

# Sistemas Hardware-Software

Aula 19 - Introdução a concorrência

2022 – Engenharia

Maciel Vidal  
Igor Montagner  
Fábio Ayres

# Até agora

- Chamadas de Sistema POSIX
  - Arquivos, permissões e usuários
  - Gerenciamento de processos
  - Redirecionamento de arquivos (Entrada/Saída)
- Processo
  - Bloco básico de execução
  - Isolamento total de memória
  - Comunicação via arquivos (sockets/pipes/etc)

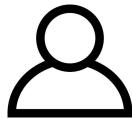
# Processos

- Colaboração para resolver um problema é limitada
- Compartilhamento de dados pode ser importante
  - Concorrência por recursos
- Sincronização entre tarefas

# Situação 1 – compra de ingressos



# Situação 1 – compra de ingressos



- Existe uma quantidade limitada de ingressos
- Não posso vender o mesmo ingresso para duas pessoas diferentes
- Muitos pedidos de ingressos
- Podem chegar a qualquer momento



# Situação 1 – compra de ingressos



- Existe uma quantidade limitada de ingressos
- Não posso vender o mesmo ingresso para duas pessoas diferentes
- Muitos pedidos de ingressos
- Podem chegar a qualquer momento



Concorrência por um recurso compartilhado que só pode ser usado por uma tarefa por vez.

# Situação 2 – busca em fotos

Objetivo: contar pessoas nas fotos



1. Preciso esperar a primeira foto para começar analisar a segunda?
2. Consigo responder antes de acabar todas?

# Situação 2 – busca em fotos

Partes do programa são independentes:

- Análise de uma imagem não depende das outras

Partes são síncronas

- Só consigo finalizar se todas estiverem prontas

segunda?

2. Consigo responder antes de acabar todas?

# Situação 2 – busca em fotos

Partes do programa são independentes:

- Análise de uma imagem não depende das outras

Partes são síncronas

- Só consigo finalizar se todas estiverem prontas

segunda?

2. Consigo responder antes de acabar todas?

Tarefas precisam de sincronização

# Programação concorrente

Divisão de um programa em várias tarefas que envolvem

- Compartilhamento de recursos
  - Tarefas usam os mesmos dados
- Sincronização de tarefas
  - Algumas tarefas dependem das outras

# Programação concorrente...

- ... é emocionante!
  - uma das áreas mais interessantes da computação!
- ... é frustrante!
  - É difícil.
  - Muito difícil.
- ... é inevitável!
  - computação paralela em todo lugar, do laptop ao datacenter
  - é um conhecimento fundamental (e um diferencial de mercado!) para engenheiros de computação

