

## Exercícios 02

1. Descrever qual o artifício usado pela instrução beq ou bne para executar um desvio dentro de um programa.
2. Para que serve o circuito de extensão de sinal de 16 para 32 bits no MIPS?
3. Dado um circuito digital com 3 entradas e 1 saída, cuja tabela-verdade é dada pela tabela abaixo, resolva:  
a) obter a expressão booleana de  $c_o$ ;  
b) desenhar o circuito digital resultante usando portas lógicas.

<b>a b <math>c_i</math></b>	<b><math>c_o</math></b>
<b>0 0 0</b>	<b>0</b>
<b>0 0 1</b>	<b>0</b>
<b>0 1 0</b>	<b>0</b>
<b>0 1 1</b>	<b>1</b>
<b>1 0 0</b>	<b>0</b>
<b>1 0 1</b>	<b>1</b>
<b>1 1 0</b>	<b>1</b>
<b>1 1 1</b>	<b>1</b>

4. Um circuito lógico digital pode ser construído de forma a ser equivalente a uma porta xor. Assim:  
a) Gere a tabela verdade de uma porta xor;  
b) Obtenha a expressão booleana da saída;  
c) Desenhe o circuito a partir da expressão obtida
5. Dada a instrução slt \$7, \$2, \$6, dar o conteúdo do registrador \$7, após a sua execução, se o conteúdo de \$2 é igual a 1 e de \$6 é igual a 3.
6. Dada a instrução bne \$7, \$0, L1, verificar se a instrução seguinte é sequencial, ou do endereço L1, dado o conteúdo de \$7 igual a 1.
7. Considerando que não existe instrução de subtração imediata e que as variáveis são guardadas em registradores e os vetores em memória, escrever a instrução, ou menor conjunto de instruções em Assembly do MIPS, que realiza as operações em código C seguintes:  
a)  $a = a - 1$   
b)  $a = 0$   
c)  $v[10] = 0$  (elemento 10 do vetor v, sendo início de v dado pelo registrador \$4)  
d) se  $a < b$  salta para L1  
e) se  $a > 0$  salta para L1
8. Dada a instrução add \$4, \$5, \$6 mostrar, em binário, o conteúdo dos campos rs, rt e rd no diagrama da figura abaixo.

op	rs	rt	rd	shamt	function
000000				00000	100000

9. Dada a instrução lw \$4, 5 (\$3) mostrar o conteúdo, em binário, dos campos no diagrama da figura abaixo.

op	rs	rt/rd	16 bits de endereço

10. Dada a instrução bne \$3, \$4, 5 mostrar o conteúdo em binário dos campos no diagrama da figura abaixo.

op	rs	rt	16 bits de desvio de endereço

11. O Dado trecho de código abaixo em Assembly do MIPS, executá-lo passo a passo mostrando os valores de registradores a cada iteração, dado o conteúdo inicial dos registradores e de parte da memória indicados na figura seguinte. Mostrar o conteúdo da memória no final da execução. O texto começando com #, na metade direita das instruções abaixo é comentário:

```

L1: muli  $14, $2, 4    # $14 = i x 4

    add   $3, $4, $14   # $3 = endereço de A [i]

    sw    $0, 0 ($3)    # A [i] = 0

    addi  $2, $2, 1     # i = i + 1

    slt   $7, $2, $6    # $7 = (i < n)

    bne   $7, $0, L1    # se (i < n) vai para L1

```

Registradores					Memória valores iniciais	Memória valores finais	
Valores iniciais	Iteração 1	Iteração 2	Iteração 3				
\$0	0				0	x	
\$1	x						
\$2	0				64	x	
\$3	0				68	20	
\$4	68				72	10	
\$5	x				76	30	
\$6	3				80	x	
\$7	1				84	x	
\$8	x				88	x	
	-----	-----	-----	-----			
\$14	3					x	
						x	
						x	
						x	
						x	
						x	
						x	
						x	
						x	
\$31	x				2 <sup>32</sup> -4	x	

12. Escrever um programa em Assembly do MIPS que faz a soma de dois vetores A e B, colocando o resultado em A, ou seja,  $A[i] = A[i] + B[i]$ , para  $i = 0, \dots, n-1$ . Considerar \$4, o ponteiro para o início do vetor A, e \$5 o ponteiro para o início do vetor B. Usar \$t0 e \$t1 como registradores temporários.
13. A operação slt resulta em 1 se  $a < b$  e 0, caso contrário. Como seria possível construir uma ULA com uma operação slt modificada, em que resulte em -1 se  $a < b$  e 0, caso contrário?
14. Fazer a adição dos números -126 e -64 em binário, e verificar se ocorre overflow.
15. Realizar a adição binária bit a bit dos números naturais 17 e 18, em 8 bits.
16. Representar o número -63 em palavra de 16 bits em complemento de dois.