

# Programação Paralela – OPRP001

Programação com Threads

Desenvolvido por Prof. Guilherme Koslovski e Prof. Maurício Pillon

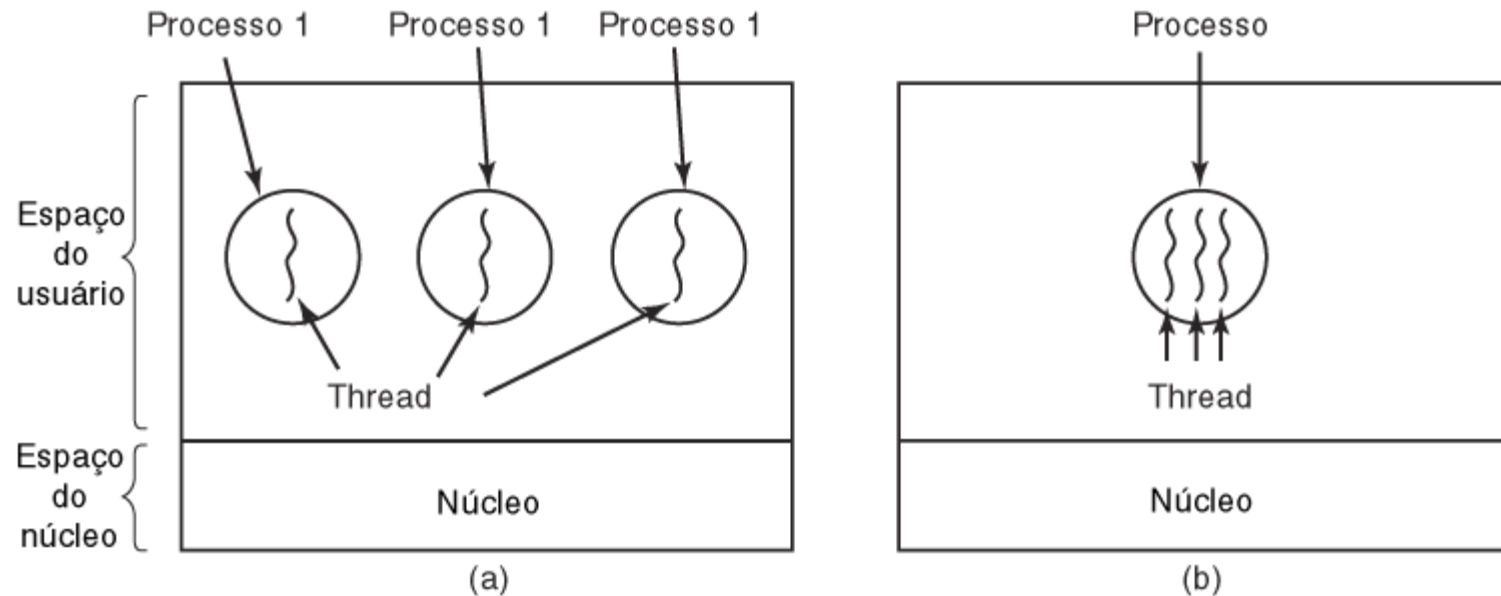
# Revisando

- Metodologia de paralelização
  - Questões importantes são discutidas em cada etapa
- Questões de projeto precisam ser definidas antes de implementação
- Análise de desempenho: speedup, eficiência e escalabilidade
- FOSTER, I. Designing and Building Parallel Programs.

# Programação com threads

- ▣ Revisão sobre threads
- ▣ Definições básicas
- ▣ Exemplos reais
- ▣ Bibliografia:
  - ▣ Sistemas Operacionais Modernos, 2 edição, Tanenbaum
  - ▣ <https://computing.llnl.gov/tutorials/pthreads/>

