

## Evolução dos computadores e desempenho dos sistemas de computação

1. Que impacto teve a descoberta do transistor no desenvolvimento dos computadores? Que tecnologia vieram os transistores substituir?
2. Enuncie a Lei de Moore. Qual o seu impacto na evolução dos computadores?
3. Considere duas implementações diferentes M1 e M2 do mesmo reportório de instruções (I.S.). O I.S. compreende 3 classes de instruções (A, B e C).  
M1 tem um relógio de 80 MHz e M2 de 100 MHz. O CPI médio para cada classe e a respectiva frequência são indicadas na tabela seguinte:

Classe das Instruções	M1 – Ciclos/Instrução	M2 – Ciclos/Instrução	Frequência
A	1	2	60%
B	2	3	30%
C	4	4	10%

- a) Calcule o CPI médio para as máquinas M1, e M2.
  - b) Calcule os MIPS (Milhões de Instruções por Segundo) médios de M1 e M2.
  - c) Qual a máquina com menos MIPS? Assumindo que só é possível mudar o CPI para uma das classes de instruções, qual a classe de instruções para que é necessário mudar o CPI, e de quanto, para que essa máquina tenha um desempenho superior à outra?
4. Suponha que tem uma máquina que executa um programa em que 50% das instruções são multiplicações em vírgula flutuante, 20% divisões em vírgula flutuante e os restantes 30% outras instruções.
    - a) Pretende-se que a máquina execute o programa 4 vezes mais rapidamente. Só é possível tornar a divisão 8 vezes mais rápida e a multiplicação 3 vezes mais rápida. É possível atingir o objetivo?
    - b) Se realizar as duas melhorias (multiplicação e divisão) qual é a melhoria de desempenho obtida?
  5. Suponha que pode aumentar 15 vezes a velocidade de execução das instruções de vírgula flutuante de uma dada máquina. Qual a percentagem mínima de instruções que têm de ser operações em vírgula flutuante para conseguir um *speedup* de pelo menos 4?
  6. O computador A tem um CPI médio de 1,3 e um relógio de 600MHz. O computador B tem um CPI médio de 2,5 e um relógio de 750MHz. Um dado programa compilado para o computador A tem 100 000 instruções máquina. Quantas instruções máquina terá de ter o mesmo programa compilado para o computador B para que os dois computadores executem o programa exactamente no mesmo tempo?