

Exercícios de Algoritmos Paralelos e Distribuídos

Rubens Barbosa Filho

April 24, 2022

Caros Alunos. Esta lista de exercícios trata de assuntos relacionados à disciplina de Algoritmos Paralelos e Distribuídos. É importante a sua resolução pois a mesma permitirá uma normalização dos conteúdos vistos em sala, e permitirá ao professor ter uma ideia sobre o nível de entendimento dos assuntos vistos até agora.

Por que resolver a lista? A resolução da lista permitirá o entendimento do conteúdo de maneira mais aprofundada, ocasionando uma maior compreensão do conteúdo para possíveis provas e trabalhos que ocorrerão no decorrer do ano letivo.

1. Defina o conceito de programação paralela, seus principais objetivos e as potenciais vantagens.
2. Defina o que é a Lei de Amdhal.
3. Quais os modelos de arquitetura para processamento paralelo?
4. Para cada modelo citado na questão 3, diga quais estruturas (quais modelos) são adequadas para a melhor comunicação entre processos?
5. Defina o conceito de speed-up visto em aula? Mostre o que vem a ser o speed-up teórico e ideal.
6. Considere o processamento de um vídeo sem dependência entre os quadros sucessivos. Explique como você implementaria a decomposição dos dados no processamento paralelo?
7. Na classificação proposta por Flynn, como as arquiteturas paralelas são denominadas: Explique cada uma delas.

8. O que normalmente acontece com o consumo de energia quando comparamos uma implementação sequencial com uma paralela?
9. Comente a afirmação: **”Comparando duas máquinas com o mesmo desempenho, é possível notar que o consumo de energia da máquina paralela é menor que a máquina sem paralelismo, devido à frequência de operação”**.
10. Pode existir alguma forma de paralelismo que não objetiva aumentar o desempenho da máquina? Fale sobre.
11. Comente a afirmação **”A replicação de unidades de entrada e saída pode ser considerado como um paralelismo em nível de aplicação”**?
12. Pesquise e desenhe o comportamento do speed-up real e do speed-up ideal para uma aplicação paralela. Por que existe diferença entre as linhas? Por que esta diferença aumenta quando se aumenta o número de processadores?
13. Considere que o sistema A foi implementado com 4 processadores PXY paralelos e o sistema B foi implementado com apenas 1 processador PXY. Teoricamente, quantas vezes um programa projetado para operar sobre o sistema B seria mais rápido se operasse sobre o sistema A?
14. Desenhe o speed-up e a eficiência para um sistema, cujo tempo de execução de uma aplicação se comporta conforme a fórmula abaixo. Com quantos processadores obteremos a máxima eficiência? Por que? Discuta os resultados. Considere a variação de 1 a 7 processadores: $T(n) = TP/n + TC * (n - 1) + TO * (n - 1)^2$ Com: T(n) - Tempo de execução da aplicação com n processadores. n - número de processadores. TP - Tempo de processamento (considerar 100 ns). TC - Tempo de comunicação (considerar 10 ns). TO - Tempo devido a colisões (considerar 1 ns).
15. Faça o exercício anterior para a fórmula a seguir: $T(n) = TP/n + TC * (n - 1)$
16. Analise o exemplo de construção de um muro descrito a seguir e faça uma comparação com os seguintes problemas de computação paralela: (a) dependência de dados, (b) distribuição de dados, (c) sincronização e (d) áreas críticas. Um pedreiro faz um muro em 3 horas, Dois pedreiros fazem em 2 horas, Três pedreiros em uma hora e meia, Quatro pedreiros em 2 horas (aumentou o tempo!!!!).

17. Construa dois exemplos semelhantes à construção de um muro, mostrando a analogia com os sistemas paralelos.
18. O que é um ambiente de memória distribuída?
19. O que é um ambiente de memória compartilhada?
20. O que é uma máquina *multicore*?
21. Qual a diferença entre programação paralela e programação distribuída?
22. Explique o que é espaço de endereçamento?
23. Explique o que é mecanismo de comunicação?
24. O que são Multiprocessadores Simétricos?
25. O que são Multicomputadores?
26. O que são máquinas maciçamente paralelas?
27. Qual a definição de *cluster*?
28. O que são grades computacionais?
29. O que são máquinas com memória compartilhada distribuída?
30. Qual a diferença entre a Lei de Amdahl e a Lei de Gustafson-Barsis?