

Universidade Federal Fluminense  
Curso de Sistemas de Informação  
Fundamentos de Arquiteturas de Computadores (FAC)  
Professora: Fernanda Passos  
Soluções – Lista de Exercícios 1 – data: 28/04/2016

---

1. A linguagem de alto nível C é inicialmente traduzida através de um compilador para a linguagem de montagem. Em seguida, um montador (assembler) é usado para converter a linguagem de montagem em linguagem de máquina, que apresenta o conjunto de bits a ser executado pela CPU.
2. A hierarquia é composta pelas camadas: 1) registradores, 2) memórias cache, 3) memória principal e 4) memória secundária. A velocidade de acesso varia da maior para menor da camada 1 até a 4. A capacidade de armazenamento varia da maior para menor da 4 a 1.
3.
  - **Bit**: unidade mínima de informação. Binary digit (0 e 1).
  - **Byte**: conjunto ordenado de 8 bits.
  - **Palavra**: unidade de informação natural para um processador. Seus tamanhos típicos, atualmente, são 32 e 64 bits. Geralmente, corresponde ao tamanho dos registradores.
  - **Arquivo**: conjunto de dados de um mesmo tipo para uma dada aplicação. Geralmente são armazenados em memória secundária.
  - **Registros**: valores específicos que compõem um arquivo.
4.
  - **Barramento de controle**: transferência de informação de controle. Direção: bidirecional. Seus fios representam individualmente um controle específico.
  - **Barramento de endereço**: transferência de endereço. Direção: unidirecional do controlador (e.g. processador) para o dispositivo. Seus fios representam conjuntamente o valor do endereço, em bits, a ser acessado.
  - **Barramento de dados**: transferência de dado. Direção: bidirecional. Seus fios representam conjuntamente o valor do dado, em bits, a ser transferido.
5.  $2^{28}$  endereços e taxa de transferência =  $32 \times 400 = 12800 \text{ Mb/s}$  ou  $12,8 \text{ Gb/s}$ .
6.  $T = F \times L = (16 \times 10^9)/64 = 0,25 \times 10^9 \text{ Hz}$  ou  $250 \text{ MHz}$ .
7. 27 bits. Pois,  $(2^8 \times 2^3 M)/(2 \times 2^4) = 2^7 M = 128000000$  endereços. Para comportar 128000000, são necessários 27 bits ( $2^{26} < 128M < 2^{27}$ ).
8.  $desempenho_X = \frac{1}{tempo_X}$  e  $desempenho_Y = \frac{1}{tempo_Y}$ .

O computador que tem o desempenho maior é o mais rápido. Logo, X.

A razão  $\frac{desempenho_X}{desempenho_Y}$  indica o quanto X é mais rápido que Y. Temos que  $\frac{1/10}{1/16} = \frac{16}{10} = 1,6$ . Logo, X é 1,6 vezes mais rápido que Y.

$$9. \text{Tempo}_A = \frac{\text{número de ciclos}_A}{\text{taxa de clock}_A} \Rightarrow 10 \text{ s} = \frac{x}{2 \text{ GHz}} \Rightarrow x = 20 \times 10^9 \text{ ciclos.}$$

$$\text{Tempo}_B = \frac{\text{número de ciclos}_B}{\text{taxa de clock}_B} \Rightarrow 6 \text{ s} = \frac{x \times 1,2}{y} \Rightarrow y = \frac{1,2 \times 20 \times 10^9}{6} = 4 \times 10^9 = 4 \text{ GHz.}$$

A taxa alvo de clock do computador B é 4 GHz.

$$10. \text{ciclos}_A = \text{número de instruções} \times \text{CPI}_A = I \times 2,0.$$

$$\text{ciclos}_B = \text{número de instruções} \times \text{CPI}_B = I \times 1,2.$$

$$\text{Tempo}_A = \text{ciclos}_A \times \text{tempo de ciclo}_A = I \times 2,0 \times 250 \text{ ps} = 500 \times I \text{ ps.}$$

$$\text{Tempo}_B = \text{ciclos}_B \times \text{tempo de ciclo}_B = I \times 1,2 \times 500 \text{ ps} = 600 \times I \text{ ps.}$$

$$\frac{\text{desempenho}_A}{\text{desempenho}_B} = \frac{\text{Tempo}_B}{\text{Tempo}_A} = \frac{600 \times I \text{ ps}}{500 \times I \text{ ps}} = 1,2.$$

Logo, o computador A é 1,2 vezes mais rápido que o computador B.

$$11. \text{(a) } \text{desempenho}_{P1} = \frac{1}{\text{tempo}_{P1}} = \frac{3 \times 10^9}{1,5} = 2 \times 10^9.$$

$$\text{desempenho}_{P2} = \frac{1}{\text{tempo}_{P2}} = \frac{2,5 \times 10^9}{1} = 2,5 \times 10^9.$$

$$\text{desempenho}_{P3} = \frac{1}{\text{tempo}_{P3}} = \frac{4 \times 10^9}{2,2} = 1,8 \times 10^9.$$

Logo, o mais rápido é P2.

$$\text{(b) } \text{ciclos}(P1) = 10 \times 3 \times 10^9 = 30 \times 10^9 \text{ ciclos.}$$

$$\text{ciclos}(P2) = 10 \times 2,5 \times 10^9 = 25 \times 10^9 \text{ ciclos.}$$

$$\text{ciclos}(P3) = 10 \times 4 \times 10^9 = 40 \times 10^9 \text{ ciclos.}$$

$$\text{No. instruções}(P1) = \frac{30 \times 10^9}{1,5} = 20 \times 10^9.$$

$$\text{No. instruções}(P2) = \frac{25 \times 10^9}{1,0} = 25 \times 10^9.$$

$$\text{No. instruções}(P3) = \frac{40 \times 10^9}{2,2} = 18,18 \times 10^9.$$

$$\text{(c) } \text{tempo}_{P2} = \frac{10^{10} \times 1,0}{2,5 \times 10^9}.$$

Para o desempenho de P3 ser igual ao de P2,  $\text{tempo}_{P2} = \text{tempo}_{P3}$ . Sendo  $x$  o número de instruções:

$$\text{tempo}_{P3} = \frac{x \times 2,2}{4 \times 10^9} = \frac{10^{10} \times 1,0}{2,5 \times 10^9} \Rightarrow x = \frac{10^{10} \times 4 \times 10^9}{2,2 \times 2,5 \times 10^9} = 0,7272 \times 10^{10} = 7,3 \times 10^9.$$

$$12. \text{(a) } \text{Classe A: } 10^5 \text{ instruções, classe B: } 2 \times 10^5 \text{ instruções, classe C: } 5 \times 10^5 \text{ instruções e classe D: } 2 \times 10^5.$$

$$\text{ciclos}_{P1} = 10^5 \times 1 + 2 \times 10^5 \times 2 + 5 \times 10^5 \times 3 + 2 \times 10^5 \times 3 = 26 \times 10^5.$$

$$\text{ciclos}_{P2} = 10^5 \times 2 + 2 \times 10^5 \times 2 + 5 \times 10^5 \times 2 + 2 \times 10^5 \times 2 = 20 \times 10^5.$$

$$\text{(b) } \text{tempo}_{P1} = \frac{26 \times 10^5}{2,5 \times 10^9} = 1,04 \text{ ms.}$$

$$\text{tempo}_{P2} = \frac{20 \times 10^5}{3,0 \times 10^9} = 0,67 \text{ ms.}$$

Logo, o processador P1 é mais rápido.