

Instituto Superior Técnico
Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores

Organização de Computadores
2019-2020

Ficha de avaliação de exercícios de métricas de performance

Este conjunto de exercícios, a serem realizados individualmente pelos alunos, destina-se a preparar e a permitir uma avaliação relativamente a técnicas base de métricas de desempenho e de comparação de sistemas computacionais. Os resultados terão de ser submetidos via Fénix (não serão consideradas submissões por email) na data definida e deverão seguir rigorosamente as regras de resposta descritas no final desta ficha.

Calcule os seguintes valores que serão usados nas questões seguintes:

NUM = Número de aluno (use apenas os 5 dígitos de menor peso)

VAR1 = NUM *mod* 1000 (*mod* significa resto da divisão inteira)

VAR2 = NUM/1000 (valor inteiro resultante da divisão)

VAR3 = VAR1 + VAR2

Exemplo: para o aluno número **ist143817**, os valores resultantes são:

NUM = 43817

VAR1 = 43817 *mod* 1000 = 817

VAR2 = 43817 / 1000 = 43

VAR3 = VAR1 + VAR2 = 817 + 43 = 860

Os valores devem ser arredondados apenas no final (ao colocar no ficheiro). Os valores intermédios e entre alíneas não devem ser arredondados. Os arredondamentos tem de ser por truncatura, i.e.; o valor 4,3817 arredondado às milésimas resulta no valor 4,381.

Exercícios:

1. Considere um processador que executa uma instrução por ciclo, a funcionar a uma frequência de 1GHz.

a) Um programa com $\text{VAR3} \times 10000$ instruções necessita de quanto tempo para ser executado (valor em μs arredondado às unidades)?

b) Qual é a frequência (arredondada às unidades em MHz) para que este processador execute este mesmo programa em $6000\mu\text{s}$?

c) Qual o *speedup* (pode ser maior, menor, ou igual a 1) obtido na nova condição da alínea anterior (valor arredondado às milésimas: X,XXX)?

2. Considere um processador que executa uma instrução por ciclo, na execução do programa com a designação 'listar'. A execução do programa 'listar' necessita de NUM ciclos de relógio. Não se sabe a que frequência funciona.

a) Uma opção de optimização é contratar um programador para reduzir o número de instruções necessárias para executar o programa 'listar'. Se o programador conseguir reduzir a execução para $(\text{NUM} - \text{VAR3}) \times 0,8$ ciclos, qual é o *speedup* obtido (valor arredondado às milésimas: X,XXX)?

b) Outra opção de optimização é usar um processador mais recente que é em tudo idêntico mas opera a uma frequência $(\text{VAR2})\%$ mais alta. Qual o *speedup* obtido neste caso (valor arredondado às milésimas: X,XXX).

c) Considerando duas opções de optimização:

- **Opção 1:** contratação de um programador que custaria €21800;

- **Opção 2:** mudança do processador, que teria um custo inicial de €10000 mais um custo de €0,3 por cada processador, sendo que se teriam de mudar NUM processadores.

Questão: Qual das opções resultaria numa rentabilidade de investimento mais elevada? A rentabilidade de investimento é dada por $1000 \times \text{Seedup} / \text{custo_total}$.

Responda '1' ou '2' de acordo com a melhor opção. Se o valor for igual responda '3'.

d) Considerando a opção com maior rentabilidade, qual é o valor de rentabilidade que se obtém (valor arredondado às milésimas: X,XXX)?

3. Considere um processador com dois tipos de instruções. Instruções do tipo A, que necessitam de 3 ciclos para executar, e instruções do tipo B, que necessitam de 2 ciclos para executar. Este processador funciona com um relógio a 20ns.

a) Um programa com (VAR2) % de instruções da tipo B e (100 - VAR2) % de instruções de tipo A, num total de NUM instruções, necessita de quantos ciclos de relógio para executar (valor arredondado às unidades)?

b) Quanto tempo demora a executar este programa (valor em μ s arredondado às unidades)?

c) Uma nova versão do programa alterou o código passando a ter menos VAR3 instruções do tipo B e mais 175 instruções do tipo A. Qual é o *speedup* obtido (valor arredondado às milésimas: X,XXX)?

Cotação:

Cada pergunta vale 10% da cotação total de 20 valores.

Regras de resposta:

- Todas as respostas tem de ser inseridas num ficheiro de texto com o número de aluno, sendo inseridas as respostas numa única linha. Este ficheiro deve ser submetido via fénix.
- Cada valor (resposta a cada alínea) tem de ser separado por UM ponto e vírgula (formato .csv).
- Se não souber a resposta a uma das alíneas deixe um espaço seguido de ponto e vírgula, e continue com as alíneas seguintes.
- O primeiro valor TEM de ser o número de aluno.
- As décimas têm de ser representadas por vírgula.
- Antes de submeter faça outras verificações elementares (exemplo, número de “;” tem que ser igual ao número de perguntas +1).
- **Verifique que calculou bem as variáveis que dependem do seu número de aluno, delas dependem as respostas e a sua nota.**

O ficheiro de resposta (NUM.txt) deve ter uma única linha com o formato:

NUM ; result1a; result1b; result1c; ...; resposta3c;

Exemplo:

O aluno com o número ist143817 submete o ficheiro 43817.txt que se anexa.