# Programação com threads



(a) Três processos cada um com um thread

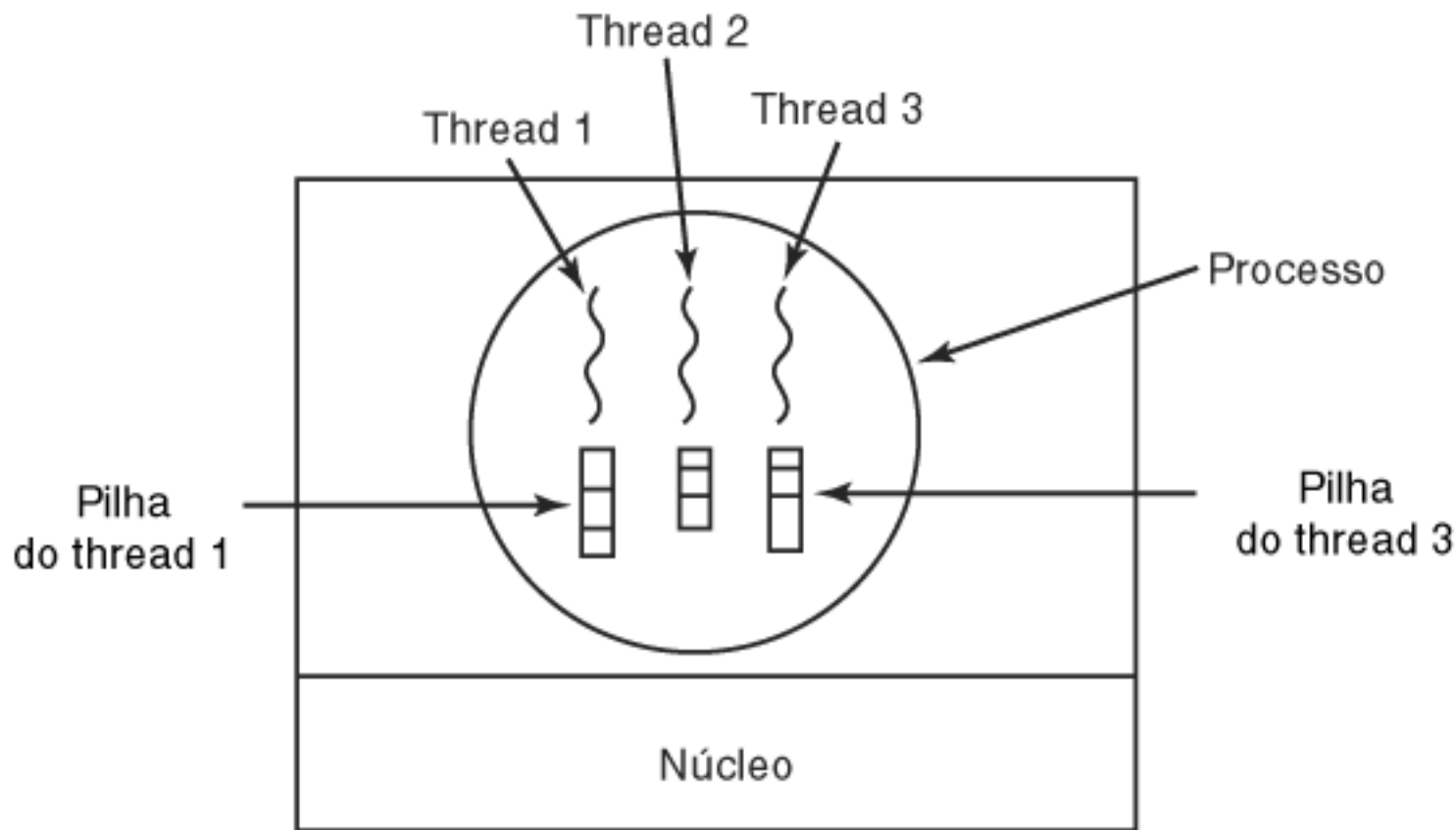
(b) Um processo com três threads

# Programação com threads

<b>Itens por processo</b>	<b>Itens por thread</b>
Espaço de endereçamento Variáveis globais Arquivos abertos Processos filhos Alarmes pendentes Sinais e tratadores de sinais Informação de contabilidade	Contador de programa Registradores Pilha Estado

