

UFPR – Departamento de Informática
 CI 316 – Programação Paralela – Prova 1
 Prof. Marco Antonio Zanata Alves

Nome: _____ Curso: _____

1) Descreva como ocorre o **mapeamento de dados/endereços, compartilhamento de dados, comunicação e controle de acessos a variáveis globais** comparando as arquiteturas de **memória compartilhada e memória distribuída**.

2) Um aluno de terceiro semestre da ciência da computação executou diversos algoritmos e obteve a tabela abaixo contendo o tempo de execução para cada um dos casos.

a) Faça uma análise crítica sobre o **speedup**, o **sobrecusto**, a **eficiência** dos dados coletados.

b) Levante possíveis **hipóteses** para explicar os resultados: $t_s(n) < t_1(n)$

FORTE = FP = E
 FRACA = E

c) Comente sobre a **escalabilidade (forte/fraca)** desse algoritmo.

	$t_s(n)$	$t_1(n)$	$t_2(n)$	$t_4(n)$	$t_8(n)$
$n = 1MB$	13,7	14,5	8,7	5,8	4,3
$n = 2MB$	15,6	16,4	9,8	6,5	4,9
$n = 4MB$	17,1	17,9	10,7	7,1	5,4
$n = 8MB$	18,3	19,1	11,5	7,6	5,7

$E = 0,94 \quad 0,76 \quad 0,59 \quad 0,39$
 $SP = 0,94 \quad 1,52 \quad 2,36 \quad 3,16$

$E = \frac{SP}{P}$
 ?

$SP = 0,95 \quad 1,59 \quad 2,14 \quad 3,12$
 $E = 0,95 \quad 0,79 \quad 0,6 \quad 0,4$

3) Considerando os seguintes cenários para os algoritmos A e B dados abaixo, calcule o **speedup máximo**

a) Segundo a **Lei de Amdahl**. $SP(8)$

b) Segundo a **Lei de Gustafson-Barsis**. $PAR(A)$

Algoritmo A: $t_1(n) = 10\% seq. + 90\% par.$

$t_p(n) = 10\% seq. + 90\% par.$

Algoritmo B: $t_1(n) = 10\% seq. + 90\% par.$

$t_p(n) = 5\% seq. + 95\% par.$

4) Sobre as métricas **trabalho** e **custo** de um modelo PRAM, responda:

a) Qual a diferença entre essas métricas?

b) Para um algoritmo dito ótimo, qual a relação que se espera entre essas duas métricas?

c) Podemos ter um algoritmo onde custo é menor que o trabalho? Justifique sua resposta.

$T \times P$

- 5) a) Calcule o **tempo (sequencial e paralelo)**, **speedup**, **processadores**, **trabalho** e **custo** usando o modelo PRAM com $p(n) = n^3$ processadores para efetuar a multiplicação de matrizes de ordem n , (sendo n uma potência de 2, $n = k^2$). Tal algoritmo paralelo pode ser considerado **ótimo**? Por quê?
- φ b) Utilizando o princípio de Brent calcule as mesmas métricas considerando que apenas $p(n) = n$ processadores estão disponíveis. Tal algoritmo paralelo modificado pode ser considerado **ótimo**? Por quê?
- 1/3 6) Utilizando o modelo PRAM, **descreva o algoritmo que localiza maior valor em um vetor**, calcule o **tempo (sequencial e paralelo)**, **speedup**, **processadores**, **trabalho** e **custo** da versão paralela desse algoritmo utilizando no máximo n processadores. Tal algoritmo paralelo pode ser considerado **ótimo**? Por quê?
- 1/2 7) Crie um algoritmo que **localiza o maior valor em um vetor**, utilizando n^2 processadores obtendo a resposta em tempo paralelo constante, ou seja, $t_p(n) = \Theta(1)$. Tal algoritmo paralelo pode ser considerado **ótimo**? Por quê?

Todas as questões possuem peso igual a 1,6.

$$Speedup = \frac{T_{antigo}}{T_{novo}}$$

$$Sobrecusto = p * T_p - T_s$$

$$Eficiência = \frac{Speedup(p)}{p}$$

$$Speedup_{Amdahl}(p) = \frac{1}{\beta + \frac{1-\beta}{p}}$$

$$Speedup_{Gustafson-Barsis}(p) = \alpha + p * (1 - \alpha)$$

$$t_{brent}(n) = \frac{W_p(n)}{p'} + t_p(n)$$

$$C_p = T_p * p$$