

Curso de Engenharia de Computação
Disciplina de Organização e Arquitetura de Computadores
Aula 9: Compreendendo e Avaliando o Desempenho *

Prof. Dr. Luciano José Senger
Departamento de Informática
UEPG

1 Exercícios

1. Considere duas implementações diferentes, M1 e M2, do mesmo conjunto de instruções. Há três classes de instruções (A, B e C) no conjunto de instruções. A implementação M1 tem uma velocidade de clock de 6 GHz e M2 tem uma velocidade de clock de 3 GHz. O número médio de ciclos para cada classe de instrução em M1 e M2 é dada pela seguinte tabela:

Classe	CPI em M1	CPI em M2	Uso de C1	Uso de C2	Uso de C3
A	2	1	40%	40%	60%
B	3	2	40%	20%	15%
C	5	2	20%	40%	25%

A tabela também contém um resumo da proporção média de classes de instruções geradas por três compiladores diferentes. C1 é um compilador produzido pelos fabricantes de M1, C2 é um compilador produzido pelos fabricantes de M2 e o outro compilador é um produto independente. Considere que cada compilador usa o mesmo número de instruções para um determinado programa mas que o *mix* de instruções seja como descrito pela tabela. Responda:

- Usando C1 em M1 e M2, quanto mais rápido os fabricantes de M1 afirmam que ele é em comparação com M2?
 - Se comprasse M1, que compilador você utilizaria?
 - Se comprasse M2, que compilador você usaria? Que computador e compilador você compraria se todos os critérios fossem idênticos, inclusive o custo?
2. Considere um programa P, executado em uma máquina de 1GHz em 10 segundos. Uma otimização é feita em P, substituindo todas as instâncias de multiplicação de um valor por 4 por duas instruções que definem $x + x$ duas vezes (i.e., cada instrução de multiplicação por 4 foi trocada por duas instruções de soma). Chame esse novo programa otimizado de P'. O CPI de uma operação de multiplicação é 4 e o CPI de uma soma é 1. Após recompilar, o programa agora roda em 9 segundos em uma máquina M. Quantas multiplicações foram substituídas pelo novo compilador?
3. A tabela a seguir mostra o número de operações de ponto flutuante executadas em 3 programas diferentes e o tempo de execução para esses programas em 3 computadores diferentes: Que computador é mais rápido de acordo com o tempo de execução total? O quanto ele é

Programa	Op. PF	C1	C2	C3
P1	5×10^9	2	5	10
P2	20×10^9	20	20	20
P3	40×10^9	200	50	15

mais rápido comparado com os outros dois computadores?

4. Um usuário lhe disse que os 3 programas do exercício anterior constituem o corpo do *workload* dele, mas ele não os executa igualmente. O usuário quer determinar como os três computadores são comparados quando o *workload* consiste em diferentes arranjos desses 3 programas (Pode-se usar a média aritmética para calcular o desempenho relativo). Suponha que o número total de operações em ponto flutuante executadas no *workload* é dividido igualmente entre os três programas: o programa 1 é executado 8 vezes para cada vez que o programa 3 é executado, e o programa 2 é executado duas vezes para cada vez que o programa 3 é executado. Como isso se compara com o tempo de execução total com números iguais de execuções do programa?

Anotações

*Exercícios extraídos do livro *Organização e projeto de computadores*, Patterson & Hennessy