

Proposta de Tese de Mestrado em Engenharia Mecânica (MEMec)

Título: (en) Hybrid subspace identification applied to health care systems

(pt) Identificação de sistemas híbridos no sub-espço de estado aplicada a sistemas de cuidados de saúde

Orientador:

Nome: José Borges, N^o Mec. 4036
E-mail: jborges@ist.utl.pt
Telefone: 1545

Co-Orientador:

Nome: João Sousa, N^o Mec. 2897
E-mail: jmsousa@ist.utl.pt
Telefone: 1471

Enquadramento:

- Esta tese enquadra-se na Área Científica de Controlo, Automação e Informática Industrial e visa:
 - o desenvolvimento de ferramentas para identificação de sistemas híbridos;
 - a generalização destas ferramentas à técnica *Principal Component Analysis* (PCA).
- Aplicação das referidas ferramentas a dados do projecto FCT PTDC/SEN-ENR/100063/2008 denominado “*Systems redesign to improve the survival of critically ill patients using data based modeling*”.

Objectivos:

- i) Desenvolver ferramentas para classificar os dados de entrada / saída em função dos modos do sistema híbrido com base na detecção das transições entre os sub-espços lineares adjacentes e definir vectores de escalonamento.
- ii) Desenvolver ferramentas algébricas para estimação de modelos do tipo Espaço de Estado para os modos dos Sistema Híbridos com base na utilização de metodologias de identificação em sub-espço.
- iii) Generalização destas ferramentas à técnica PCA.
- iv) Desenvolver uma formulação para o modelo total do Sistema Híbrido pela combinação dos modelos locais ponderados pelo vector de escalonamento.
- v) Desenvolver um *toolbox* no ambiente *Matlab* que implemente as ferramentas de identificação e classificação dos pontos anteriores.
- vi) Aplicar as ferramentas desenvolvidas a sistemas das áreas da engenharia de processos, Três Tanques Acoplados, e das ciências da vida, projecto FCT “*Systems redesign to improve the survival of critically ill patients using data based modeling*”.

Descrição e resultados esperados:

Um aspecto crucial para a manipulação de sistemas em ambiente computacional é a existência de modelos matemáticos que reproduzam a respectiva relação entrada-saída. Deste modo, pretende-se com esta tese desenvolver metodologias para modelação de sistemas híbridos que permitam: a detecção da transição entre os modos de funcionamento do sistema; aplicar métodos para a identificação de modelos locais no espço de estados dos referidos sistemas.

A assinatura da transição entre modos do sistema híbrido caracteriza-se pelo aumento da dimensão do sub-espço. A deteção da transição resulta assim da análise do sub-espço linear associado a cada sub-sistema local.

Os modelos a utilizar para modelar os sistemas híbridos são dos tipos *PieceWise Linear* e *PieceWise Affine*. Pretende-se estimar este tipo de modelos com métodos algébricos denominados por *Subspace Identification*.

É esperado que a integração dos métodos enunciados providencie uma ferramenta para a identificação de Sistemas Híbridos.

Pretende-se averiguar a viabilidade de utilizar a deteção da transição entre modos ao caso da ferramenta PCA e aplicar esta ferramenta a dados reais disponíveis no contexto do projecto FCT "*Systems redesign to improve the survival of critically ill patients using data based modeling*".

Produção documental e de software:

- tese de mestrado,
- artigo,
- toolbox de Matlab.

Planeamento:

- FASE I (1.9.2009 a 30.9.2009) – elaboração de um estado da arte
- FASE II (21.9.2009 a 31.1.2010) – implementação das ferramentas descritas nos objectivos.
- FASE III (1.1.2010 a 15.4.2010) – aplicação ao caso de estudo
- ESCRITA TESE (1.9.2009 a 15.10.2010) – elaboração do documento de tese.
- CONCLUSÃO (data a definir) – apresentação e discussão da tese.

Observações:

- Tema de tese atribuído à aluna Ana Mestre.

Local de realização dos trabalhos:

- Laboratório de Controlo Automação e Robótica, Pav. de Eng. Mec. III - IST.