

Lista 1 – Soluções

Questão 2 - Exercícios:

1.7 |-----80%-----|--20%--|

a. power $\rightarrow (1-0,8) + 0,8/2 = 0,2 + 0,4 = 0,6$

b.
$$\frac{\text{Power new}}{\text{Power old}} = \frac{(V \times 0.60)^2 \times (F \times 0.60)}{V^2 \times F} = 0.6^3 = 0.216$$

c. $1 = \frac{.75}{(1-x) + x/2}; x = 50\%$

d.
$$\frac{\text{Power new}}{\text{Power old}} = \frac{(V \times 0.75)^2 \times (F \times 0.60)}{V^2 \times F} = 0.75^2 \times 0.6 = 0.338$$

1.9

a. 50%

b. Energia = $1/2 C \times V^2$

Mudar a frequência não afeta a energia. Somente para potência dinâmica haveria reflexos.

Então a nova energia será $1/2 C \times (1/2 V)^2$, é reduzida para 1/4 da energia original.

1.10

a) 60% de economia.

b) 40% ativo + 60% x 20% = 52% de redução do consumo.

c) Consumo_novo/Consumo_velho = $1/2 C \times (V \times 0,8)^2 \times (f \times 0,6) / 1/2 C \times V^2 \times f = 0,8^2 \times 0,6 = 0,384$ ou 38,4% do Consumo_velho.

d) 40%ativo + 30%x2 = 46% de redução.

1.11

a. $FIT=1/MTF \Rightarrow MTTF = 1/FIT$, o MTTF é dado em bilhões de horas, logo:

$MTTF = 10^9 / 100 = 10^7$ horas

b. Disponibilidade = $MTTF/(MTTF+MTTR) = 10^7 / (10^7 + 24) \approx 1$

c. MTTF = 10^7 horas, considerando que todas as falhas são independentes, então:

$MTTF = 10^7 \text{ horas} / 1000 \text{ processadores} \Rightarrow 10^4 \text{ horas}$

1.12

a. $35/10000 \times 3333 = 11,67$ dias

b. Existem várias respostas corretas. Um seria que, com o sistema atual, um computador falha aproximadamente a cada 5 minutos ($11,67 \times 24 \times 60 / 3333 = 5,04$ minutos). É improvável que 5 minutos seja tempo suficiente para isolar o computador, trocá-lo e colocar o computador novamente online. No entanto, em 10 minutos isso seria mais provável. De qualquer forma, isso aumentaria bastante o tempo antes que 1/3 dos computadores falhassem de uma vez. Como o custo do tempo de inatividade é tão grande, poder estender esse tempo pode ser muito valioso.

c.

Custo de 90 milhões/ano, então anual em milhares será de 90.000. O ano é composto de 4 trimestres, sendo que no último o tráfego é dobrado.

$90.000 = (x + x + x + 2x)/4 \Rightarrow 360.000 = 5x \Rightarrow x = 72.000 \text{ h}$

Como o 4º trimestre é dobrado = $72.000 \times 2 = 144.000/\text{h}$

1.17 |-----80%-----|--20%--|

Para os itens a e b, os ganhos são considerados isoladamente, isso significa que não é para o todo o sistema. Portanto, devem ser calculados somente os valores referentes para cada aplicação separada.

$$a) 1/(0,6 + 0,4/2) = 1,25 \quad \begin{array}{c} x2 \\ |----40%----|---60%---| \end{array}$$

$$b) 1/(0,01 + 0,99/2) = 1,98 \quad \begin{array}{c} x2 \\ |-1%|-----20%-----| \end{array}$$

Para os itens c e d, os ganhos são para todo o sistema. Portanto, são referentes às duas aplicações juntas.

$$c) 1/(0,2 + 0,8 \times 0,6 + 0,8 \times 0,4/2) = 1/(0,2 + 0,48 + 0,16) = 1,19$$

$$\begin{array}{c} 40\% \times 2 \\ |-----80%-----|--20%--| \end{array}$$

$$d) 1/(0,8 + 0,2 \times 0,01 + 0,2 \times 0,99/2) = 1/(0,8 + 0,002 + 0,099) = 1,11$$

$$\begin{array}{c} 99\% \times 2 \\ |-----80%-----|--20%--| \end{array}$$

1.18

$$a. 1/(0,2 + 0,8/N)$$

$$\begin{array}{c} xN \\ |-----80%-----|--20%--| \end{array}$$

$$b. 1/(0,2 + 8 \times 0,005 + 0,8/8) = 2,94$$

$$\begin{array}{c} x8 \text{ em } 0,5\% \\ |-----80%-----|--20%--| \end{array}$$

c.