# O desafio cognitivo da computação concorrente

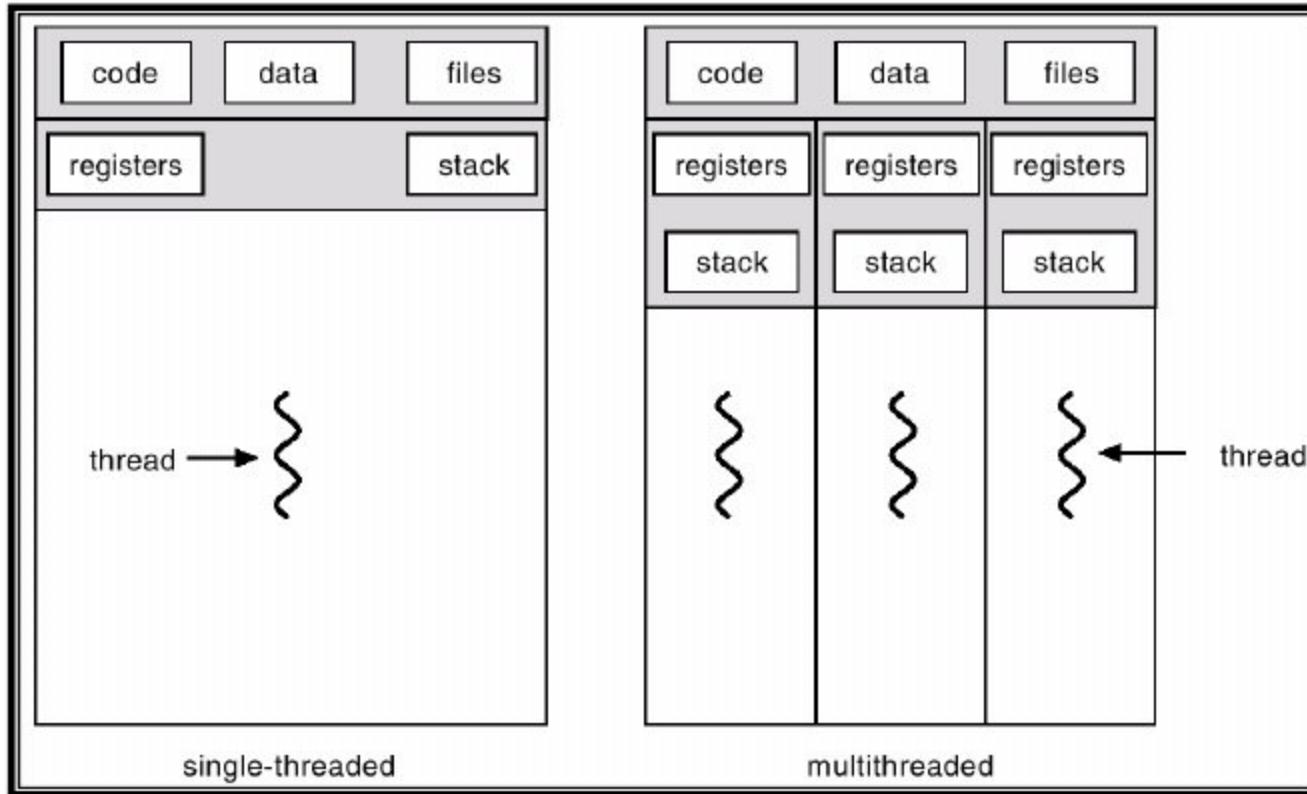
- Muitas coisas ocorrendo ao mesmo tempo!
- Não dá para saber quem acontece primeiro!



# Processos e threads

- Processos
  - Execução paralela ou concorrente
  - **Espaços de endereçamento separados**
  - Compartilham algumas estruturas (tabela de descritores de arquivo, etc)
- Threads
  - Executam no mesmo processo
  - Mesmo espaço de endereçamento
    - **Compartilham memória**

# Processos e threads



# Processos e threads

- Processos
  - Comunicação entre processos
  - **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!

# Processos



mozilla wiki

Main page Product releases New pages Recent changes Recent uploads Random page Help How to Contribute All-hands meeting Other meetings Contribute to Mozilla Mozilla Reps Student Ambassadors MozillaWiki News About Team Policies Releases @MozillaWiki Report a wiki bug Around Mozilla

Page Discussion Read View source View history Search

## Security/Sandbox/Process model

< Security | Sandbox

Contents [hide]

- 1 Sandbox Architecture
  - 1.1 Process Model
    - 1.1.1 Chrome process
    - 1.1.2 Web Content Process
    - 1.1.3 GMP process (Widevine, Primetime, OpenH264)
    - 1.1.4 NPAPI process (64-bit windows only)
  - 1.2 Future Process Types
    - 1.2.1 File Content Process
    - 1.2.2 Multiple Content Processes
    - 1.2.3 Compositor Process
    - 1.2.4 WebExtension Process

### Sandbox Architecture

Multi-process Firefox employs a process sandbox to protect against malicious content. In this model, untrusted content is run in a sandboxed low-rights process so that in the event of a compromise, access to full system functionality and data is prevented by a sandbox. This document aims to provide an overview of the sandbox implementation and outline the design implications for Gecko features.

