



Ministério da Educação e do Desporto
Universidade Federal do Ceará
Pró-Reitoria de Graduação

Curso: Engenharia de Teleinformática		Código: 27 e 68	
Modalidade(s): Graduação		Currículo(s): 2009	
Departamento: Engenharia de Teleinformática			
Código		Nome da Disciplina	
TI0045		Projeto Lógico Digital	
Pré-Requisitos: nenhum			
Carga Horária		Número de Créditos	Carga Horária Total
Teórica:	(x)	4.0	64
Prática:	(x)	4.0	64
Obrigatória (x)	Optativa ()	Eletiva ou Suplementar ()	
Regime da disciplina: Anual(x) Semestral ()			
Justificativa: Para a formação acadêmica de profissionais na área de Engenharia de Teleinformática é de fundamental importância que estes sejam capazes de projetar e reconhecer os sistemas digitais modernos. Além disso, as tecnologias que estão atualmente disponíveis no mercado para a implementação dos equipamentos eletrônicos de comunicação, de informática e de automação apresentam como princípios básicos de projeto, os conceitos teórico-práticos fundamentais da disciplina Projeto Lógico Digital.			
Objetivos:			
<ol style="list-style-type: none">1. Apresentar os conceitos básicos de eletrônica digital;2. Empregar técnicas avançadas de projeto e de implementação de circuitos digitais para solucionar problemas do mundo real;3. Capacitar o aluno a utilizar a Álgebra Booleana e o Mapa de Karnaugh para manipular expressões lógicas;4. Capacitar o aluno a analisar a funcionalidade de circuitos digitais simples através do uso de tabelas verdade;5. Capacitar o aluno a projetar circuitos digitais através do uso de suas tabelas verdades;6. Adquirir habilidades básicas para a manipulação de programas simuladores de circuitos digitais;7. Conhecer as características funcionais das memórias semicondutoras;8. Entender a construção de blocos combinacionais e seqüenciais, além de suas aplicações a sistemas microprocessados;9. Aprender a realizar projetos lógicos digitais utilizando uma linguagem de descrição de Hardware (HDL)..			

Descrição do Conteúdo

Ementa:

Álgebra de Variáveis Lógicas; Funções Lógicas; Circuitos Combinacionais: codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores, comparadores, circuitos lógicos aritméticos; Circuitos Seqüenciais: latches, flip-flops (FF); registradores; contadores; divisores de frequência, controladores; memória, módulos lógicos programáveis; linguagem HDL e técnicas de programação de dispositivos lógicos reconfiguráveis.

1. **Álgebra das Variáveis Lógicas:** Variáveis Lógicas; Funções Lógicas; Sistemas de Numeração; Conversão entre Sistemas de Numeração; Noções de Códigos (geração e conversão); Álgebra de Boole; Teorema de De Morgan; Mintermos e Maxtermos; Soma de Produtos (SOP) e Produto de Somas (POS); Simplificação de Expressões Booleanas por Veitch-Karnaugh; Implicantes Primos.
2. **Circuitos Combinacionais:** Estrutura e Operação de Circuitos Integrados (componentes eletrônicos) das diversas famílias, (TTL, CMOS, etc); Parâmetros e Atraso de Propagação; Exemplos de Circuitos Integrados (CIs); Codificadores e Decodificadores; Multiplexadores e Demultiplexadores; Display de 7 segmentos; Geradores e Conversores de Códigos.
3. **Sistemas Combinacionais Aritméticos:** Representação de Números Inteiros com Sinal e Operações Básicas; Somadores e Módulos Somadores; Módulos Comparadores; Módulos de Aritmética e Lógica; Representação Simbólica do IEEE.
4. **Circuitos Seqüenciais:** Definições; Máquinas Seqüenciais Síncronas e Assíncronas; Latch; Flips-Flops (RS, D, JK e T); Aplicações Básicas: contadores e divisores de frequência; Representação das Funções de Transição de Estado; Projeto de Redes com Flip-Flops, Registrador de Deslocamento, Contadores; Máquinas de Estado Finito (noções); Controladores.
5. **Redes Seqüenciais (Sistemas):** Forma Canônica de Circuitos Seqüenciais; Característica de Tempo das Redes Seqüenciais; Máquinas de Estado Finito (aprofundamento); Especificação de Circuitos Seqüenciais; Sistemas Seqüenciais Equivalentes e Minimização do Número de Estados Circuitos Reconhecedores de Padrões.
6. **Módulos Programáveis:** Fundamentos; Diversidade de Módulos Programáveis; Matrizes Seqüenciais Programáveis; Redes de Módulos Programáveis; Vantagens e Desvantagens dos Módulos Programáveis; Matrizes de Portas Programáveis; Linguagem de Especificação de Hardware (HDL).
7. **Dispositivos de Memória:** Definições; Tipos Básicos e suas Características; Princípio de Funcionamento; Aplicações.
8. **Noções de Microprocessadores:** Definições Básicas; Nomenclatura; Arquitetura Básica; Princípios de Funcionamento.

