

Microprocessadores II

Programa e Organização da Disciplina

Ano Lectivo 2005-2006

Microprocessadores II - Programa Teórico

Objectivos

Entender o funcionamento de um sistema de microprocessador; Conhecer o funcionamento interno de um microcontrolador (8051); Utilizar um sistema de desenvolvimento; Projectar pequenos sistemas utilizando Microcontroladores.

1 REVISÕES SOBRE MICROPROCESSADORES

Estrutura interna de um microprocessador
Modos de endereçamento.
Conjunto de instruções.
Sistemas de interrupções.
Interfaces com o exterior.

2 O MICROCONTROLADOR 8051 E SUA PROGRAMAÇÃO

Características dum microcontrolador e sua comparação com microprocessadores de uso geral.
Arquitectura do microcontrolador 8051.
Organização da memória do 8051. Modos de endereçamento.
O conjunto de instruções.
Rotinas. Passagem de parâmetros.
Exemplos de programas.
Os sistemas de desenvolvimento para o 8051.

3 OS SISTEMAS DO 8051 E SUA UTILIZAÇÃO

Características dos portos do 8051.
Os timers/event counters.
I/O programado e interrupt.driver I/O.
Características da comunicação série. O interface RS-232C.
Utilização do canal série do 8051.
Estados de reset no 8051.
Os derivados da família 8051

4 INTERFACE COM O MICROCONTROLADOR

Os sistemas de memória. Tipos de memória. A memória externa com o 8051.
Espaço de endereçamento de I/O e I/O mapeado em memória.
Exemplos de implementação de subsistemas de teclado e display.
O chip 8255 e algumas das suas possibilidades de utilização.
Exemplos simples de interface com sensores.
SPI e o bus I2C

5 PROJECTO DE SISTEMAS BASEADOS EM MICROCONTROLADORES

Filosofia e arquitectura dum projecto.
As diferentes fases de desenvolvimento.
Exemplos de projectos.

BIBLIOGRAFIA

- Rui Marcelino, “Folhas da disciplina de Microprocessadores II, - actualização 2003/2004”.
- Vidal Pereira da Silva, “Microcontrolador 8051 - Hardware e Software”
- Kenneth J. Ayala, “The 8051 Microcontroller”
- James W. Stewart, The 8051 Microcontroller - Hardware, Software and Interfacing
- Thomas W. Schultz, “C and the 8051, Hardware, Modular, Programming and Interfacing”, Vol. I
- Thomas W. Schultz, “C and the 8051, Building Efficient Applications”, Vol. II
- Douglas V. Hell, “Microprocessors and Interfacing - Programming and Hardware”
- Dominique Paret, Carol Fenger, “The I2C Bus. From theory to practice”

Os livros indicados encontram-se todos na biblioteca da Escola Superior de Tecnologia.

WEB SITES

- www.keil.com – fabricante de poderosíssimas ferramentas de desenvolvimento para os microcontroladores da família 8051. Disponibiliza nas suas páginas inúmeros exemplos. É uma referência imprescindível.
- www.circuitcellar.com – Revista de edição on-line, dispõe de arquivos sobre a programação de sistemas embebidos com a utilização de microcontroladores. Refere-se a aplicações concretas e pretende ser o mais abrangente nas escolhas dos processadores para a implementação dos seus projectos.
- www.embedded.com – Revista on-line de programação embebida, Tipicamente efectua abordagem dos mais variados temas relacionados com aplicações de sistemas embebidos de uma forma abstracta, indiferente à família de microcontrolador

MICROPROCESSADORES II - Programa Prático

Objectivos:

- Introduzir a arquitectura de Microcontroladores típicos, com particular ênfase na família 8051 e as diferentes possibilidades de utilização em sistema integrados
- Desenvolver, testar e implementar sistemas baseados em microcontroladores, sendo para isso:
 - Utilizar ambientes Integrados de desenvolvimento (IDE μ vision 2 da Keil)
 - Desenvolvimento de utilizando a linguagem *assembly* do 8051 utilizando ambiente de desenvolvimento integrado.
 - Desenvolvimento de programas em linguagem C, para sistemas baseados em microcontroladores, utilizando ambiente de desenvolvimento Integrado.

Equipamento necessário:

- Kit de desenvolvimento 8051 baseado no microcontrolador da Atmel 89S8252.
- Computador pessoal tipo PC, em que deverá ser instalado software de desenvolvimento Integrado μ vision da Keil e software de carregamento do código de programa em circuito do Atmel 89S8252
- Equipamento laboratorial habitual. Fonte de alimentação, Osciloscópio.
- Programador de Eproms

Bibliografia geral de apoio (incluindo a bibliografia da Parte teórica)

- Kit de desenvolvimento 8051 baseado no microcontrolador da Atmel 89S8252., Manual do utilizador. Rui Marcelino Setembro 2003.
- Getting Started with μ Vision2 and the C51 Microcontroller Development Tools. User's Guide 02.2001
- Cx51 Compiler, Optimizing C Compiler and Library Reference for Classic and Extended 8051 Microcontrollers. User's Guide 02.2001
- Macro Assembler and Utilities Macro Assembler, Linker/Locator, Library Manager, and Object-HEX Converter for 8051, Extended 8051, and 251 Microcontrollers. User's Guide 02.2001

Trabalho Laboratorial 1

FAMILIARIZAÇÃO COM FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO – ESCRITA E LEITURA EM PORTO I/O

Objectivos:

1. Saber utilizar o Kit de desenvolvimento 8051 baseado no ATMEL 89S8252
2. Entender os diversos componentes e finalidades do sistema de desenvolvimento integrado μ vision
3. Software Atmel ISP (In System Programming), para efectuar o carregamento (downloading) do código de programa na memória flash do microcontrolador
4. Utilização de dispositivos de saída (visor de 7 segmentos). Escrever em portos de saída do microcontrolador
5. Identificar os problemas associados a leitura de teclado.
6. Eliminar os problemas de *debounce* dos teclados.

