

## LISTA 1

### ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

Alunos: **Adriel Schmitz, Henrique Alberto**

Data: **02/04/17**

1 - Nosso programa favorito roda em 10s no computador A, o qual tem um clock de 400 MHz. Nós estamos tentando ajudar um projetista de computadores a construir uma nova máquina B, que irá rodar o mesmo programa em 6s. O projetista pode usar uma nova tecnologia (gastar muito mais) para aumentar substancialmente a taxa de clock. Porém, ele nos informa que isso irá afetar todo o projeto do restante da CPU, de forma que máquina B irá exigir 1.2 vezes ciclos a mais de clock que a máquina A para execução do programa. Qual a taxa de clock deveria ser o “buscada” pelo projetista?

**Tempo do CPU\_A = Ciclos de Clock (C.C) da CPU em questão / Velocidade de Clock;**  
**CPU\_A:**

$$10s = \text{CiclosClockCPU\_A} / 400 \times 10^6. \text{ (Ciclos/Segundos)}$$

$$\text{C.C.CPU\_A} = 400 \times 10^6 \text{ (Ciclos/Segundos)} \times 10s$$

$$\text{C.C.CPU\_A} = 400 \times 10^7$$

**Tempo do CPU\_B = (C.C da CPU\_A x 1,2) / Velocidade de Clock B;**  
**CPU\_B:**

$$\text{Velocidade de Clock B} = (400 \times 10^7) / 6$$

$$\text{Velocidade de Clock B} = 800 \times 10^6$$

**R: O projetista terá que buscar pela taxa de Clock de +- 800 mhz.**

2 - Para um certo programa: Maq. A tem um tempo de ciclo de clock de 10ns e um CPI de 2.0. Maq. B tem um tempo de ciclo de clock 20ns e um CPI de 1.2. Qual máquina roda mais rápido o programa, e o quanto é mais rápida?

**C.C da CPU A = 2,0;**

**C.C da CPU B = 1,2;**

**Tempo de CPU = C.C da CPU x Velocidade do C.C**

**Tempo de CPU A = 2,0 x 10 ns = 20 ns;**

**Tempo de CPU B = 1,2 x 20 ns = 24 ns;**

**24 ns / 20 ns = 1,2;**

**R: O programa rodará cerca de 1,2 vezes mais rápido na máquina A em comparação à máquina B.**

3 - Se 2 máquinas tiverem o mesmo ISA, qual das variáveis (clock rate, CPI, tempo de execução, No.de instruções, MIPS) será sempre idêntica?

**R: O número de instruções!**

4 - Um projetista de compilador deve decidir entre 2 sequências de código para uma máquina X. Baseado na implementação do HW, existem 3 classes de instruções: Classe A, Classe B e Classe C, que requerem 1, 2 ou 3 ciclos, respectivamente.

- A 1a. sequência de código tem 5 instruções: 2 de A, 1 de B e 2 de C
- A 2a. sequência tem 6 instruções: 4 de A, 1 de B e 1 de C

Qual sequência é mais rápida? Em quanto? Qual é o CPI para cada sequência?

**Sequência 1:  $2 + 1 + 2 = 5$  instruções;**

**Sequência 2:  $4 + 1 + 1 = 6$  instruções;**

**Ciclos de Clock da CPU =  $\sum (CPI_i \times C_i)$ ;**

**Ciclos de Clock da CPU 1 =  $2 \times 1 + 1 \times 2 + 2 \times 3 = 10$  Ciclos;**

**Ciclos de Clock da CPU 2 =  $4 \times 1 + 1 \times 2 + 1 \times 3 = 9$  Ciclos;**

**A Sequência 2 é mais rápida em 1 ciclo.**

**Ciclos de Clock da CPU = Instruções x CPI**

**CPI 1 =  $10/5 = 2$**

**CPI 2 =  $9/6 = 1,5$**

**R: A 2ª sequência é mais rápida em 1 ciclo de clock.**

**A sequência 1 tem CPI de 2 e a sequência 2 tem CPI de 1,5.**

5 - Dois diferentes compiladores estão sendo testados para uma máquina com 100MHz, com 3 diferentes classes de instruções: Classe A, Classe B e Classe C, as quais requerem 1, 2 e 3 ciclos (respectivamente). Ambos compiladores são usados para produzir um código para um software grande porte.

- O Código do 1o. compilador usa 5 Milhões de instruções Classe A, 2 Milhão de Classes B e 2 Milhões de Classes C.
- O Código do 2o. compilador usa 10 Milhões de instruções Classe A, 1 Milhão de Classes B e 1 Milhão de Classes C.

Qual é a sequência mais rápida de acordo com o no. MIPS? Qual é a mais rápida de acordo com o tempo de execução?

**Código 1:  $5 + 2 + 2 = 9$  milhões de instruções**

**Código 2:  $10 + 1 + 1 = 12$  milhões de instruções**

**Ciclos de Clock da CPU =  $\sum (CPI_i \times C_i)$ ;**

**Ciclos de Clock da CPU 1 =  $(5 \times 1 + 2 \times 2 + 2 \times 3) \times 10^6 = 15 \times 10^6$ ;**

**Ciclos de Clock da CPU 2 =  $(10 \times 1 + 1 \times 2 + 1 \times 3) \times 10^6 = 15 \times 10^6$ ;**

**Tempo de execução CPU 1 =  $(15 \times 10^6) / (100 \times 10^6) = 0,15$  s;**

**Tempo de execução CPU 2 =  $(15 \times 10^6) / (100 \times 10^6) = 0,15$  s;**

**Ambos possuem o mesmo tempo de execução.**

**MIPS = Contador de Instruções / Tempo de Execução  $\times 10^6$ ;**

**MIPS 1 =  $((5 + 2 + 2) \times 10^6) / (0,15 \times 10^6) = 60$ ;**

**MIPS 2 =  $((10 + 1 + 1) \times 10^6) / (0,15 \times 10^6) = 80$ ;**

**R: O código 2 possui mais MIPS.**

**Porém, tanto o código 1 quanto o código 2 possuem o mesmo tempo de execução!**