

LISTA DE EXERCÍCIOS 2

Entrega até 17/04/2017

*******Apresente o Fluxograma dos programas*******

Objetivos:

- Acesso à memória (RAM interna, RAM externa e área de programa)
- Modos de endereçamento
- Aritmética com 8051
- Técnicas de programação
- MCU8051 - Aprendizado e treinamento do ambiente de desenvolvimento

Fornecer:

- a) O programa em Assembly .asm;
- b) O código do programa em Hexadecimal no formato (Endereço --- Conteúdo)-ver Nota no final; No MCU8051, acesse Virtual MCU → Show CodeMemory;
- c) O conteúdo da RAM interna de Dados nas posições envolvidas;
- d) **Fluxograma** dos programas.
- e) **NÃO** enviar arquivos .doc ou similar. Utilize arquivo PDF.
- f) **No início do projeto no MCU8051, optar pela arquitetura 8052.**

Utilize <http://iris.sel.eesc.usp.br/sel433/instrucoes8051.pdf> para consultar sobre as instruções do 8051, caso necessário.

1. Construa um programa que escreva os valores pares de 20h a 40H na memória interna de dados a partir do endereço 30H e na memória externa de dados a partir do endereço 1000H. Utilize modo de endereçamento indireto para escrita nas duas regiões de memória.

2. Faça um programa que copie valores de tensão (em 16 bits – no formato *little-endian* (LSB MSB)) da região de memória externa de dados 60H a 7FH para a região de memória externa de dados que se inicia em 60H.

3. Fazer um programa que copie os caracteres de duas mensagens alocadas na área de memória de programa a partir do endereço relocável "MSG1 e MSG2" e coloque-os na memória interna de dados a partir do endereço 30H. A seqüência de dados na área de programa é finalizada com o código ASCII do caractere '\$' (código ASCII=24H) (usar apóstrofo, não o acento grave, nem aspas duplas). Determine o número de dados da seqüência e coloque-o no endereço 60h e 61h da RAM interna.

Exemplo:

```
org 0
ini:
- ;aqui o seu programa
- ;aqui o seu programa
aqui: sjmp aqui

MSG1: DB 'MCU8051','$'
MSG2: DB 'SEL0433-2017',24h
end
```

4. Complemente o programa anterior para conferir se a mensagem 1 corresponde a palavra 'MCU8051'. Se for verdadeiro, colocar P1.0 em nível lógico 1. Caso contrário, coloque em nível lógico 0. Da mesma

maneira, confira se a mensagem 2 corresponde à sequência 'SEL0433-2017', e caso verdadeiro coloque P1.7 em nível lógico 1, caso contrário em nível lógico 0.

Dica: Utilize outra área da memória de programa para guardar a palavra esperada ('MCU8051'). Deste modo você pode alterar os campos MSG1 ou MSG2 para algo diferente do esperado e notar que P1.0 e P1.7 não serão colocados em nível lógico 1.

5. Elabore uma rotina que faça a soma de dois valores de corrente com 24 bits (3 bytes) cada um. O primeiro valor de corrente está contido nas posições 1000h, 1001h e 1002h da RAM externa. O segundo valor de corrente está nas posições (**R5**), (**R5+1**), (**R5+2**), na RAM interna. O resultado deve ser colocado nas posições 20h, 21h e 22h da RAM interna. Para os três valores, o primeiro byte é o menos significativo (*little-endian* (LSB MSB)).

6. Considere a existência de uma tabela que contenha números aleatórios entre 0 e 255 (um número por byte), que começa na posição **5000H** da RAM externa e tenha seu final delimitado pelo valor 0 (zero).

a) Faça uma rotina que conte o número de ocorrências na tabela igual ao valor contido no registrador **R0** e retorne o resultado no registrador **R1**.

b) Utilize a rotina feita em a) para gerar uma tabela de ocorrências para todos os valores possíveis. Esta tabela deverá possuir 256 elementos, sendo o primeiro elemento o número de ocorrências do valor 0 na tabela original. O segundo elemento será o número de ocorrências do valor 1 na tabela original, e assim por diante. Analise se esta tabela deve ser salva na memória RAM interna, RAM externa, memória de programa interna ou memória de programa externa e explique o motivo.

7. Construa uma rotina que ordene por ordem crescente os elementos de uma tabela de valores de temperatura terminada com o byte 0 (zero). Coloque esta tabela na memória interna de dados iniciando no endereço 20h e que não exceda o endereço 7Fh. Esta tabela pode ter qualquer número de elementos desde que o último seja o byte 0 (zero).

Após a execução da rotina, a tabela ordenada deve ser colocada a partir do endereço 80h da RAM interna e conter o mesmo número de elementos e os mesmos elementos da original.

OBS: Utilize a ferramenta do MCU8051 para preencher uma região de memória RAM com números pseudo-aleatórios. Para isso, siga os seguintes passos:

- 1 - Iniciar a simulação
- 2 - Pausar a simulação (sua rotina não pode ser executada antes dos dados serem preenchidos)
- 3 - Selecionar a área de memória desejada
- 4 - Clicar com o botão direito do mouse
- 5 - Selecionar "Fill with pseudo-random values"

É importante notar que é responsabilidade do usuário retirar os zeros que forem colocados no meio da tabela para o correto funcionamento dos programas.