

Aula 01 – S.O.: Conceitos Básicos

Norton Trevisan Roman
Clodoaldo Aparecido de Moraes Lima

18 de agosto de 2014

Apostila baseada nos trabalhos de Jó Ueyama, Kalinka Castelo Branco, Antônio Carlos Sementille e nas transparências fornecidas no site de compra do livro “Sistemas Operacionais Modernos”

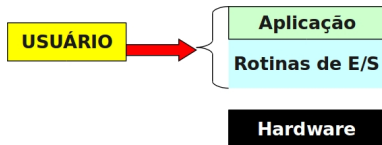
Sistema Computacional

- Consiste de:
 - Um ou mais processadores
 - Memória principal
 - Discos, impressoras, teclado, monitor, interfaces de redes e outros dispositivos de entrada e saída
- Programas precisam saber lidar com todos esses elementos
 - Cabe a quem os desenvolve esse trabalho
 - Ou cabia?

Importância do S.O.

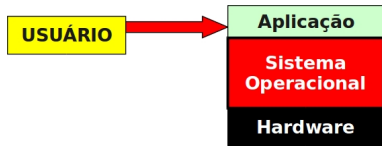
- Sistema sem S.O.

- Gasto maior de tempo de programação
- Aumento da dificuldade
- Usuário preocupado com detalhes de hardware



- Sistema com S.O.

- Maior racionalidade
- Maior dedicação aos problemas de alto nível
- Maior portabilidade (Por que?)



Máquina Multinível



S.O. – Definição

- O Sistema Operacional é uma interface HW/SW aplicativo
- Duas formas de vê-lo:
 - É um “fiscal” que controla os usuários
 - É um “juiz” que aloca os recursos entre os usuários
- Objetivos contraditórios:
 - Conveniência
 - Eficiência
 - Facilidade de evolução
 - A melhor escolha sempre DEPENDE de alguma coisa...



Vantagens do SO

- Apresentar uma máquina mais flexível;
- Permitir o uso eficiente e controlado dos componentes de hardware;
- Permitir o uso compartilhado e protegido dos diversos componentes de hardware e software, por diversos usuários.



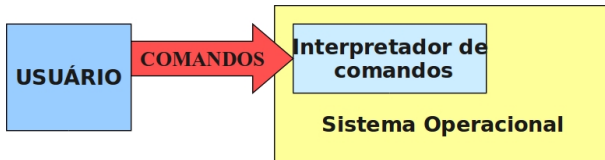
Funções do SO

- O S.O. deve fornecer uma interface aos programas do usuário
 - Quais recursos de hardware?
 - Qual seu uso?
 - Tem algum problema? (Segurança, falha...?)
 - É preciso de manutenção?
 - Chegou um email?
 - Entre outros...
 - Chamadas de sistema [e.g. `malloc()`] – programas de sistema

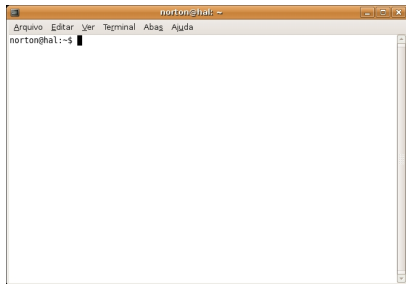


Interação com o S.O.

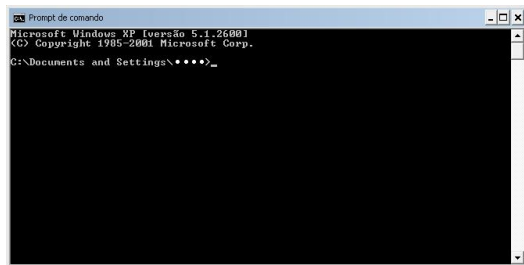
- O usuário
 - Interage com o S.O. de maneira direta, através de comandos pertencentes a uma linguagem de comunicação especial, chamada “linguagem de comando”.
 - Ex: JCL (Job Control Language), DCL (Digital Control Language),...



