

Lógica e Sistemas Digitais

Apresentação da Unidade Curricular

João Pedro Patriarca (jpatri@cc.isel.ipl.pt)



Objetivos da unidade curricular

- Introduzir os fundamentos para o estudo de Computadores
- Dotar os alunos com a capacidade para realizar projetos de sistemas digitais de média complexidade
- Iniciar os alunos na prática laboratorial de circuitos digitais e desenvolver técnicas de *debugging*

Funcionamento de LSD

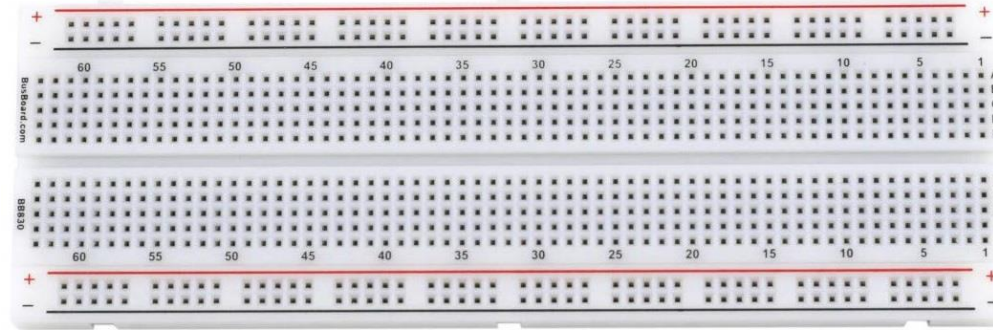
- Aulas teóricas e aulas de laboratório
- Aulas de laboratório
 - Praticamente todas as semanas
 - Laboratórios de aplicação do conhecimento adquirido nas aulas teóricas
 - Laboratórios para trabalhos práticos com avaliação
- Horário para esclarecimento de dúvidas
 - Semanal em data a agendar

Funcionamento do laboratório

- Grupos de 3 alunos
- Laboratórios de aplicação (LAB)
 - Cada aluno do grupo deve realizar e testar o trabalho de forma individual
 - Cada aluno deverá ter o seu próprio portátil
 - A apresentação é realizada em grupo
 - Os LAB são avaliados apenas na assiduidade e participação
- Laboratórios de trabalhos (TLAB)
 - Os TLAB são realizados e apresentados pelo grupo
 - Os TLAB implicam uma preparação prévia obrigatória. O TLAB é usado para teste e apresentação do projeto em hardware próprio
 - Após apresentação do trabalho, o grupo deve entregar uma ficha resumo do trabalho realizado, de acordo com *template* fornecido
 - Os alunos devem identificar na ficha resumo os contributos de cada um
 - A assiduidade e a participação contam para avaliação

Recursos do aluno

- Placa *bread-board* para a primeira aula de laboratório (830 contactos)



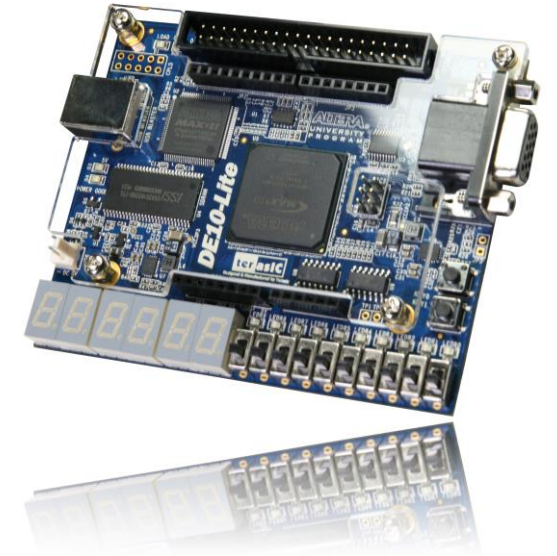
- Fios macho-macho (15-20 cm)



- Computador portátil

Recursos da unidade curricular

- Recursos disponibilizados na plataforma Moodle
 - Meta-disciplina: <https://2223moodle.isel.pt/course/view.php?id=5600>
 - Turma LI12D: <https://2223moodle.isel.pt/course/view.php?id=5907>
 - Turma LI13D: <https://2223moodle.isel.pt/course/view.php?id=5908>
 - Sumários
 - Acetatos das aulas teóricas
 - Fichas de exercícios
 - Fichas de laboratório
 - Trabalhos de laboratório
 - Material de apoio aos laboratórios
- Ferramentas e equipamento para laboratório
 - Quartus Prime Lite Edition v21.1.1 (<https://www.intel.com/content/www/us/en/software-kit/736572/intel-quartus-prime-lite-edition-design-software-version-21-1-1-for-windows.html>)
 - *Download individual files:* QuartusLiteSetup-21.1.1.850-windows.exe + QuestaSetup-21.1.1.850-windows.exe + max10-21.1.1.850.qdz
 - Placa MAX 10 DE10 Lite (<https://www.terasic.com.tw/cgi-bin/page/archive.pl?Language=English&No=1021>)



Programa – tópicos

- Álgebra de Boole
 - Operadores, propriedades, funções, mapas de *Karnaugh*
- Operações aritméticas
 - Códigos, domínios, ALU (*Aritmetic and Logic Unit*)
- Circuitos sequenciais
 - Flip-flop, sistema de controlo, ASM (*Algorithmic State Machine*), registos, contadores, controlo microprogramado