# Processos



## The Chromium Projects

[Home](#)  
[Chromium](#)  
[Chromium OS](#)

### Quick links

[Report bugs](#)  
[Discuss](#)  
[Sitemap](#)

### Other sites

[Chromium Blog](#)  
[Google Chrome](#)  
[Extensions](#)

Except as otherwise [noted](#), the content of this page is licensed under a [Creative Commons Attribution 2.5 license](#), and examples are licensed under the [BSD License](#).

[For Developers](#) > [Design Documents](#) >

## Process Models

### Contents

- [1 Overview](#)
- [2 Supported models](#)
  - [2.1 Process-per-site-instance](#)
  - [2.2 Process-per-site](#)
  - [2.3 Process-per-tab](#)
  - [2.4 Single process](#)
- [3 Sandboxes and plug-ins](#)
- [4 Caveats](#)
- [5 Implementation notes](#)
- [6 Academic Papers](#)

This document describes the different process models that Chromium supports for its renderer processes, as well as caveats in the models as it exists currently.

### Overview

Web content has evolved to contain significant amounts of active code that run within the browser, making many web sites more like applications than documents. This evolution has changed the role of the browser into an operating system rather than a simple document renderer. Chromium is built like an operating system to run these applications in a safe and robust way, using multiple OS processes to isolate web sites from each other and from the browser itself. This improves robustness because each process runs in its own address space, is scheduled by the operating system, and

can fail independently. Users can also view the resource usage of each process in Chromium's Task Manager.

# Threads

Processamento de dados em aplicações gráficas



Computação paralela em que é importante/necessário compartilhar dados

# 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)



# Atividade prática

## Criação de threads (15 minutos)

1. Utilização da API pthreads
2. `pthread_create/pthread_join`



# Atividade prática

**Criação de threads com argumentos (20 minutos)**

1. Utilização da API pthreads
2. `pthread_create/pthread_join`
3. recebendo argumentos



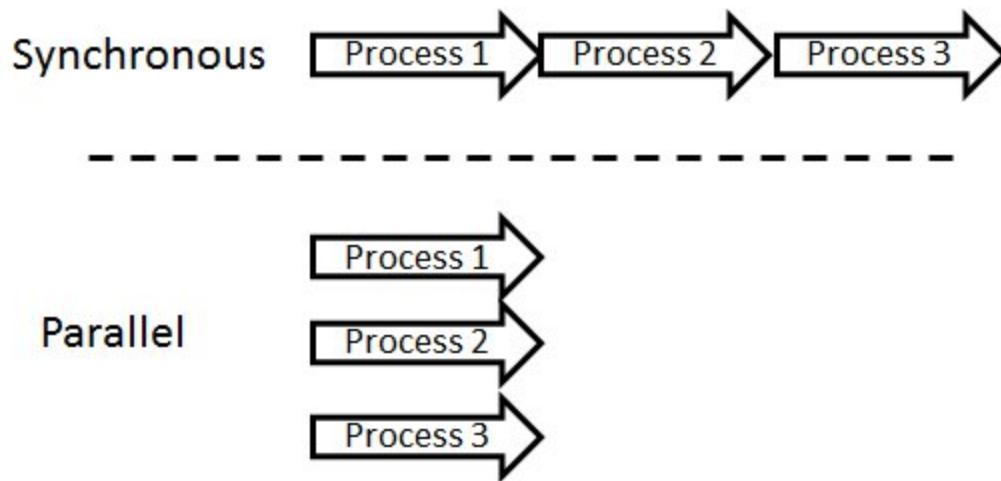
# Atividade prática

**Criação de threads com argumentos e valor de retorno (10 min)**

1. Utilização da API pthreads
2. pthread\_create/pthread\_join
3. recebendo argumentos
4. e produzindo resultados

# Próxima aula

- reorganizando código sequencial em paralelo



Fonte: <https://www.packtpub.com/books/content/asynchrony-action>

# Insper

[www.insper.edu.br](http://www.insper.edu.br)