

Sistemas Operacionais

# Conceito, Estrutura, Estado e Contexto de Processos

**Lesandro Ponciano**

# Objetivos da Aula

- **Iniciar** o estudo do gerenciamento de processos
  - Diferenças entre programas e processos
- **Apresentar** as principais informações de
  - Composição de um processo
  - Estados de um processo
  - Bloco de controle de um processo
  - Threads
  - Troca de contexto

# Programas e Processos

- Um programa é entidade passiva
  - Um arquivo com uma lista de instruções
  - Geralmente chamado executável
- Um processo é uma entidade ativa
  - Um programa em execução
  - Um programa por si só não é um processo, programa que não está em execução é apenas um arquivo

# Um Programa, Vários Processos

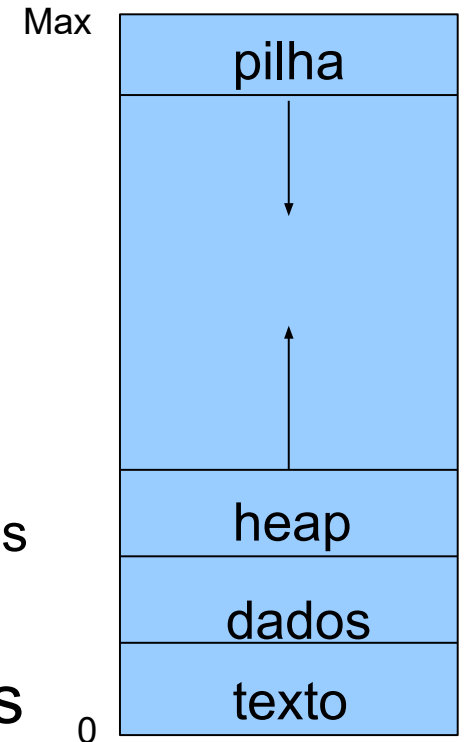
- Dois ou mais processos podem estar associados a um mesmo programa
  - Um programa pode ser iniciado várias vezes
- Mesmo estando associados a um mesmo programa, são processos diferentes

# Uso de Recursos

- Um processo usa recursos para cumprir sua função
  - Tempo de CPU, memória, arquivos, dispositivos de I/O
  - Recursos são alocados na criação do processo ou requisitados durante a execução
- O sistema operacional é responsável pela(o)
  - Criação e exclusão de processos
  - Escalonamento de processos e threads nas CPUs
  - Comunicação entre processos
  - Sincronização

# Composição de um Processo

- Um processo é composto por
  - **Pilha**: espaço da memória que contém dados temporários
  - **Heap**: memória alocada dinamicamente
  - **Seção de dados**: espaço na memória que contém variáveis globais
  - **Seção de texto**: código do programa, contador de programa e conteúdo dos registradores
- Em condições normais, essas informações ficam armazenadas na memória



Representação de um processo na memória

# Estados de um Processo

- Processos mudam de estado ao longo do tempo
  - Um estado de um processo é definido, em parte, pela atividade corrente do processo
  - O sistema também afeta o estado do processo
- Um processo está em um dos seguintes estados
  - **Novo**: o processo está sendo criado
  - **Em execução**: Instruções estão sendo executadas
  - **Em espera**: esperando algum evento (ex.: operação de I/O)
  - **Pronto**: o processo está aguardando para usar o processador
  - **Concluído**: o processo terminou a execução