Cada vez que é dobrado aumenta 0,5%, então para 8 processadores $\Rightarrow \log_2 8 = 3$, reduz 3x
 $1/(0,2 + 3 \times 0,005 + 0,8/8) = 3,17$

$$d. 1/(0,2 + \log_2 N \times 0,005 + 0,8/N)$$

e.

Considerando a parte paralelizável %P, como P e que o custo adicional de 0,5% para cada vez que o número de processadores é dobrado, então:

$$\text{Speed-up} = t_{\text{old}}/t_{\text{new}} = (1/[(1 - P) + \log_2 N \times 0,005 + P/N]) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow t_{\text{new}}/t_{\text{old}} (1/[(1 - P) + \log_2 N \times 0,005 + P/N]) = 0$$

2.

I1	add \$3, \$4, \$2	IF	ID	EXE	MEM	WB						
I2	sub \$5, \$3, \$1		IF	ID	EXE	MEM	WB					
I3	lw \$6, 200(\$3)			IF	ID	EXE	MEM	WB				
I4	add \$7, \$3, \$6				IF	ID	S	EXE	MEM	WB		

Dependências de dados:

I2 com I1 em \$3 – RAW

I3 com I1 em \$3 – RAW

I4 com I3 em \$6 – RAW – este hazard irá causar bolha

O pipeline será executado em 9 ciclos de clock

3.

Loop:

```

I1 lw $t0,0($s1)
I2 addu $t0,$t0,$s2
I3 sw $t0,0($s1)
I4 lw $t1,-4($s1)
I5 addu $t1,$t1,$s2
I6 sw $t1,-4($s1)
I7 addi $s1,$s1,8
I8 bne $s1,$zero,Loop

```

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I1	IF	ID	EXE	MEM	WB											
I2		IF	S	ID	EXE	MEM	WB									
I3			S	IF	ID	EXE	MEM	WB								
I4				IF	ID	EXE	MEM	WB								
I5					IF	S	ID	EXE	MEM	WB						
I6						S	IF	ID	EXE	MEM	WB					
I7							IF	ID	EXE	MEM	WB					
I8								IF	S	S	ID	EXE	MEM	WB		

RAW:

I2 com I1 em \$t0

I3 com I2 em \$t0

I5 com I4 em \$t1

I6 com I5 em \$t1

I8 com I7 em \$s1

WAW:

I2 com I1 7

I5 com I4 em \$t1

WAR:

I7 com I6 em \$s1

4.

	Ciclos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I1	lw \$3,0(\$5)	IF	ID	EXE	MEM	WB							
I2	lw \$4,0(\$5)		IF	ID	EXE	MEM	WB						
I3	add \$7, \$7, \$3			IF	ID	EXE	MEM	WB					
I4	add \$8, \$8, \$4				IF	ID	EXE	MEM	WB				
I5	add \$10, \$7, \$8					IF	ID	EXE	MEM	WB			
I6	sw \$6, 0(\$5)						IF	ID	EXE	MEM	WB		
I7	beq \$10, \$11, Loop							IF	S	ID	EXE	MEM	WB

Dependências:

I3 com I1 em \$3 – adiantamento - RAW

I4 com I2 em \$4 – adiantamento - RAW

I5 com I3 em \$7 – adiantamento - RAW

I5 com I4 em \$8 – adiantamento - RAW

I7 com I5 em \$10 – bolha, o adiantamento é entre os estados de WB e ID, que é inerente ao processador.

	Ciclos
l1	lw \$t0,0(\$s1)
l2	lw \$t1, -4(\$s1)
l3	addu \$t0,\$t0,\$s2
l4	addu \$t1, \$t1, \$s2
l5	addi \$s1, \$s1, 8
l6	sw \$t0, -8(\$s1)
l7	sw \$t1, +4(\$s1)
l8	bne \$s1, \$zero Loop

5. Exercício prático

6. Exercício prático