



# CONCORRÊNCIA DE PROCESSOS

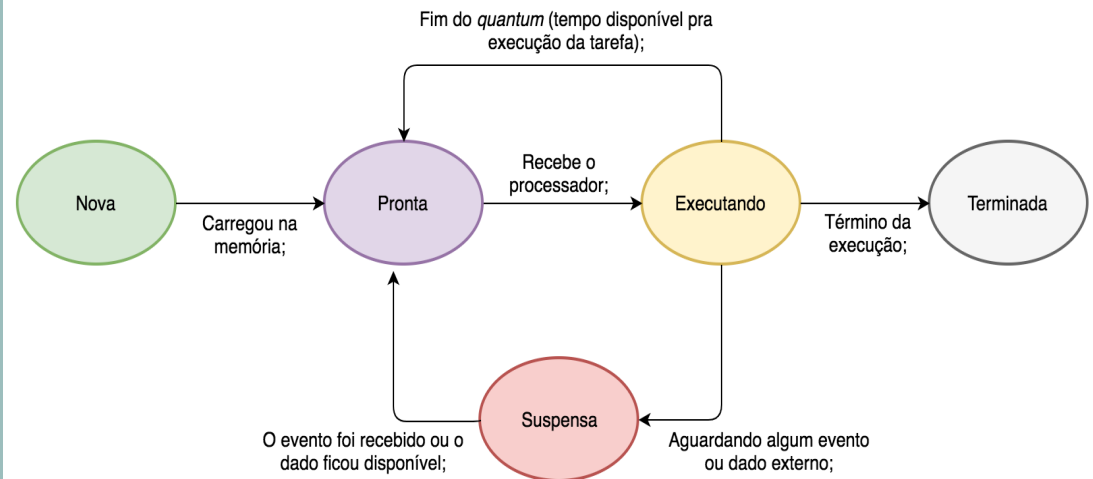
Sistemas Operacionais  
Engenharia de Software  
Prof. Jeferson Silva

## DEFINIÇÃO DE CONCORRÊNCIA DE PROCESSOS

Concorrência de processos é um conceito da computação.

Ocorre quando dois ou mais processos tentam acessar o mesmo recurso compartilhado ao mesmo tempo.

A concorrência de processos pode causar problemas de sincronização.

