

**COTIL**



**UNICAMP**

# **Sistemas Operacionais**

## **Cap. 7 – Gerência de Dispositivos**

# Introdução



Uma das **principais** e mais **complexas** funções do Sistema Operacional;

Implementada através de uma **estrutura de camadas** de **software** e **hardware**;

Procura oferecer uma **interface simples e confiável** para o **usuário** e a **aplicação**;

Esconde das camadas superiores, detalhes das camadas inferiores;

# Introdução



Dividido em **dois** grupos:

O **1º** visualiza os dispositivos de um modo único;

O **2º** é específico para cada dispositivo;

A maior parte da gerência de E/S trabalha independentemente de dispositivo, permitindo a comunicação dos processos com qualquer tipo de periférico, proporcionando maior flexibilidade.

O sistema deve tornar a tarefa o mais **simples** possível;

# Operações de Estrada/Saída



**Independência de dispositivos** - o sistema deve se comunicar com qualquer tipo de dispositivo conectado ao computador;

A independência de dispositivos deve ser realizada através de **system calls**, chamadas de system calls de entrada/saída, presentes na camada de mais alto nível implementada pelo sistema operacional.

Objetivos das System Calls, neste caso, é esconder do programador/usuário características associadas à programação de cada dispositivo.

# Operações de Estrada/Saída



Permite ao usuário acessar os dispositivos sem se preocupar com detalhes;

Acesso à dispositivos através **bibliotecas**. Linguagens de auto nível permitem portabilidade, como C ou Pascal;

# Subsistema de Entrada/Saída



## Funções

Realizar funções que são comuns a **todos** os dispositivos;

Criar uma unidade lógica de informações independente de dispositivos e repassá-la para os níveis superiores;

Implementar todo o **mecanismo de proteção** de acesso aos dispositivos;

**Mapear** o nome do dispositivo com seu respectivo driver. As camadas superiores acessam o dispositivo através deste nome;

# Subsistema de Entrada/Saída



## Funções

Controlar os dispositivos de Entrada/Saída de forma segura e confiável obtendo um maior compartilhamento;

**Bufferização**, permitindo reduzir o número de operações de Entrada/Saída, utilizando-se de uma área de memória intermediária chamada buffer;

# Subsistema de Entrada/Saída



Aspectos e funções **específicas** ficam a cargo dos **device drivers**;

Normalmente, os **erros** são tratados nas camadas mais próximas ao hardware, sendo que alguns podem ser tratados independente de dispositivos.



# Device Drivers (driver)



**Principal função** – comunicação com dispositivos de Entrada/Saída em alto nível de hardware, geralmente através de controladores, especificando características físicas de cada dispositivo;

Subsistemas de E/S trata de funções que afetam todos os dispositivos e os Drivers tratam apenas dos seus aspectos particulares;

Cada **Device Driver** controla apenas um tipo de dispositivo ou **grupo** de dispositivos semelhantes;

# Device Drivers (driver)



Função de receber comandos gerais sobre acessos aos dispositivos, e traduzi-los para comandos específicos para serem executados pelos controladores;

Os drivers fazem parte do **núcleo** do Sistema Operacional, sendo escritos geralmente em assembly;



# Device Drivers (driver)



Normalmente são desenvolvidos, para o mesmo dispositivo, diferentes devices drivers para cada sistema operacional. Isto devido ao fato dos mesmos serem de alto grau de dependência;