Interação com o S.O.



Interface textual
(em modo texto)



Interação com o S.O.



Interface gráfica
Graphical User Interface
GUI



Compiz

Interação com o S.O.

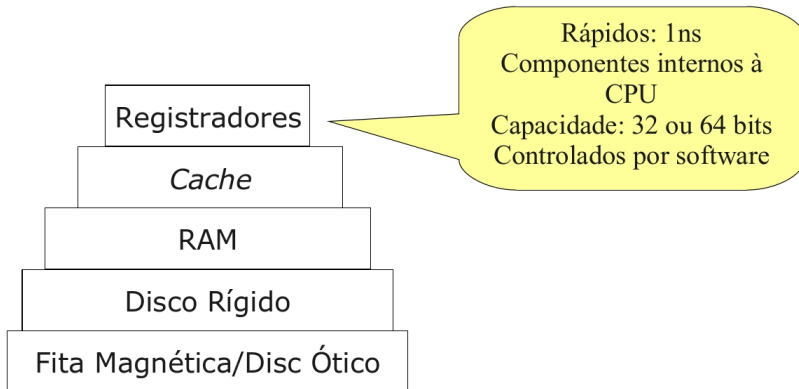
- Os programas de usuário
 - Invocam os serviços do S.O. por meio das "chamadas ao sistema operacional".



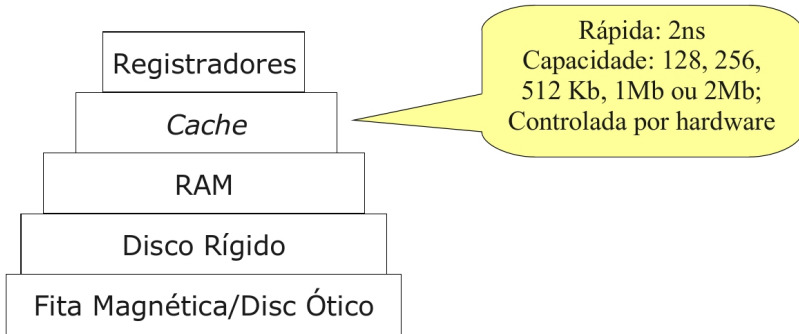
Processamento

- Um SO pode processar sua carga de trabalho de duas formas
 - Serial (recursos alocados a um único programa)
 - Concorrente (recursos dinamicamente reassociados entre uma coleção de programas em diferentes estágios)
- Alcance e extensão de serviços
 - Depende do ambiente que devem suportar (e.g. cut down Linux versions em sensores)

Memória



Memória



Influência do Cache

A

```
import java.lang.System;

public class teste {
    public static void main(String args[]) {
        int[][] matriz = new int[1000][1000];
        int l;

        long t = System.currentTimeMillis();
        for (int i=0; i< matriz.length; i++)
            for (int j = 0; j<matriz[0].length; j++)
                l = matriz[i][j];

        long t2 = System.currentTimeMillis();

        System.out.println(t2 - t);
    }
}
```

B

```
import java.lang.System;

public class teste {
    public static void main(String args[]) {
        int[][] matriz = new int[1000][1000];
        int l;

        long t = System.currentTimeMillis();
        for (int i=0; i< matriz.length; i++)
            for (int j = 0; j<matriz[0].length; j++)
                l = matriz[j][i];

        long t2 = System.currentTimeMillis();

        System.out.println(t2 - t);
    }
}
```

Haverá diferença de tempo?