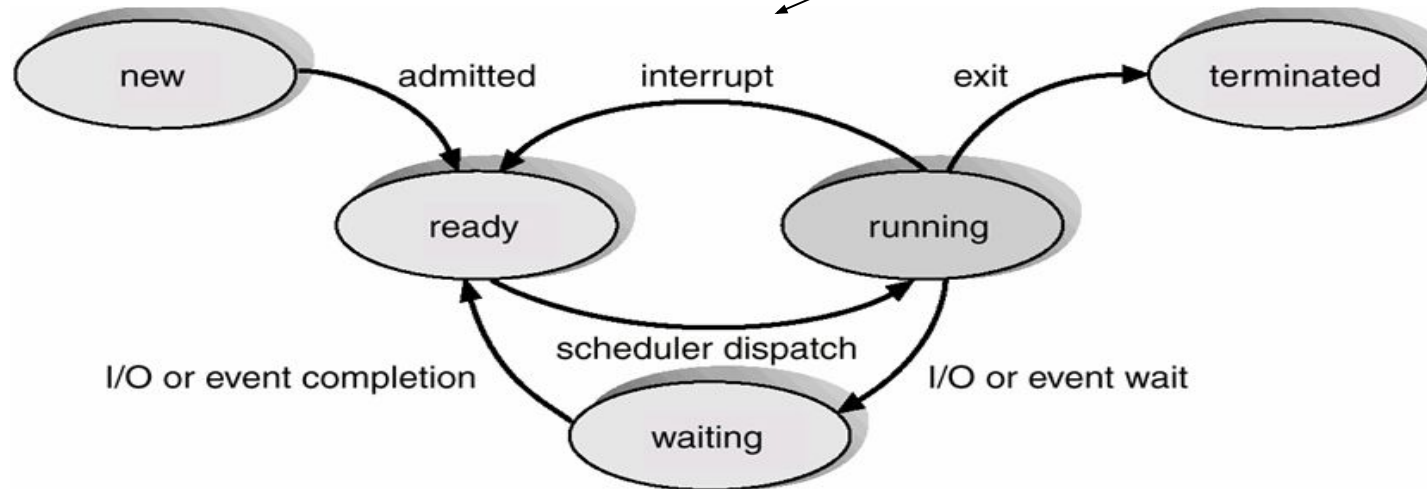
# Estados do Processo



Representação de Tanenbaum

1. O processo bloqueia aguardando uma entrada
2. O escalonador seleciona outro processo
3. O escalonador seleciona esse processo
4. A entrada torna-se disponível