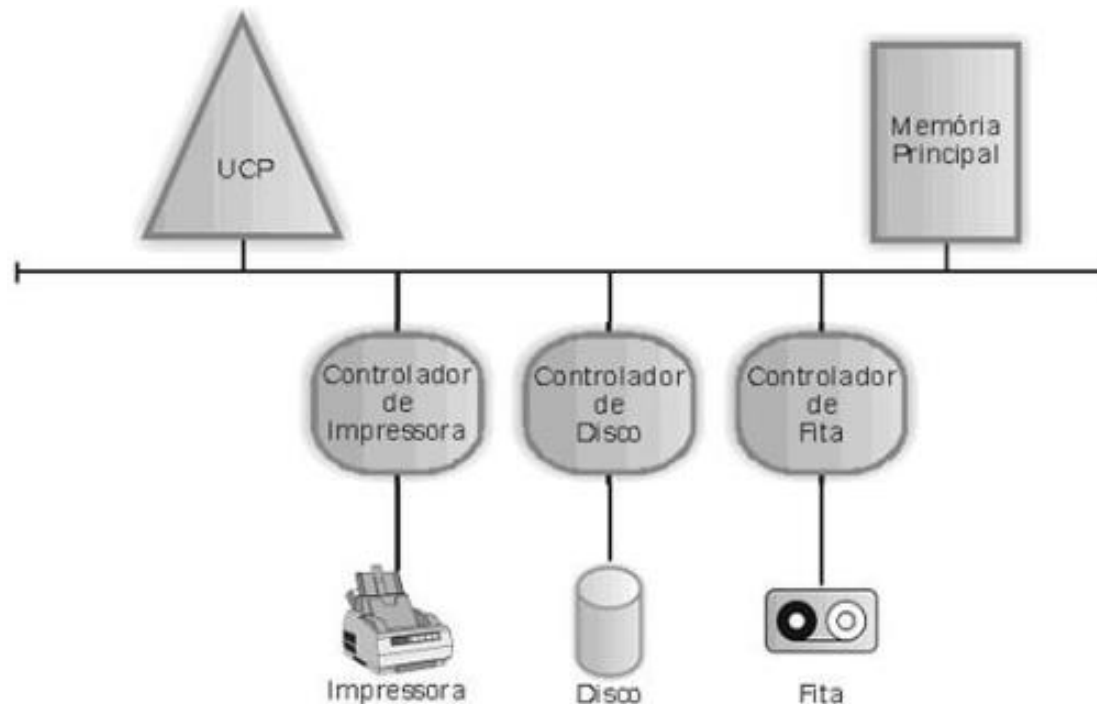
Quando um novo dispositivo é adicionado, este deve ser acoplado ao núcleo do sistema.

# Controladores



São componentes eletrônicos (hardware) responsáveis por manipular **diretamente** os dispositivos de Entrada/Saída;

Serve de **comunicação** do Sistema Operacional com os Dispositivos;



# Controladores



Em geral, possui **memória** e **registradores** próprios para executar instruções enviadas pelo device driver;

Em operações de leitura, o controlador armazena uma sequência de bits vinda do dispositivo no seu buffer interno e verifica a ocorrência de erros, não havendo erros, o bloco é transmitido para a memória principal;

# Controladores



Na maioria dos dispositivos **orientados a bloco**, como discos, é implementada a técnica de **DMA** para transferência de dados entre o controlador e a memória principal.

Essa técnica evita que o processador fique ocupado com a transferência do bloco para a memória.

Uma transferência **DMA** copia um bloco de memória de um dispositivo para o outro. A CPU inicia uma transferência mas não a executa.

Ex: controladores de disco, placas de rede e som.

# Controladores



Alguns controladores, particularmente os de discos, implementam técnicas de cache para melhorar o desempenho;

# Controladores



Alguns padrões de conexão de dispositivos:

**SCSI** (Small Computer Systems Interface);

**IDE** (Integrated Drive Electronics) ou **ATA** (Advanced Technology Attachment)

**ATA, SATA, S-ATA** : Tecnologias de transferência de dados em série.



# Controladores



## SCSI (Small Computer Systems Interface):

Padrão popular para conexão de dispositivos ao computador;

Define padrões de hardware e software que permitem conectar ao computador qualquer tipo de dispositivo, mesmo de fabricantes diferentes;

O SO deve estar configurado com um driver SCSI e o hardware com um controlador SCSI onde os periféricos são conectados.

# Dispositivos de Entrada/Saída



Responsáveis pela comunicação entre o **computador** e o **mundo externo**;

Tipos de dispositivos quanto à Entrada/Saída:

Dispositivos somente para **entrada de dados** (teclado, mouse);

Dispositivos somente para **saída de dados** (impressoras);

Dispositivos para **entrada e saída de dados** (modems, discos, fitas);

# Dispositivos de Entrada/Saída



Comunicação efetuada através de **blocos de informações** ou byte a byte (**oito bits**), realizando-se a transferência através de controladores de dispositivos sob supervisão da CPU.

