

Identification de systèmes gouvernés par des équations aux dérivées partielles

Encadrement : Guillaume Mercère, Régis Ouvrard and Thierry Poinot

Laboratoire : Laboratoire d'Automatique et d'Informatique pour les Systèmes (LIAS)

Mots clés : Identification, Equations aux dérivées partielles, Modèle 2D, Moments partiels réinitialisés

Sujet :

Les systèmes à paramètres distribués rencontrés, par exemple, dans la diffusion de chaleur ou dans les mouvements de fluides, sont décrits par des équations aux dérivées partielles (EDP) avec au minimum deux variables indépendantes qui sont généralement le temps et l'espace. Ces modèles sont fonctions de paramètres inconnus qu'il faut déterminer. Différentes solutions pour estimer ces paramètres peuvent être utilisées telles qu'une estimation directe des paramètres de l'EDP, une approximation de l'EDP par un système équations différentielles ordinaires ou une réduction de l'EDP en une équation algébrique.

L'objectif de ce travail de thèse est de se concentrer sur l'identification des paramètres des EDP. Une étude bibliographique sur les différentes techniques existantes d'identification appliquées aux EDP sera tout d'abord menée. Les avantages et défauts de chacune des approches seront clairement mis en avant. L'étape suivante se focalisera sur les approches développées au laboratoire LIAS, comme les modèles 2D associés aux techniques d'estimation en erreur d'équation et en erreur de sortie. Le travail s'intéressera plus particulièrement aux points suivants :

- implémentation des algorithmes,
- choix de la meilleure excitation au sens de l'estimation paramétrique,
- adaptation des algorithmes pour des données non uniformément réparties en temps et/ou en espace,
- influence du nombre de capteurs et de leur répartition sur l'estimation paramétrique.

Les différents algorithmes mis en œuvre seront validés sur des données de simulation et, si possible, sur des données réelles.

Profil souhaité :

Le candidat devra posséder des connaissances en identification de systèmes et avoir une bonne connaissance de Matlab. Un bon niveau en français et en anglais est nécessaire.

Documents à fournir :

- Curriculum Vitae et lettre de motivation,
- Notes de Master,
- Score au TOEIC ou équivalent,
- Tout autre document jugé nécessaire par le candidat pouvant enrichir le dossier de candidature.

Contacts :

guillaume.mercere@univ-poitiers.fr, regis.ouvrard@univ-poitiers.fr,
thierry.poinot@univ-poitiers.fr

Identification of systems governed by Partial Differential Equation

Supervisors: Guillaume Mercère, Régis Ouvrard and Thierry Pointot

Laboratory: Laboratoire d'Automatique et d'Informatique pour les Systèmes (LIAS)

Keywords: Identification, Partial Differential Equations, 2D models, Reinitialized Partial Moments

Subject:

Distributed parameter systems encountered, for example, in heat diffusion or in flow problems, are described by partial differential equations (PDE) with two or more independent variables, usually representing time and space. These models contain some unknown parameters to be determined. Different ways to identify parameters of distributed parameter systems can be used: direct estimation of the PDE model parameters, approximation of the PDE to an ordinary differential equation (ODE), reduction of the partial differential equation to an algebraic equation.

So, the objective of this PhD thesis is to focus on identification of PDE model parameters. The first study will focus on existing identification techniques available in the literature. Their advantages and drawbacks will be clearly highlighted. The next step will focus on identification techniques developed in the LIAS laboratory, as 2D models associated with output-error and equation-error techniques. The work will focus specifically on particular points:

- implementation of the identification algorithms,
- design of the best system excitation,
- adaptation of the algorithms for data non-uniformly sampled (in time and/or space domain),
- impact of the number of sensors and their spatial distribution on the parameter estimation.

The validation of the algorithms will be performed on simulated and real data.

Profile of applicant:

This PhD proposal mainly requires skills in system identification. Applicants should have a good knowledge of Matlab. Fluency in French and in English is required.

Documents to provide:

- Curriculum Vitae and cover letter,
- Master marks,
- TOEIC score or equivalent,
- Any other document deemed necessary by the candidate which can enrich the application.

Contacts:

guillaume.mercere@univ-poitiers.fr, regis.ouvrard@univ-poitiers.fr,
thierry.pointot@univ-poitiers.fr