

Curso de Engenharia de Computação ***Sistemas Operacionais***

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA



Sistemas de Arquivo – Parte I



Slides da disciplina Sistemas Operacionais
Curso de Engenharia de Computação
Instituto Mauá de Tecnologia – Escola de Engenharia Mauá
Prof. Marco Antonio Furlan de Souza

- **Conceitos**

- É a **parte** do sistema operacional **mais visível** ao usuário;
- São **manipulados** pelo sistema operacional por **meio** de **chamadas** de **sistema**;
- **Requisitos principais** de um sistema de arquivos:
 - **Armazenar e recuperar** uma **grande** quantidade de informação (normalmente bem maior que a memória virtual);
 - **Persistência**: os **dados** armazenados pelo sistema **perdurar** após a **finalização** dos **processos** que os manipulam – por **exemplo**, banco de dados;
 - **Possibilitar** que diversos **processos** **acessem dados** de forma **concorrente** – por exemplo, módulos financeiro e contábil de um sistema de gestão empresarial (ERP).

■ Conceitos

- **Sistema de arquivos** – representa a **forma** como os **dados** são **armazenados** em **dispositivos** (discos, flash drive, pendrive ...) e disponibiliza **operações** para manipulá-los;
- Normalmente, em todo sistema de arquivo, os **dados** são **armazenados em** unidades denominadas **arquivos**;
- **Processos** podem **criar arquivos**, **ler e alterar dados** de/para arquivos, de acordo com operações disponibilizadas pelo sistema operacional (e que implicam chamadas de sistema);
- **Pergunta**: dado = informação?

■ Nomes de arquivo

- Quando arquivos são criados, **nomes** são **atribuídos** aos **arquivos** e então passam a ser referenciados por esses nomes;
- Trata-se de uma **abstração** do **sistema** de **arquivos** que existe em “baixo nível”;
- Podem ter **tamanho variável** (tipicamente até 255 caracteres);
- **Restritos** em alguns sistemas (MS-DOS aceita de 1-8 caracteres);
- **Letras, números, caracteres especiais** podem compor nomes de arquivos:
 - Caracteres **permitidos**: A-Z, a-z, 0-9, \$, %, ', @, {, }, ~, `, !, #, (,), &
 - Caracteres **não permitidos**: ?, *, /, \, “, |, <, >, :

Arquivos como visto pelo usuário

- **Nomes de arquivo**
 - **Alguns sistemas operacionais diferem (sensibilidade ao caso) letras maiúsculas de minúsculas para nomes de arquivos:**
 - **UNIX(es) e Linux(es)** tem regra de nome de arquivo **sensível** ao caso;
 - **MS-DOS** não é **sensível** ao caso na nomeação de arquivos;
 - Windows (95, 98, NT, 2000, XP, Vista, 8, 10) **herdaram características** do **sistema de arquivos** do MS-DOS;
 - Mas Windows (NT, 2000, XP, Vista, 8, 10) possuem um **sistema de arquivos próprio, NTFS** (*New Technology File System*).

Arquivos como visto pelo usuário

- **Extensões de arquivo**

- Alguns sistemas suportam uma **extensão relacionada** ao **nome** do arquivo:
 - MS-DOS: até 1-3 caracteres e apenas uma extensão (**exemplo:** `fatura.doc`);
 - UNIX: pode conter mais de 3 caracteres e mais de uma extensão (**exemplo:** `backup.tar.gz`) e permite que arquivos sejam criados sem extensão;
- **Extensões** em geral associam arquivos a aplicativos, por exemplo:
 - `.doc` – Microsoft Word;
 - `.py` – interpretador Python.
- Esta associação pode ser explicitamente feita pelo sistema operacional:
 - Unix(es) e Linux(es) não associam;
 - Windows associa.