# Dispositivos de Entrada/Saída



## Dispositivos Estruturados:

Armazenam informações em **blocos de tamanho fixo**, cada um com um endereço;

Tamanho do bloco varia entre 128 e 1.024 bytes;

Blocos podem ser lidos ou gravados de forma independentes; Exemplo : Discos.

# Dispositivos de Entrada/Saída



## Dispositivos Estruturados:

Acesso:

**Acesso Direto** – blocos de dados podem ser recuperados diretamente através de um endereço, exemplo discos magnéticos;

**Acesso sequencial** – para acessar um bloco de dados, o dispositivo deve percorrer sequencialmente o meio de armazenamento à procura do bloco, exemplo, fita magnética.

# Dispositivos de Entrada/Saída



## Dispositivos não-Estruturados:

Podem enviar ou receber uma sequência de caracteres sem estar estruturada no formato de um bloco;

A sequência de caracteres não é endereçável, não podendo haver operações de acesso ao dado após a transmissão;

Exemplo: terminais, impressoras, interfaces de rede.

# Discos Magnéticos



Pelo fator tempo ser um fator crucial no acesso aos dados, aspectos como desempenho e segurança devem ser considerados;

O Disco é composto de diversos discos sobrepostos, unidos por um mesmo eixo vertical, girando em velocidade constante;

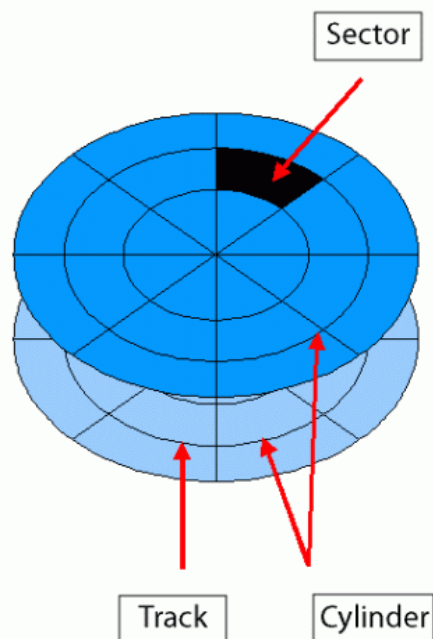


# Discos Magnéticos



Cada disco compõe-se de trilhas concêntricas, que estão divididas em setores;

As trilhas dos diferentes discos que ocupam a mesma posição vertical formam um cilindro;





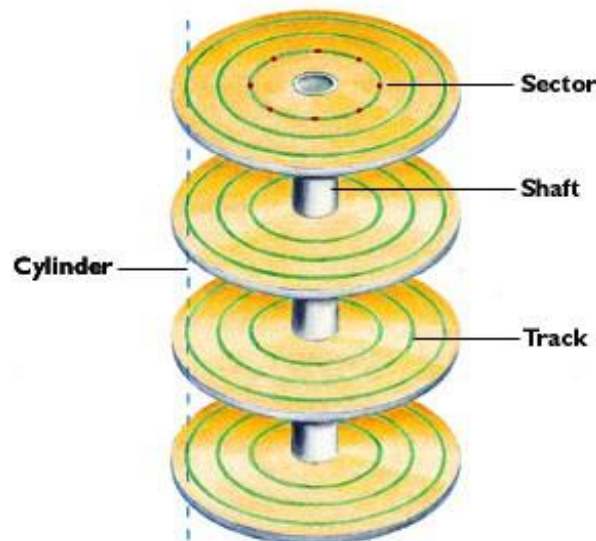
# Discos Magnéticos



Para cada superfície de um disco existe uma cabeça de leitura/gravação;

O conjunto de cabeças é preso a um braço que se movimenta entre os vários cilindros no sentido radial;

