



1. **(1.0)** Apresente e descreva as proposições de Von Neumann para a construção de computadores digitais.
2. **(2.5)** Utilizando o conjunto de instruções do RISC-V implemente a função `qtd_comparacao` que recebe em `a0` o endereço inicial de um vetor de inteiros, em `a1` o tamanho deste vetor e em `a2` um número inteiro. A função deve retornar em `a0` a quantidade de elementos do vetor cujo valor é menor que o número inteiro `a2`. Valendo um ponto extra: retornar em `a1` o índice do elemento com a maior diferença.

3. **(2.0)** Sabendo que `A`, `B`, `C` e `S` são endereços de memória e considerando o conjunto de instruções e o programa apresentado, faça o que se pede:

Conjunto de Instruções	linha	Programa
POP <code>op</code> ; <code>(op)</code> ← <code>topo</code>	1	PUSHI 4
PUSHI <code>op</code> ; <code>topo</code> ← <code>op</code>	2	PUSH C
PUSH <code>op</code> ; <code>topo</code> ← <code>(op)</code>	3	ADD
POW ; <code>topo</code> ← <code>topo</code> ^ <code>topo_1</code>	4	PUSHI 10
ADD ; <code>topo</code> ← <code>topo</code> + <code>topo_1</code>	5	PUSH B
SUB ; <code>topo</code> ← <code>topo</code> - <code>topo_1</code>	6	SUB
MUL ; <code>topo</code> ← <code>topo</code> * <code>topo_1</code>	7	PUSHI 3
DIV ; <code>topo</code> ← <code>topo</code> / <code>topo_1</code>	8	PUSH A
	9	POW
	10	DIV
	11	POW
	12	POP S

a) Apresente o “valor” presente na pilha ao final da execução das linhas 6, 9 e 11.

b) Apresente o “valor” presente no endereço de memória `S` ao final do programa.

4. **(2.0)** Considere o formato das instruções do processador RISC-V, sabendo que a chamada da função `ret_posicao` foi realizada a partir do endereço de memória 820, e que a função está armazenada a partir do endereço de memória 600, responda, justificando as respostas?

```
ret_posicao:
    add a7, zero, zero
laco:
    beq zero, a3, out_laco
    addi a7, a7, 4
    addi a3, a3, -1
    j laco
out_laco:
    add a3, zero, a7
    ret
```

- a) Qual o valor associado aos rótulos (labels) `ret_posicao`, `laco` e `out_laco`?
- b) Qual o valor presente no campo “imm” da instrução `BEQ`?
- c) Qual o valor presente no campo “imm” da instrução `J`?
- d) Qual o valor que será colocado no PC quando a instrução `RET` for executada?

5. **(2.5)** Considere os seguintes valores presentes na memória de programa e no banco de registradores:

End – Instrução

200 – ADDI t1, t0, 7

204 – ADD t2, s0, t1

208 – SW t2, 0 (sp)

212 – BEQ t2, zero, FIM

Apresente os valores presentes nas posições A, B... nos dois próximos ciclos de instrução, do processador RISC-V monociclo, considerando que o valor atual de PC é 204 (PC = 204).

Banco de registradores

x0	zero	0x00000000
x1	ra	0x00000000
x2	sp	0x7fffffff0
x3	gp	0x10000000
x4	tp	0x00000000
x5	t0	0x00000000
x6	t1	0x00000007
x7	t2	0x00000000
x8	s0	0x00000013
x9	s1	0x00000000
x10	a0	0x00000010
x11	a1	0x00000000
x12	a2	0x00000000
x13	a3	0x00000000
x14	a4	0x00000000

posição	PC atual	Próximo PC
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
J		