Planeamento – LI12D

20/9	1h30	Aula0: Apresentação
23/9	3h00	Aula1: Sistema de numeração e códigos + Aula2: Álgebra de Boole, simplificação lógica
27/9	1h30	Aula3: Função lógica, representação de funções
30/9	3h00	Lab1: implementação de função lógica com TTL
4/10	1h30	Aula4: Mapas de Karnaugh, minimização
7/10	3h00	Lab2: VHDL, Quartus, FPGA, Função lógica em VHDL
11/10	1h30	Aula5: Circuito combinatório
14/10	3h00	Lab3: Circuitos combinatórios, simulação
18/10	1h30	Aula6: Aritmética Binária
21/10	3h00	TLab1: Circuitos combinatórios
25/10	1h30	Aula7: Circuitos aritméticos
28/10	3h00	Lab4: Circuito aritmético, ALU
1/11	1h30	Feriado
4/11	3h00	Exercícios

8/11	1h30	Aula8: Circuitos sequenciais – Latch, FFD
11/11	3h00	TLab2: Circuito aritmético e lógico (ALU)
15/11	1h30	Aula9: Análise de circuitos sequenciais
18/11	3h00	Aula10: Síntese de circuitos sequenciais
22/11	1h30	Aula11: Contadores
25/11	3h00	Lab5: Circuito sequencial em VHDL
29/11	1h30	Aula12: Registo, memória, controlo microprogramado
2/12	3h00	Aula13: Circuito de dados/controlo; exemplo de circuito de dados com controlo microprogramado
6/12	1h30	Aula13
9/12	3h00	Apoio TLab3
13/12	1h30	Apoio TLab3
16/12	3h00	TLab3: Dados/controlo com microprogramação
3/1	1h30	Apoio TLab3
6/1	3h00	TLab3: Dados/controlo com microprogramação

Planeamento – LI13D

21/9	3h00	Aula0: Apresentação + Aula1: Sistema de numeração e códigos
23/9	1h30	Aula2: Álgebra de Boole, simplificação lógica
28/9	3h00	Aula3: Função lógica, representação de funções + Lab1: implementação de função lógica com TTL
30/9	1h30	Lab1: implementação de função lógica com TTL
5/10	3h00	Feriado
7/10	1h30	Aula4: Mapas de Karnaugh, minimização
12/10	3h00	Lab2: VHDL, Quartus, FPGA, Função lógica em VHDL
14/10	1h30	Aula5: Circuito combinatório
19/10	3h00	Lab3: Circuitos combinatórios, simulação
21/10	1h30	Aula6: Aritmética Binária
26/10	3h00	TLab1: Circuitos combinatórios
28/10	1h30	Aula7: Circuitos aritméticos
2/11	3h00	Lab4: Circuito aritmético, ALU
4/11	1h30	Exercícios

9/11	3h00	Exercícios + Aula8: Circuitos sequenciais – Latch, FFD
11/11	1h30	Aula9: Análise de circuitos sequenciais
16/11	3h00	TLab2: Circuito aritmético e lógico (ALU)
18/11	1h30	Aula10: Síntese de circuitos sequenciais
23/11	3h00	Aula10 + Aula11: Contadores
25/11	1h30	Aula12: Registo, memória, controlo microprogramado
30/11	3h00	Lab5: Circuito sequencial em VHDL
2/12	1h30	Aula13: Circuito de dados/controlo; exemplo de circuito de dados com controlo microprogramado
7/12	3h00	Aula13
9/12	1h30	Apoio TLab3
14/12	3h00	TLab3: Dados/controlo com microprogramação
16/12	1h30	Apoio TLab3
4/1	3h00	TLab3: Dados/controlo com microprogramação
6/1	1h30	Revisões

Bibliografia

- *“Logic and Computer Design Fundamentals”*, M. Mano, C. Kime, Prentice Hall, 4th edition, 2007, ISBN: 0131989269
- *“Arquitectura de Computadores: dos Sistemas Digitais aos Microprocessadores”*, Guilherme Arroz, José Monteiro e Arlindo Oliveira, IST Press, 2ª edição, 2009, ISBN: 978-972-8469-54-2
- *“Projecto de Sistemas Digitais”*, Vítor Pimenta Rodrigues e Mário Araújo, Presença, 2ª Edição, 1988

Avaliação – escala de 0 a 20

- Exame final (EF) realizado em época normal e/ou recurso (nota mínima = 10)
- 3 trabalhos de laboratório (TL) (nota mínima = 10)
- Discussão final (DF) individual apenas para alunos cuja $|EF - TL| > 3$
- Nota final = $(0,5 * EF + 0,5 * TL) * DF$
- Avaliação dos trabalhos de laboratório
 - Os primeiros dois trabalhos (T1 e T2) não têm nota mínima; o último (T3) tem nota mínima 10
 - Os trabalhos T1 e T2 são avaliados com nota qualitativa: Insuficiente (0-9); Suficiente (10-13); Bom (14-15); Muito bom (16-17); e Excelente (18-20)
 - O trabalho T3 tem discussão final
 - Nota prática individual: $0,2 * T1 + 0,3 * T2 + 0,5 * T3$