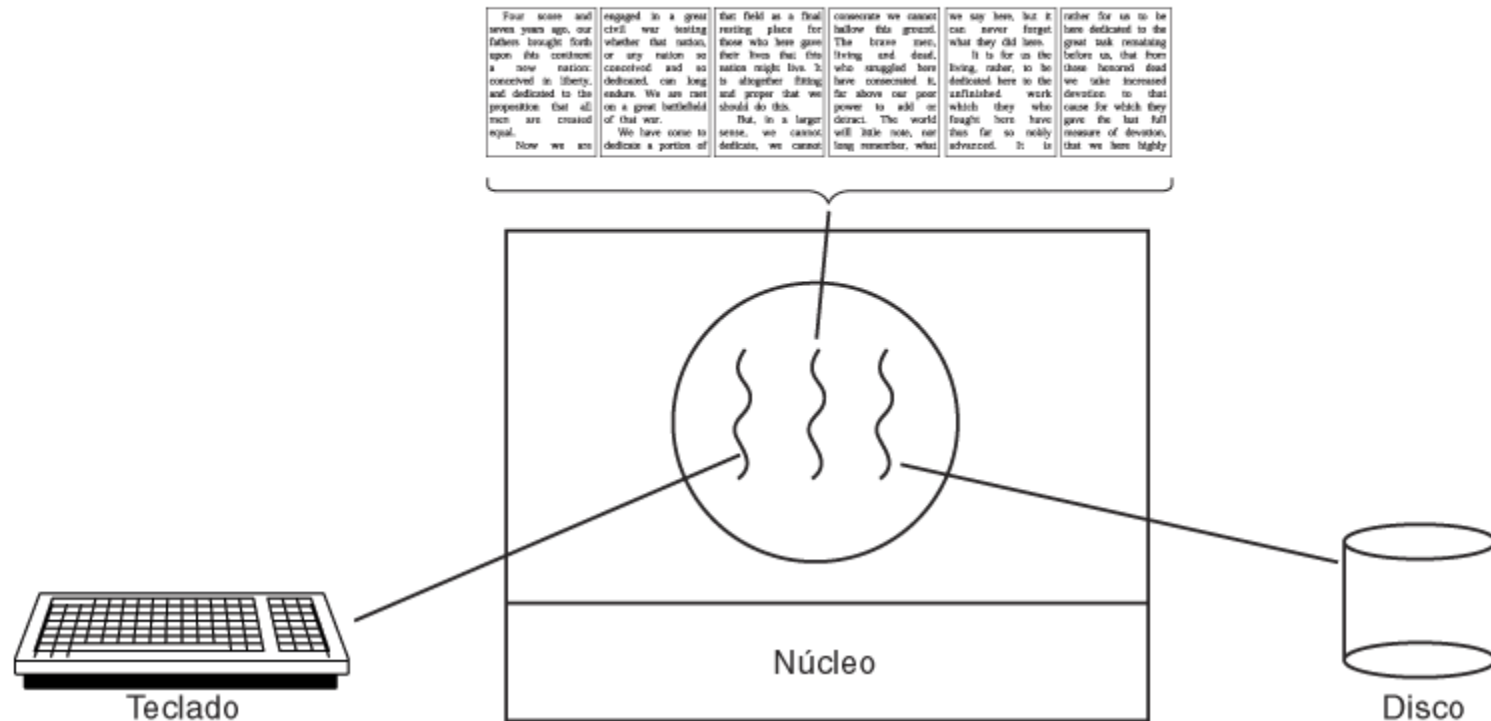
- Itens compartilhados por todos os threads em um processo
- Itens privativos de cada thread

