Insper

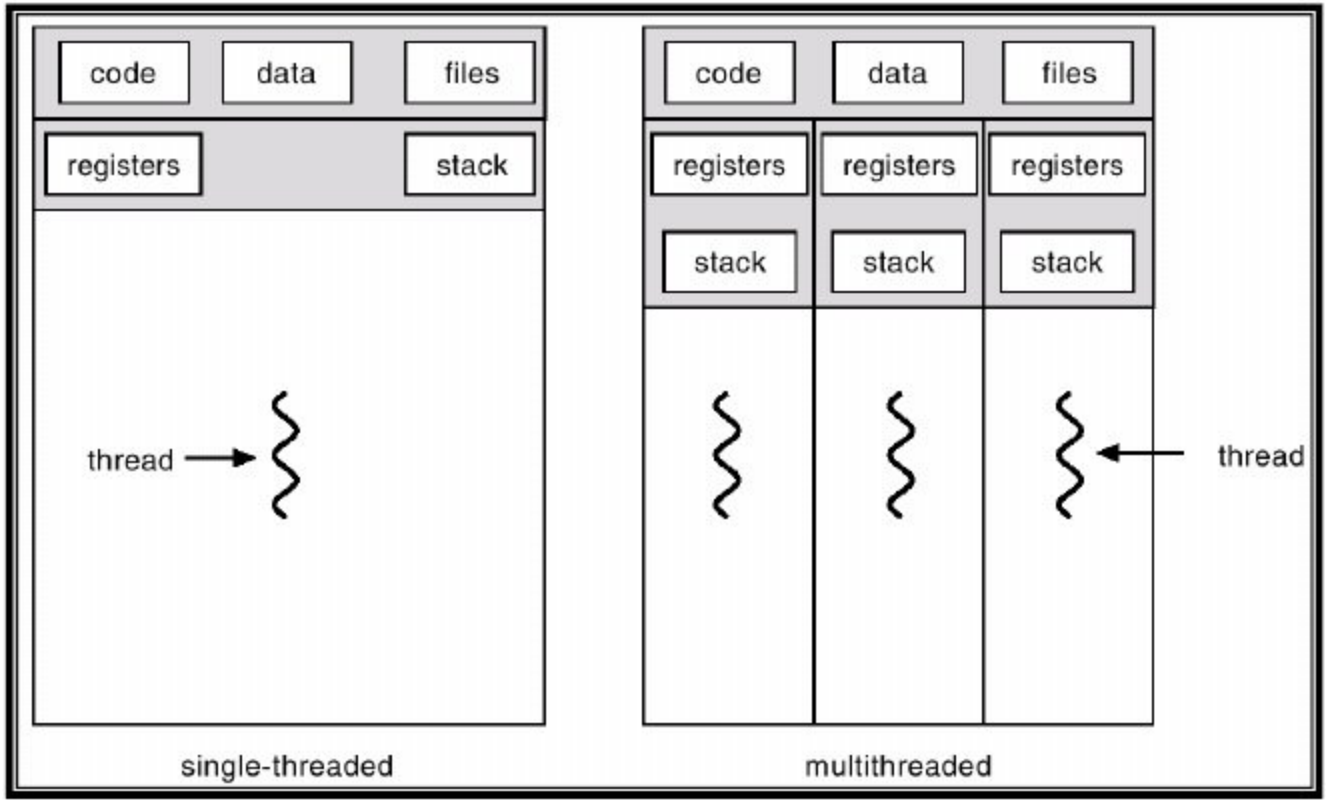
Sistemas Hardware-Software

Aula 20 - Introdução a sincronização

2022 – Engenharia

Maciel Vidal
Igor Montagner
Fábio Ayres

Processos e threads



Insper

Processos e threads

- Processos
  - Comunicação entre processsos
  - **Possível distribuir em várias máquinas**

- Threads
  - Mais barato de criar e destruir
  - Sempre pertencem a um único processo
  - **Sincronização para acessar recursos compartilhados**

Troca de contexto ocorre de maneira igual nos dois casos!

POSIX threads

O padrão POSIX define também uma API de threads *(pthreads)* que inclui

- Criação de threads
- Sincronização (usando **semáforos**)
- Controle a acesso de dados (usando **mutex**)

Problemas limitados por CPU

- Roda tão rápido quanto a CPU puder
- Otimização de cache vale muito
- Faz pouca entrada/saída
    - Interage pouco com o sistema
- Pode ou não ter partes paralelas

Problemas limitados por CPU

- Dividimos um problemas em partes
- Cada parte é independente (em sua maioria)
- Juntamos os resultados no fim
- Pouca ou nenhuma sincronização

Tarefas paralelas (CPU-bound)

