

COMPUTAÇÃO ESCALÁVEL

Computação Paralela e Distribuída



ROTEIRO

- Introdução
- Computação Paralela
- Computação Distribuída
- Aplicações de Computação Paralela e Distribuída

INTRODUÇÃO

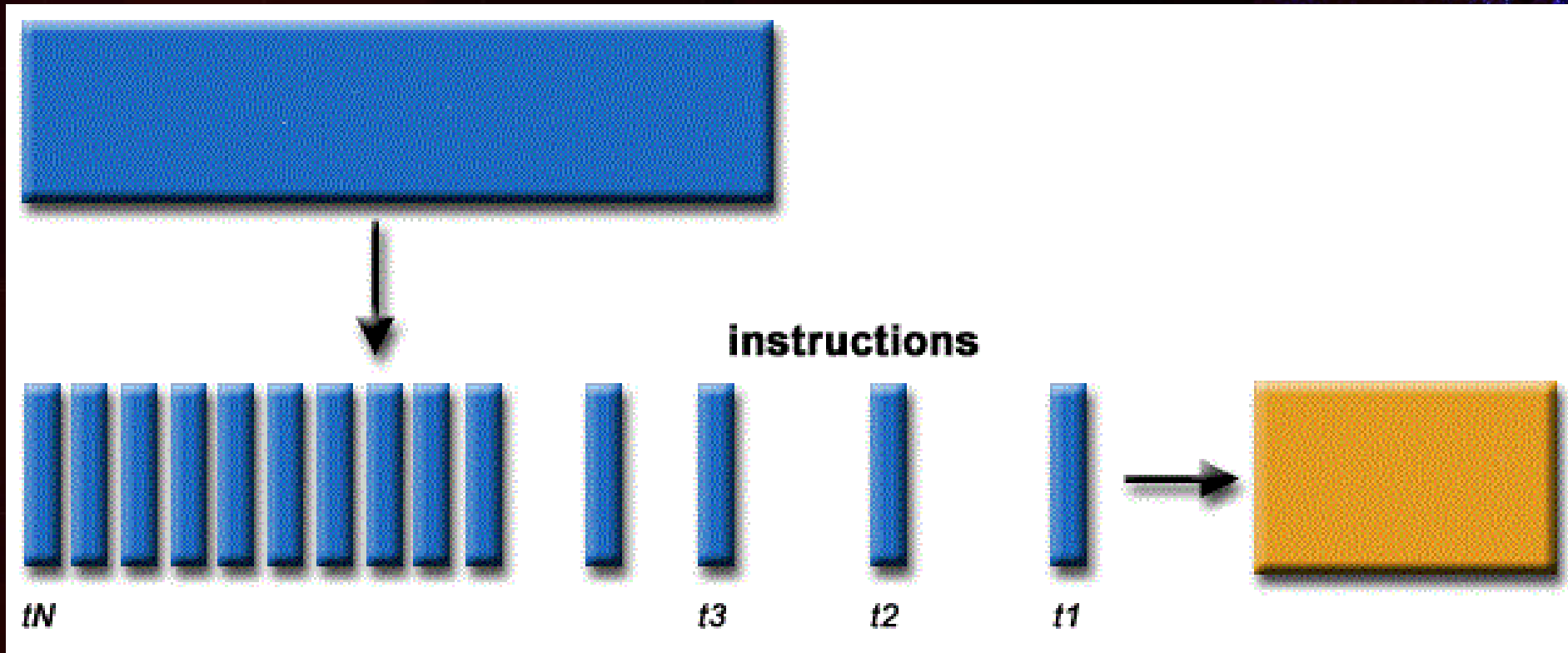
- Um sistema escalável é aquele que apresenta capacidade de funcionar quando há alteração do seu contexto em relação ao seu tamanho para atender necessidades do usuário
- Podemos construir aplicações e executá-las considerando que podemos explorar muitos recursos computacionais
- Para o usuário, a percepção da escalabilidade dos sistemas fica oculta



INTRODUÇÃO

- Tradicionalmente, a grande maioria dos programas escritos são programas sequenciais
- Para serem executados em um único computador com uma CPU:
 - o problema é quebrado em séries discretas de instruções;
 - as instruções são executadas uma após a outra;
 - apenas uma instrução pode executar em um determinado instante do tempo.