Práticas:

- 01 – P01: Utilização do software de simulação: circuitos eletro-eletrônicos básicos;
02 – P02: Utilização de instrumentos de medição: Ohmímetro/Voltímetro /Amperímetro (circuitos eletroeletrônicos básicos);
03 – P03: Utilização de software de simulação de circuitos digitais: portas lógicas básicas;
04 – P04: Estudo do módulo digital 8810 – Portas lógicas básicas (P05);
05 – P05: Implementação: circuitos conversores de código (P06);
06 – P06: Circuito gerador e verificador de prioridade e circuito codificador com prioridade;
07 – P07: Circuitos aritméticos multiplexador e demultiplexador;
08 – P08: Circuito conversor de código BCD para display de 7 segmentos;
09 – P09: Circuitos combinacionais aritméticos: somador e subtrator;
10 – P10: Introdução à linguagem VHDL: circuitos eletrônicos básicos;
11 – P11: Introdução à linguagem VHDL: circuitos eletrônicos básicos;
12 – P12: CAD para elaboração de Placas de Circuito Impresso (software);
13 – Projeto; [Pr₁]

- 14 – P14: Implementação de flip-flops D com portas lógicas básicas;
15 – P15: Implementação e aplicação de flip-flops JK;
16 – P16: Aplicações de flip-flops do tipo D e do tipo JK;
17 – P17: Projeto de registrador de deslocamento com flip-flop;
18 – P18: Projeto de contadores com flip-flops;
19 – P19: Registrador de deslocamento bidirecional;
20 – P20: Projetos seqüenciais com FF's (aplicação);
21 – P21: Gerador e reconhecedor de seqüência;
22 – P22: Opcional;
23 – P23: Utilização de memórias semicondutoras – Pilha RAM;
24 – P24: Utilização de memórias semicondutoras – Pilha RAM;
25 – P25: Utilização de memórias semicondutoras – Grava Eprom;
26 – Projeto; [Pr₂]

Bibliografia Básica:

1. Notas de Aula
2. TOCCI, R.; WIDMER, N. S.: Sistemas Digitais. Princípios e Aplicações. Livros Técnicos e Científicos. 10ª. Edição, 2007;
3. ERCEGOVAC, M.; Lang, T.; Moreno, J.H., Introdução aos Sistemas Digitais, Bookman, 2000;
4. WAKERLY, John F., Digital Design: Principles and Practices, Prentice Hall International, second edition, 1994, New Jersey
5. TAUB, H, Circuitos Digitais e Microprocessadores. São Paulo: Editora McGraw-Hill do Brasil, 1984;

Bibliografia Complementar:

6. YARBROUGH, John M., *Digital Logic: Applications and Design*, PWS Publishing Company, 1997, Boston.
7. MANO, Morris. *Digital Design*. New York: Editora Prentice-Hall International, 2ª edição, 1991.
8. LALA, Parag K., *Practical Digital Logic Design and Testing*, Editora Prentice Hall, 1996, New Jersey.
9. ROTH Jr, Charles H., *Fundamentals of Logic Design*, PWS Publishing Company, Fourth Edition, 1995, Boston.
10. MANO, M.M; C.H. KLIME: *Logic and Computer Design Fundamentals. 2nd edition*. Prentice-Hall. 2000.
11. MALVINO, A. P. & LEACH, D. P. *Eletrônica Digital - Princípios e Aplicações*. São Paulo: Editora McGraw-Hill, vol 1 e 2. 1987.
12. IDOETA, I. V. & CAPUANO, F. G. - *Elementos de Eletrônica Digital*. São Paulo: Editora Érica, 1984;
13. BIGNELL, James W. & DONOVAN, Robert L. *Eletrônica Digital*. São Paulo: Editora Makron Books, vol. 1 e 2, 1995.
14. HAYES, John P. *Introduction to Digital Logic Design*. New York: Editora Addison-Wesley, 1993.
15. ASHENDEN, Peter J. *The VHDL Cookbook*. University of Adelaide, Australia, 1990.
16. John Uyemura, *Sistemas Digitais – Uma abordagem Integrada*, Ed. Thomson Pioneira (tradução de Gustavo Guimarães). ISBN 85-221-0268-6