Les différentes formes de modèles dynamiques (ODE, DAE, linéaire, non-linéaires, paramétrique, incertains, fonction de transfert mono et multi-variées) et statiques
 - Les apports d'un modèle (simplifié) et le challenge des masses de données (e.g. pour le contrôle, l'analyse, la simulations, l'optimisation...)
- Interpolation rationnelle mono-dimensionnelle
 - Lien entre l'interpolation rationnelle et les matrices de Loewner
 - Framework de Loewner pour l'approximation des systèmes dynamiques linéaires
 - Extensions : données temporelles, passivité, stabilité, systèmes non-linéaires, raffinement adaptatif...
 - Application dans le contexte industriel :
 - (i) identification et contrôle de charges d'un avion flexible
 - (ii) identification et contrôle d'une aile en soufflerie
 - (iii) identification d'un guide d'onde depuis un simulateur
- Cas d'études (Lab):
 - (i) approximation de fonctions statiques (non-linéaires);
 - (ii) approximation des retards: interpolation vs. Padé
 - (iii) identification d'un système multi-entrées multi-sorties linéaire : des données temporelles à un modèle simplifié (signaux d'excitation, pré- et post-traitements)
- Extension au cas multi-dimensionnel
 - Cas des fonctions à 2 variables (forme Lagrangienne et réalisation)
 - Cas des fonctions à « n » variables (forme Lagrangienne et réalisation)
 - Liens avec les réseaux « Kolmogorov Arnold Network »
 - Extensions : données temporelles, paramètres et incertitudes, raffinement adaptatif...
 - Problématique de la dimensionnalité et résolution numérique stable
 - Application dans le contexte industriel :
 - (i) identification paramétrique de modèle de flottement (et contrôle)
- Cas d'études (Lab):
 - (i) approximation de fonctions statiques multi-variées
 - (ii) identification de système dynamique linéaire paramétrique (et réalisation) : cas d'un canal hydro-électrique
- Conclusions et discussions
 - Récapitulatif des points forts de l'interpolation rationnelle :
 - (i) cadre versatile (statique, dynamique, incertain...)
 - (ii) large spectre d'application
 - Présentation des limites :
 - (i) cas pathologiques et/ou défavorables, et contre mesures
 - (ii) problèmes ouverts

Pour faire une demande

Bulletin d'inscription

* Conditions Générales