

Programação Concorrente

Princípio do projeto de Algoritmos Paralelos

Introdução

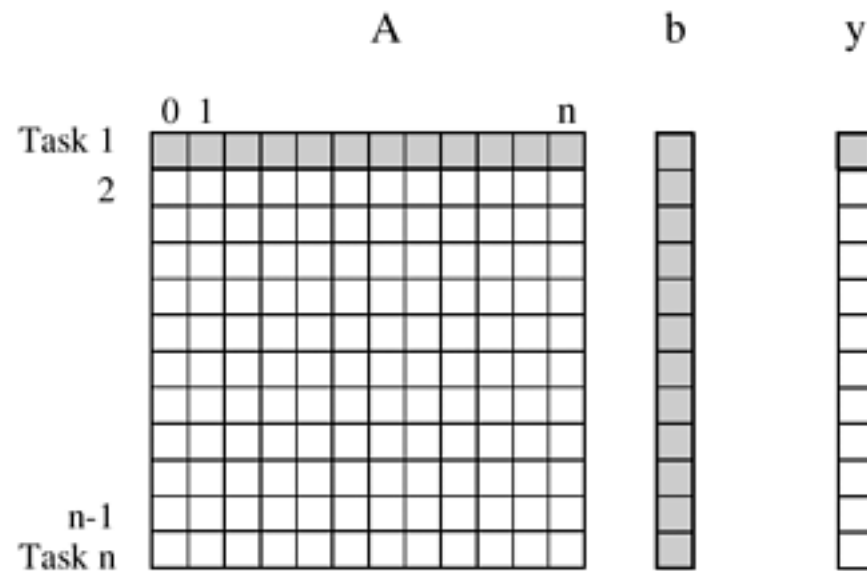
- Um algoritmo sequencial te dá uma receita de passos sequenciais para resolver um problema usando apenas um único processador.
- De forma similar, um algoritmo paralelo te dá uma receita de como resolver um problema usando para isto diversos processadores.

Introdução

- Especificação de um algoritmo paralelo:
 - Identificar quais são as partes do trabalho que podem executar de forma concorrente.
 - Mapear as partes concorrentes nos processadores.
 - Distribuir as entradas e saídas.
 - Gerenciar o acesso a dados compartilhados.
 - Sincronizar os processos nos vários estágios da execução paralela.

Decomposição

- A decomposição é o processo de dividir a computação em pedaços menores que podem ser executados em paralelo.



Grafo de Dependências

- Em geral, as tarefas devem esperar o resultado da computação de tarefas anteriores para que possam dar início a sua própria computação.
- Para definir a “ordem” de execução das tarefas é usado um Grafo de Dependências.

