

# Sistemas Hardware-Software

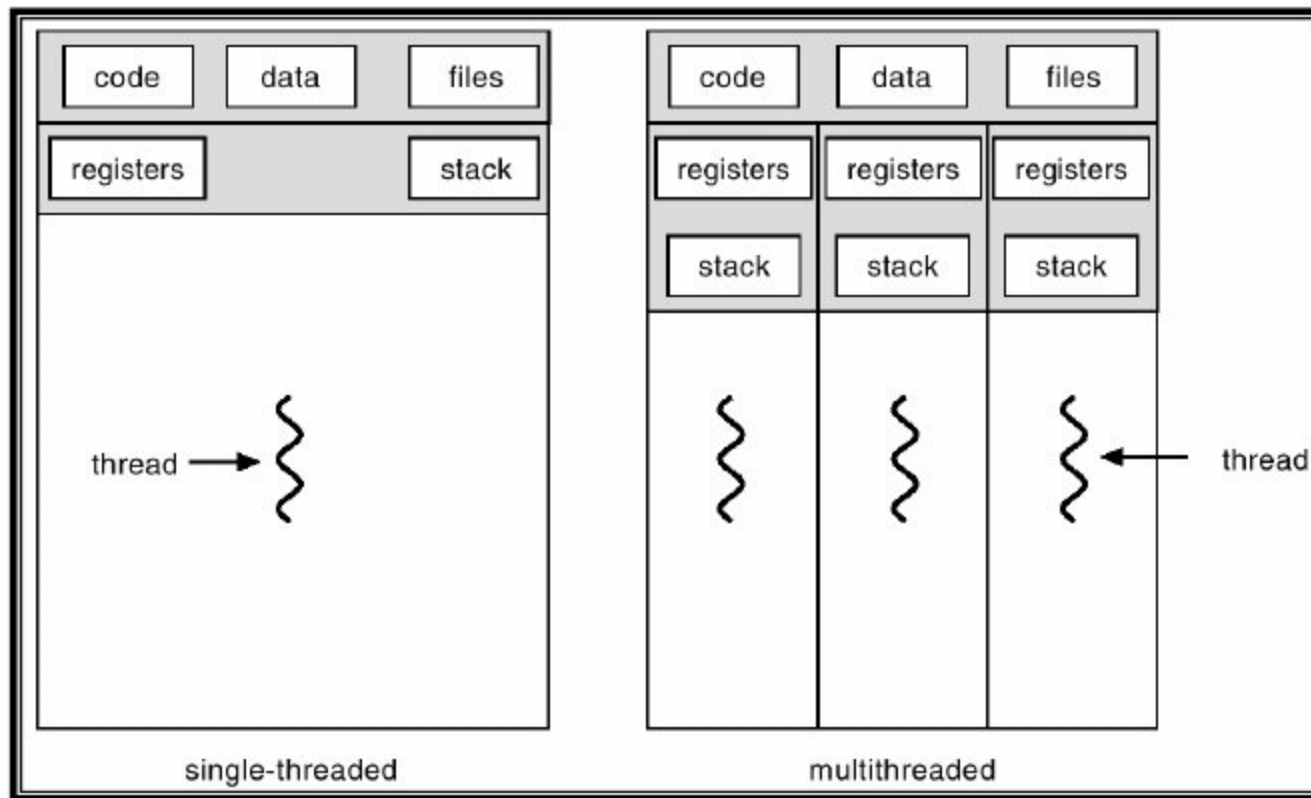
## Aula 21 - Semáforos

2021 – Engenharia

Igor Montagner, Fábio Ayres

# **Avaliação Docente**

# Processos e threads



# 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"

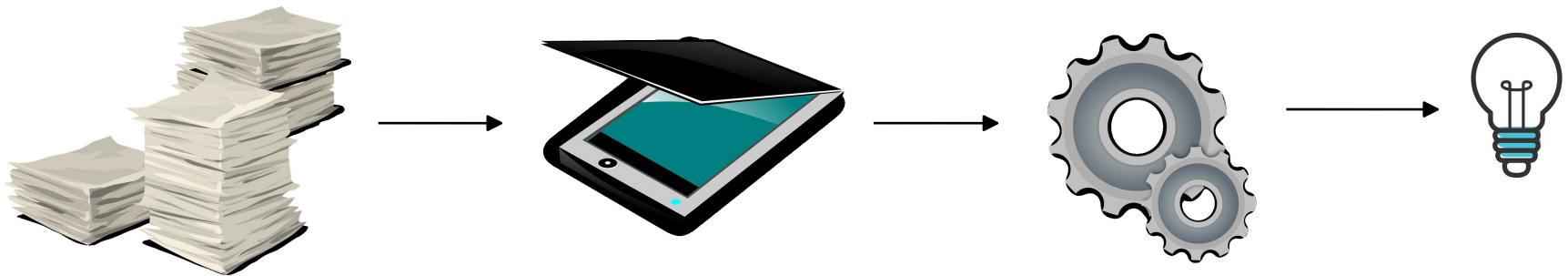
- elimina situações de concorrência
- elimina também toda a concorrência e pode se tornar gargalo de desempenho