INTRODUÇÃO

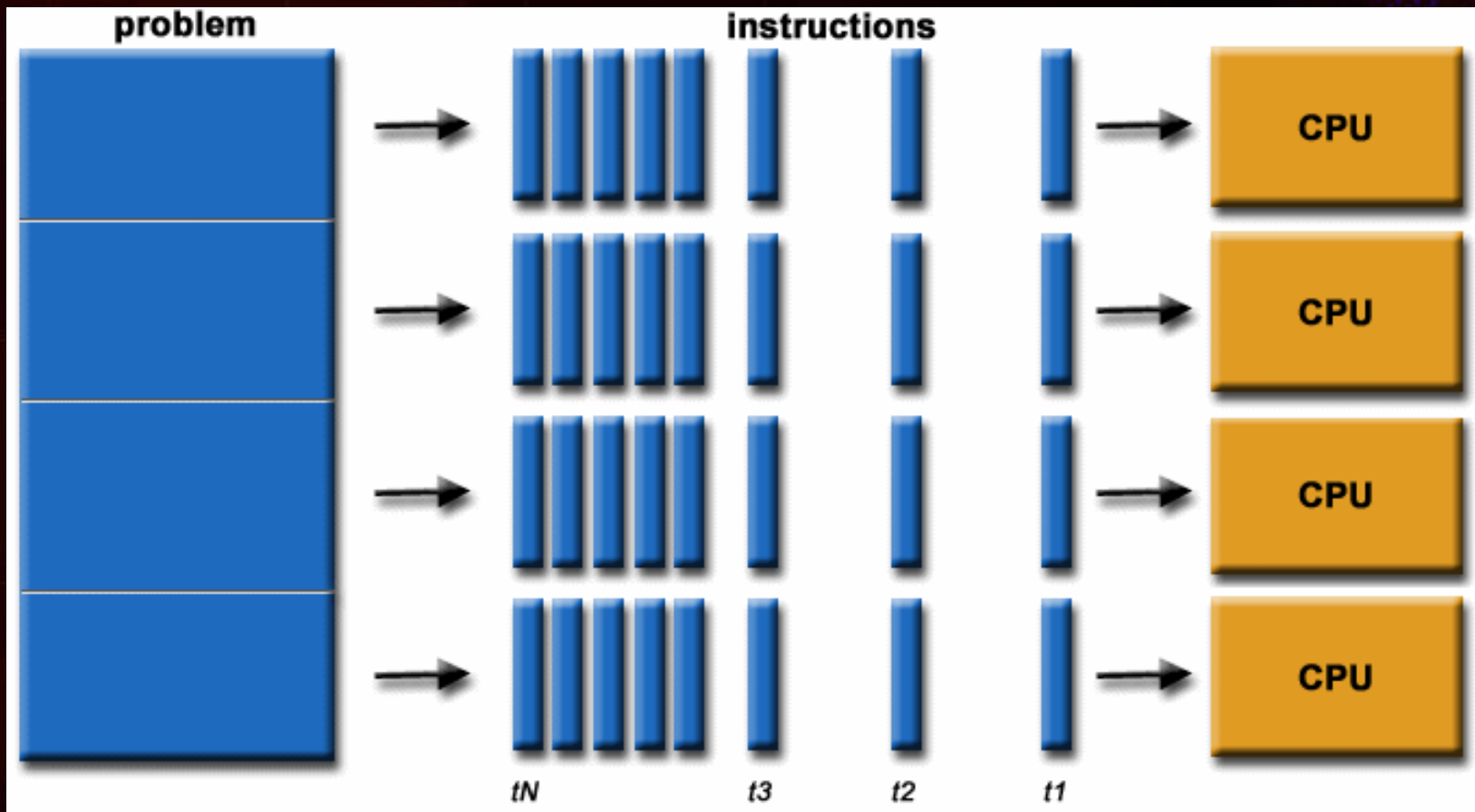


COMPUTAÇÃO PARALELA

- **Computação Paralela** é definida como o uso simultâneo de múltiplos recursos computacionais para resolver um problema computacional
- Para ser executado em diversas CPUs:
 - um problema é quebrado em partes discretas que podem ser resolvidas concorrentemente
 - cada parte é então quebrada em uma série de instruções
 - instruções de cada parte do programa são executadas simultaneamente em diferentes CPUs



