

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

**Engenharia Informática e de Computadores
e
Engenharia de Electrónica e Telecomunicações e de Computadores**



**2º Trabalho Prático
de
Arquitectura de Computadores**

*Introdução à utilização do
microcontrolador 8051*

27 de Abril de 2007

Objectivos

O trabalho tem por objectivo principal introduzir de forma faseada os principais elementos da arquitectura do microcontrolador '51 e como usá-los na implementação de pequenas aplicações.

A implementação de todos os exercícios será feita sobre o sistema didáctico SD535.

Introdução

O segundo trabalho da cadeira de Arquitectura de Computadores tem por objectivo ajudar o aluno a utilizar um processador, em particular um processador da família MCS-51, na implementação de pequenos exercícios práticos, nomeadamente:

Exercício 1 – tradução de uma descrição em linguagem de alto nível para código *assembly*;

Exercício 2 – desenvolvimento de uma rotina em *assembly* com manipulação das memórias;

Exercício 3 – manipulação dos portos paralelos para comunicação com periféricos simples e utilização dos periféricos internos de temporização;

Exercício 4 – utilização do mecanismo de interrupções do processador.

Descrição Funcional

Exercício 1

Traduza para *assembly* do '51 a descrição C51 seguinte:

```
char code tab[] = {'!', '@', '{', '%', '&', '*', ']', ':'};
convertTable(char xdata array[], int size){
    for (int i = 0; i < size; i = i + 1)
        array[i] = tab[array[i]%8];
}
```

Exercício 2

Implemente em *assembly* do '51 uma função que procura uma *string* dentro de outra *string*. A função retorna -1, caso não encontre a *string*. Caso contrário, retorna a posição do início da *string*. A função tem a estrutura seguinte:

```
int findString(string origin, string find);
```

Nota: Considere que as *strings* se encontram em memória interna.

Exercício 3

Pretende-se criar diversos efeitos de luzes através da activação de uma linha de 6 leds. Os efeitos a considerar são:

Efeito 0 - Acender os leds da esquerda para a direita;

Efeito 1 - Acender os leds da direita para a esquerda;

Efeito 2 - Acender os leds do meio para fora;

Efeito 3 - Acender os leds de fora para o meio.

(Nota: considere um efeito árvore de Natal, em que se acende o próximo led e se apaga o anterior. Considere ainda um tempo de activação dos leds que permita visualizar o efeito).

A transição de um efeito para outro é controlada por meio de um interruptor, sendo que a alteração deve ocorrer quando houver uma transição do interruptor. O número do efeito deve ser apresentado em binário com recurso a mais dois leds. A comunicação com todos os leds deve ser feita através de um único porto paralelo.

(Nota: todas as ligações ao CPU têm que ser realizadas em *OPEN COLECTOR*. Quando necessário, utilize integrados 74LS05 para o efeito).

Na implementação do exercício deve considerar dois métodos de implementação:

- a) Sem recurso a temporizadores;
- b) Com recurso a temporizadores.

Exercício 4

Considerando de novo a arquitectura do exercício 3, pretende-se controlar a velocidade de arrasto dos leds, ou seja, o tempo de transição entre leds. Para tal, deve usar dois interruptores para detecção a nível, um para diminuir a velocidade e outro para aumentar. Enquanto qualquer um dos interruptores se mantiver activo, a velocidade vai-se alterando progressivamente (Nota: considere um tempo de transição entre velocidades que permita visualizar o efeito).

Avaliação

O trabalho deve ser realizado em grupo, conta para a avaliação da disciplina e está sujeito a discussão final. No final do trabalho, cada grupo deverá entregar um relatório com:

- Os resultados obtidos durante todas as fases de desenvolvimento;
- As listagens dos programas desenvolvidos;