

**Programa de : *Microprocessadores***

**Curso:** Engenharia Informática

**Ano:** 2º

**Regime:** Semestral (2º)

**Ano Lectivo:** 2007/2008

**Horas de Contacto Semestrais:** T:28; PL:42; OT:5; O:5

**Horas de Trabalho Autónomo:** 75 h

**Créditos:** 6 ECTS

**Docente:** *Professor Adjunto Manuel Fernando Martins de Barros*

### **Objectivos**

Esta disciplina aborda o estudo, funcionamento e controlo das arquitecturas dos modernos sistemas baseados em microcontroladores com relevância especial para os microcontroladores da família da Intel MCS51, Motorola 69HCXX e os microcontroladores que pertencem à classe dos processadores especializados programáveis, também designados por processadores com conjuntos de instruções específicos para as aplicações (ASIP), que é um microcontrolador da família dos Programmable Interface Controller (PIC) do fabricante Microchip Technology.

Em termos de objectivos gerais pretende-se que os alunos desenvolvam competências ou capacidades para projectar e manusear sistemas baseados em microcontroladores. Em termos de objectivos específicos pretende-se estudar e transmitir aos alunos as características e os fundamentos teóricos associados às micro-arquitecturas de processadores, linguagens, instruções e modos de endereçamento; compreensão das estruturas básicas de programação e sua interacção; compreensão e implementação de mecanismos associados aos vários processos de comunicação de dados e entendimento dos vários modos de controlo de comunicação do processador com o exterior. Pretende-se ainda que os alunos compreendam o funcionamento e controlo, em termos de programação de SPI, I2C, USART, CAN, ADCs e DACs. E finalmente, estudar os métodos e ferramentas para desenvolvimento e teste de destes micro-controladores.

### **PROGRAMA: (Relativo à parte teórica)**

#### **1) Introdução e Fundamentos Teóricos.**

- a) Introdução aos microcontroladores.
  - i) Arquitectura básica de um microcontrolador;
  - ii) Estrutura;
  - iii) Fluxo e controlo de programa.
  
- b) Arquitecturas de processadores:
  - i) Máquina de Von Newman;
  - ii) Máquina de Harvard;
  - iii) CISC vs RISC;

## 2) Introdução aos Microcontroladores das famílias MCS51 e PIC

- a) Considerações sobre a memória do programa;
- b) Estrutura dos Registos;
- c) Modos de endereçamento;
- d) Registos da CPU;
- e) Conjunto de instruções e sua utilização;
- f) Estrutura de um programa;
- g) Tempo base de um programa e sua implementação;
- h) Periféricos internos: portos paralelos e temporizadores/contadores.

## 3) Interrupções (Microcontroladores 8051 e PIC18F458)

- a) Introdução;
- b) Tipos de interrupções;
- c) Registos envolvidos;
- d) Manuseamento das interrupções;
- e) Interrupções externas;
- f) Restrições associadas às interrupções e considerações sobre dimensão do programa.

## 4) Temporizadores/Contadores (Microcontrolado PIC18F458)

- a) Tipos;
- b) Registos envolvidos;
- c) Modos de operação;
- d) Módulo CCP de Comparação, Captura e Modulação da Largura de Impulso (Compare Capture PWM).

## 5) Módulos Série (Microcontrolado PIC18F458)

- a) Módulo USART(Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter):
  - i) Registos envolvidos;
  - ii) Modos de operação e funcionamento.
- b) Módulo MSSP (Master Synchronous Serial Port):
  - i) SPI (Serial Peripheral Interface);
  - ii) I2C (Inter-Integrated Circuit).
  - iii) Registos envolvidos;
  - iv) Modos de operação e funcionamento.

## 6) Módulo CAN(Controller Area Network) (Microcontrolado PIC18F458)

- a) Registos Envolvidos;
- b) Modos de Operação;
- c) Funcionamento.

### **PROGRAMA (Relativo à parte prática):**

Pretende-se que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas na realização dos seguintes trabalhos de laboratório:

- 1) Estudar as características, a microarquitectura e o conjunto de instruções e as ferramentas de programação dos controladores MCS51 e do PIC.
- 2) Projecto de uma máquina de calcular utilizando um microcontrolador 8051.
- 3) Controlo de um motor de passo utilizando o microcontrolador PIC18F458.
- 4) Desenvolver um periférico de entrada, em particular um dispositivo apontador baseado num "rato" para um PC usando um PIC



### **MÉTODO DE AVALIAÇÃO:**

A avaliação da parte teórica será realizada através da realização de um exame na época normal e de um exame na época de recurso. A nota final é uma combinação de:

**Parte teórica** – 12 Valores (prova escrita)

**Parte prática** – 8 Valores (trabalhos laboratoriais)

Mínimos de 50% em cada uma das partes. Os alunos com uma nota inferior a 4 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.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- [1] – Sencer Yelralan e Ashutosh Ahluwalia, “Programming and Interfacing the 8051 microcontroller” – Addison Wesley 1995
- [2] – “MCS-51 Family of Single chip Microcomputers, User’s Manual” – Free from INTEL
- [3] – Barnett, Richard H. – “The 8051 Family of Microcontrollers”, Prentice Hall, 1995.
- [4] – Peatman, John B. – “Design with PIC Microcontrollers”, Prentice Hall, 1998.
- [5] – Brey, Barry B. – “The Intel Microprocessors: Architecture, Programming and Interfacing”, 4th edition, Prentice Hall, 1999.
- [6] – Benson, David – “Easy PIC’n – A beginner’s guide to using PIC Microcontrollers”, version 3.1, Square1 Electronics, 1997.
- [7] – Nebjosa, Matic – “The PIC Microcontroller Book 1”, traduzido para Português por Alberto Jerónimo, online em:  
<http://www.mec.ua.pt/activities/graduationprojects/graduationprojectpages/2003-2004/H1/PICs/picbook/pt/00.htm>
- [8] – Gonçalves, Victor – “Sistemas Electrónicos com Microcontroladores”, ETEP – Edições Técnicas e Profissionais, 2002.

Sites de Referência:

- <http://www.8052.com>,
- <http://www.intel.com>,
- <http://www.microchip.com>

O DOCENTE RESPONSÁVEL:

  
(Prof. Adjunto Manuel Fernando Martins de Barros)