

Sistemas Operacionais

Conceito, Estrutura, Estado e Contexto de Processos

Lesandro Ponciano

2024

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

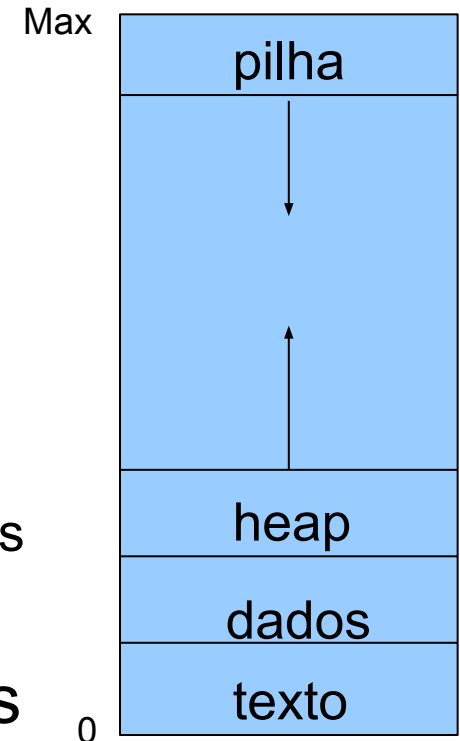
- Dois ou mais processos podem estar associados a um mesmo programa
 - Um programa pode ser iniciado várias vezes
- Mesmo estando associados a um mesmo programa, são processos diferentes

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

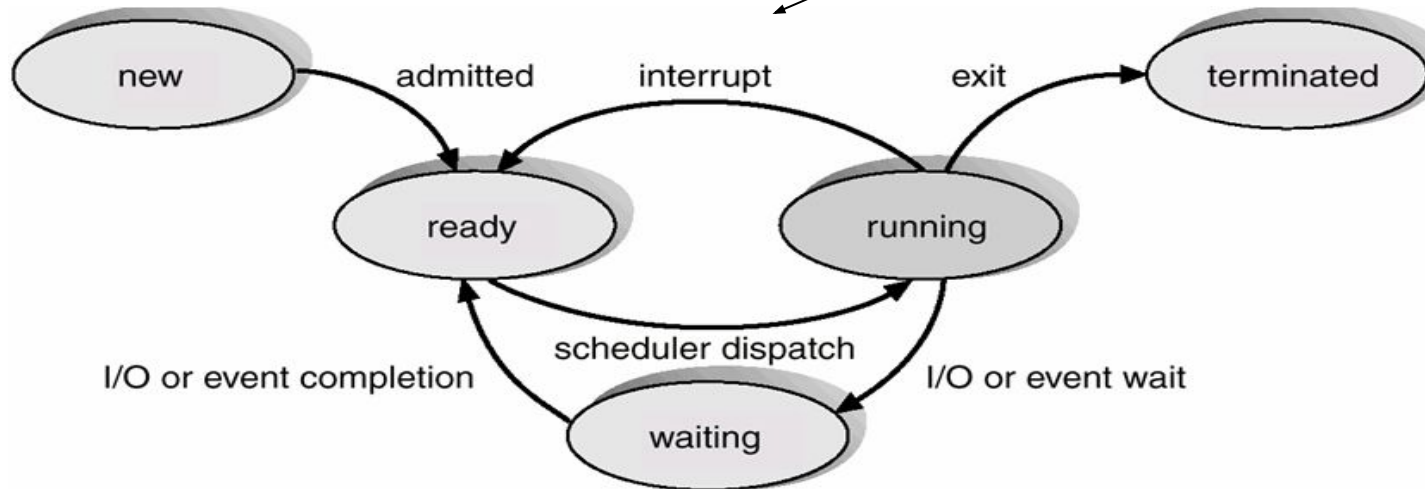
Estados do Processo



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



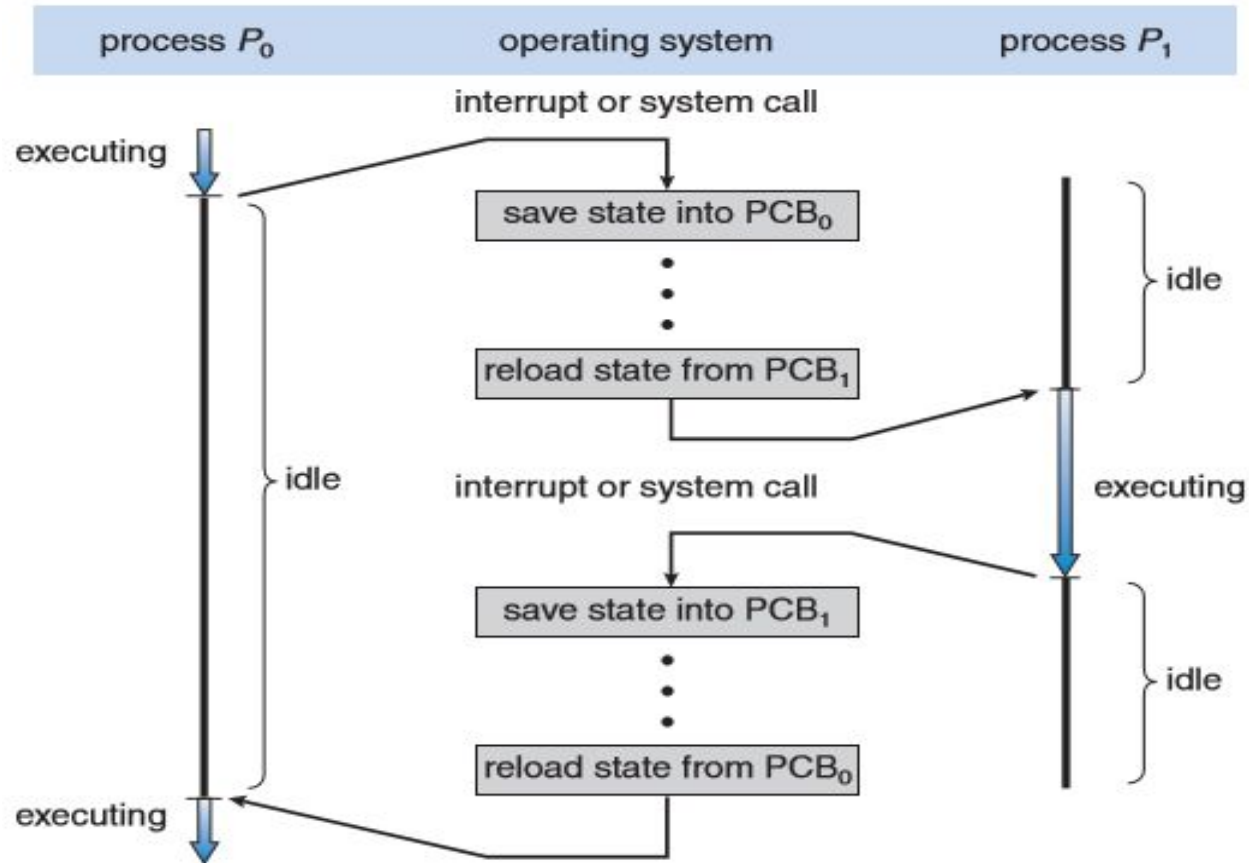
Bloco de Controle de Processo - PCB

- 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)