# Programação com threads



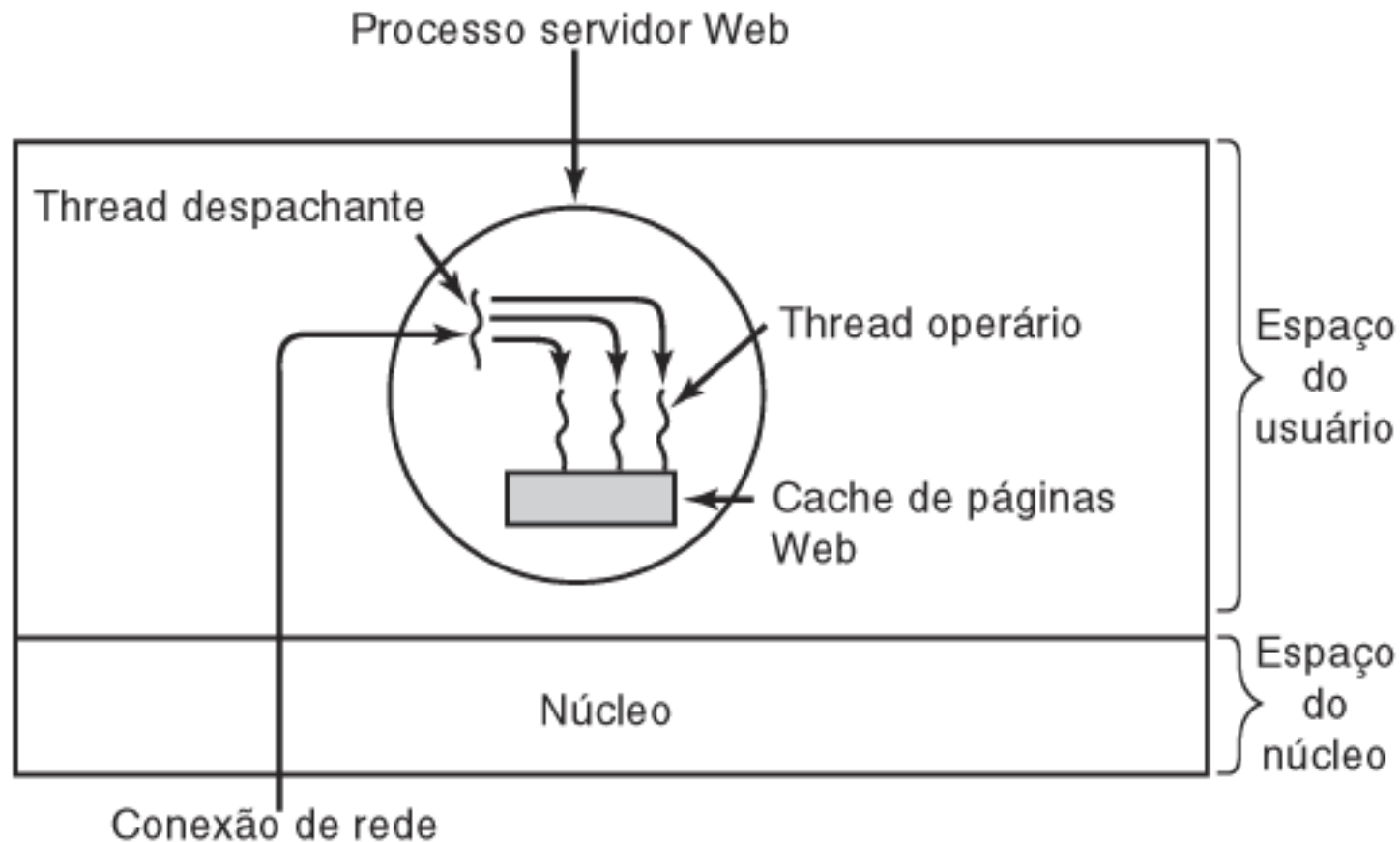
Cada thread tem sua própria pilha

# Programação com threads



Um processador de texto com três threads

# Programação com threads



Um servidor web com múltiplos threads



# Programação com threads

```
while (TRUE) {  
    get_next_request(&buf);  
    handoff_work(&buf);  
}
```

(a)

```
while (TRUE) {  
    wait_for_work(&buf)  
    look_for_page_in_cache(&buf, &page);  
    if(page_not_in_cache(&page))  
        read_page_from_disk(&buf, &page);  
    return_page(&page);  
}
```

