

DISCIPLINA DE
SISTEMAS DIGITAIS

Curso: Engenharia Informática

Ano: 1^o

Ano Lectivo: 2007/2008

Regime: Semestral (1^o)

Carga Horária: T:28; TP:42; OT:5; O:2

Créditos: 6 ECTS

Área: _____

Carga Horária:

- 1 aula teórica semanal de 2 horas
- 1 aula teórico-prática/laboratorial/orientação tutorial semanal de 3 horas
- 5 horas semestrais de orientação tutorial a cargo da docente Manuel F.M. Barros

Docentes:

- Docente Responsável: Prof. Adjunto Manuel Fernando Martins de Barros
- Parte Teórica: Prof. Adjunto Manuel Fernando Martins de Barros
- Parte Prática: Prof. Adjunto Raul Manuel Domingos Monteiro
- Parte Prática: Equiparado a Professor Adjunto Francisco José Alexandre Nunes

OBJECTIVOS:

Familiarizar os alunos com os conceitos essenciais da lógica digital, tais como: sistemas de numeração e a manipulação matemática da Álgebra de Boole. Compreender o funcionamento das portas lógicas e a sua utilização no projecto de circuitos digitais. Compreender o funcionamento dos circuitos integrados baseados em circuitos combinacionais, designadamente: somadores, comparadores, multiplexers, demultiplexers, decodificadores, codificadores de prioridade, etc. Analisar o funcionamento de dispositivos digitais bi-estáveis e utilizar estes dispositivos no projecto de circuitos sequenciais. Ilustrar e analisar circuitos síncronos e assíncronos no domínio do tempo. Compreender os conceitos de: diagrama de estados, tabela de transição de estados e mapas de excitação e com base nestes realizar a síntese e análise de circuitos sequenciais. Estudar o funcionamento dos registos de deslocamento, dispositivos aritméticos e de memória.

As aulas laboratoriais procuram exemplificar através da experiência prática os conceitos teóricos ministrados. Estas consistem na realização de pequenos projectos que compreendem a análise, montagem e teste de circuitos lógicos e integrados. Em cada

projecto, à excepção do 5º projecto, deve ser elaborado e entregue obrigatoriamente um relatório no final da aula de laboratório em que a respectiva montagem foi executada. O relatório do 5º projecto deve ser entregue uma semana após a sua realização.

Programa relativo à Parte Teórica:

1) Introdução.

- a) Organização da disciplina;
- b) Conceitos introdutórios;
- c) Quantidades digitais e analógicas – bits, níveis lógicos e sinais digitais;
- d) Operações e funções lógicas básicas;
- e) Circuitos digitais integrados.

2) Postulados da Álgebra de Boole e leis de DeMorgan

- a) Funções e expressões Booleanas;
- b) Leis e teoremas da Álgebra de Boole;
- c) Suficiência do NAND e suficiência do NOR;
- d) Formas normalizadas das expressões booleanas;
- e) Mapas de Karnaugh, adjacência lógica e agrupamentos.

3) Simplificações de expressões lógicas

- a) Simplificação de expressões lógicas utilizando:
 - i) Postulados da Álgebra de Boole;
 - ii) Mapas de Karnaugh.

4) Bases de Numeração

- a) Bases de numeração e conversão entre bases;
- b) Sistemas de numeração;
- c) Operações aritméticas nas diferentes bases.

5) Códigos

- a) Códigos para representação de números com sinal (complemento para 1 e para 2);
- b) Códigos binários para representação de números decimais;
- c) BCD, 2421, Excesso-3, Código Grey e Código ASCII.

6) Circuitos digitais e famílias lógicas

- a) Família TTL;
- b) Família CMOS;
- c) Atraso de propagação das portas lógicas e factor de mérito;
- d) Saídas em “Totem-Pole” e saídas em três estados.

