**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**Departamento de Engenharia Electrotécnica**

**Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

# DISCIPLINA DE CONTROLO DIGITAL

**Ano:** 4º **Regime:** Semestral (7º)

**Ano Lectivo:** 2005/2006 **Carga Horária: 2t+ 3TP**

**Docente:** Gabriel Pereira Pires (Prof. Adjunto)

---

**OBJECTIVOS:**

Familiarizar os alunos com técnicas de projecto e análise de sistemas de controlo digital. É dada ênfase ao projecto em espaço de estados

**PROGRAMA:**

**Teórica:**

1. Análise de sistemas discretos: resposta a entrada nula; resposta a estado zero e resposta a impulso. Estabilidade.
2. Transformada em Z: pares de transformadas; propriedades e transformada inversa.
3. Análise de sistemas discretos usando a transformada em Z: função de transferência; resposta em regime permanente e resposta na frequência.
4. Amostragem: amostrador ideal; mapeamento de pólos entre os planos "s" e "z"; extrapolador de ordem zero; discretização de sistemas contínuos.
5. Métodos indirectos: projecto de controladores digitais por aproximação de controladores analógicos; PID discreto modificado.
6. Modelos em espaço de estados: relação entre a representação em espaço de estados e a representação por função de transferência; formas canónicas em espaço de estados; obtenção da equação de estado discreta a partir da equação de estado em tempo contínuo; solução da equação de estado contínua e discreta; amostragem de sistemas com atraso de transporte.
7. Aspectos práticos: escolha do período de amostragem; esforço de comando. Oscilações escondidas.
8. Controlabilidade, atingibilidade e observabilidade: noções, teoremas, aplicabilidade; perda de controlabilidade completa.
9. Projecto em espaço de estados (regulação): generalidades; perturbações; critérios de controlo; controlo por realimentação das variáveis de estado; fórmula de Ackermann.

**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.

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO:**

A avaliação consta de duas componentes: uma prova escrita (exame) com um peso de 75% na nota final e uma avaliação prática com um peso de 25% que consiste na avaliação de relatórios de trabalhos práticos realizados por grupos de alunos. Os grupos devem ter no máximo 2 alunos. Para aprovação na disciplina o aluno tem de obter uma classificação na prova escrita superior ou igual a 8 em 20 valores.

**BIBLIOGRAFIA:**


1. K. J. Astrom, and H.Wittenmark, "Computer-controlled systems: theory and design", 3ª ed., Prentice-Hall, 1998.
2. G.Franklin, J. Powell, M. Workman, "Digital Control of Dynamic Systems", 3rd Ed., Addison Wesley
3. M. Isabel Ribeiro, "Análise de Sistemas Lineares", IST Press, 2002.
4. K. Ogata, "Discrete-time Control Systems", Prentice-Hall, 1994.
5. Dabney, and T.Harman, "Mastering SIMULINK 2", Prentice-Hall, MATLAB Curriculum Series, 1998.


**O Docente,**