

Arquitetura de Computadores

PROF. DR. ISAAC

Exercícios

Exercício 1.

Exercício 1:

Calcule quanto tempo será gasto por esta subrotina, considerando um cristal de 12MHz?

```
;Subrotina para zerar a RAM interna
;RETORNA: posições de 0 a 127 da RAM interna zeradas
;USA: A e R0
;
ZERAR: CLR  A           ;A = 0, valor a ser escrito
      MOV  R0,#127      ;R0 = endereço mais alto
ROT:   MOV  @R0,A        ;zera posição apontada por R0
      DJNZ R0,ROT       ;decrementa ponteiro e contador
      RET              ;retorna da subrotina
```

Resposta do exercício 1.

Exercício 1:

O laço consome 3 MC e que ele é repetido 127 vezes.

Fora do laço, tem-se um consumo de 4 MC.

Portanto o tempo total é $4 + 127 \times 3 = 385$ MC, ou 385 μs

```
ZERAR:    CLR    A            ; 1 MC
           MOV    R0, #127    ; 1 MC
ROT:       MOV    @R0, A      ; 1 MC (laço)
           DJNZ   R0, ROT      ; 2 MC (laço)
           RET                ; 2 MC
```

Exercício 2.

Exercício 2:

Os dois programas abaixo fazem a mesma tarefa, zerar os registradores R7 e R6. Compare as duas soluções com relação ao tamanho de programa e tempo de execução.

```
MOV R6, #0      ;zera o MSB do somatório  
MOV R5, #0      ;zera o LSB do somatório
```

```
CLR A  
MOV R6, A       ;zera o MSB do somatório  
MOV R5, A       ;zera o LSB do somatório
```

Exercício 3.

Exercício 3:

Escreva uma subrotina para consumir 500 μs , ou seja, que gere um intervalo de tempo de 500 μs , considerando que se usa um cristal de 12 MHz.

Resposta do exercício 3.

Exercício 3:

Se usarmos 249 nas repetições teremos: $3 + 249 \times 2 = 501$ MC.

Se usarmos 248 nas repetições teremos: $3 + 248 \times 2 = 499$ MC.

```
delay:
```

```
    mov r7, #???| ;1
```

```
rot500:
```

```
    djnz r7, rot500 ; 2*R7
```

```
ret ;2
```

Resposta do exercício 3.

Exercício 3:

Portanto podemos usar 248 repetições mais uma instrução que consuma 1 MC, como por exemplo a instrução NOP.

Se usarmos 248 nas repetições teremos: $4 + 248 \times 2 = 500\text{MC}$.

```
        delay:
0000|  mov r7, #248 ;1
        rot500:
0002|  djnz r7, rot500 ; 2*R7
0004|  nop ;1
0005|  ret ;2
```


Exercício 4.

Exercício 4:

Escreva uma subrotina que consuma exatamente 10ms, considerando que se usa um cristal de 12 MHz.

Resposta do exercício 4.

Com $N = 58$ e $M = 84$, chegamos a 9.999 MC, portanto utilizaremos a instrução NOP para somarmos com mais 1 MC.

```
      delay:
0000| mov r0, #84 ;1
      rot1:
0002| mov r1, #58 ;1
      rot2:
0004| djnz r1, rot2 ; 2*R1
0006| djnz r0, rot1 ; (1+2*R1+2)*R0
0008| nop ;1
0009| ret ;2
```

$$T = 1 + [1 + (2 \times 58) + 2] \times 84 + 1 + 3 = 10000 \text{ MC}$$

$$T = 10000 \times 1\mu\text{s} = 10\text{ms}$$

Exercício 5.

Exercício 5:

Os 3 programas a seguir apresenta três possíveis soluções para o problema de se zerarem os oito registradores [R7, ... R0] do banco 0. Compare as soluções levando em conta o tamanho do programa e tempo de execução.

; Solução 1

```
MOV R7, #0
MOV R6, #0
MOV R5, #0
MOV R4, #0
MOV R3, #0
MOV R2, #0
MOV R1, #0
MOV R0, #0
```

; Solução 2

```
CLR A
MOV R7, A
MOV R6, A
MOV R5, A
MOV R4, A
MOV R3, A
MOV R2, A
MOV R1, A
MOV R0, A
```

; Solução 3

```
CLR A
MOV R0, #8
LB: MOV @R0, A
    DJNZ R0, LB
```

Bibliografia

ZELENOVSKY, R.; MENDONÇA, A. Microcontroladores Programação e Projeto com a Família 8051. MZ Editora, RJ, 2005.

Gimenez, Salvador P. Microcontroladores 8051 - Teoria e Prática, Editora Érica, 2010.