Representação de Silberschatz





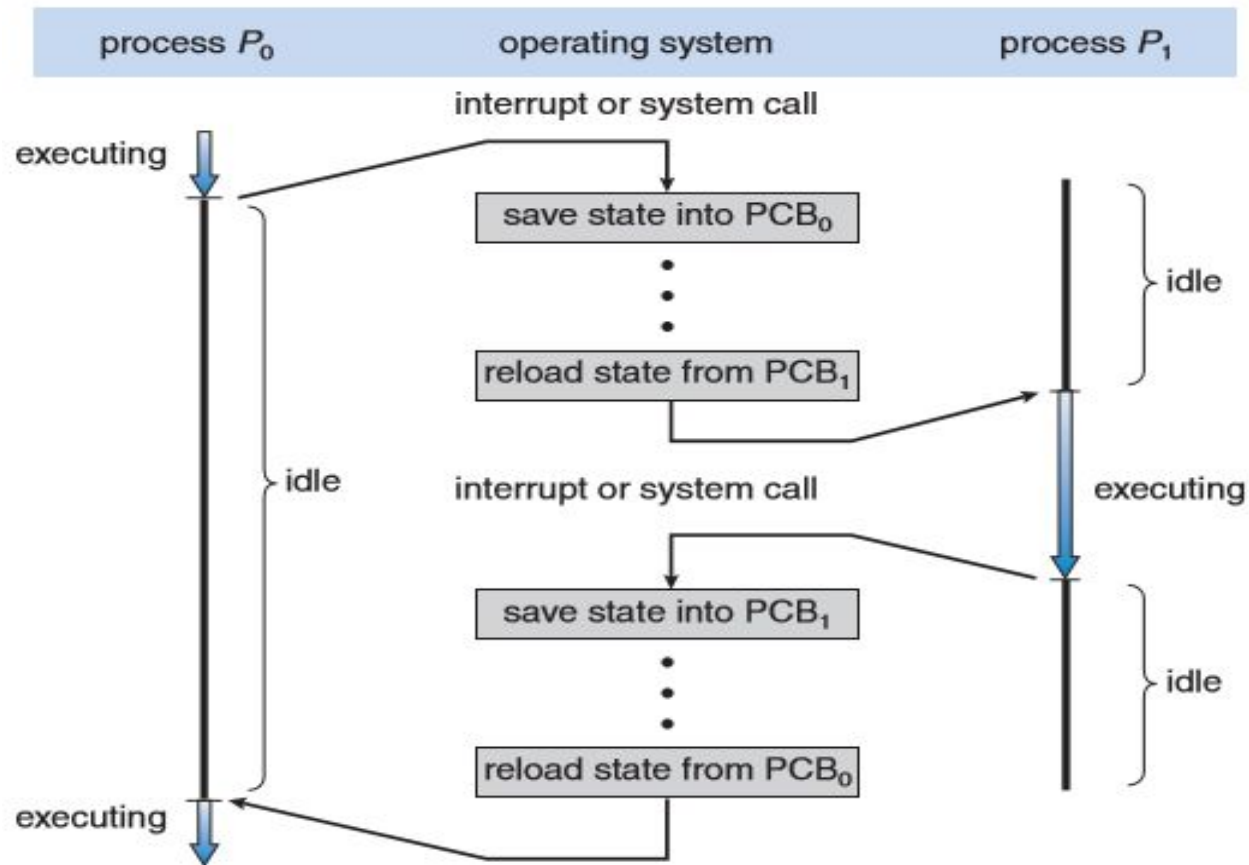
# Bloco de Controle de Processo - PCB

- Cada processo é representado no sistema operacional por um bloco de controle de processos
  - *Process Control Block* (PCB)
  - Também chamado de bloco de controle de tarefas
- O PCB serve como repositório de qualquer informação que pode variar de um processo para outro

# Informações no PCB

- Um PCB contém as seguintes informações
  - Estado do processo
  - Contador de programas
  - Registradores da CPU
  - Informações de escalonamento da CPU
  - Informações de gerenciamento da memória
  - Informações de contabilização
  - Informações de status de I/O

# Alternância de Processos na CPU



# Threads

- Uma thread é um fluxo de execução
  - Um processo tem pelo menos uma thread
  - Thread de um processo podem executar concorrentemente
- Exemplo
  - Há um processo que é o editor de texto em execução
  - Esse processo é composto por no mínimo duas threads
    - Uma que recebe e apresenta os dados digitados
    - Outra que faz a correção ortográfica
- O PCB inclui informações de suporte às threads

# Contexto do Processo

- Também definido como "mudança de contexto" ou "chaveamento de contexto"
- O contexto de execução de um processo precisa ser salvo quando ocorre uma interrupção e ele é retirado da CPU
- O contexto é salvo no PCB do processo
  - Valores dos registradores
  - Estado do processo
  - Informações de gerenciamento de memória

# Partes do Contexto



# Troca de Contexto

- Quando a CPU é desalocada de um processo para ser alocada a outro
  - Ocorre o **salvamento** do contexto do processo que está deixando a CPU
  - Ocorre a **recuperação** do contexto do processo que está retornando à CPU

# Atividades de Fixação

Um Processo P transitou do estado "Pronto" para o estado "Em execução". Qual das seguintes atividades pode causar essa transição?

- a) Ocorrência de interrupção de hardware.
- b) P inicia uma operação de Entrada/Saída (I/O).
- c) P é selecionado pelo escalonador de tarefas.
- d) Um novo processo é iniciado no sistema.



# Referências

TANENBAUM, Andrew S. Sistemas operacionais modernos. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. xvi, 653 p. ISBN 9788576052371 (Capítulo 2)

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter B.; GAGNE, Greg. Fundamentos de sistemas operacionais: princípios básicos. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2013. xvi, 432 p. ISBN 9788521622055 (Capítulos 3 e 4)

# Sistemas Operacionais

**Prof. Dr. Lesandro Ponciano**

<https://orcid.org/0000-0002-5724-0094>