

Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU): Sistemas Digitais e

Microprocessadores / Digital Systems and Microprocessors

Área científica da UC / CU Scientific Area: Eletrónica e Automação / Electronics and Automation

Semestre / Semester: 1º

Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits: 6

Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours: TP: 45; OT: 6; O: 9

Carga letiva semanal / Weekly letive charge: 3h

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular estabelece os fundamentos da eletrónica digital e dos microprocessadores, componentes que formam o "cérebro" de qualquer veículo não tripulado (UxV). A disciplina aborda desde os princípios da lógica digital, que sustentam todo o processamento computacional, até à arquitetura e programação de microcontroladores, como os que se encontram nos controladores de voo (Flight Controllers). O objetivo é que o estudante compreenda como os sinais dos sensores são lidos, como os algoritmos de controlo são executados e como os comandos são enviados para os atuadores, desenvolvendo competências práticas no projeto e teste de pequenos circuitos e na programação de baixo nível, essenciais para a manutenção e desenvolvimento de sistemas UxV.

Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This course establishes the fundamentals of digital electronics and microprocessors, components that form the "brain" of any unmanned vehicle (UxV). The course covers everything from the principles of digital logic, which underpin all computational processing, to the architecture and programming of microcontrollers, such as those found in flight controllers. The goal is for students to understand how sensor signals are read, how control algorithms are executed, and how commands are sent to actuators, developing practical skills in the design and testing of small circuits and in low-level programming, essential for the maintenance and development of UxV systems.

Conteúdos programáticos:

1. Sistemas de numeração e aritmética binária

2. Medida e aparelhos de medida

3. Álgebra de Boole e funções lógicas

3.1. Portas AND, OR, XOR e complementares

3.2. Representação de funções lógicas: Soma de produtos; Mintermos; Produto de somas; Maxtermos

3.3. Minimização de funções

- 3.3.1. Algébrica
- 3.3.2. Mapas Karnaugh
- 3.3.3. Algoritmo de Quine-McCluskey

4. Famílias TTL, CMOS e ECL

5. Codificador; Multiplexers e outros circuitos MSI

6. Memória: princípios, conceitos e circuitos

7. Latch e Flip-flop: T, D e JK

8. Circuitos com relógio síncrono e assíncrono

9. Circuitos Sequencias

- 9.1. Contadores
- 9.2. Circuitos de Moore
- 9.3. Circuitos de Mealy

10. Arquitetura de Microprocessadores e Microcontroladores

- 10.1. Diferença entre microprocessador e microcontrolador.
- 10.2. Arquitetura de Von Neumann vs. Harvard.
- 10.3. Estudo de uma arquitetura de microcontrolador (e.g., ARM Cortex-M): CPU, memórias (Flash, RAM), barramentos.

Syllabus:

1. Numbering Systems and Binary Arithmetic

2. Measurement and Measuring Instruments

3. Boolean Algebra and Logical Functions

- 3.1. AND, OR, XOR and Complementary Gates
- 3.2. Representation of Logical Functions: Sum of Products; Minterms; Product of Sums; Maxterms
- 3.3. Function Minimization
 - 3.3.1. Algebraic
 - 3.3.2. Karnaugh Maps
 - 3.3.3. Quine-McCluskey Algorithm

4. TTL, CMOS, and ECL Families

5. Encoder; Multiplexers and other MSI circuits

6. Memory: principles, concepts, and circuits

7. Latch and Flip-flop: T, D, and JK

8. Synchronous and Asynchronous Clock Circuits

9. Sequential Circuits

9.1. Counters

9.2. Moore Circuits

9.3. Mealy Circuits

10. Microprocessor and Microcontroller Architecture

10.1. Difference between microprocessor and microcontroller.

10.2. Von Neumann vs. Harvard Architecture.

10.3. Study of a microcontroller architecture (e.g., ARM Cortex-M): CPU, memories (Flash, RAM), buses.

Sem Validade
Administrativa