Ciências ULisboa

Eletrónica Analógica e Digital

Código: 34741
Ano Letivo: 2015/16
Departamento: Física
ECTS: 6
Carga horária: T: 2:00 h; TP: 1:00 h; PL: 2:00 h; OT: 1:00 h;
Área Científica: Engenharia;

Objetivos da Unidade Curricular

Estudar, a níveis médio e avançado, aspectos importantes para a análise e síntese de circuitos analógicos e digitais. Oferecer uma panorâmica geral das áreas da Electrónica e da Instrumentação.

Pré-requisitos

- Circuitos Elétricos e Sistemas Digitais (34748)

Conteúdos

(1) Projecto de Máquinas de Estado com Circuitos Sequenciais

(2) Linguagens de Descrição de Hardware no Projecto de Sistemas Digitais

(3) Projecto de Filtros Passivos e Activos

(4) Transístores de Efeito de Campo (FETs) e Aplicações

(5) Amplificadores com Transístores Bipolares e com FETs

(6) Aplicações Avançadas do Amplificador Operacional

(7) Circuitos Digitais com MOSFETs e Projecto Básico de Circuitos Integrados

(8) Conversores Analógico-Digital (ADC) e Digital-Analógico (DAC)

(9) Circuitos com Condensadores Comutados, Sensores, Ruído

Descrição detalhada dos conteúdos programáticos

Componente Teórica

(1) Projecto de Máquinas de Estado usando flip-flops D, JK e T, seguindo a técnica clássica de projecto ou a técnica “1-hot”.

(2) Breve introdução ao Verilog. Descrição de circuitos digitais combinatórios e sequenciais em Verilog. Implementação em FPGAs.

(3) Funções de transferência de filtros padrão (passa-baixo, passa-alto, passa-banda, “notch”). Famílias de filtros (Butterworth, Chebyshev, Bessel-Thomson, Cauer). Secções activas de segunda ordem. Projecto de filtros activos com tabelas de filtros passa-baixo normalizados. Projecto de filtros passivos baseado

em circuitos passa-baixo normalizados.

(4) Transístores JFET e MOSFET: variedades, funcionamento e equações eléctricas. Andares de amplificação básicos com FETs (CG, CD, CS). Comutadores e interruptores realizados com FETs.

(5) Amplificadores uni e multi-andar com BJTs e com FETs: amplificadores CE, CB, CC, cascode, par diferencial, amplificador operacional.

(6) Amplificadores não lineares (logarítmicos, exponenciais), multiplicadores, rectificadores de precisão, osciladores de relaxação, amplificadores de instrumentação/diferenciais. Reguladores lineares.

(7) Projecto de circuitos digitais/lógicos em tecnologia CMOS. Funcionamento estático e dinâmico de portas lógicas. Dimensionamento da razão geométrica (dimensões da porta) de MOSFETs em circuitos lógicos.

(8) Caracterização da conversão AD e DA (resolução, gama de conversão, velocidade de conversão, erros). Arquitecturas de DACs (R-2R e com resistências ponderadas) e ADCs (dupla rampa, seguimento, aproximações sucessivas, flash, half-flash). Teorema da amostragem/Nyquist e suas implicações na conversão AD e DA de sinais. Exemplos de conversores comerciais.

(9) Princípio de funcionamento de circuitos com condensadores comutados: amplificador, integrador, integrador com perdas. Sensores comuns (temperatura, pressão, luz, movimento) e suas características. Aspectos básicos do ruído em sistemas electrónicos.

Componente Teórica-Prática

Resolução de problemas através do uso dos princípios teóricos.

Componente Prática

Realização de trabalhos de laboratório, consistindo do estudo de circuitos típicos das sub-áreas da electrónica constantes do programa.

Bibliografia

Recomendada

• Spencer, Ghausi, Introduction to Electronic Circuit Design, Prentice-Hall, 2003.

• Agarwal, Lang, Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits, Morgan-Kaufman/Elsevier, 2005.

• Horowitz,Hill, The Art of Electronics, Cambridge, 2nd Edition, 1989.

• Arroz, Monteiro, Oliveira, Arquitectura de Computadores, IST Press, 2006.

• Tietze, Schenk, Electronic Circuits: Design and Applications, Springer-Verlag, 1991.

• J. Webster,Medical Instrumentation, Application and Design, Wiley, 3rd ed., 1998.

Outros elementos de estudo

n.a.

Métodos de Avaliação

A avaliação final consiste na ponderação das notas de um exame individual escrito, de séries de problemas entregues ao longo do semestre e da classificação do desempenho do aluno nas aulas de laboratório.

Língua de ensino

Português