Influência do Cache

- Média em 50 repetições
 - Programa A: 10ms
 - Programa B: 38ms
- Por que?
 - Funcionamento do cache
 - Quando um endereço de memória é buscado, seus vizinhos são trazidos para o cache também
 - O programa A usa isso
 - Matrizes são armazenadas como arranjos comuns em C
 - Em java, são arranjos de arranjos

Influência do Cache – C

Na sua cabeça

[0,0]	[0,1]
[1,0]	[1,1]
[2,0]	[2,1]

Na memória

[0,0]	[0,1]	[1,0]	[1,1]	[2,0]	[2,1]
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Abrangência do Cache

[0,0]	[0,1]	[1,0]	[1,1]	[2,0]	[2,1]
-------	-------	-------	-------	-------	-------

Se formos linha-a-linha, usamos a abrangência do cache

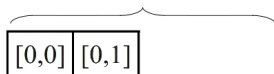
Se formos coluna-a-coluna, já no terceiro elemento ([2,0]) temos que trazer da memória

Influência do Cache – Java

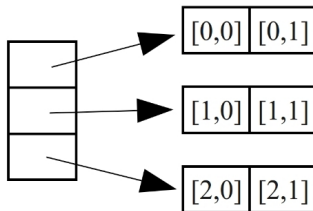
Na sua cabeça

[0,0]	[0,1]
[1,0]	[1,1]
[2,0]	[2,1]

Abrangência do Cache



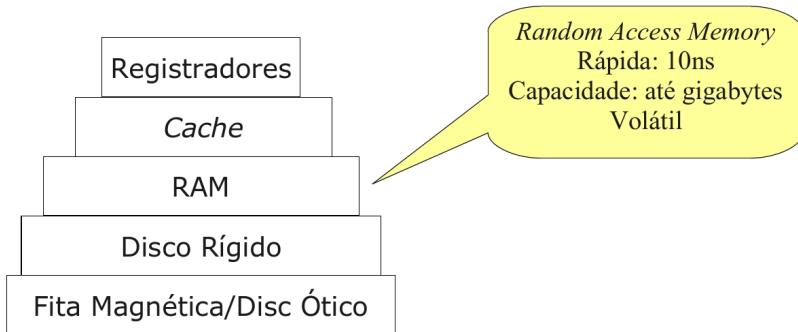
Na memória



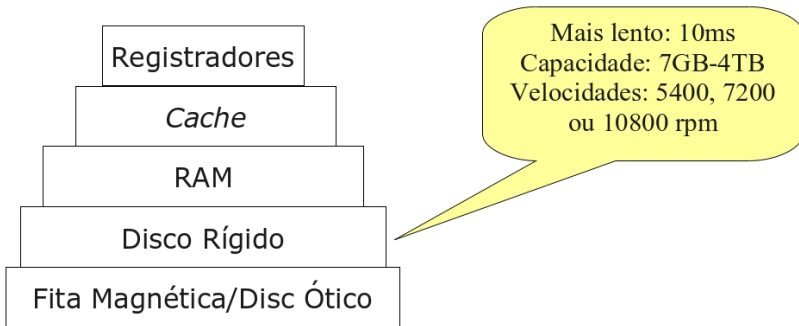
Se formos linha-a-linha, usamos (parcialmente) a abrangência do cache

Se formos coluna-a-coluna, já no segundo elemento ([1,0]) temos que trazer da memória