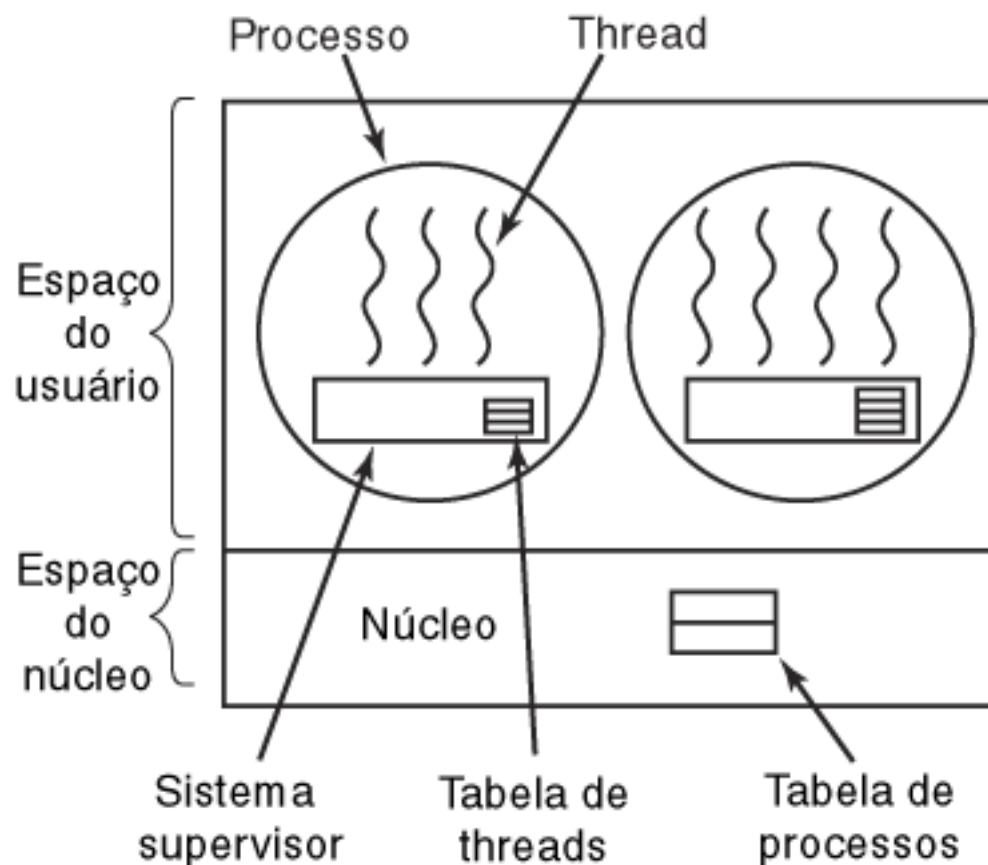
(b)

