

PROJECTO DE SISTEMAS DIGITAIS

Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores

Código: 10021

Área Científica Predominante: Eletrónica e Instrumentação

Docente: José Henrique de Araújo Silveira de Brito

Idioma de Instrução: Português

Regime: S1

Carga Letiva: 60h Carga Trabalho: 100h

ECTS: 6,0

Objetivos

O principal objectivo compreende a consolidação dos conceitos teóricos adquiridos na unidade curricular de Sistemas Digitais através da implementação prática de sistemas digitais. Este objectivo principal é complementado pela introdução à arquitectura de sistemas digitais do ponto de vista da implementação de módulos de hardware digital recorrendo a linguagens de especificação ao nível do hardware, nomeadamente VHDL.

Resultados da Aprendizagem

Os estudantes devem ser capazes de: - Projectar circuitos digitais de baixa complexidade utilizando circuitos integrados SSI e MSI. - Analisar folhas de especificação de dados de CIs TTL e CMOS tendo em consideração as suas características eléctricas. - Desenhar PCIs especialmente orientadas ao hardware digital. - desenvolver hardware de complexidade média recorrendo à linguagem VHDL e respectiva síntese orientada aos dispositivos lógicos programáveis, nomeadamente FPGAs.

Conteúdos Programáticos

- Circuitos Integrados SSI e MSI

-- Desenvolvimento e implementação de circuitos digitais combinatórios e sequenciais recorrendo a circuitos integrados SSI e MSI.

-- Análise das principais características eléctricas dos circuitos integrados das famílias lógicas TTL e CMOS.

--- níveis lógicos de tensão,

--- margens de ruído DC

--- fanout

--- velocidade de comutação

--- tempo de propagação

--- consumo

---- saídas three-state

---- ruído causado pelos picos de corrente resultantes das comutações digitais.

- PCBs

-- Fundamentos teóricos associados ao desenvolvimento/desenho de PCIs, nomeadamente características eléctricas.

-- Análise dos processos de soldadura e de montagem, assim como do fluxo de desenvolvimento de produtos electrónicos.

- Dispositivos de lógica programável

-- Estrutura interna dos principais dispositivos de lógica programável

--- PLDs

--- CPLDs

--- FPGAs.

-- Blocos digitais fundamentais e microarquitectura recorrendo a linguagens de especificação ao nível do hardware, nomeadamente VHDL.

Bibliografia Recomendada

John F. Wakerly (1999). Digital Design: Principles and Practices. 3rd Edition

M. Morris Mano, Charles R. Kime (2008) Logic and Computer Design Fundamentals

M. Morris Mano, Michael D. Ciletti. (2012). Digital Design. 5th Edition

David Money Harris, Sarah L. Harris (2007), Digital Design and Computer Architecture, Elsevier

Volnei A. Pedroni (2004). Circuit Design with VHDL. MIT Press Cambridge, Massachusetts

R. S. Khandpur (2006). Printed Circuit Boards. Design, Fabrication and Assembly. McGraw-Hill

Métodos de Ensino e de Aprendizagem

Os alunos têm a oportunidade de efectuar a montagem de circuitos digitais simples com circuitos integrados SSI. O objectivo destas montagens consiste na análise de folhas de especificação de dados e na medição de várias características eléctricas das famílias TTL e CMOS.

O projecto de um circuito digital sequencial permite abordar todo o processo de desenvolvimento manual. Este compreende a análise do problema, a construção do diagrama de estados, a extracção das equações lógicas, o desenho, a montagem e teste do circuito digital recorrendo a circuitos integrados SSI e MSI. É depois desenhada uma PCI para o circuito desenvolvido tendo em conta os aspectos teóricos associados ao desenho de PCIs.

Relativamente às linguagens de especificação ao nível do hardware, os alunos são estimulados no sentido de sintetizar e simular módulos digitais fundamentais com algumas alterações. Os alunos têm ainda a oportunidade de testar o hardware criado em dispositivos lógicos programáveis, nomeadamente FPGAs.

Métodos de Avaliação

As componentes teórica e prática-laboratorial têm pesos de, respectivamente, 35% e 65%.

A componente prática laboratorial divide-se em 3 trabalhos. O primeiro trabalho prático tem um peso de 15% na classificação final. O segundo trabalho prático tem um peso de 25% na classificação final e o terceiro trabalho prático tem um peso de 25% na classificação final.

Após o primeiro trabalho prático é efectuada uma prova escrita com um peso de 15%. Após o último trabalho prático é efectuada nova prova escrita com um peso de 20%.

A nota mínima em cada prova (testes e trabalhos) é de 8 valores.

Têm aprovação os alunos que cumpram todos os critérios de notas mínimas e cuja média ponderada seja igual ou superior a 9,5 valores.

A nota do exame de recurso apenas substitui a nota dos testes.