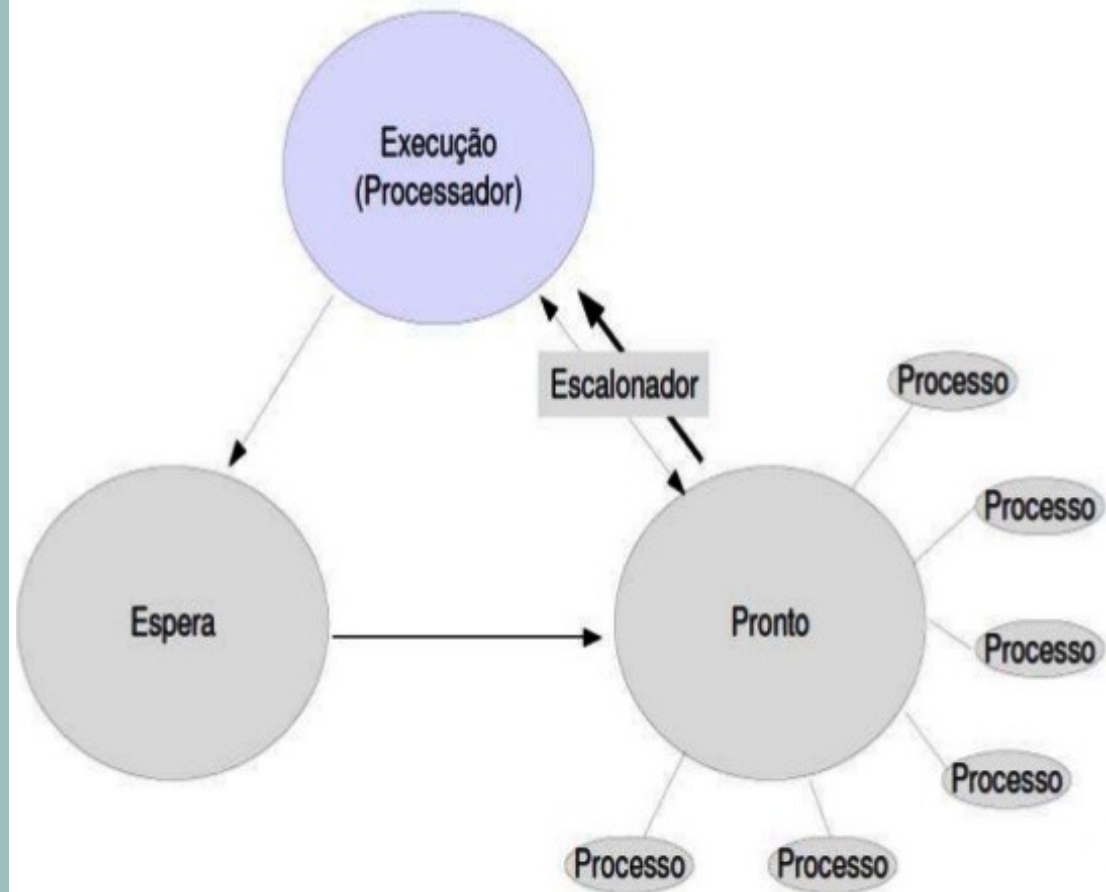


## RECURSOS COMPARTILHADOS EM SISTEMAS OPERACIONAIS

Quando um recurso é compartilhado, ele pode ser acessado por vários processos

Os recursos compartilhados mais comuns incluem arquivos, impressoras e dispositivos de entrada e saída

O compartilhamento de recursos requer algum tipo de mecanismo de controle, como semáforos ou exclusão mútua