7) Circuitos Combinacionais

- a) Concretização de lógica combinacional em circuitos lógicos;
- b) Multiplexers e demultiplexers;
- c) Comparadores lógicos;
- d) Circuitos aritméticos (somadores e substractores);
- e) Codificadores e descodificadores;

8) Circuitos sequenciais

- a) Elementos básicos: Latch NOR, NAND e Latch D;
- b) Sincronismo;
- c) Flip-flops: JK, D e T;
- d) Análise e síntese de circuitos sequenciais;
- e) Máquinas de Moore e de Mealey;
- f) Circuitos auto-correctores;
- g) Projecto de circuitos sequenciais.

9) Contadores e Registos de Deslocamento

- a) Características adicionais e utilização dos registos de deslocamento;
- b) Contador síncrono Incrementador/Decrementador;
- c) Contadores por pulsação (“Ripple Counters”);
- d) Circuitos integrados contadores.

10) Memórias

Programa relativo à Parte Prática:

Pretende-se que os alunos implementem os seguintes trabalhos de laboratório:

- 1) Implementação de uma função lógica em laboratório.
- 2) Implementação de uma montagem com um conversor BCD de sete segmentos e um contador de 4 bits.
- 3) Implementação de um conversor BCD de sete segmentos com multiplexers.
- 4) Implementação de um comparador analógico.
- 5) Implementação de um contador com flip-flops D.
- 6) Implementação de um controlador lógico para um motor de passo utilizando flip-flops JK.

Método de Avaliação:

Parte teórica – 12 Valores (prova escrita)

Parte prática Laboratorial – 8 Valores (trabalhos laboratoriais)

- A avaliação da parte teórica será realizada através da realização de um exame na época normal e de um exame na época de recurso. É requerida a obtenção de um mínimo de 50% na parte teórica. A classificação final de frequência e exame será convertida para uma escala de 0 até 12 valores.
- É requerida a obtenção de um mínimo de 50% na parte laboratorial. A classificação final na parte laboratorial será convertida para uma escala de 0 até 8 valores. Os alunos com uma nota inferior a 4 Valores (em 8 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.
- Os alunos devem trazer obrigatoriamente para as aulas de laboratório o enunciado do trabalho prático que se irá realizar nessa aula.
- Os enunciados estão disponíveis na reprografia e estão online em:
<http://orion.ipt.pt/~fmbarros/SD/sd.htm>.

- Os alunos que se apresentem nas aulas de laboratório sem o enunciado do trabalho prático necessário terão falta nessa aula de laboratório.
- Os trabalhos de laboratório serão realizados em grupo. Cada grupo de alunos deverá ter um máximo de três alunos.
- No início do semestre será entregue a cada grupo de alunos uma caixa com todo material necessário. Os alunos têm acesso ao laboratório, exceptuando nas horas em que o laboratório se encontra ocupado com aulas. Os alunos devem respeitar escrupulosamente as regras definidas para o laboratório de sistemas digitais – sala I175. Os alunos são responsáveis pelo material que lhes for entregue.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] – Nunes, Mário Serafim. – Sistemas Digitais, Presença.
- [2] - Cuesta, L. E Padilla, G. – Electrónica Digital, Mc Graw Hill
- [3] – Wakerly, John. - Digital Design Principles and Practices, Prentice Hall, 3rd edition, 2000.
- [4] – Nelson, Victor P., Nagle, H. Troy, Carrol, Bill D., e Irwin, J. David. - Digital Logic Circuit Analysis and Design, Prentice Hall, 1995.
- [5] – Pereira, A. Silva e Baldaia, Rogério – Sistemas Digitais, Porto Editora.
- [6] – Barros, F. Manuel – Sebenta de Sistemas Digitais em Português disponível na reprografia do IPT.

ANEXOS:

- Exercícios resolvidos de circuitos combinacionais;
- Exercícios resolvidos de circuitos sequenciais;
- Apontamentos de apoio à disciplina.

O Docentes Responsáveis:

(Prof. Adjunto Manuel Fernando Martins de Barros)

(Prof. Adjunto Raul Manuel Domingos Monteiro)

(Equiparado a Professor Adjunto Francisco José Alexandre Nunes)