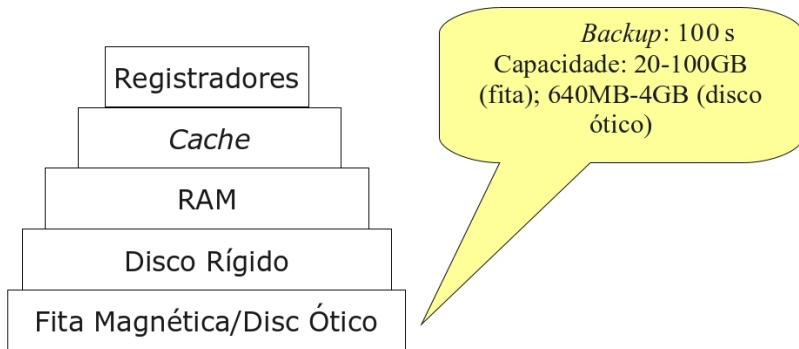
Memória



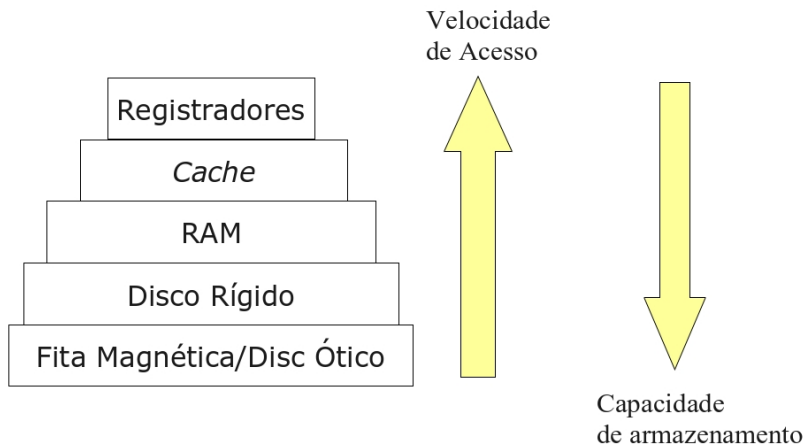
Memória



Memória



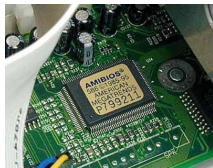
Memória



Memória

ROM (Read Only Memory)

- Não volátil; barata
- Rápida (mais lenta que a RAM)
- Usada para inicializar os circuitos da placa-mãe
- Programas armazenados na ROM da placa-mãe:
 - BIOS (Basic Input/Output System): configurações de hardware;
 - POST (Power-on Self-Test): auto teste;
 - Setup: altera configurações na CMOS;



Memória

CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

- Tipo de memória utilizada pelo BIOS
- Volátil;
- Utilizada para gravar hora/data correntes
- Possui uma bateria, mas consome bem menos que as demais;
- Também grava parâmetros de configuração do sistema, como por exemplo qual é o disco de boot.



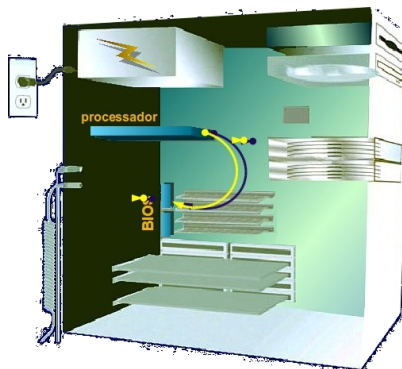
Memória

Bios – Basic Input Output System

- Programa, com a seguinte seqüência básica:
 - Checa RAM;
 - Checa teclado, monitor, mouse;
 - Checa barramentos para detectar outros dispositivos conectados;
 - Checa disco de boot na CMOS – lista de boot;
 - Lê o primeiro setor de boot na memória e o executa.
 - Esse setor normalmente contém um programa que examina a tabela de partições para saber qual partição está ativa;
 - SO é iniciado e carrega drivers.

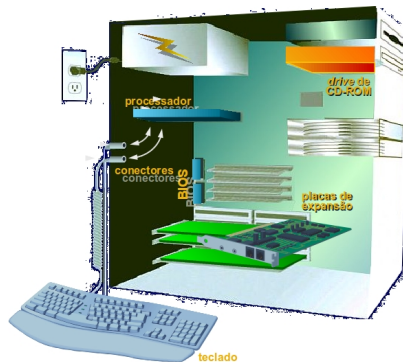
Boot-Up

- Assim que ligado o processador procura a BIOS



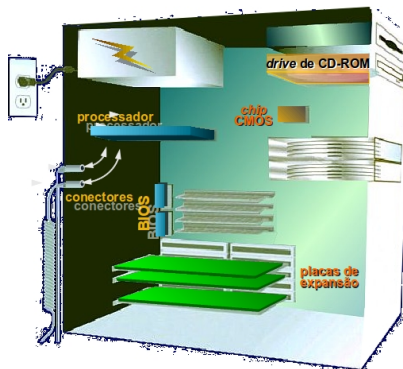
Boot-Up

- A BIOS realiza o POST
- Power-On Self Test
 - Teste mediante o qual são verificados componentes tais como mouse, teclado, conectores e placas de expansão



