

12/02/2015

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

CURSO	Engenharia Informática	ANO LECTIVO	2014/2015
--------------	------------------------	--------------------	-----------

UNIDADE CURRICULAR	ANO	SEM	ECTS	HORAS TOTAIS	HORAS CONTACTO
Microprocessadores	2	2	6	165	T:28; PL:42; OT:5; O:5

DOCENTES	Manuel Fernando Martins de Barros
-----------------	-----------------------------------

OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Esta disciplina aborda o estudo, funcionamento e controlo das arquiteturas 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 projetar 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 microarquiteturas de processadores, linguagens, instruções e modos de endereçamento; compreensão das estruturas básicas de programação e sua interação; 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 de vários interfaces de comunicação SPI, I2C, USART, CAN, ADCs e DACs. E finalmente, estudar os métodos e ferramentas para desenvolvimento e teste de destes microcontroladores.

As aulas laboratoriais procuram exemplificar através da experiência prática os conceitos teóricos ministrados. Estas consistem na realização de pequenos projetos que compreendem a análise, montagem e teste de sistemas de baseados em microcontroladores.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1) Introdução e Fundamentos Teóricos.

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

[Handwritten signature]

2) Introdução aos Microcontroladores das famílias MCS51 e PIC

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

3) Interrupções (Microcontroladores 8051, 16F887/PIC18F458 e AVR)

- 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 (MCS8051/16F887/PIC18F458 e AVR)

- 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) Comunicação Série

- 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) Programação avançada com Microcontroladores

- a) Comunicação Remota sem fios (Bluetooth, wifi, IR, RFID)
- b) Programação Avançada com Arduinos.

7) Interfaces de Entrada e Saída Digital e Analógico

- a) Circuitos de descodificação;
- b) Instruções de E/S especializada e Memory-mapped.
- c) Seleção de memórias e periféricos.

T. Barros

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 micro-arquitectura e o conjunto de instruções e as ferramentas de programação dos microcontroladores da família MCS51, AVR e microcontroladores PIC.
- 2) Projeto de uma máquina de calcular utilizando um microcontrolador 8051 ou PIC.
- 3) Controlo de um motor de passo utilizando o microcontrolador 8051 ou PIC.
- 4) Mini-Projeto Final com um tema a combinar com os alunos. Exemplos:
 - Projeto e desenvolvimento dum sistema robótico de condução autónoma controlado por microcontrolador.
 - Projeto e desenvolvimento dum sistema de automação de edifícios.
 - Sistema electrónico de controlo dum rato baseado num microcontrolador.
 - Projeto de um sistema electrónico de controlo de acessos baseado num processador especializado.

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] – Gonçalves, Victor – "Sistemas Electrónicos com Microcontroladores", ETEP – Edições Técnicas e Profissionais, 2002.
- [8] – Alan G. Smith – "Introduction to Arduino – A piece of cake", 2011 - <http://www.introtoarduino.com/>
- [9] - Andrew K. Dennis, "Raspberry Pi Home Automation with Arduino", 2013 – Online: <http://filepi.com/i/DqHySp1>
- [10] - Martin Evans, Joshua Noble, "Arduino in Action", 2013 – <http://filepi.com/i/YjpnLEQ>
- [11] - Jack Purdum, "Beginning C with Arduino", 2012 – <http://filepi.com/i/t8koLLz>

Sites de Referência:

- <http://www.8052.com>
- <http://www.intel.com>
- <http://www.microchip.com>
- <http://www.mikroe.com/en/books/pic-books/>
- <http://www.arduino.cc/>
- <http://it-ebooks.info/tag/arduino/>

Links para site de Projectos:

- <http://www.kmitl.ac.th/~kswichit/>
- <http://www.8051projects.net/>
- <http://courses.cit.cornell.edu/ee476/FinalProjects/>
- <http://www.quasarelectronics.com/microcontroller-projects.htm>
- <http://www.best-microcontroller-projects.com/>
- <http://www.avrprojects.net/>

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A **classificação final** dos alunos é obtida com base nos seguintes elementos de avaliação:

- Prova escrita ----- **10 Valores**
- Trabalhos laboratoriais ----- **4 Valores**
- Miniprojecto ----- **6 Valores**

- A avaliação da prova escrita faz-se através da realização de um exame na época normal ou opcionalmente através de um exame na época de recurso. É requerida a obtenção de um mínimo de 50% no exame.
- É requerida a obtenção de um mínimo de 50% na parte laboratorial para admissão ao exame.
- Os alunos que não frequentarem pelo menos 2/3 das aulas de laboratório serão excluídos da avaliação.

Funcionamento dos Laboratórios:

- Os enunciados das fichas de laboratório, slides das aulas teóricas e outros recursos pedagógicos adicionais estão disponíveis online na plataforma de *e-learning* do IPT. Os alunos devem trazer obrigatoriamente para as aulas de laboratório o *enunciado* do trabalho prático de "Microprocessadores" disponíveis *online* em:

<http://www.e-learning.ipt.pt/course/view.php?id=490>

- Os trabalhos de laboratório serão realizados em grupo. Cada grupo de alunos deverá ter um máximo de três alunos. Regra geral, deve ser elaborado e entregue obrigatoriamente um relatório no final da aula de laboratório em que a respectiva montagem foi executada.
- No início de cada aula de laboratório será entregue a cada grupo de alunos uma caixa com todo material necessário. Os alunos tem possibilidade de aceder ao laboratório ao longo do dia, exceptuando nas horas em que o laboratório se encontra ocupado com outras aulas.
- Os alunos devem respeitar escrupulosamente as regras definidas para os laboratórios e são responsáveis pelo material que lhes for entregue.

O DOCENTE RESPONSÁVEL:



(Prof. Adjunto Manuel Fernando Martins de Barros)