Descrição:

Conhecimento das ferramentas de desenvolvimento

- Kit de desenvolvimento 8051 baseado no Atmel 89S8252.
- Ferramentas de software para a família 8051, compilador simuladoras e utilitários. Criação de um IDE virtual com chamadas externas de compilador e utilitários em modo de linha de comando.

Trabalho Laboratorial 2

TEMPORIZADORES / CONTADORES

Objectivos:

1. Saber escolher o modo do temporizador de acordo com a aplicação.
2. Configurar os diferentes modos de temporizador.
3. Saber Configurar e utilizar os contadores.
4. Sedimentar os conceitos teóricos sobre mecanismos de *watch-dog*.
5. Entender os diferentes mecanismos de *watch-dog*.
6. Saber configurar *watch-dog* no microcontrolador.

Trabalho Laboratorial 3

PORTA SÉRIE

Objectivos:

1. Saber configurar os parâmetros associados a uma comunicação série standard assíncrona.
2. Implementar interface com o utilizador de um sistema usando um emulador de terminal na porta série.
3. Entender o mecanismo utilizado no carregamento do código de programa no microcontrolador.
4. Observar e analisar a técnica de comunicação série síncrona.

Trabalho Laboratorial 4

INTERRUPÇÕES

Objectivos:

1. Sedimentar os conceitos teóricos sobre o mecanismo das interrupções.
2. Configurar as interrupções.
3. Saber construir rotinas de serviço.

Trabalho Laboratorial 5

UTILIZAR UM VISOR DE CRISTAIS LÍQUIDOS (LCD).

Objectivos:

1. Compreender os mapeamentos em Portos de I/O e de Memória dados externa.
2. Identificar os endereços na memória de dados externa em que se encontra o visor LCD.
3. Saber configurar e escrever um LCD.

Trabalho Laboratorial 6

Leitura de temperatura usando o sensor da Dallas semiconductor DS1620, com interface SPI.

Objectivos:

1. Configurar dispositivos externos programáveis.
2. Implementar comunicação série síncrona.

Trabalho Laboratorial 7

Desenvolvimento de software para microcontrolador utilizando a linguagem C

Objectivos:

1. Desenvolver aplicação para microcontrolador utilizando como plataforma a linguagem C.

Trabalho Laboratorial 8

Aplicação com RTC (Relógio em Tempo Real)

Objectivos:

1. Implementar relógio com visualização em módulo LCD com indicação da hora e data baseado num RTC (Real Time Clock) da Dallas DS12887.

Avaliação

No que respeita a quantificação, temos:

- Avaliação Teórica: 50%
- Avaliação Prática: 50%

Na avaliação teórica conta a nota mais elevada que o aluno tiver conseguido nas provas a que se sujeitou

Avaliação teórica

A avaliação teórica segue as regras internas da Escola Superior de Tecnologia relativamente às notas mínimas e acesso a provas Complementares e a exames de Recurso. Os alunos dispõem portanto de um exame teórico na época normal e de uma prova de recurso.

Se se encontrarem dentro das condições instituídas, podem também aceder a um exame teórico na época de Setembro.

Qualquer dos exames teóricos é efectuado em duas partes:

Parte sem consulta em que se considera importante avaliar os conhecimentos que o aluno adquiriu a nível conceptual, propõem-se problemas concretos e solicita-se resposta com um aceitável nível de abstracção e de síntese da solução que apresentam.

Parte com consulta em que se pretende avaliar os conhecimentos do aluno a nível operacional, propõem-se problemas simples que podem surgir na resolução de uma situação concreta. Apesar da situação de consulta a complexidade dos problemas propostos nunca é exagerada. Aqui existe o cuidado especial na escolha dos problemas bem como do encaminhamento para a sua resolução, de forma a evitar situações de cópia e de colagem de elementos retirados de documentação levada pelo aluno.

| Sem consulta | Com consulta | Total |
|--------------|--------------|-------|
| 25% | 75% | 100% |

Avaliação Prática

Na avaliação prática existe um peso uniforme por trabalho que tem a ver com a sua duração e a sua complexidade. Os trabalhos são de complexidade semelhante, em que são disponibilizadas para a sua resolução duas aulas práticas (4 horas). As aulas servem para discutir com o professor e com os colegas e fazer

os ensaios e **não para preparar os trabalhos práticos**. É obrigatório a apresentação de relatório sobre a realização de todos os trabalhos.

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| TP 1 | TP 2 | TP 3 | TP 4 | TP 5 | TP 6 | TP 7 | Total |
| 10% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 100% |

A nota do trabalho depende da avaliação que o docente faz do desempenho dos alunos durante as aulas, do relatório e da qualidade de uma apresentação oral sumária (10 minutos) dos trabalhos. As proporções são as seguintes:

- **Avaliação nas aulas: 40%**
- **Relatório e apresentação: 60%**