- Código simplificado do slide anterior

(a) Thread despachante

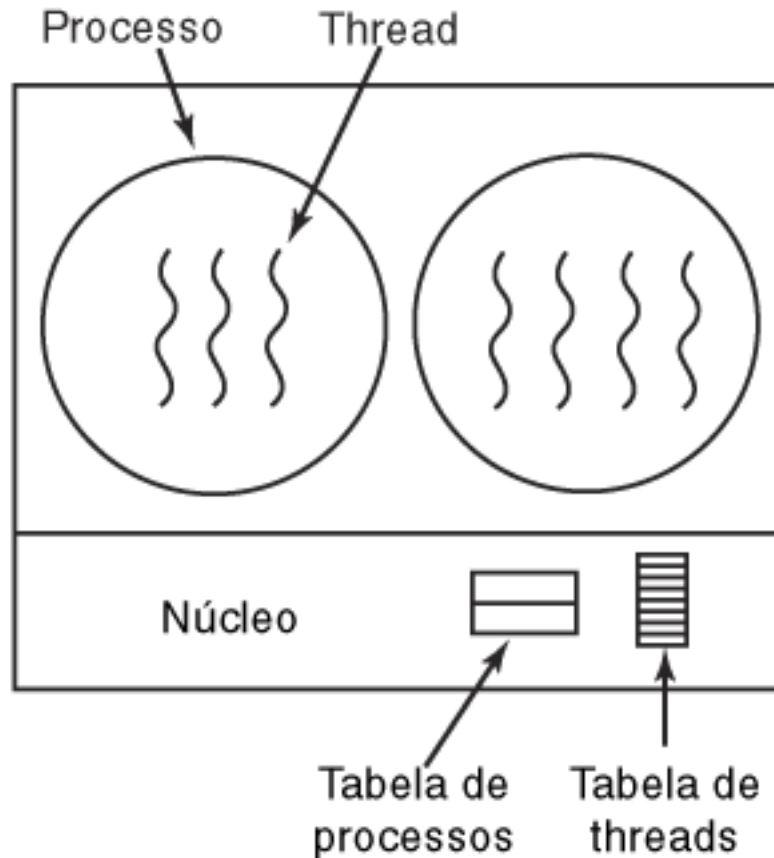
(b) Thread operário

# Programação com threads



Um pacote de threads de usuário

# Programação com threads



Um pacote de threads gerenciado pelo núcleo

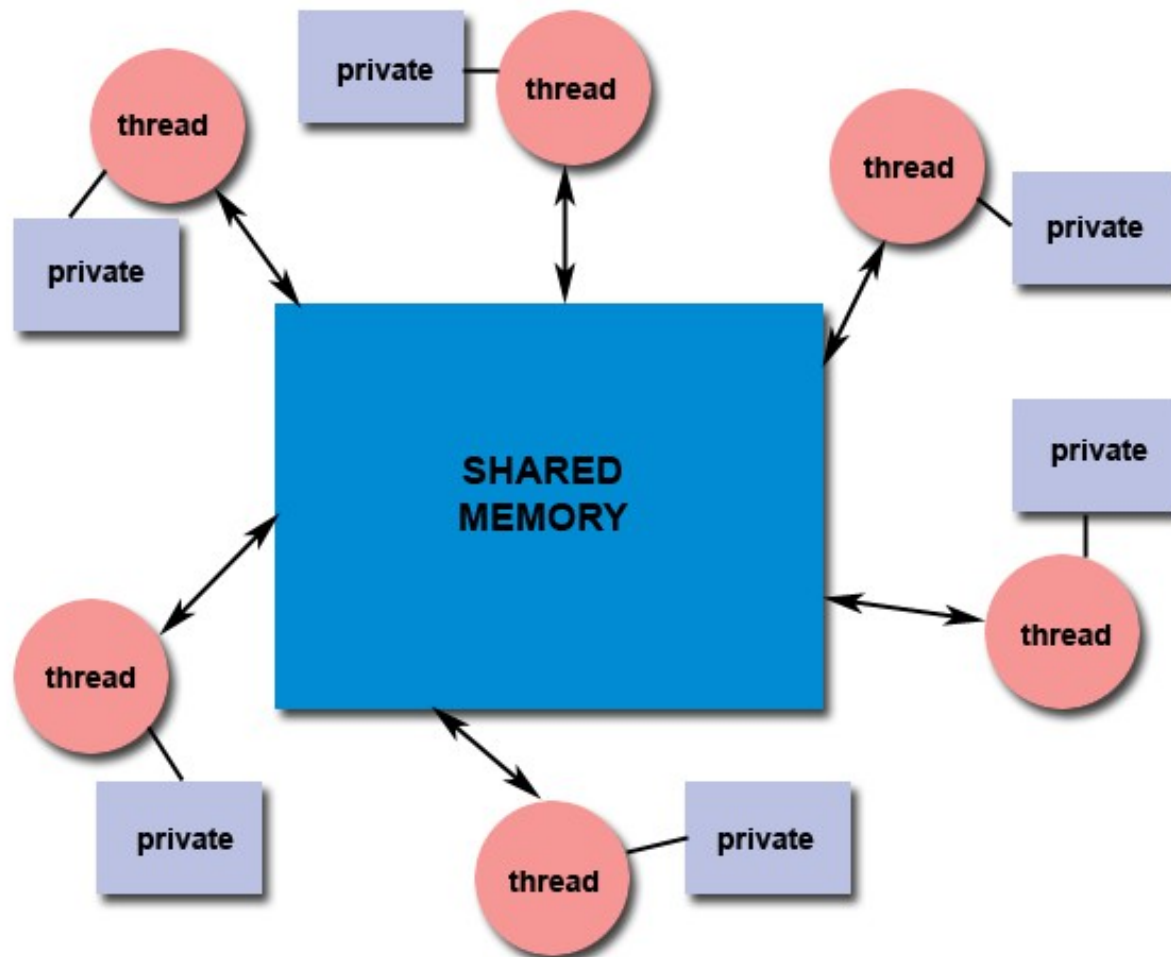
# Programação com threads

- Possuem área de memória própria, variáveis locais
- Compartilham memória com outras threads
- Pontos importantes:
  - Definição dos dados compartilhados
  - Definição dos dados privados
  - Identificação dos locais onde existe a necessidade de sincronização