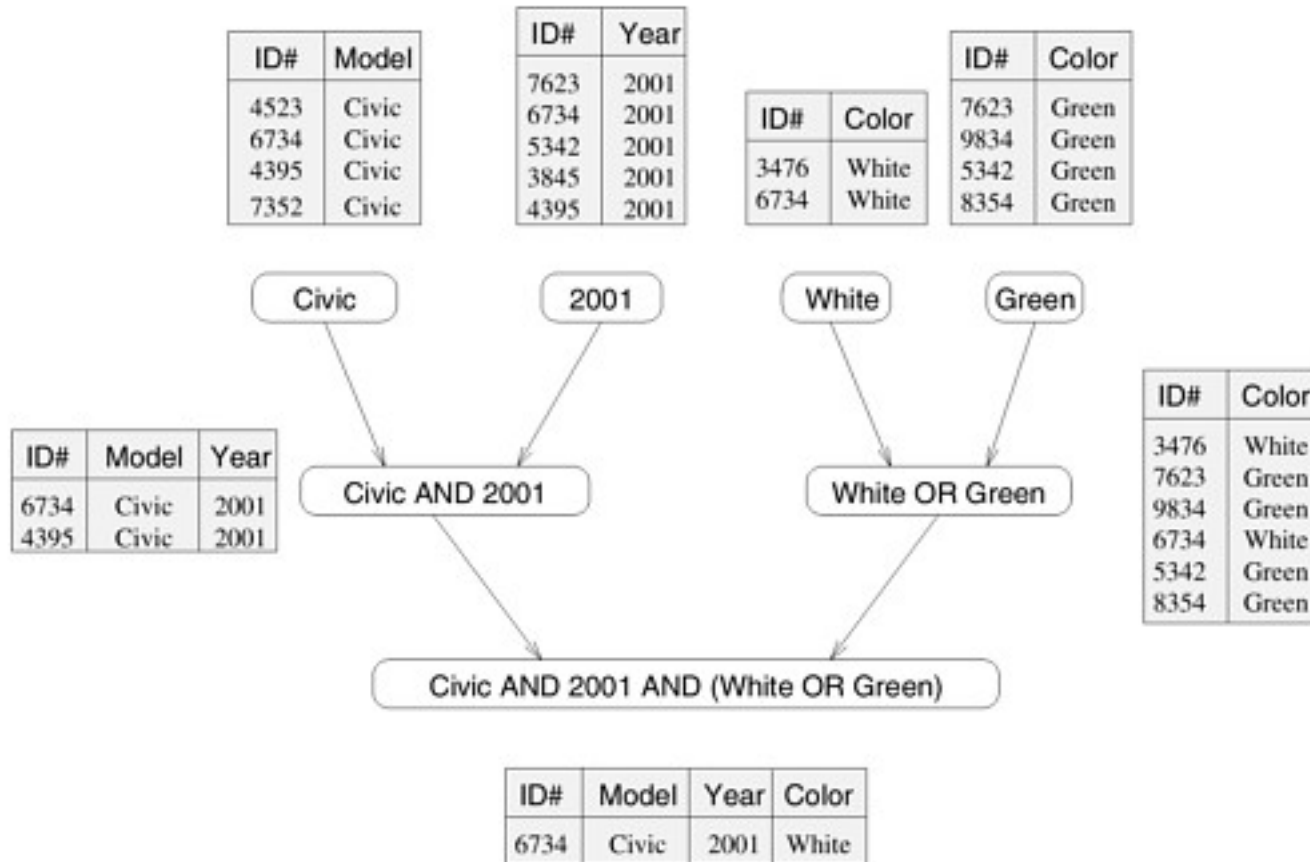
Grafo de Dependências

- Exemplo: processamento de consultas.

