

Sistemas Operacionais

Processos

Prof. Alexandre Tannus

1 Introdução

Questionamentos

- ▶ O que é um processo?
- ▶ Qual é o ciclo de vida de um processo?
- ▶ Como o processador gerencia vários processos?
- ▶ O que fazer caso seja necessária a comunicação entre dois ou mais processos?

Relembrando...

- ▶ Monoprogramação
 - ▶ Inicialmente os computadores executavam um programa por vez
 - ▶ Este programa tinha controle total sobre o sistema e os recursos
- ▶ Multiprogramação
 - ▶ Capacidade de executar vários programas simultaneamente
 - ▶ Divisão dos recursos para todos os processos em execução

Relembrando...

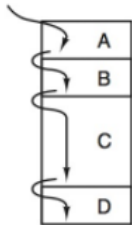
- ▶ Processamento em lotes (*batch*)
 - ▶ Todos os programas são executados em sequência
 - ▶ A execução de um programa só começa após o término da execução do programa anterior
 - ▶ Execução de *jobs*
- ▶ Tempo compartilhado (*Time-sharing*)
 - ▶ Alocação da CPU para as tarefas que realmente necessitam dela
 - ▶ Execução de tarefas

Processo

- ▶ Definição informal
 - ▶ Programa em execução
- ▶ Definição formal
 - ▶ Programa em execução, incluindo os valores atuais do contador de programa, dos registradores e das variáveis.

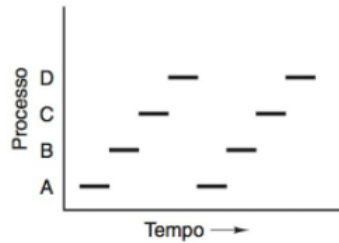
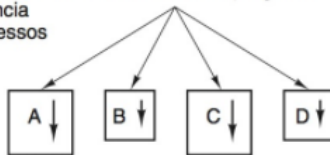
Multiprogramação

Um contador de programa



Alternância de processos

Quatro contadores de programa



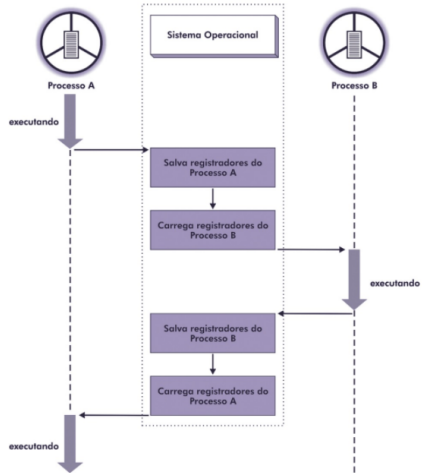
Programa x Processo

- ▶ Programa
 - ▶ Conjunto de instruções para realizar uma tarefa
 - ▶ Entidade passiva
- ▶ Processo
 - ▶ Entidade ativa
 - ▶ Contém informações sobre a execução

Estrutura do processo



Contexto de hardware



Contexto de software

- ▶ Especificação de limites e características dos recursos que podem ser alocados pelo processo
- ▶ Arquivo de usuários
 - ▶ Especificação dos limites de recursos que cada processo pode alocar
- ▶ Grupos de informação
 - ▶ Identificação
 - ▶ Quotas
 - ▶ Privilégios

Identificação

- ▶ PID - *Process Identification*
 - ▶ Número único para o processo
 - ▶ Pode ser utilizado por outros processos para comunicação
- ▶ UID - *User Identification*
 - ▶ Identifica o usuário ou processo criador
 - ▶ Segurança

Quotas

- ▶ Limites de cada recurso do sistema que um processo pode alocar
 - ▶ número máximo de arquivos abertos simultaneamente;
 - ▶ tamanho máximo de memória principal e secundária que o processo pode alocar;
 - ▶ número máximo de operações de E/S pendentes;
 - ▶ tamanho máximo do buffer para operações de E/S;
 - ▶ número máximo de processos, subprocessos e threads que podem ser criados

Estrutura do processo



Bloco de Controle do Processo - BCP

- ▶ Estrutura de dados responsável pela implementação do processo pelo sistema operacional
- ▶ Mantém informações sobre o contexto de hardware, contexto de software e espaço de endereçamento de cada processo
- ▶ Armazenados em área exclusiva na memória principal
 - ▶ Tamanho da área pode ser configurado no sistema operacional

Composição do BCP

- ▶ Identificador da tarefa
- ▶ Estado da tarefa
- ▶ Informações de contexto do processador
- ▶ Lista de recursos utilizados (arquivos abertos, conexões de rede)
- ▶ Informações de gerência e contabilização

Trocas de contexto

- ▶ Ato de salvar os valores de contexto de um processo e restaurar o contexto de outro processo
- ▶ Codificada em linguagem de máquina
- ▶ *Dispatcher*
 - ▶ Responsável pelo armazenamento e recuperação do contexto
- ▶ Escalonador (*scheduler*)
 - ▶ Decide qual processo será o próximo a ser executado

Estados do processo

- ▶ Novo
 - ▶ O processo está em fase de criação
- ▶ Em execução
 - ▶ Instruções sendo executadas
- ▶ Em espera (bloqueado)
 - ▶ O processo está esperando que algum evento ocorra
- ▶ Pronto
 - ▶ O processo está esperando que seja atribuído a um processador
- ▶ Concluído
 - ▶ O processo terminou sua execução.

Transições de estado



Criação de processos

- ▶ Sistemas de propósito específico
 - ▶ Possível iniciar todos os processos necessários quando o sistema inicia
- ▶ Sistemas de propósito geral
 - ▶ Criação e encerramento de processos durante a operação

Privilégios

- ▶ Definem as ações que um processo pode fazer em relação a ele mesmo, aos demais processos e ao sistema operacional.
- ▶ Privilégios que afetam processos
 - ▶ Prioridade de execução
 - ▶ Limites de alocação de memória
- ▶ Privilégios que afetam o sistema
 - ▶ Operação e gerência do sistema
 - ▶ Conta de acesso específica

Espaço de endereçamento

- ▶ Área de memória pertencente ao processo onde instruções e dados do programa são armazenados para execução.
- ▶ Exclusivo para cada processo

Eventos de criação de processos

- ▶ Inicialização do sistema.
- ▶ Realização de uma chamada de sistema por um processo em execução para criação de processo.
- ▶ Um pedido de usuário para criar um novo processo.
- ▶ Início de uma tarefa em lote.

Condições de término de processos

- ▶ Término normal (voluntário)
- ▶ Término por erro (voluntário)
- ▶ Erro fatal (involuntário)
- ▶ Eliminado por outro processo (involuntário)

CPU-Bound x I/O-bound

- ▶ CPU-bound
 - ▶ Processo que passa a maior parte do tempo em estado de execução
- ▶ I/O-bound
 - ▶ Processo que passa a maior parte do tempo em estado de espera

Foreground x Background

- ▶ *Foreground*
 - ▶ Permite comunicação direta do usuário com o processo
- ▶ *Background*
 - ▶ Não existe comunicação do processo com o usuário

Bibliografia

- ▶ SILBERSCHATZ, A.; GALVIN, P. B.; GAGNE, G.. **Fundamentos de sistemas operacionais: princípios básicos**. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2013. .
- ▶ TANENBAUM, A., Sistemas Operacionais Modernos