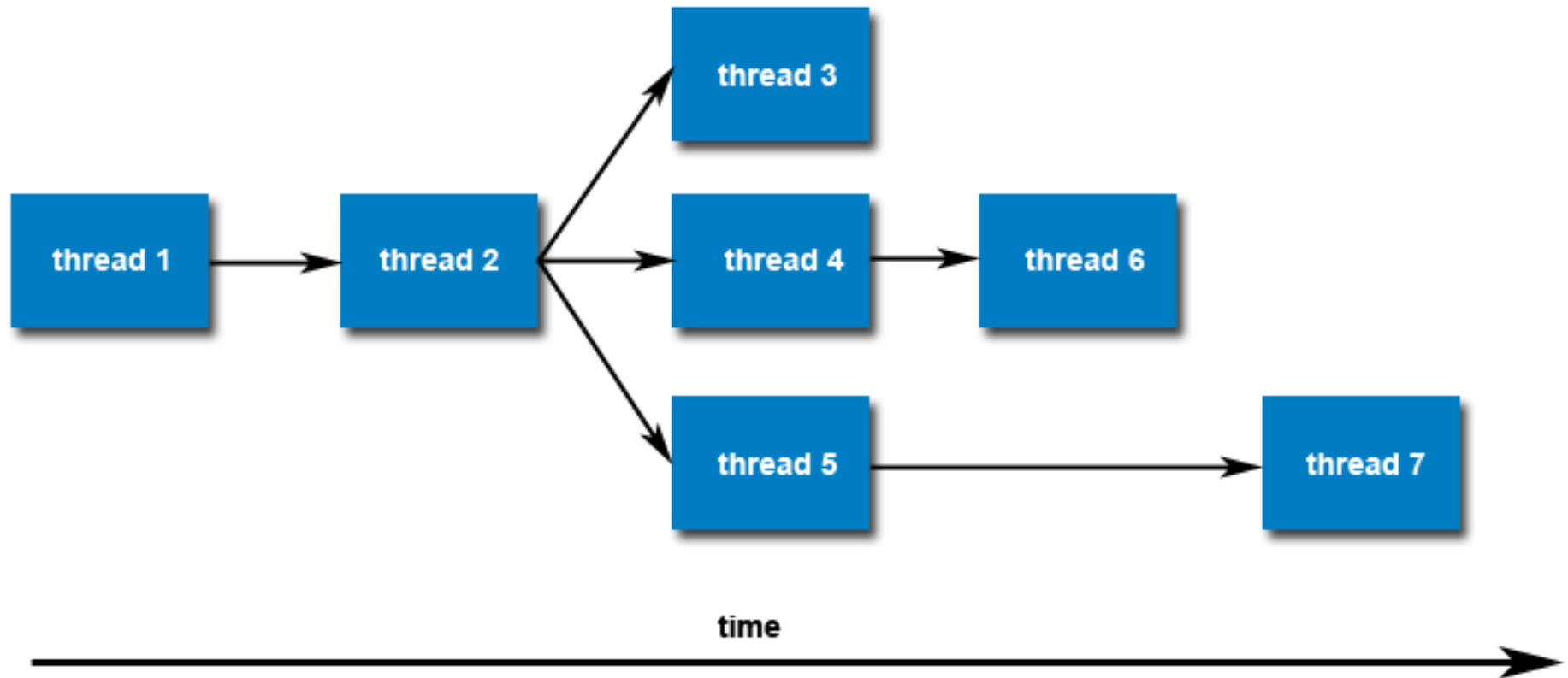
# Programação com threads

- Possuem área de memória própria, variáveis locais
- Compartilham memória com outras threads
- Pontos importantes:
  - Definição dos dados compartilhados
  - Definição dos dados privados
  - Identificação dos locais onde existe a necessidade de sincronização

# Memória



# Execução com threads



# Exercício

- Execute o programa de multiplicação de matrizes com diferentes configurações e calcule a aceleração obtida
- Gere gráficos para apresentar os resultados
  - R
  - Gnuplot
  - Excel
  - ....



# Projeto de implementação com threads

- Planejamento do código identificado nas apresentações
- Implementaremos o código com threads em sala de aula
  - 3 ou 4 aulas