

Medidas de Desempenho de Computadores Série de Exercícios #1

I

- 1) Qual terá de ser a dimensão (em bytes) do *buffer* para armazenar uma *frame*, dum monitor a cores com 1280x800 pixéis se cada uma das cores primárias (Vermelho, Verde e Azul) (Red, Green, Blue) for codificada com 8 bits?
- 2) Se um computador tiver uma memória principal de 2GB, quantos *frames* pode esta armazenar considerando que não contém outro tipo de informação?
- 3) Quanto tempo demora um computador, ligado a um rede Ethernet de 1 gigabit, para enviar um ficheiro de 256 Kbytes?
- 4) Assumindo que a memória cache é 10 vezes mais rápida que a memória DRAM, e que a DRAM é 100 000 mais rápida que o disco rígido (magnético), e que a memória flash é 1000 vezes mais rápida que o disco, calcule o tempo para ler um ficheiro da DRAM, do disco, e da memória flash se este demorar 2 microsegundos a ser lido da memória cache.

(Exercício 1.2 de *Computer Organization and Design*)

II

Considere três processadores diferentes, P1, P2 e P3 que executam o mesmo conjunto de instruções (ISA) com as frequências de relógio e CPIs da tabela seguinte:

Processador	Frequência de relógio	CPI
1	2 GHz	1.5
2	1.5 GHz	1.0
3	3 GHz	2.5

- 1) Qual dos processadores possui o melhor desempenho (*performance*).
- 2) Se cada um dos processadores executar um programa em 10s, calcule o número de ciclos de relógio e o número de instruções executadas por cada processador.
- 3) Se tentarmos reduzir o tempo de execução em 30% o que conduz, por restrições de projecto, a um aumento de 20% no CPI, qual terá

de ser a frequência de relógio para se conseguir esta redução de tempo?

Nas questões seguintes usar a informação da tabela:

Processador	Frequência de relógio	N.º de instruções	Tempo
1	2 GHz	20×10^9	7 s
2	1.5 GHz	30×10^9	10 s
3	3 GHz	90×10^9	9 s

- 5) Calcule o número de instruções por ciclo (IPC) para cada processador.
- 6) Calcule a frequência de relógio necessária para que o tempo de execução de P2 seja igual ao de P1.
- 7) Calcule o número de instruções para que P2 reduza o seu tempo de execução para o mesmo que P3.

(Exercício 1.3 de Computer Organization and Design)

III

Considere duas implementações distintas da mesma arquitectura de instruções (ISA). Existem 4 classes de instruções: A, B, C e D. A frequência de relógio e o CPI para cada implementação são dadas na tabela seguinte:

	Frequência	CPI classe A	CPI classe B	CPI classe C	CPI classe D
P1	1.5 GHz	1	2	3	4
P2	2 GHz	2	2	2	2

- 1) Considerando um programa com 10^6 instruções, divididas por cada uma das classes da seguinte forma: 10% classe A, 20% classe B, 50% classe C e 20% classe D; qual a implementação mais rápida?
- 2) Qual o CPI global para cada uma das implementações?
- 3) Calcule o número de ciclos de relógio necessário para a execução do programa em ambos os casos.

A tabela seguinte contém o número de instruções dum dado programa:

Tipo de instrução	Número	Ciclos de relógio
ALU	500	1
Store	50	5
Load	100	2
Branch	50	2
Total	700	

- 4) Assumindo que as instruções demoram os ciclos de relógio da tabela a serem executadas, qual o tempo de execução do programa num computador com uma frequência de relógio de 2 GHz?
- 5) Calcule o CPI para este programa.
- 6) Se o número de instruções puder ser reduzido para metade qual será a melhoria de performance (*speedup*)? E o CPI?

(Exercício 1.4 de *Computer Organization and Design*)

João Martins