

Capítulo 2 – Multiprogramação

“Se a gente quisesse ser apenas feliz, isso não seria difícil. Mas a gente quer ficar mais feliz do que os outros, e isso é quase sempre difícil porque nós sempre achamos os outros mais felizes do que nós.”

Montesquieu

2.1 Mecanismo Básico

Em um sistema multiprogramado diversos programas são mantidos na memória ao mesmo tempo.

A maioria dos programas não precisa de toda a memória do computador.

A multiprogramação permite uma melhor utilização do *hardware*, pois vários programas podem estar na memória em um determinado momento.

Conceitos necessários a multiprogramação:

- Processo
- Interrupção
- Proteção entre processos

Conceito de Processo

Um processo é definido como o ambiente onde um programa é executado.

Diferenças entre Programa e Processo

Programa:

- Entidade estática e permanente
 - Seqüência de instruções
 - Passivo sob o ponto de vista do sistema operacional

Processo:

- Entidade dinâmica e efêmera
 - Altera o seu estado a medida que avança sua execução
- Composto por código, dados e contexto (estado)
- Identificado por um número único (PID)

O processo é uma abstração que representa um programa em execução, ou seja, é a forma pela qual o sistema operacional “enxerga” um programa e possibilita sua execução.

Um mesmo programa pode ter várias instâncias em execução, ou seja, diferentes processos.

Ciclos de um Processo

A maioria dos processos de um sistema executa programas dos usuários. Outros podem realizar tarefas do sistema (processos do sistema – *daemon*).

Ciclos do processador: tempo que o processo ocupa a CPU.

Ciclos de Entrada/Saída (E/S): tempo que o processo espera pela conclusão de uma operação de E/S.

O primeiro ciclo é sempre do processador.

Processos são Criados:

- No momento da execução.
- Em chamadas de sistema.

Processos são destruídos:

- Término da execução
- Por outros Processos

As mudanças de ciclo ocorrem:

- Em chamadas de sistema (CPU → E/S)
- Interrupção (CPU → E/S ou E/S → CPU)
- Ocorrência de evento (E/S → CPU)

Tipos de Processos

A maioria dos processos é classificada como *CPU-Bound* ou *I/O-Bound* dependendo do seu comportamento.

CPU-Bound: quando um processo utiliza muito o processador

I/O-Bound: quando um processo utiliza muita E/S (*Input/Output*)

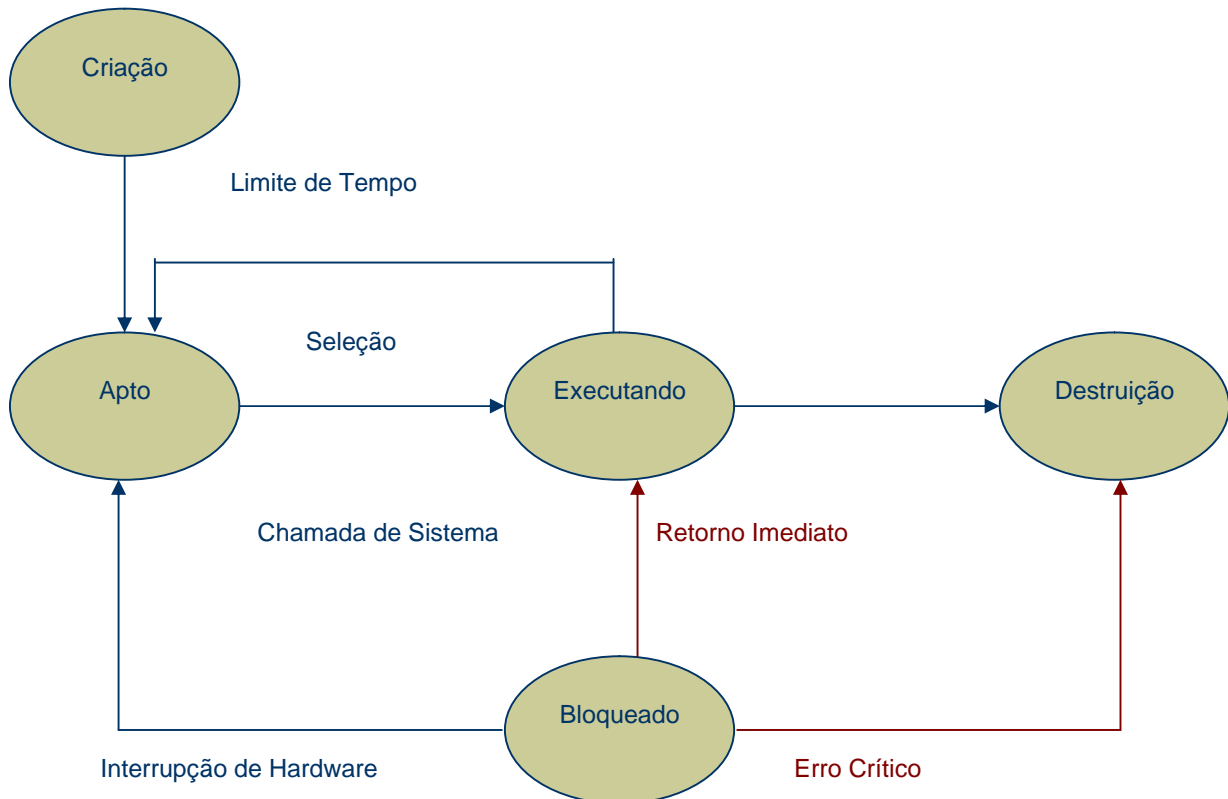
A situação ideal para o sistema é misturar processos dos dois tipos para beneficiar o balanceamento de carga.