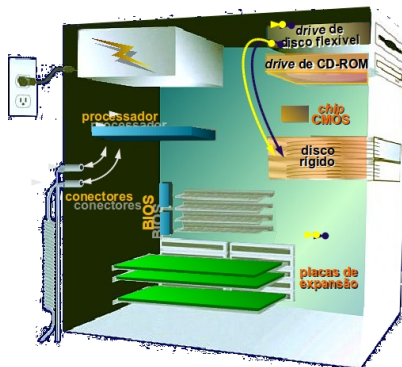
Boot-Up

- Os resultados do POST são comparados com os dados armazenados no CMOS
 - Armazena informações de configuração do computador e também detecta novos dispositivos conectados



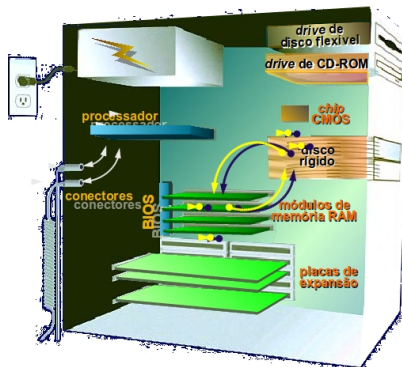
Boot-Up

- O BIOS procura os arquivos do sistema seguindo a lista de boot
- Arquivos do sistema
 - Arquivos específicos do sistema operacional, carregados durante a inicialização



Boot-Up

- O programa de boot carrega na RAM o kernel do SO (armazenado no HD), o qual assume, a partir de então, o controle do computador

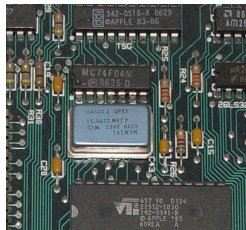


Clock – O Relógio do Sistema

- Dispositivo que gera pulsos síncronos;
 - Oscilador de cristal (piezzoelétrico) e circuito controlador
 - Localizado na CPU ou na placa-mãe;
- Sinal utilizado para a execução de instruções;
 - Responsável pela sincronização dos vários circuitos do computador



Cristal (esq) e chip controlador (dir)



Cristal (metal) e chip controlador

Dispositivos de E/S

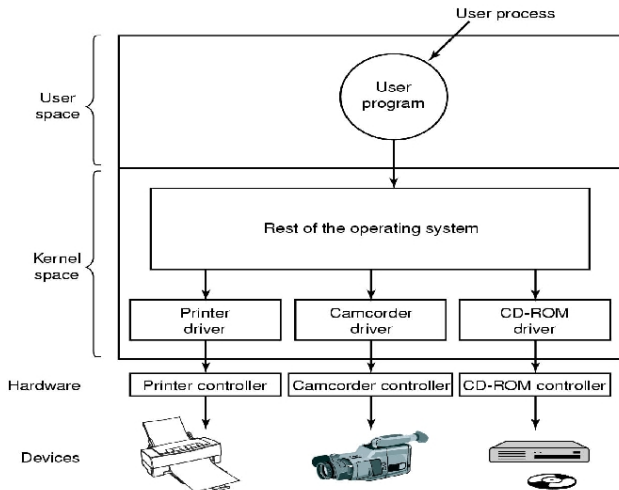
- Interagem com o sistema operacional;
- Controladoras
 - Parte eletrônica dos dispositivos (chip ou conjunto de chips conectados à placa mãe que fisicamente controlam os dispositivos físicos aceitando comandos do SO);
 - Controle é feito por meio de uma interface – Driver
 - Sistema Operacional manipula as controladoras, via driver
 - Comandos especiais são carregados nos registradores das controladoras;
 - Sinais elétricos acionam os dispositivos;