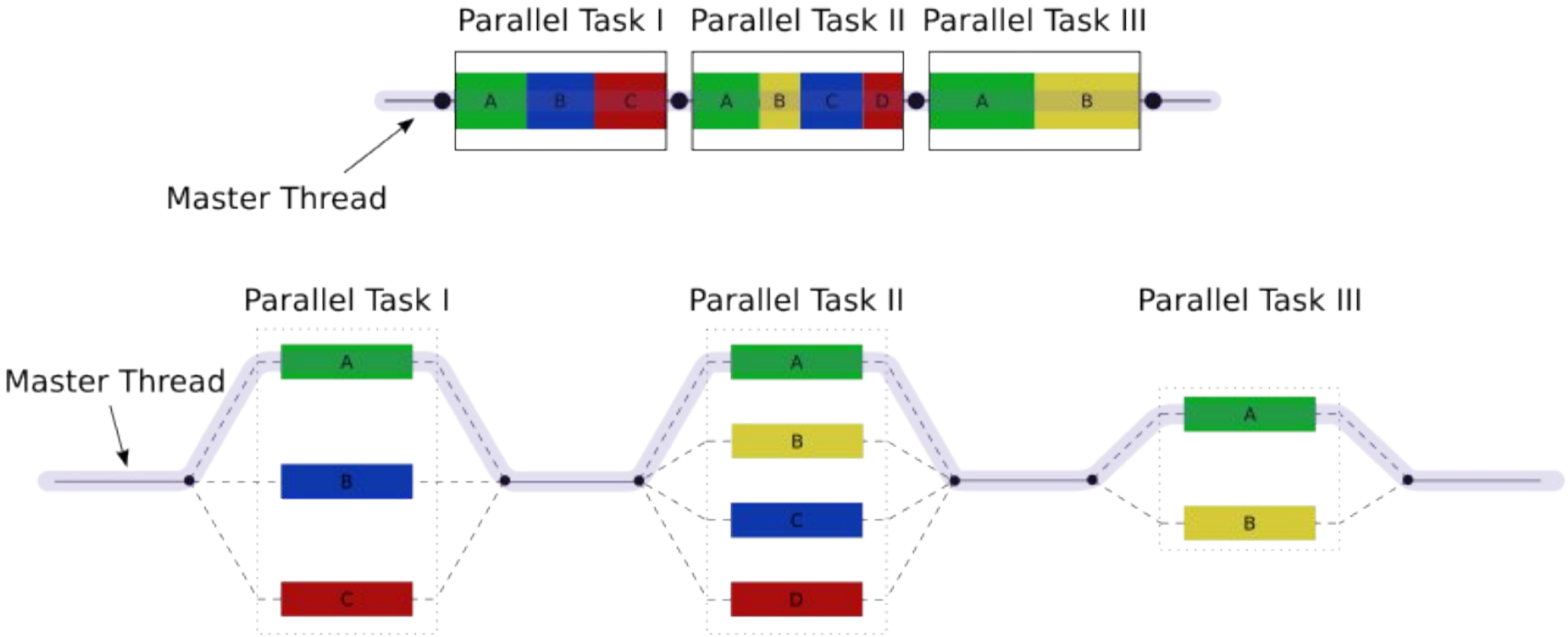


Figura: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Fork_join.svg

Insper

Atividade prática

Divisão de trabalho (20 min)

1. Utilização da API pthreads
2. Dividir uma tarefa em pedaços para executar.

Correção

Divisão de trabalho

1. Utilização da API pthreads
2. Dividir uma tarefa em pedaços para executar.

Conceito : Race Condition

"Ocorre quando a saída do programa depende da ordem de execução das threads"

Em geral ocorre quando

- uma variável é usada em mais de uma thread e há pelo menos uma operação de escrita.
- trabalhamos com os mesmos arquivos simultaneamente em várias threads

Conceito : Região Crítica

"Parte do programa que só pode ser rodada uma thread por vez"

- elimina situações de concorrência
- elimina também toda a concorrência e pode se tornar gargalo de desempenho

Mutex (Mutual Exclusion)

Primitiva de sincronização para criação de regiões de exclusão mútua

- **Lock** – se estiver destravado, trava e continua
  – se não espera até alguém destravar
- **Unlock** – se tiver a trava, destrava
  – se não tiver retorna erro

Atividade prática

Usando Mutex para sincronizar threads (20 minutos)

1. Utilização da API pthreads para criar mutex
2. Entender quando usá-los e como diminuir seu custo

Correção

Usando Mutex para sincronizar threads

1. Utilização da API pthreads para criar mutex
2. Entender quando usá-los e como diminuir seu custo

Atividade prática

Usando (corretamente) Mutex para sincronizar threads

1. Utilização da API pthreads para criar mutex
2. Entender quando usá-los e como diminuir seu custo

Mutex

- Caro, mas muito útil quando somos obrigados a compartilhar um recurso

- Ideal é usar lock/unlock o mínimo possível

- Criar cópias privadas de uma variável compartilhada pode ajudar

Insper

www.insper.edu.br