2.2 Estados de Um Processo

Durante a sua existência um processo pode se encontrar em diferentes estados.

Após ser criado, o processo entra em um ciclo do processador. O processador pode estar ocupado e ele deverá esperar.

Diversos processos podem se encontrar em um mesmo estado. Pois podem estar aguardando a liberação de um mesmo recurso.



2.3 Mecanismo de Interrupções

O mecanismo de interrupções é um recurso comum dos processadores de qualquer porte. Ele permite que um controlador de periférico chame a atenção do processador.

Uma interrupção sempre sinaliza a ocorrência de algum evento. Quando ela acontece, desvia a execução da posição atual de programa para uma rotina específica. Essa rotina, responsável por atender a interrupção, é chamada de **tratador de interrupção**.

A maioria dos processadores admite diversos tipos de interrupções. Cada tipo de interrupção é identificado por um número.

Existem momentos em que um programa não pode ser interrompido. Nessas situações é possível desligar o mecanismo de interrupções temporariamente, enquanto o programa realiza uma tarefa crítica.

Os processadores possuem instruções para **habilitar e desabilitar interrupções**.

A ocorrência de uma interrupção dispara no processador uma **seqüência de atendimento**. O processador verifica se o tipo de interrupção sinalizado está habilitado, em caso positivo realiza o tratamento da interrupção.

Ciclo de Execução de Uma Interrupção

- Prepara a transferência de controle para a rotina de tratamento de interrupção (*salva a parte volátil*).
- Desvia o controle para a rotina de tratamento de interrupção.
- Executa a rotina de tratamento.
- Retorna a execução ao ponto que teve sua execução interrompida (*restaura a parte volátil*).

Tipos de Interrupção

Hardware: provocada por *hardware*. Esse tipo de interrupção acontece de forma assíncrona, pois é gerada por eventos externos aos processos em execução.

Software: provocada por *software*. Esse tipo de interrupção acontece de forma síncrona, sendo gerada pelo próprio processo em execução.

Exceção: Erros de execução. Por exemplo, divisão por zero.

2.4 Proteção entre processos

Na multiprogramação diversos processos compartilham o computador. É necessário que o sistema operacional ofereça proteção aos processos e garanta a utilização correta do sistema.

Modos de operação do processador

O SO é responsável por implementar uma proteção apropriada para o sistema. Para isso é necessário o auxílio da arquitetura do processador.

A forma usual é definir dois **modos de operação** para o processador. Pode-se chamá-los de **modo usuário** e **modo supervisor**.

Quando o processador está em modo supervisor, não existem restrições, e qualquer instrução pode ser executada. Em modo usuário, algumas instruções não podem ser executadas.

Essas instruções são chamadas de **instruções privilegiadas**, e somente podem ser executadas em modo supervisor.

O SO executa com o processador em modo supervisor. Os processos de usuário executam em modo usuário.

Proteção dos Periféricos

Para proteger os periféricos, as instruções de E/S são tornadas privilegiadas. A única forma de o processo de usuário realizar uma operação de E/S é através de uma chamada de sistema.

Quando ocorre uma interrupção do periférico, o SO é ativado. Como ocorreu uma interrupção, o processador é chaveado para modo supervisor.

Proteção da Memória

Se o usuário conseguir instalar suas rotinas no lugar dos tratadores de interrupção do SO, ele conseguirá o processador em modo supervisor. Além disso, um usuário poderá corromper o sistema se for capaz de alterar áreas de código ou variáveis do SO.

Para implementar a proteção de memória, o SO também necessita de auxílio da arquitetura. Existem muitas maneiras de realizar a proteção de memória.

Observação: As formas de proteção serão discutidas no Capítulo sobre Gerenciamento da Memória.

Bibliografia:

DEITEL, H. M., DEITEL, P. J. & CHOFFNES, D. R.

Sistemas Operacionais

3a. Edição: Person (2005) – São Paulo / SP

MACHADO, F. B. & MAIA, L. P.

Arquitetura de Sistemas Operacionais

3a. Edição: LCT (2002) – Rio de Janeiro / RJ

SILBERSCHATZ, ABRAHAM & GALVIN, PETER B.

Operating System Concepts

5th Edition: John Wiley (1999) – Massachusetts

STALLINGS, WILLIAM

Operating Systems

2nd Edition: Prentice-Hall (1995)

TANENBAUM, ANDREW S.

Sistemas Operacionais Modernos

2^a. Edição. Person (2003) – São Paulo / SP

TANENBAUM, ANDREW S. & WOODHULL, ALBERT S.

Operating Systems: Design and Implementation

2nd Edition: Prentice-Hall (1997) – Upper Saddle River / NJ

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.