
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular SISTEMAS DIGITAIS

Cursos ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14781040

Área Científica CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial diurno

Docente Responsável Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel	PL; T	T1; PL1; PL2; PL3; PL4; PL5	22,5T; 37,5PL
João Miguel Gago Pontes de Brito Lima	TP	TP1	30TP
Peter Stallinga	TP	TP2; TP3	60TP

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1	22,5T; 30TP; 7,5PL	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos de matemática adquiridos no ensino secundário

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Introduzir metodologias elementares de utilização de circuitos integrados digitais e o conhecimento dos tipos mais frequentes de circuitos SSI e MSI; Introduzir técnicas formais de especificação e representação de circuitos digitais de pequena complexidade, quer combinatórios quer sequenciais; Compreender a composição elementar da unidade lógico aritmética; Introduzir as metodologias de projeto utilizando lógica programável VLSI; Compreender a relação entre os modelos formais de especificação e representação de circuitos digitais e sua implementação.

Após a conclusão da disciplina, os alunos deverão ser capazes de trabalhar com códigos diferentes, desenvolver circuitos combinatórios e sequenciais e, em geral, compreender uma boa parte da tecnologia envolvida na arquitetura de computadores, pelo menos ao nível mais baixo.

Conteúdos programáticos

1. Sistemas de numeração, aritmética, códigos
2. Álgebra de Boole e corolários
3. Desenvolvimentos em séries, SOP e POS
4. Circuitos combinatórios e simplificações (Karnaugh)
5. Flip-flops e contadores
6. Circuitos sequenciais, síncronos e assíncronos
7. Registos e elementos funcionais (multiplexador etc.)
8. Desenho de uma ALU simples: adição, subtração, overflow
9. Estrutura do bus de um microprocessador simples
10. Memória RAM e ROM, estática e dinâmica, decodificação de endereços
11. Famílias lógicas, visão geral série SN74xx

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os alunos aprendem como trabalhar com números em representações diferentes (binário, octal, hexadecimal) inclusive operações entre números (adição, subtração, multiplicação e divisão). A lógica de Boole é a base para o desenvolvimento de circuitos, como por exemplo um somador binário ou um multiplicador binário. Um capítulo especial é dedicado ao desenvolvimento de circuitos sequenciais: contadores e máquinas de estado. Esta matéria não serve apenas para compreender circuitos, mas será muito útil em disciplinas diferentes: desde a programação até à inteligência artificial.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Todos os conceitos básicos são introduzidos nas aulas teóricas, sendo aplicados nas aulas teórico-práticas e nas práticas laboratoriais.

A avaliação, em qualquer época (normal, recurso, especial para finalistas, melhoria de classificação e estudantes com estatuto) é composta por exame e trabalho prático:

classificação final = 70% Exame + 30 % Trabalho prático

(Aprovação se classificação final \geq 9,5 valores)

Os exames consistem de prova escrita, que inclui questões teóricas e questões práticas semelhantes aos exercícios das aulas teórico-práticas.

Na época especial para finalistas, bem como melhoria de classificação e para estudantes com estatuto será considerada a classificação do trabalho prático já efetuado ou então será realizado um trabalho prático para este efeito.

Todos os alunos regularmente inscritos são admitidos ao exame de época normal e recurso.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Todos os conceitos básicos são introduzidos nas aulas teóricas, com uma organização que segue a sebenta da disciplina. Esta sebenta cobre toda a matéria e serve também para estudar em casa. Foram preparadas folhas com exercícios, os quais servem para o aluno aplicar e desenvolver o conhecimento adquirido nas aulas teórico-práticas. As aulas laboratoriais permitem experimentar no *hardware* com *kits* de eletrónica digital.

Bibliografia principal

A sebenta da disciplina, os slides das aulas teóricas, as folhas de exercícios teórico-práticos propostos e os guias de laboratório contém a matéria abordada nesta unidade curricular.

Bibliografia complementar:

Existem muitas fontes disponíveis sobre a matéria. Abaixo apresenta-se apenas alguns exemplos:

- Modern digital design. R.S. Sandige, McGraw-Hill, 1990.
- Eletrónica digital. W.M. Shibata, Erica, 1995.
- Exercícios de eletrónica digital. F.G. Capuano, Erica, 1991.
- Circuits, devices, and systems. R.J. Smith and R.D. Dorf, Wiley, 1992.

Academic Year 2019-20

Course unit DIGITAL SYSTEMS

Courses INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Helder Aniceto Amadeu de Sousa Daniel	PL; T	T1; PL1; PL2; PL3; PL4; PL5	22,5T; 37,5PL
João Miguel Gago Pontes de Brito Lima	TP	TP1	30TP
Peter Stallinga	TP	TP2; TP3	60TP

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22,5	30	7,5	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Elementar mathematical knowledge acquired at the 12th grade

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Introduce basic methods of using digital integrated circuits and the most frequent types of SSI and MSI circuits; Introduce formal techniques of specification and representation of digital circuits of low complexity either combinatorial or sequential; Understand the design of a simple arithmetic logic unit; Introduce the design methodologies using VLSI programmable logic; Understanding the relationship between the formal model of specification and representation of digital circuits and its implementation.

Upon completion of this course, students should be able to work with different codes, develop combinatorial and sequential circuits and, in general, understand much of the technology involved in computer architecture, at least at the lowest level.

Syllabus

1. Numeral systems, arithmetic, codes
2. Boolean algebra and logical functions
3. Series development: SOP and POS forms
4. Combinatorial circuits and simplifications (Karnaugh)
5. Flip-flops and counters
6. Sequential circuits, synchronous and asynchronous
7. Registers and functional elements (multiplexer, etc.)
8. A simple ALU design: addition, subtraction, overflow
9. Bus structure of a simple microprocessor
10. Mass memory, RAM and ROM, static and dynamic, address decoding
11. Logic families, in particular the 74xxx series

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

Students learn how to work with numbers in different representations (binary, octal, hexadecimal) including operations between numbers (addition, subtraction, multiplication and division). Boolean logic is the base for the development of circuits such as binary multipliers or adders. A special chapter addresses the development of sequential circuits: counters and state machines. This knowledge is not only essential to understand circuits, but will also be very useful in different disciplines from programming to artificial intelligence.

Teaching methodologies (including evaluation)

All required knowledge is introduced in the lectures, being applied and developed in practical classes and laboratory sessions.

Assessment, at any season, have 2 components:

Final grade = 70 % written exam + 30 % practical assignments

Approval if final grade ≥ 9.5 (rounded to 10)

The written exams include theoretical questions and exercises like the ones addressed in theoretical-practical classes.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

All the required knowledge is introduced in lectures, following the course text book. The text book covers all course topics. Practical classes address exercises to apply and develop the theoretical knowledge acquired. In laboratory sessions, students implement digital circuits with digital electronic kits.

Main Bibliography

The course text book, lecture slides, proposed exercises and laboratory exercises cover all the topics in the course.

Other sources of information:

There are many sources available on this subject. The list below has just a few examples:

- Modern digital design. R.S. Sandige, McGraw-Hill, 1990.
- Eletrónica digital. W.M. Shibata, Erica, 1995.
- Exercícios de eletrónica digital. F.G. Capuano, Erica, 1991.
- Circuits, devices, and systems. R.J. Smith and R.D. Dorf, Wiley, 1992.