

## Lista de Exercícios

1. O que é um *grafo de dependência de tarefas* e qual sua importância no desempenho de um sistema paralelo?
2. Para cada um dos grafos de tarefas apresentados na figura abaixo, e considerando que todas as tarefas tomam o mesmo tempo de execução (considere igual a 1), calcule:
  - (a) O grau máximo de concorrência.
  - (b) O tamanho de caminho crítico.
  - (c) O máximo *speedup*<sup>1</sup> possível se houver um número arbitrário de processadores disponíveis.
  - (d) O número mínimo de processos necessário para atingir esse *speedup* máximo.
  - (e) O *speedup* máximo caso estejam disponíveis apenas (i) 2, (ii) 4 ou (iii) 8 processadores.

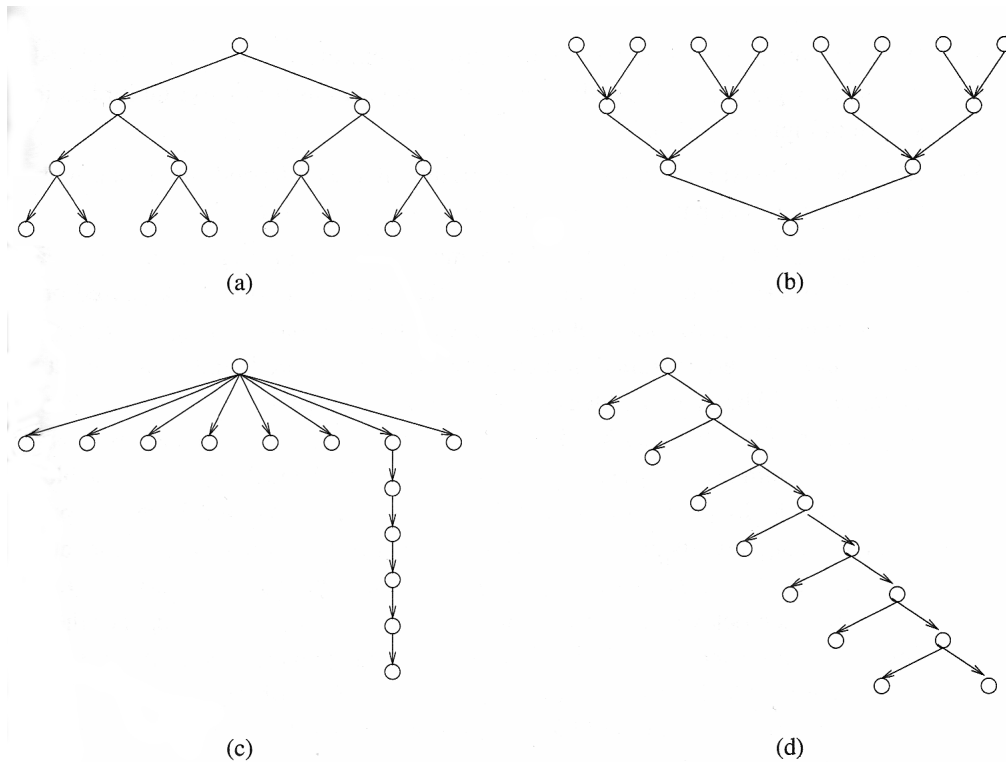


Figura 1: Grafos de dependência de tarefas para a questão 2.

3. O que é *granulosidade* (*granularity*) e qual a sua relação com o *grau de concorrência*?
4. O que é um grafo de interação de tarefas?
5. Um programa paralelo de multiplicação de matrizes vai calcular  $\mathbf{C} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$  com matrizes de  $2000 \times 2000$  elementos e roda com 16 tarefas organizadas em uma grade bidimensional  $4 \times 4$ , com tarefas identificadas por sua posição  $(i, j)$  na grade. Cada tarefa  $(i, j)$  irá calcular uma submatriz de elementos contíguos de  $\mathbf{C}$  das linhas  $500i$  a  $500(i + 1) - 1$  e colunas de  $500j$  a  $500(j + 1) - 1$  (linhas e colunas numeradas de 0 a 1999). Inicialmente, cada tarefa possui os valores das matrizes  $\mathbf{A}$  e  $\mathbf{B}$  com os mesmos índices dos valores da matriz que será calculada (isto é, as três matrizes são distribuídas identicamente).

Monte um diagrama do grafo de interação de tarefas deste algoritmo.

<sup>1</sup>Lembrando: o *speedup* é calculado como a razão entre o tempo de execução sequencial e o tempo de execução paralelo.

6. Considere o programa de, dado um vetor (grande) de números inteiros e um valor inteiro, encontrar todos os índices do vetor que tenham o valor especificado. Proponha algoritmos paralelos para esse problema usando:
  - (a) Decomposição de dados.
  - (b) Decomposição recursiva.
  - (c) Decomposição híbrida (recursiva + de dados).
7. Dados dois conjuntos de valores  $A = \{a_0, a_1, \dots, a_{n-1}\}$  e  $B = \{b_0, b_1, \dots, b_{m-1}\}$  e um predicado  $p(a, b)$  (isto é, uma função com valores verdadeiro ou falso), queremos calcular uma lista de todos os pares de valores com um elemento da lista  $A$  e um da lista  $B$  para os quais o predicado é verdadeiro, isto é, queremos  $\{(a, b) \mid a \in A, b \in B, p(a, b)\}$ . Descreva quatro formas de paralelização desse problema e faça uma comparação entre elas, considerando que  $n$  e  $m$  são grandes, mas no caso geral  $n \ll m$ .
8. Comente sobre o impacto de comunicações entre tarefas com estruturas irregulares no mapeamento de tarefas (em contraposição a quando as estruturas são regulares).
9. Em que situações uma distribuição em blocos é mais adequada do que uma distribuição cíclica? Em que situações a distribuição cíclica é mais adequada que a em blocos? Como a distribuição bloco-cíclica se posiciona em comparação com as outras duas mencionadas?
10. Compare vantagens e desvantagens de esquemas centralizados versus distribuídos para mapeamento dinâmico de tarefas.