

# Lista de Exercícios

1. Defina os seguintes termos relacionados com o desempenho de sistemas paralelos:
  - (a) Tempo de execução paralelo.
  - (b) Tempo total paralelo.
  - (c) Custo paralelo.
  - (d) Sobrecarga (*overhead*) paralela.
  - (e) *Speedup*.
  - (f) Eficiência.
2. O que é um sistema paralelo de custo ótimo?
3. Como se pode quantificar a escalabilidade de um sistema paralelo usando a função de isoefficiência?
4. Como se define o *speedup* escalado com limitação de tempo? E com limitação de memória? Por que essas considerações são importantes?
5. Considere um problema para o qual o tempo de execução paralela de um certo sistema paralelo é<sup>1</sup>

$$T_p = \Theta \left( t_c \frac{n^2}{p} + t_s \log p + t_w \frac{n}{\sqrt{p}} \log p \right),$$

onde  $n$  é o tamanho do problema,  $p$  o número de processadores e  $t_s$  e  $t_w$  constantes do sistema de comunicação. Este problema faz uso de  $\Theta(n^2)$  memória e um algoritmo sequencial para sua solução tem tempo de execução  $\Theta(t_c n^2)$ . Encontre:

- (a) O custo paralelo.
  - (b) A sobrecarga paralela.
  - (c) O *speedup*.
  - (d) A eficiência.
  - (e) A função de isoefficiência.
  - (f) O *speedup* escalado com limitação de tempo.
  - (g) O *speedup* escalado com limitação de memória.
  - (h) A expressão para a fração sequencial.
6. Para a solução paralela de um mesmo problema, dispomos de três algoritmos paralelos, cujos tempos de execução são:

$$\begin{aligned} T_1 &= t_c \frac{n^3}{p} + t_s \sqrt{p} + t_w \frac{n^2}{\sqrt{p}} \\ T_2 &= t_c \frac{n^3}{p} + t_s \log p + t_w \frac{n^2}{\sqrt{p}} \\ T_3 &= t_c \frac{n^3}{p} + t_s \log p + t_w \frac{n^2}{p^{2/3}} \log p \end{aligned}$$

O problema usa  $\Theta(n^2)$  memória e um algoritmo sequencial leva tempo  $\Theta(n^3)$ . Faça uma análise comparativa desses três algoritmos usando a função de isoefficiência e os *speedups* limitados por tempo e memória.

---

<sup>1</sup>Na análise assintótica de algoritmos paralelos, como os tempos das constantes de computação e de comunicação podem ser muito diferentes, é costume manter os fatores de crescimento mais rápido multiplicando cada uma dessas constantes.