Arquivos como visto pelo usuário

- **Estruturas de arquivos**

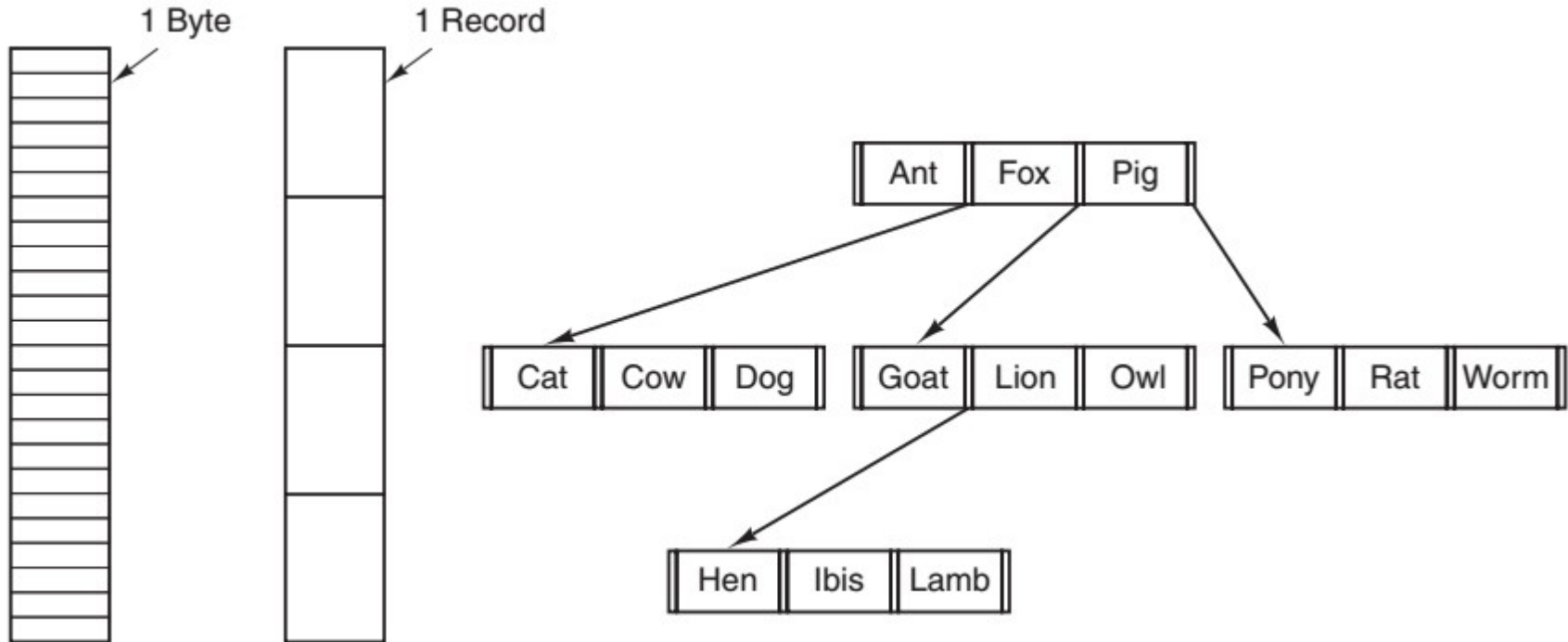
- **Sequência não estruturada de bytes**

- Um **arquivo** é uma **sequência** de **bytes**;
 - O **sistema operacional não se importa** com o conteúdo do arquivo;
 - O **significado** do arquivo é o **resultado** da **interpretação** realizada pelos **programas** em nível de usuário (aplicativos);
 - **Vantagem:**
 - **Flexibilidade:** os usuários nomeiam seus arquivos como quiserem;
 - **Exemplo:** UNIX(es), Linux(es) e Windows.

- **Estruturas de arquivos**
 - **Sequência de registros estruturados de tamanho fixo**
 - Leitura/escrita são realizadas em **registros**;
 - Utilizados em **sistemas operacionais mais antigos** (mainframes com cartões perfurados de 80 caracteres);
 - Nenhum sistema atual utiliza esse esquema.
 - **Árvores de registros variáveis com campo chave**
 - A **chave** fica em uma **posição fixa**:
 - A chave é utilizada para rapidamente localizar os arquivos;
 - O sistema operacional decide onde armazenar os arquivos;
 - Utilizado em alguns mainframes atuais.

Arquivos como visto pelo usuário

- Estruturas de arquivos
 - Visão geral das três abordagens:



Arquivos como visto pelo usuário

■ Tipos de arquivos

- **Arquivos regulares:** são aqueles que **contêm informações** dos usuários;
- **Diretórios:** são arquivos responsáveis por **manter a estrutura do sistema de arquivos**;
- **Arquivos especiais de caracteres:** são aqueles **relacionados** com E/S e utilizados para **modelar dispositivos seriais** de E/S (impressora, interface de rede, terminais etc);
- **Arquivos especiais de bloco:** são aqueles utilizados para modelar discos.

Arquivos como visto pelo usuário

- Tipos de arquivos

- Arquivos regulares podem ser do tipo:

- Texto

- Os **bytes** são **interpretados** como **caracteres ASCII** ou **Unicode**;
 - Consistem de **linhas** de **texto** (terminados por um ou mais caracteres especiais que sinalizam fim de linha);
 - Facilitam integração de arquivos;
 - Podem ser **exibidos** e **impressos** como estão;
 - Podem ser **editados** em **qualquer** programa de editor de texto.