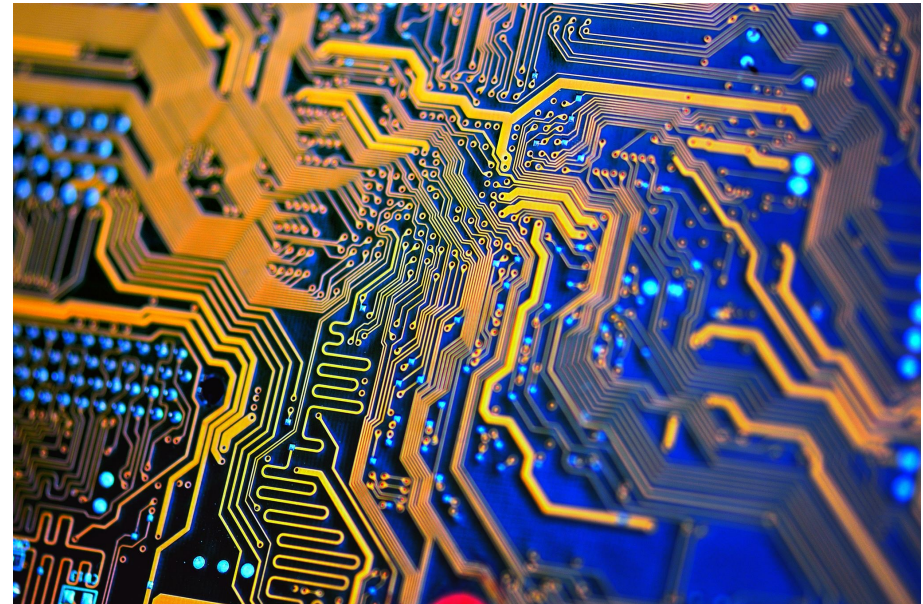


## PROBLEMAS DA CONCORRÊNCIA DE PROCESSOS

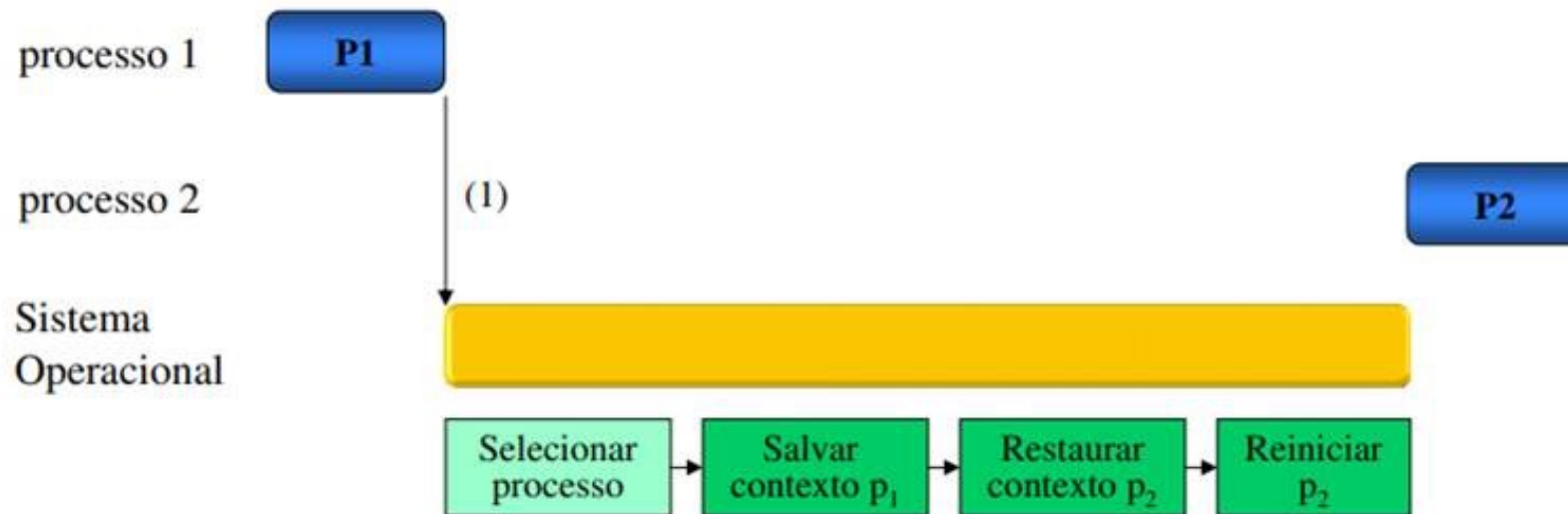
A concorrência de processos pode causar problemas de sincronização

Exemplos incluem deadlock e race condition

É importante garantir a sincronia adequada dos recursos compartilhados



# ESCALONADOR DE PROCESSOS



(1) Finalização do tempo de execução ou o processo se bloqueia à espera de um recurso que necessita

 Escalonador  Despachador

# GERÊNCIA DA CONCORRÊNCIA DE PROCESSOS

O sistema operacional é responsável por criar, destruir, suspender, retomar e sincronizar os processos que estão em concorrência.

Para isso, ele utiliza mecanismos como escalonamento, interrupção, comunicação e exclusão mútua.

# ESCALONAMENTO DE PROCESSOS

O escalonamento é a técnica que define qual processo deve utilizar o processador em cada momento, levando em conta critérios como prioridade, tempo de espera, tempo de execução, etc.

# INTERRUPÇÕES

A interrupção é o evento que ocorre quando o processador precisa atender a uma solicitação de um processo ou de um dispositivo de entrada e saída, alterando o fluxo de execução do sistema.



## COMUNICAÇÃO – IPC

A comunicação é a forma como os processos trocam informações entre si, podendo ser por meio de arquivos, memória compartilhada, mensagens, etc.

# EXCLUSÃO MÚTUA

A exclusão mútua é o princípio que garante que apenas um processo tenha acesso a um recurso compartilhado por vez, evitando conflitos e inconsistências.

