

### Lista de Exercícios 3

1. Fazer um programa que escreva os números de 1 a 15H na memória interna de dados a partir do endereço 50H e na memória externa de dados a partir do endereço 2200H. Utilize modo de endereçamento indireto para escrita nas duas regiões de memória.
2. Fazer um programa que copie os dados da região de memória de 2100H a 210FH para a região de memória que se inicia em 2300H.
3. Fazer um programa que copie os dados da área de memória de programa que devem estar armazenados a partir do endereço relocável "TABELA" e colocá-los na memória interna de dados a partir do endereço 30H. A sequência de dados na área de programa é finalizada com o código ASCII do caractere "\$". Determine o número de dados da sequência e coloque-o no endereço 20h da RAM interna.
4. Fazer um contador hexadecimal que coloque o valor da contagem hexadecimal na porta P1 e simultaneamente um contador decimal (00 a 99) que coloque valor da contagem decimal na porta P2. A fonte de incremento dos contadores pode ser o próprio "loop" do programa.
5. Construa uma rotina que copie uma string colocada na RAM externa, com início na posição 8200H e terminada com o byte 0, para a posição 8300H. Determine o número de bytes da string. Coloque o resultado na posição 40H da RAM interna.
6. Fazer um contador hexadecimal que coloque o valor de contagem hexadecimal na porta P1 em intervalos de 640 ciclos de máquina. Utilize o Timer 1.
7. Fazer um programa que gere uma onda quadrada na porta P1.7 com período de 2.56ms, considerando que o oscilador do microcontrolador é alimentado por um cristal de 12MHz. Utilize Timer 0 no Modo 0.
8. Elabore uma rotina que faça a soma de dois números com 24 bits (3 bytes) cada um. O primeiro está contido nas posições (R0+2), (R0+1), (R0) da RAM externa. O segundo número está nas posições (R1+2), (R1+1), (R1). O resultado deve ser colocado nas posições 42h, 41h e 40h da RAM interna.
9. Considere a existência de uma tabela que contenha números entre 1 e 255 (um número por byte), que começa na posição **8200H** da RAM externa e tenha seu final delimitado pelo valor 0 (zero).
  - a) Faça uma rotina que conte o número de ocorrências do valor contido no registrador **R7** na tabela e retorne o resultado no registrador **R6**.
  - b) Utilize a rotina feita em a) para gerar uma tabela de ocorrências para todos os valores possíveis. Esta tabela deverá possuir 255 elementos, sendo o primeiro elemento o número de ocorrências do valor 1 na tabela original. O segundo elemento será o número de ocorrências do valor 2 na tabela original, e assim por diante.
10. a) Utilize um timer interno do **8051** para criar uma rotina de espera de 0.05 segundos.  
b) Utilizando a rotina feita em a), crie uma rotina de 5 segundos.
11. Construa uma rotina que ordene por ordem crescente os elementos de uma tabela de bytes terminada com o byte 0 (zero).
12. a) Construa uma rotina que retorne no registrador **R6** o número de bits do registrador **R4** que estão em um (set bits).  
b) Para uma tabela de bytes na RAM externa com início em **8201H** e comprimento em **8200H**, utilize a rotina realizada em a) para gerar uma nova tabela a partir da posição **8300H** em que cada elemento indica o número de bits em um (set bits) do elemento respectivo da tabela original.

13. Construa uma rotina para o **8051** que determine o produto de dois números de 8 bits cada um. Utilize a função **mult** do **8051**.

14. Um sistema baseado no 8051 utiliza as duas interrupções externas disponíveis e ainda a interrupção gerada por 1 dos timers.

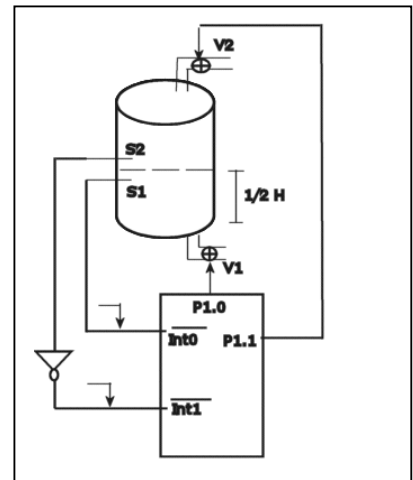
As condições em que se pretende que o sistema funcione são as seguintes:

- a interrupção externa 0 deve ser sempre atendida imediatamente e deve copiar o que está na posição de RAM externa 4000H para a posição 4200H;
- a interrupção externa 1 deve escrever o que está em 4200H na porta P1;
- a interrupção gerada pelo timer deve executar uma rotina que copie o que está na porta P2 para a posição 4000H da RAM externa;
- No caso de duas interrupções acontecerem simultaneamente, deve ser atendida a interrupção externa.

15. Considere o Controlador de Nível da figura operando da seguinte maneira:

- Dois sensores S1 e S2 emitem nível lógico zero se estiverem fora do líquido e nível lógico 1 se estiverem imersos no líquido.
- Uma válvula V1, acionada pelo bit P1.0 de um microcontrolador 8051 drena o reservatório e uma válvula V2 acionada pelo bit P1.1 enche-o com líquido.
- Inicialmente o reservatório está vazio, ou seja, com os dois sensores em nível lógico zero.

Escrever um programa em Assembly do 8051 que mantenha o nível do líquido próximo à metade do reservatório (1/2 H) automaticamente, utilizando as entradas de Interrupções assinaladas, observando que as mesmas sentem a mudança de borda (descida) quando o líquido passa pelos sensores (S1 → Drenando e S2 → enchendo)



16) Desenvolver um projeto com um Microcontrolador 8051 que controle a cancela de uma passagem de trem. Fornecer o software (em assembly) e o hardware em blocos com as seguintes especificações:

a) Os Pinos de controle da cancela são:

P1.0 = 1 → abre a cancela

P1.0 = 0 → fecha a cancela

b) A cancela possui os seguintes sensores:

P1.1 = 0 → cancela está fechada

P1.1 = 1 → cancela está aberta

O sensor de presença de automóvel querendo passar está conectado à Interrupção Externa 0 ativada na descida de borda → Carro em frente à cancela fechada querendo passar.

A cancela deve ser aberta se não tiver trem passando. Caso contrário, a cancela deve ficar fechada.

c) O pino para o sensor de presença de trem passando é :

Interrupção Externa 1 ativada em nível baixo → trem passando, a cancela deve estar fechada, mesmo que ocorra presença de carro querendo passar. Esta interrupção deve ser de mais alta prioridade que a Interrupção externa 0, ou seja, se ocorrer deve sempre fechar a cancela.