COMPUTAÇÃO PARALELA



COMPUTAÇÃO PARALELA

- Os recursos computacionais podem incluir:
 - um único computador com múltiplos processadores
 - um número arbitrário de computadores conectados pela rede
 - uma combinação de ambos



COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA

- **SISTEMA DISTRIBUÍDO** é uma coleção de computadores independentes aparentando ser um único computador
 - Dois aspectos da definição:
 - Hardware: as máquinas são autônomas
 - Software: os usuários veem o sistema como uma única máquina
- **CONCEITO CHAVE: TRANSPARÊNCIA**
 - A transparência pode ser entendida de duas formas:
 - Transparência de recursos físicos (esconder dos usuários a localização dos diversos recursos)
 - Transparência para os sistemas

COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA

- VANTAGENS
- **Extensibilidade**
 - O sistema pode crescer gradativamente
 - Novos softwares podem ser instalados gradativamente
 - Compartilhamento de recursos
 - Recursos de alto custo podem ser melhor utilizados
 - Servidores de arquivo
 - Servidores de e-mail



COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA

- **DESVANTAGENS**

- Execução de backup é mais complexa
- Alocação de tempo de processamento
- Manutenção / Evolução do software
- Desempenho / Confiabilidade
- Dependência da rede utilizada



COMPUTAÇÃO PARALELA

- **Programação Paralela** → Mais complexa que a Programação Sequencial
- Presença de erros dos programas sequenciais + erros associados às interações entre os processos
- Erros dependentes do momento exato em que o escalonador do SO realiza um chaveamento de contexto
- Dificuldades de reproduzir e identificar os erros

COMPUTAÇÃO PARALELA

- Apesar da maior complexidade, há muitas áreas nas quais a programação paralela é vantajosa
 - *Sistemas com vários processadores (máquinas paralelas ou sistemas distribuídos)*
 - *Aproveitamento do paralelismo para acelerar a execução de um programa*



APLICAÇÕES DE COMPUTAÇÃO PARALELA E DISTRIBUÍDA



Formação de Galáxias



Movimentação dos planetas



Padrões dos oceanos



Tráfego na hora do rush



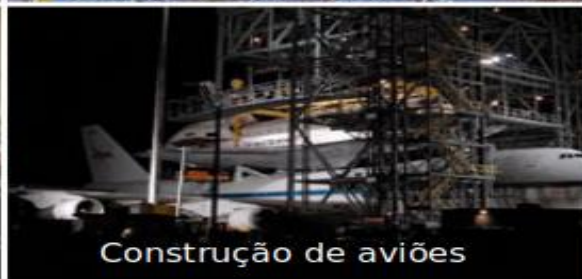
Movimentação da placa tectônica



Padrões do tempo



Linha de montagem de carros



Construção de aviões



Pedido de um hamburger

O mundo
é paralelo

APLICAÇÕES DE COMPUTAÇÃO PARALELA E DISTRIBUÍDA

- Atualmente as aplicações comerciais fornecem uma força igual ou maior no desenvolvimento de computadores mais rápidos
- Processamento de grandes quantidades de dados de forma sofisticada
 - Bancos de Dados, mineração de dados
 - Exploração de Petróleo
 - Motores de Busca da Web, Serviços Web baseados em Negócios
 - Imagens Médicas e Diagnóstico
 - Gestão de Empresas Nacionais e Internacionais
 - Modelagem Financeira e Econômica
 - Realidade Virtual, principalmente na indústria do entretenimento
 - Tecnologias Multimídia
 - Ambientes Colaborativos de Trabalho

BIBLIOGRAFIA

1. Distributed Systems: Concepts and Design. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg. Addison-Wesley, 1994. ISBN: 0-201-62433-8. (Capítulos 4 e 5)
2. Distributed Operating Systems. A. S. Tanenbaum. Prentice-Hall, 1995. ISBN 0-13-219908-4. (Seções 2.4 e 2.5)
3. TOSCANI, S., OLIVEIRA, R., CARISSIMI, A., Sistemas Operacionais e Programação Concorrente. Série didática do II-UFRGS, 2003.
4. https://computing.llnl.gov/tutorials/parallel_comp/