*Tracks, Cylinders, and Sectors*



# Discos Magnéticos

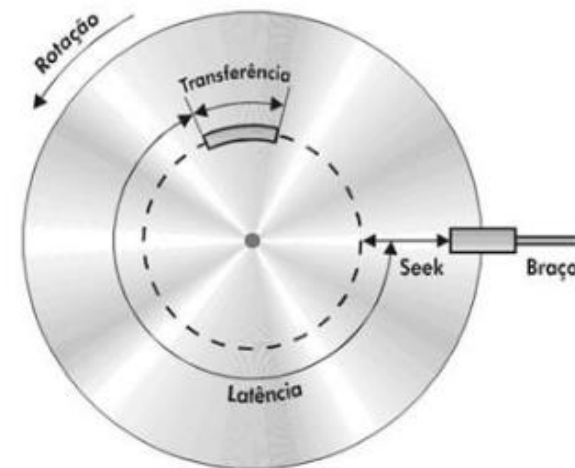


O tempo necessário para ler/gravar um bloco de dados é dado em função de três fatores:

**Tempo de procura/seek** – tempo gasto para o posicionamento do cabeçote de leitura/gravação.

**Tempo de latência rotacional** – tempo de espera até que o setor desejado se posicione sob a cabeça/mecanismo de leitura/gravação;

**Tempo de transferência** – tempo necessário para transferir o bloco da MP para o setor do disco.



# Discos Magnéticos



Em muitos casos, o fator que leva mais tempo é o **tempo de procura**. São necessárias algumas estratégias para minimizar o tempo de procura;

Copiar parte dos dados do disco para a memória principal pode minimizar os tempos de procura e latência;

# Discos Magnéticos - RAID



Técnicas que permitem aumentar o desempenho e segurança do armazenamento de dados em disco:

**RAID** é a sigla para Redundant Array of Independent Disks - "Matriz Redundante de Discos Independentes".

# Discos Magnéticos - RAID



Trata-se de uma tecnologia que **combina vários discos** rígidos (HD) para formar uma **única unidade lógica**, onde os mesmos dados são armazenados em todos (redundância).

É um **conjunto de HDs** que funcionam como se **fossem um só**.

Isso permite ter uma tolerância alta contra falhas, pois se um disco tiver problemas, os demais continuam funcionando, disponibilizando os dados.

# Discos Magnéticos - RAID



É uma tecnologia consolidada, já que surgiu pelas mãos de pesquisadores da Universidade de Berkeley, na California (EUA) no final da década de 1980.

Para que o RAID seja formado, é preciso utilizar pelo menos 2 HDs.

O sistema operacional enxergará os discos como uma unidade lógica única.

Quando há gravação de dados, os mesmos se repartem entre os discos do RAID (dependendo do nível).

# Discos Magnéticos - RAID



Com isso, além de garantir a disponibilidade dos dados em caso de falha de um disco, é possível também equilibrar o acesso às informações, de forma que não haja "gargalos".

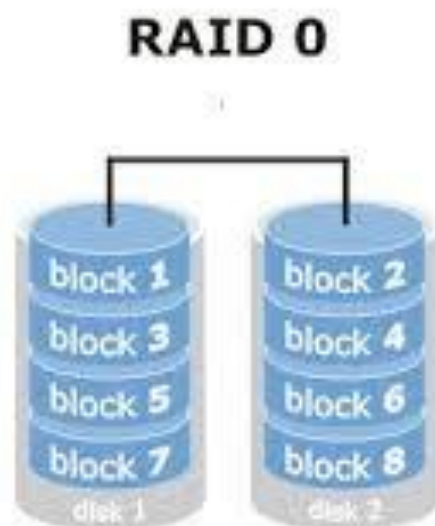
A tecnologia RAID funciona de várias maneiras. Tais maneiras são conhecidas como "níveis de RAID". No total, existem 6 níveis básicos, os quais são mostrados a seguir:

# Discos Magnéticos



## RAID Nível 0 - Striping ou Fracionamento:

Os dados são divididos em pequenos segmentos e distribuídos entre os discos, o que não oferece tolerância a falhas, pois não existe redundância;





# Discos Magnéticos



## RAID Nível 0 - Striping ou Fracionamento:

Isso significa que uma falha em qualquer um dos HDs pode ocasionar perda de informações;