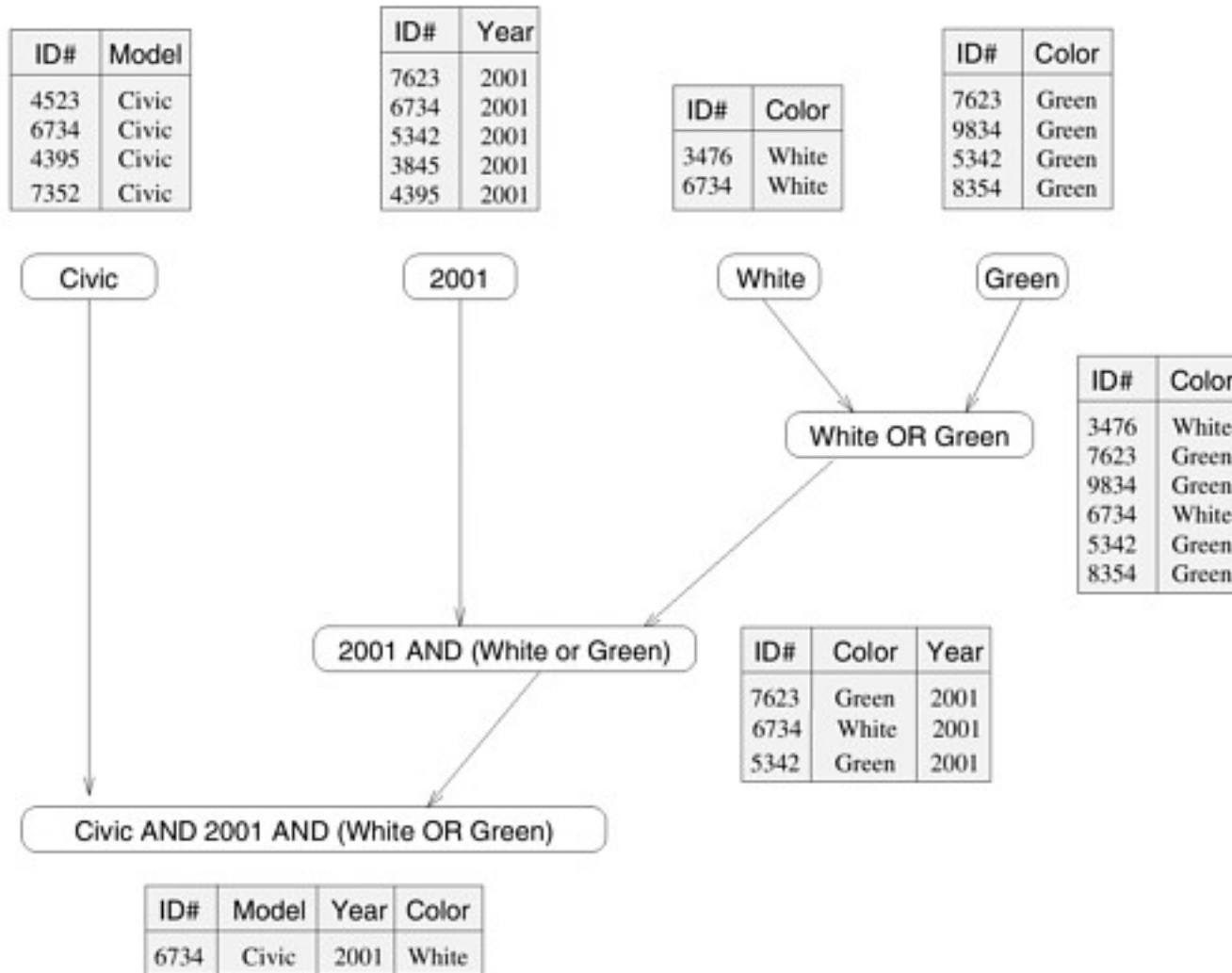
MODEL="Civic" AND YEAR="2001" AND (COLOR="Green" OR COLOR="White")