Dispositivos de E/S


- Driver

- Software
- Diferentes controladoras e diferentes sistemas operacionais utilizam diferentes drivers;
- Rodam em modo kernel (veremos mais adiante...);
- Podem ser carregados dinamicamente – depende do sistema operacional e do dispositivo físico;
 - Windows: Adiciona-se uma entrada a um arquivo do sistema informando que ele precisa do drive e então reiniciar o sistema. No momento da inicialização, o sistema busca os drivers de que precisa e os carrega
 - Linux: Carrega-se um módulo do kernel, em tempo de execução, contendo o driver

Dispositivos de E/S



Em Suma...

- Sistemas de computadores modernos são compostos por diversos dispositivos:
 - Processadores;
 - Memória;
 - Controladoras;
 - Monitor;
 - Teclado;
 - Mouse;
 - Impressoras;
 - Etc...
- 

Alta complexidade

Em Suma...

- Com tantos dispositivos, surge a necessidade de seu gerenciamento e manipulação;
- Sistema Operacional:
 - Software responsável por gerenciar dispositivos que compõem um sistema computacional e realizar a interação entre o usuário e esses dispositivos;

Tipos de S.O.

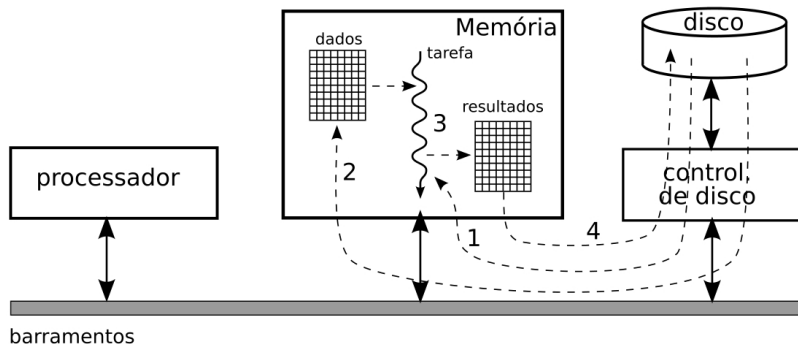
- Classificação quanto ao compartilhamento de hardware
 - Sistemas Operacionais Monoprogramados ou Monotarefa
 - Só permite um programa ativo em um dado período de tempo, que permanece na memória até seu término
 - Ex: DOS
 - Sistemas Operacionais Multiprogramados ou Multitarefa
 - Mantém mais de um programa simultaneamente na memória principal, para permitir o compartilhamento efetivo do tempo de UCP e demais recursos
 - EX: Unix, VMS, Windows NT, etc.

Tipos de S.O. – Monotarefa

- Processador, memória e periféricos permanecem exclusivamente dedicados à execução de um único programa.
- Recursos são mal utilizados, entretanto é fácil de ser implementado.
- Pode-se pensar que tarefas existem em um dos seguintes estados:



Tipos de S.O. – Monotarefa



1) carga do código na memória, 2) carga dos dados na memória, 3) processamento, consumindo dados e produzindo resultados, 4) ao término da execução, a descarga dos resultados no disco.

Tipos de S.O. – Multitarefa

- Vários programas dividem os recursos do sistema.
 - Aumento da produtividade dos seus usuários
 - Redução de custos, a partir do compartilhamento dos diversos recursos do sistema.
- Podem ser Multiusuário (mainframes, mini e microcomputadores) ou Monousuário (PCs e estações de trabalho).
 - É possível que ele execute diversas tarefas concorrentemente ou mesmo simultaneamente (Multiprocessamento) o que caracterizou o surgimento dos SOs Multitarefa.

Tipos de S.O. – Multitarefa

- Várias tarefas simultâneas, em um único processador → enquanto uma espera a outra roda
- Pode-se pensar que tarefas existem em um dos seguintes estados:

