



Séminaire Farman : Réduction de Modèles

jeudi 21 mars 2013 (13h30 -15h30)

Amphi Chemla (IDA)

Nicolas Vayatis (CMLA)

Méthodes non-expertes pour l'aide à la conception de systèmes

Pascal Larzabal (SATIE)

Estimation paramétrique et réduction de modèle en traitement d'antenne

David Néron (LMT)

Réduction de modèle pour l'analyse paramétrique de problèmes non linéaires

Nicolas Vayatis (CMLA), Méthodes non-expertes pour l'aide à la conception de systèmes

Le prototypage et la conception de systèmes complexes reposent sur la calibration d'un grand nombre de paramètres hétérogènes et dépendants en regard à divers critères de qualité et de performance. L'exploration efficace de ces espaces de paramètres en vue de l'optimisation multi-critères présente un enjeu fondamental pour l'innovation dans de nombreuses industries. Dans cet exposé, nous verrons comment des approches récentes issues du machine learning ouvrent des pistes originales pour répondre à ce défi.

Pascal Larzabal (SATIE), Estimation paramétrique et réduction de modèle en traitement d'antenne

Les estimateurs paramétriques reposent sur l'exploitation d'un modèle d'observation. La difficulté consiste à trouver un compromis entre la précision du modèle utilisé, sa robustesse à la réalité, sa mise en œuvre et les performances qui en découlent. Dans cet exposé, certaines techniques de sélection (réduction) d'ordre de modèle et de réduction de modèles seront présentées. L'accent sera mis sur les performances des algorithmes d'estimation. Les propos seront principalement illustrés sur des problématiques de traitement d'antenne dont l'objectif est d'identifier un front d'onde incident sur une antenne (réseau de capteurs) à des fins de localisation de sources ou d'identification de canaux de propagation.

Mots clefs : Localisation, direction d'arrivée, bornes minimales d'estimation, études de performances asymptotiques et non asymptotiques, parcimonie, principe d'invariance étendu...

David Néron (LMT), Réduction de modèle pour l'analyse paramétrique de problèmes non linéaires

La résolution de problèmes à très grand nombre de degrés de liberté, non linéaires, avec présence de plusieurs échelles ou d'interactions entre plusieurs physiques, ou encore, la volonté de prendre en compte les incertitudes ou les variations de paramètres constituent aujourd'hui des verrous scientifiques. Les approches de résolution directe conduisent à des coûts de calculs très élevés et le développement de méthodologies innovantes est alors nécessaire. Dans ce contexte, les techniques de réduction de modèles connaissent actuellement un véritable engouement, car elles offrent un énorme potentiel pour développer de nouveaux outils pour le calcul hautes performances. Cette présentation mettra l'accent sur la Proper Generalized Decomposition (PGD), une méthode de réduction basée sur la séparation des variables qui reçoit aujourd'hui un intérêt croissant dans le domaine du calcul scientifique. La PGD consiste à construire, à la volée et dans un même temps, une approximation de la solution et la base réduite optimale pour représenter celle-ci. Elle peut ainsi être vue comme un moteur pour réaliser des codes de calcul hautes performances, mais aussi comme un moyen de générer des modèles réduits qui pourront être réutilisés dans des stratégies dédiées, notamment pour la résolution de problèmes paramétrés. Les exemples qui seront présentés sont issus d'un projet réalisé en collaboration avec Safran et qui avait pour objectif de prendre en compte la variabilité de différents paramètres dans la prédiction de la tenue en fatigue de structures constituées de matériaux très non linéaires. L'utilisation de la PGD permet non seulement de limiter le coût de calcul de chacun des problèmes associé à un jeu de paramètres donné, mais aussi de diminuer fortement le coût de l'analyse paramétrique complète. La PGD permet en effet d'aborder chaque nouvelle simulation, associée à un nouveau jeu de paramètres, à l'aide de la base réduite construite lors des calculs précédents et en ne l'enrichissant que si nécessaire. Dans les exemples étudiés, le temps de l'analyse complète passe ainsi d'un mois à moins d'une journée.

Mots clefs : réduction de modèle, PGD, comportement matériau non linéaire, problèmes paramétrés, LATIN