Por essa razão, o RAID 0 é usado para **melhorar a performance do computador**, uma vez que a distribuição dos dados entre os discos proporciona grande velocidade na gravação e leitura de informações;

# Discos Magnéticos



## RAID Nível 0 - Striping ou Fracionamento:

Quanto mais discos houver, mais velocidade é obtida, pois, se os dados fossem gravados em um único disco, esse processo seria feito de forma sequencial;

Com o RAID, os dados cabíveis a cada disco são gravados **ao mesmo tempo**;

O RAID 0, por ter estas características, é muito usado em aplicações de CAD e tratamento de imagens e vídeos.

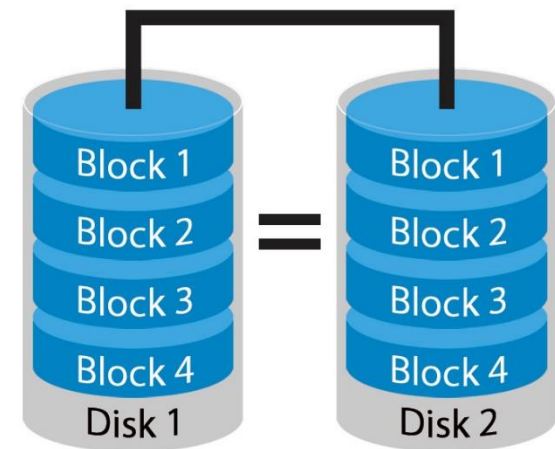
# Discos Magnéticos



**RAID nível 1** - também conhecido como "Mirroring" ou "Espelhamento".

## Mirroring ou Espelhamento:

Funciona adicionando HDs paralelos aos HDs principais existentes no computador;



Se um computador possui 2 discos, pode-se aplicar mais um HD para cada um, totalizando 4;

Os discos que foram adicionados, trabalham como uma cópia do primeiro;

# Discos Magnéticos



## RAID nível 1 - Mirroring ou Espelhamento:

Assim, se o disco principal recebe dados, o disco adicionado também os recebe;

Daí o nome de "espelhamento", pois um HD passa a ser uma cópia praticamente idêntica do outro;

Dessa forma, se um dos HDs apresentar falha, o outro imediatamente pode assumir a operação e continuar a disponibilizar as informações;

# Discos Magnéticos



## RAID nível 1 - Mirroring ou Espelhamento:

A consequência neste caso, é que a gravação de dados é mais **lenta**, pois é realizada duas vezes.

No entanto, a leitura dessas informações é mais **rápida**, pois pode-se acessar duas fontes.

Por esta razão, uma aplicação muito comum do RAID 1 é seu uso em servidores de arquivos.

# Discos Magnéticos



RAID define outros níveis (RAID nível 2, RAID nível 3, RAID nível 4, RAID nível 5 e RAID 0 + 1) para melhoria do desempenho e segurança de armazenamento de dados em discos.

# Discos Magnéticos



RAID



# Dúvidas



?



# Bibliografia



- R. Oliveira, A. Carissimi, S. Toscani; Sistemas Operacionais. Editora Bookman, 2010.
- Machado, Francis B. E Maia, Luiz Paulo; Arquitetura de Sistemas Operacionais.
- Silberschatz, Abraham e Galvin, Peter e Gagne, Greg; Sistemas Operacionais.
- Tanenbaum, Andrew S.; Sistemas Operacionais Modernos.
- <http://www.gsigma.ufsc.br/~popov/aulas/so1/cap11so.html> - acessado em 21/10/2011

# Bibliografia



- <http://hardwarelandia.blogspot.com/2009/12/o-interior-de-um-disco-rigido.html> - acessado em 21/10/2011
- <http://hardwarelandia.blogspot.com/2009/12/o-interior-de-um-disco-rigido.html> - acessado em 21/10/2011
- <http://victorvale.blogspot.com/2010/03/ssd-vs-hd.html> - acessado em 21/10/2011
- <http://www.infowester.com/raid.php> - acessado em 21/10/2011.