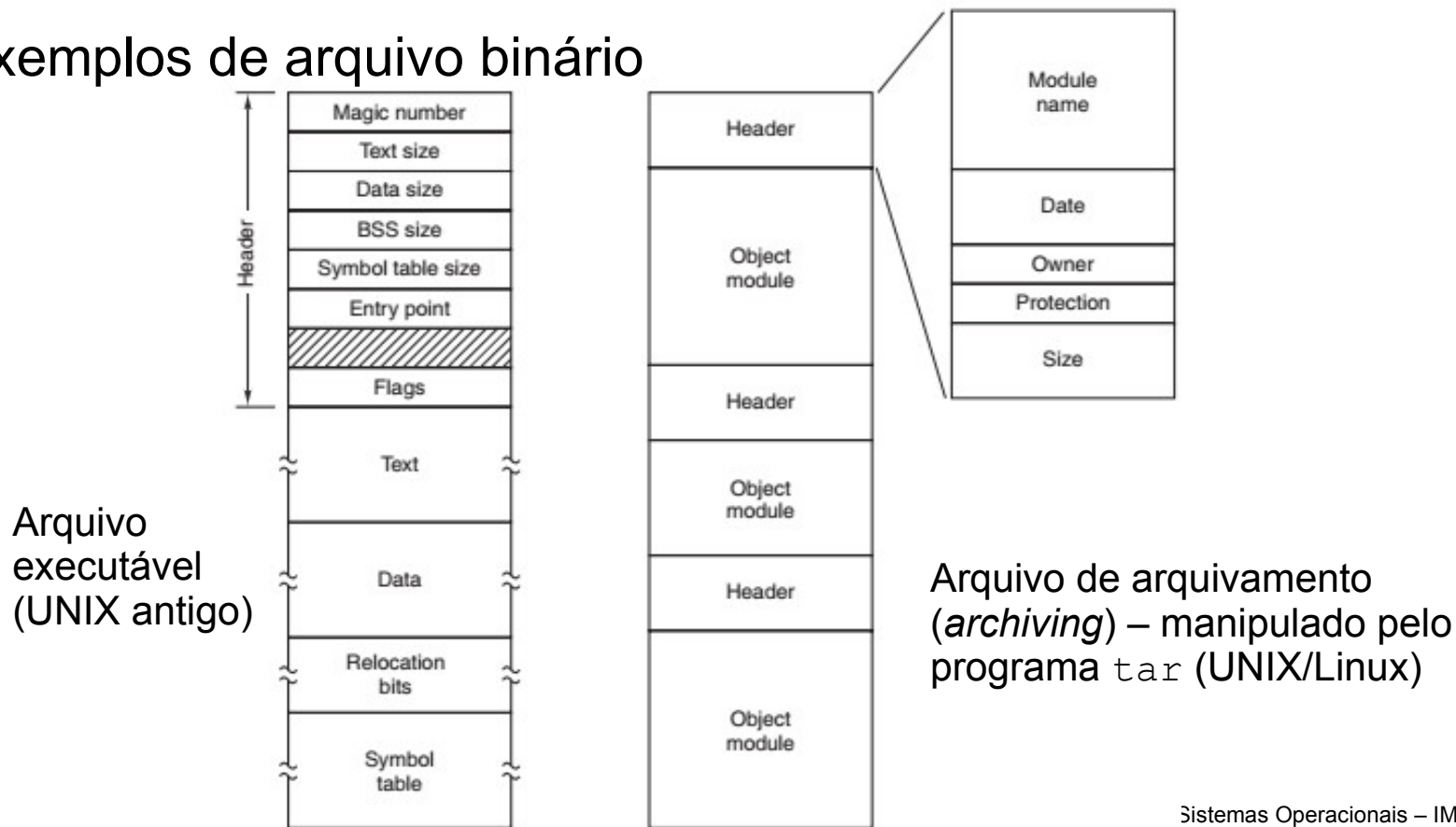
- Binários

- Os **bytes** estão no “estado bruto” (não há uma interpretação em ASCII ou Unicode);
 - Seu **significado depende** de algum aplicativo que o utiliza (por exemplo, um programa executável depende do “loader” do sistema operacional para ser executado).

Arquivos como visto pelo usuário

■ Tipos de arquivos

– Exemplos de arquivo binário



■ Acessos em arquivos

- Sistemas operacionais **mais antigos** realizavam apenas **acesso sequencial** no disco – leitura em ordem byte a byte (ou registro a registro);
- Sistemas operacionais **mais recentes** fazem acesso aleatório;
 - **Acesso** feito por **chave** (por exemplo, base de dados de uma empresa de aérea);
 - **Necessita de métodos** para **especificar** onde **iniciar leitura**:
 - Operação `read`: **realiza a leitura** onde está a posição do arquivo;
 - Operação `seek`: **marca posição corrente** – permite a leitura sequencial.

Arquivos como visto pelo usuário

■ Atributos de arquivos

- Além do nome e extensão, existem outros **atributos importantes** de um arquivo (varia entre sistemas operacionais):

Attribute	Meaning
Protection	Who can access the file and in what way
Password	Password needed to access the file
Creator	ID of the person who created the file
Owner	Current owner
Read-only flag	0 for read/write; 1 for read only
Hidden flag	0 for normal; 1 for do not display in listings
System flag	0 for normal files; 1 for system file
Archive flag	0 for has been backed up; 1 for needs to be backed up
ASCII/binary flag	0 for ASCII file; 1 for binary file
Random access flag	0 for sequential access only; 1 for random access
Temporary flag	0 for normal; 1 for delete file on process exit
Lock flags	0 for unlocked; nonzero for locked
Record length	Number of bytes in a record
Key position	Offset of the key within each record
Key length	Number of bytes in the key field
Creation time	Date and time the file was created
Time of last access	Date and time the file was last accessed
Time of last change	Date and time the file was last changed
Current size	Number of bytes in the file
Maximum size	Number of bytes the file may grow to

Referências bibliográficas

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas operacionais modernos**. 3. ed.
São Paulo: Pearson, 2013. 653 p.