# Mutex (Mutual Exclusion)

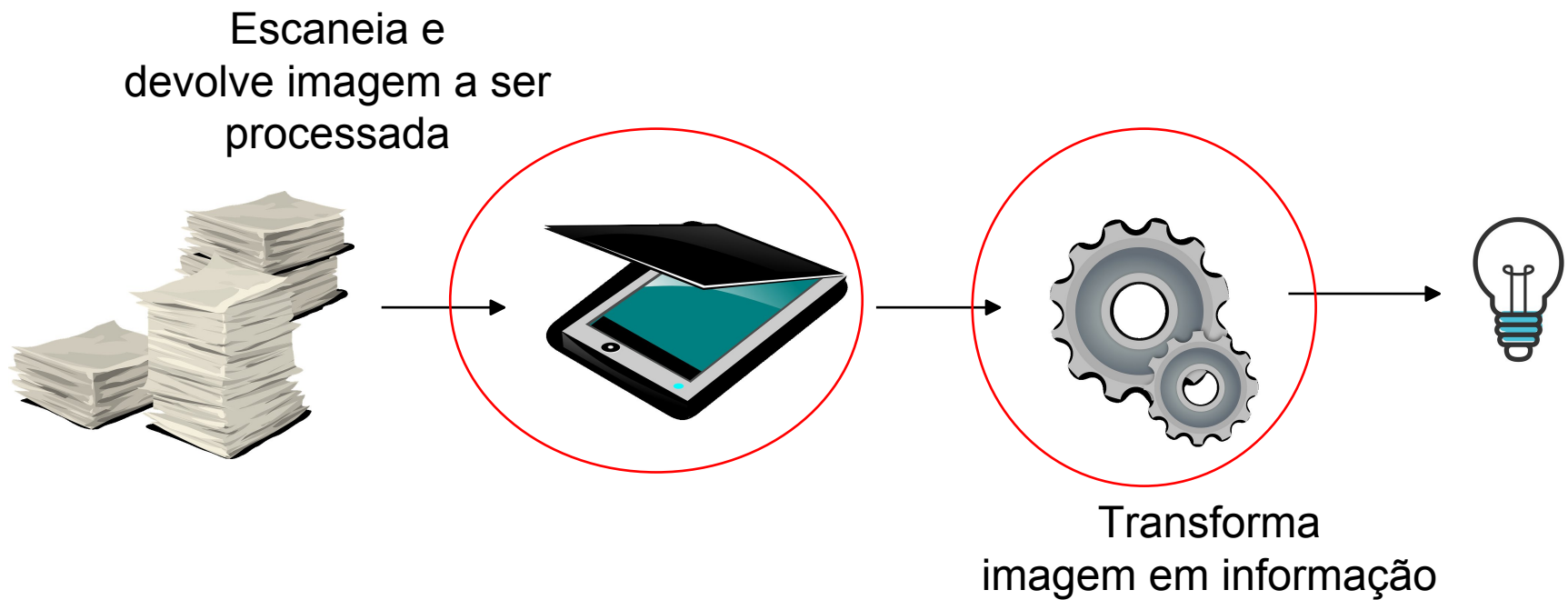
*Primitiva de sincronização para criação de regiões de exclusão mútua*

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

# Problema – leitura de informações



# Exemplo – produtor consumidor





# Exemplo – produtor consumidor

Dois conjuntos de threads

- Produzem tarefas a serem executadas

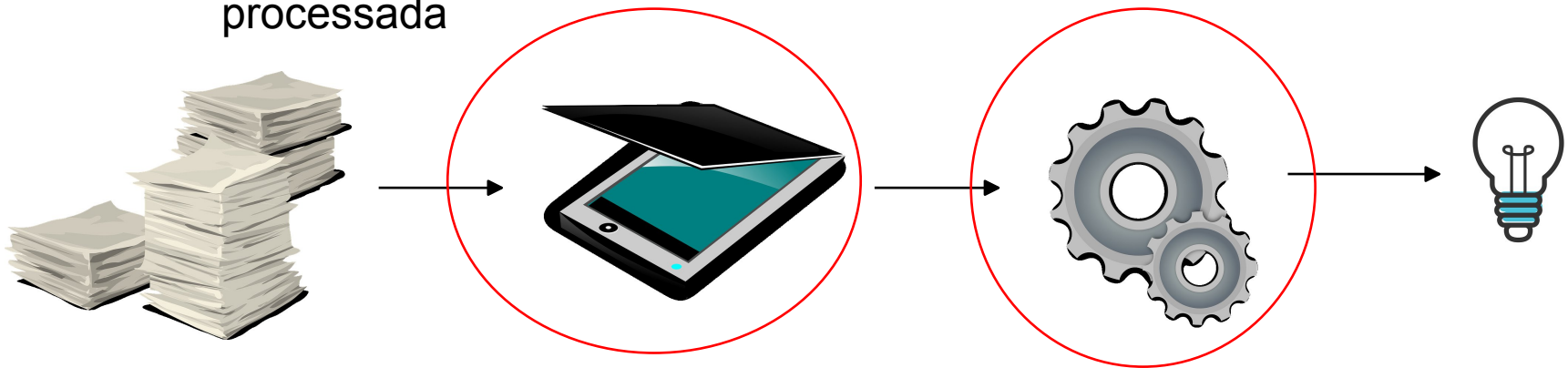
Pode depender de um recurso compartilhado  
controlar tamanho das tarefas.

- Consomem as tarefas e as executam.

Cada consumidor não depende dos produtores nem de outros consumidores.

# Exemplo 1 – produtor consumidor

Produtor: Escaneia e devolve imagem a ser processada



## Sincronização

1. Consumidor: espera produtor enviar item
2. Produtor: cria item e avisa Consumidor

Consumidor:  
transforma  
imagem em informação

# Semáforos

"Inteiro especial que nunca fica negativo"

Só pode ser manipulado por duas operações atômicas

POST:

- Aumenta o valor em 1

WAIT:

- Se for positivo, diminui em 1
- Se for 0 fica esperando;



# Atividade prática

## **Semáforos no Papel (20 minutos)**

1. Rendez-vous
2. Ordens de execução válida



# Atividade prática

## **Semáforos POSIX (45 minutos)**

1. Rendez-vous
2. Implementação usando semáforos e pthreads



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