ID#	Model	Year	Color	Dealer	Price
4523	Civic	2002	Blue	MN	\$18,000
3476	Corolla	1999	White	IL	\$15,000
7623	Camry	2001	Green	NY	\$21,000
9834	Prius	2001	Green	CA	\$18,000
6734	Civic	2001	White	OR	\$17,000
5342	Altima	2001	Green	FL	\$19,000
3845	Maxima	2001	Blue	NY	\$22,000
8354	Accord	2000	Green	VT	\$18,000
4395	Civic	2001	Red	CA	\$17,000
7352	Civic	2002	Red	WA	\$18,000

Grafo de Dependências



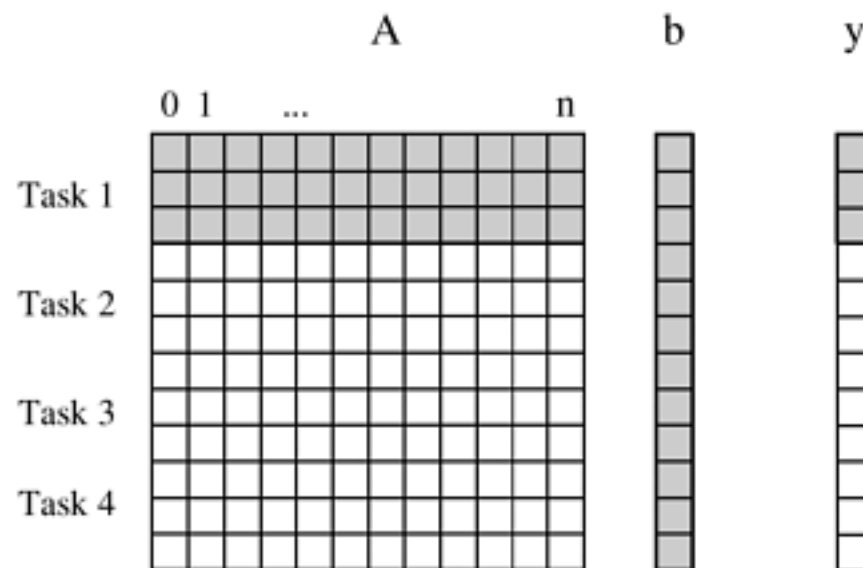
Grafo de Dependências



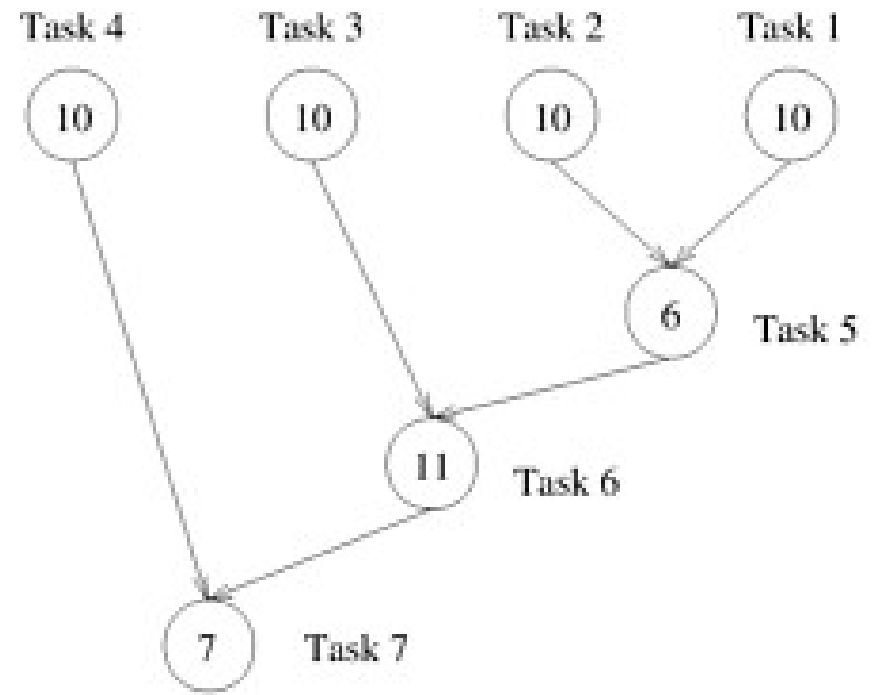
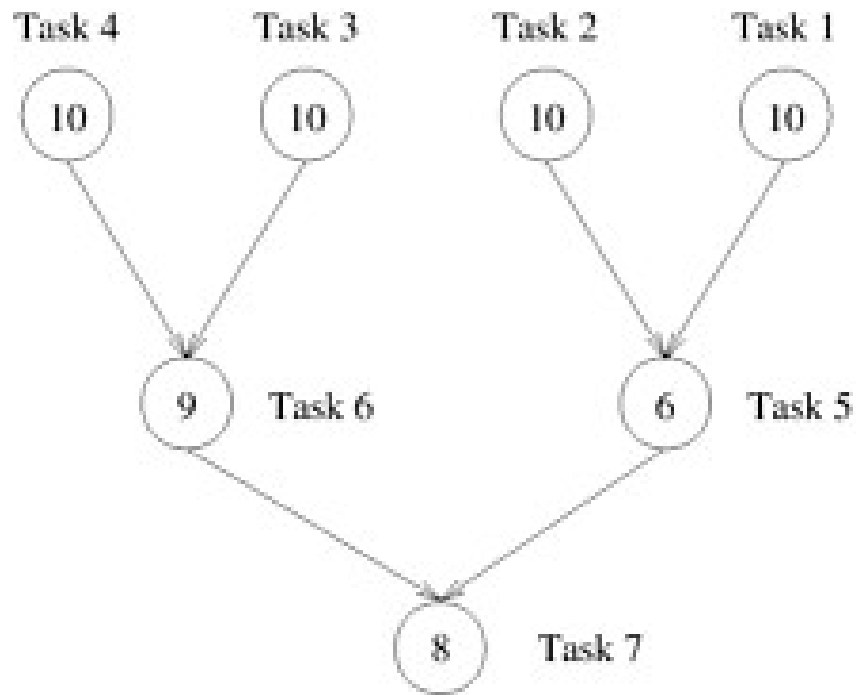
Granularidade

- O número de tarefas a qual é dividido um problema define a sua granularidade.
 - *Fine-grained*: são problemas quebrados em um grande número de pequenas tarefas.
 - *Coarse-grained*: são problemas quebrados em um pequeno número de tarefas grandes.
- O **máximo grau de concorrência** é definido como o número máximo de tarefas que podem ser executadas concorrentemente

