



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar
Departamento de Engenharia Electrotécnica
Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores
(Controlo Inteligente)

Ano: 4^o (Opção 2)

Regime: Semestral (8^o)

Ano Lectivo: 2004/2005

Carga Horária:

- 1 aula teórica (2 horas)
- 1 aula prática (2 horas)

Docentes:

Docente Responsável: Assistente de 2^o Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes

Parte Teórica: Assistente de 2^o Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes

Parte Prática: Assistente de 2^o Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes

OBJECTIVOS:

- Síntese de sistemas lineares de controlo por computador usando técnicas polinómicas e técnicas em espaço de estados.
- Síntese de observadores de Kalman e de controlador-observador em espaço de estados.
- Controlo de processos usando MATLAB/SIMULINK.

Programa Relativo à Parte Teórica:

1. Revisões
 - a. Controlabilidade, Atingibilidade e Observabilidade:
 - i. Noções, teoremas e aplicabilidade; e
 - ii. Perda de controlabilidade completa.
 - b. Controlo por realimentação das variáveis de estado:
 - i. Fórmula de Ackermann.
2. Projecto em Espaço de Estados (Regulação – Cont.):
 - a. Controlador deadbeat;
 - b. Controlador com Observador de Estado
 - i. Observador Predictor;
 - ii. Observador Corrente.
3. Perturbações e regulação com modelo aumentado:
 - a) Controlador com o modelo aumentado, incluindo o modelo do processo;
 - b) Controlador com o modelo aumentado, incluindo o modelo das perturbações;
 - c) Acção integral.
4. Seguimento:
 - d) Controlador com uma entrada de referência.
5. Processos estocásticos (modelos discretos):
 - a. Noções;
 - b. Propriedades;
 - c. Resposta de sistemas LIT a sinais aleatórios;



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

6. Controlador com observador de Kalman:
 - a. Filtro de Kalman escalar e filtro de Kalman vectorial;
 - b. Observador implementado com filtro de Kalman.

Programa Relativo à Parte Prática:

Nas aulas práticas são realizadas experiências laboratoriais com kits didácticos, complementadas com a resolução de problemas e realização de simulações em ambiente MATLAB/SIMULINK. Pretende-se realizar os seguintes trabalhos práticos:

1. Controlo de um pêndulo invertido, utilizando um controlador deadbeat e um outro controlador definido pelos alunos, devendo ser utilizada a colocação de pólos e realimentação em espaço de estados.
2. Controlo em espaço de estados de um motor DC, utilizando observadores.
3. Projecto e implementação de um controlador para um motor DC, utilizando um microcontrolador (PIC18F458).
4. Controlo em espaço de estados de um pêndulo invertido utilizando um controlador com um observador de Kalman.

MÉTODO DE AVALIAÇÃO:

Parte teórica – 12 Valores (prova escrita)

Parte prática – 8 Valores (trabalhos laboratoriais)

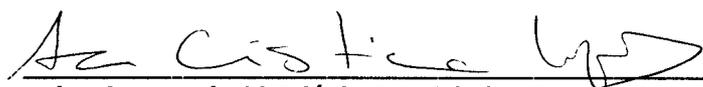
Mínimos de 50% na parte prática e de 40% na parte teórica. Os alunos com uma nota inferior a 4 Valores na parte laboratorial serão excluídos da avaliação.

Os alunos que não frequentarem pelo menos 2/3 das aulas de laboratório serão excluídos da avaliação.

Bibliografia:

- [1] – K. J. Astrom, and H.Wittenmark, "Computer-controlled systems: theory and design", 3ª ed., Prentice-Hall, 1998.
- [2] – K. Ogata, "Discrete-time control systems", Prentice-Hall, 1994
- [3] – R. J. Vaccaro, "Digital Control: A State-Space Approach", McGraw-Hill, 1995.
- [4] – J.B. Dabney, and T.Harman, "Mastering SIMULINK 2", Prentice-Hall, MATLAB Curriculum Series, 1998.

DOCENTES RESPONSÁVEIS:


(Assistente de 2º Triénio Ana Cristina Barata Pires Lopes)