UFMS-DCT Bacharelado em Ciência da Computação

Algoritmos Paralelos

Prof. Marco Aurélio

Lista 1 – Entrega: até 03/04 às 19h na secretaria do DCT

1. a) Qual é o diâmetro de um torus com $n \times n$ nós.
   b) Qual é o diamêtro de uma árvore binária completa com n nós.

2. A *imersão*, no modelo de redes, é o mapeamento de nós de uma topologia para outra. A *dilatação* é o número máximo de links na topologia original corresponde a um link da topologia imersa. Determine como a maior árvore binária possível pode ser imersa em um hipercubo e em uma malha (mesh) de tamanho n. Qual a dilatação de sua imersão?

3. Um multiprocessador consiste de 10 processadores, cada um com pico de execução de 200 MFLOPs. Qual a performance do sistema, medido em MFLOPs, quando 10% de um algoritmo é sequêncial e 90% é paralelizável?

4. No exemplo para somar n números no PRAM, cada processador P_i soma dois números $B[2i-1]$ e $B[2i]$ e o resultado fica em $B[i]$. Pense um modo alternativo de escolha do par de números para serem somados pelo processador P_i. Re-escreva o algoritmo de soma, usando esse modo alternativo.

5. Há um teorema que diz que um algoritmo paralelo no modelo CREW-PRAM pode ser simulado por um outro no modelo EREW-PRAM com um slowdown de $O(\log p)$ onde p é o número de processadores. Se num algoritmo CREW há uma leitura concurrente de uma variável x por, digamos, todos os p processadores, mostre um trecho do algoritmo que simula essa leitura no modelo EREW.
   (dica: vá dobrando o número de vezes que esse valor aparece na memória compartilhada.)

6. Escreva uma algoritmo EREW-PRAM para determinar o fatorial de um número inteiro N. Apresente as complexidades deste algoritmo.

7. Dado um vetor A de n elementos e uma variável C, escreva um algoritmo EREW-PRAM para determinar o número M de elementos de A que são menores que C. Apresente as complexidades deste algoritmo.

8. Descreva um algoritmo paralelo para determinar o elemento máximo de um vetor A de n elementos, para uma topologia de torus com p processadores. Considere que cada processador possui uma parte (n/p elementos) do vetor A.
   a) Escreva este algoritmo.
   b) Apresente as complexidades de tempo, tempo local e mensagens deste algoritmo.

9. Deseja-se um algoritmo paralelo que realize a multiplicação de um vetor A de n elementos por uma constante c, para uma topologia de grafo completo (completamente conexa) com p processadores. Considere que cada processador possui uma parte (n/p elementos) do vetor A.
   a) Escreva este algoritmo.
   b) Apresente as complexidades de tempo local e de mensagens deste algoritmo.

10. Escreva um algoritmo paralelo para computar o OU lógico de n bits armazenados num vetor B, para a topologia de hipercubo com $n = 2^d$ processadores.

11. Deseja-se um algoritmo para modelo de rede que faça o deslocamento (de uma posição) à direita de um vetor A de binários com n posições. Considere que cada processador possui uma parte (n/p elementos) do vetor A.
    a) Escreva este algoritmo (escolha a topologia mais adequada e apresente as estruturas de dados utilizadas).
    b) Apresente as complexidades de tempo assíncrono, tempo local e mensagens deste algoritmo.