# DESAFIOS DA CONCORRÊNCIA DE PROCESSOS

A concorrência de processos traz vários benefícios para o sistema operacional, mas também implica em alguns desafios e problemas que devem ser tratados com cuidado.

Alguns desses desafios são:

- o deadlock,
- o starvation,
- a inanição
- e a condição de corrida.

# DEADLOCK

O deadlock é a situação em que dois ou mais processos ficam bloqueados indefinidamente, esperando por um recurso que está sendo utilizado por outro processo.

# STARVATION

O starvation é a situação em que um processo fica esperando por um recurso por um tempo muito longo, sendo prejudicado pelo escalonamento.

# INANIÇÃO

A inanição é a situação em que um processo consome muitos recursos, impedindo que outros processos tenham acesso a eles.

## CONDIÇÃO DE CORRIDA

A condição de corrida é a situação em que o resultado de uma operação depende da ordem de execução dos processos, podendo gerar resultados incorretos ou indesejados.

# ESTRATÉGIAS DE COMBATE AOS DESAFIOS

Para evitar deadlock, starvation, inanição e condição de corrida em concorrência de processos, é preciso adotar algumas estratégias e soluções



# EVITAR DEADLOCK

Uma forma de evitar deadlock é aplicar o algoritmo do banqueiro, que simula a alocação e liberação de recursos pelos processos, verificando se há algum estado seguro, ou seja, um estado em que existe uma sequência de execução que não leva ao deadlock.

## EVITAR DEADLOCK

Outra forma é usar um protocolo de prevenção ou detecção de deadlock, que impõe alguma restrição sobre a forma como os processos solicitam e liberam os recursos, ou que verifica periodicamente se há algum ciclo de espera entre os processos.

## EVITAR STARVATION

Uma forma de evitar starvation é usar um escalonamento justo, que garante que todos os processos tenham uma chance igual ou proporcional de acessar o processador, independentemente de sua prioridade ou tempo de espera.

## EVITAR STARVATION

Outra forma é usar um mecanismo de envelhecimento, que aumenta a prioridade dos processos que estão esperando há muito tempo, dando-lhes mais oportunidades de serem escolhidos pelo escalonador.

# EVITAR INANIÇÃO

Uma forma de evitar inanição é limitar o tempo de uso dos recursos pelos processos, usando um sistema de quotas ou de temporização, que obriga os processos a liberarem os recursos após um certo período ou quantidade de uso.

## EVITAR INANIÇÃO

Outra forma é usar um mecanismo de feedback, que reduz a prioridade dos processos que consomem muitos recursos, dando mais chances aos processos que consomem menos.

## EVITAR CONDIÇÃO DE CORRIDA

Uma forma de evitar condição de corrida é usar um mecanismo de exclusão mútua, que garante que apenas um processo por vez possa acessar um recurso compartilhado, usando alguma técnica como semáforos, monitores, locks, etc.

## EVITAR CONDIÇÃO DE CORRIDA

Outra forma é usar um mecanismo de sincronização, que coordena a ordem de execução dos processos que dependem uns dos outros, usando alguma técnica como barreiras, variáveis de condição, sinais, etc.



# VANTAGENS DA CONCORRÊNCIA DE PROCESSOS

A concorrência de processos é a capacidade de um sistema operacional de executar vários processos ao mesmo tempo, aproveitando os recursos disponíveis de forma eficiente e transparente.

A concorrência de processos traz várias vantagens para os sistemas operacionais

# MELHOR UTILIZAÇÃO DO PROCESSADOR

Ao invés de deixar o processador ocioso enquanto espera por uma entrada ou saída, o sistema operacional pode alternar entre diferentes processos que estão prontos para executar, aumentando o grau de multiprogramação e o rendimento do sistema.

# MELHOR RESPOSTA AO USUÁRIO

Ao permitir que vários processos sejam executados de forma concorrente, o sistema operacional pode oferecer uma melhor experiência ao usuário, reduzindo o tempo de espera e aumentando a interatividade.

Por exemplo, um usuário pode editar um documento enquanto ouve música ou navega na internet, sem que um processo interfira no outro.