Granularidade



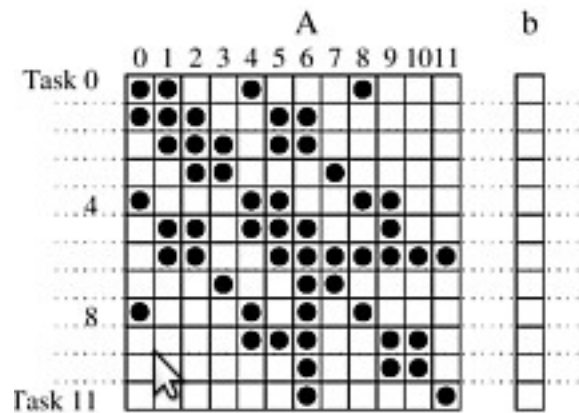
Grau de Concorrência Médio



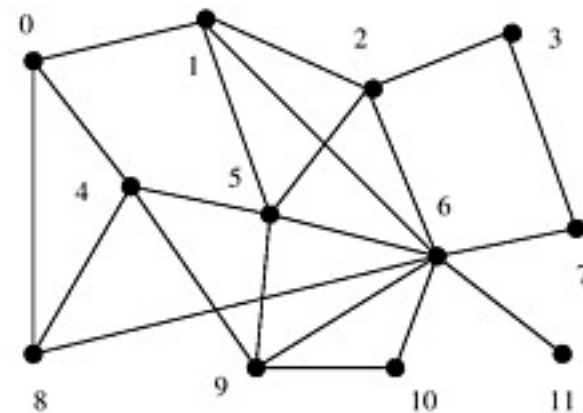
Grau de Concorrência Médio

- Fórmula Geral:
 - $(\text{Soma total das tarefas}) / (\text{Soma do Caminho Crítico})$
 - Grafo 1: $63/27 = 2,33$
 - Grafo 2: $64/34 = 1,88$

Grafo de Iteração de Tarefas

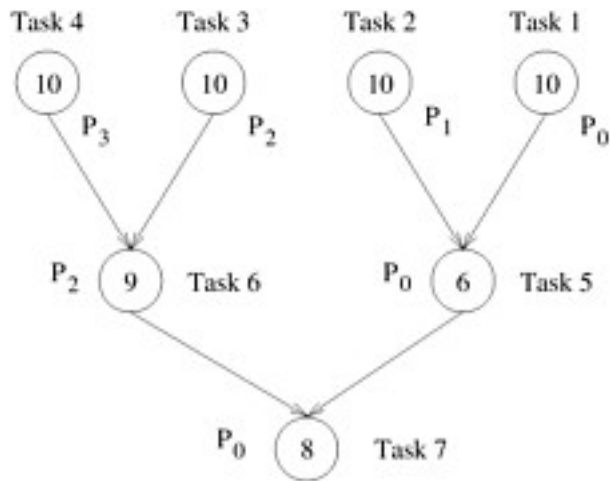


(a)

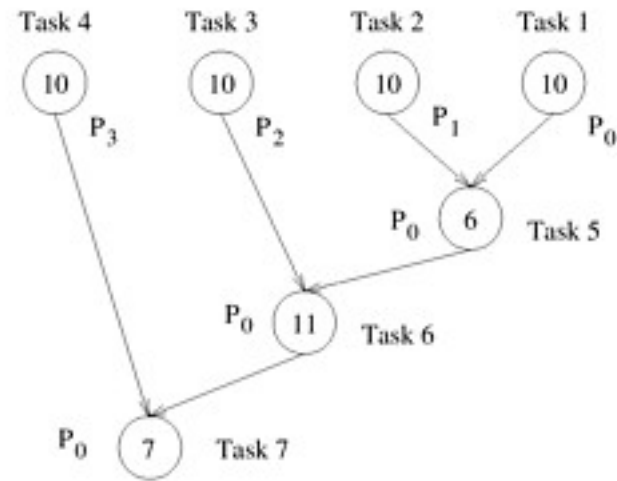


(b)

Mapeamento de Processos



(a)



(b)

Técnicas de Decomposição

- Técnicas de quebra da computação para melhor aproveitamento do paralelismo. São elas:
 - Decomposição recursiva;
 - Decomposição de dados;
 - Decomposição exploratória;
 - Decomposição especulativa.

Decomposição Recursiva

- Indução do paralelismo em problemas que podem ser resolvidos com a tática dividir para conquistar.

