

# **Aula 10**

## **Sistema de Arquivos**

# Introdução

- Deve ser possível armazenar grande quantidade de informação
- Informação deve sobreviver ao término do processo
- Múltiplos processos podem acessar a informação concorrentemente

# Introdução

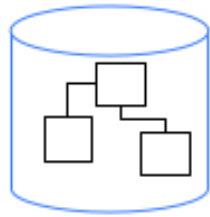
- Sistemas de Arquivos
  - Determina como os dados são armazenado
  - Gerencia o acesso ao conteúdo e aos meta-dados do arquivo
  - Torna transparente o meio físico de armazenamento
  - Garante confiabilidade e eficiência
  - Otimização e gerenciamento de espaço livre

# Introdução

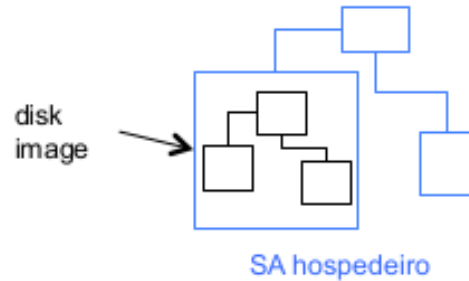
- Sistemas de Arquivos
  - Podem estar contidos em:
    - Uma partição de um disco local
    - Em uma disk image (sistema de arquivos hospedeiro)
    - Em uma partição no disco de outro computador acessível pela rede (NFS/Samba)

# Introdução

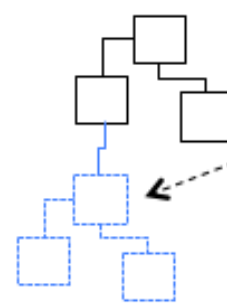
- Sistemas de Arquivos



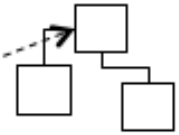
SA em uma partição



Computador

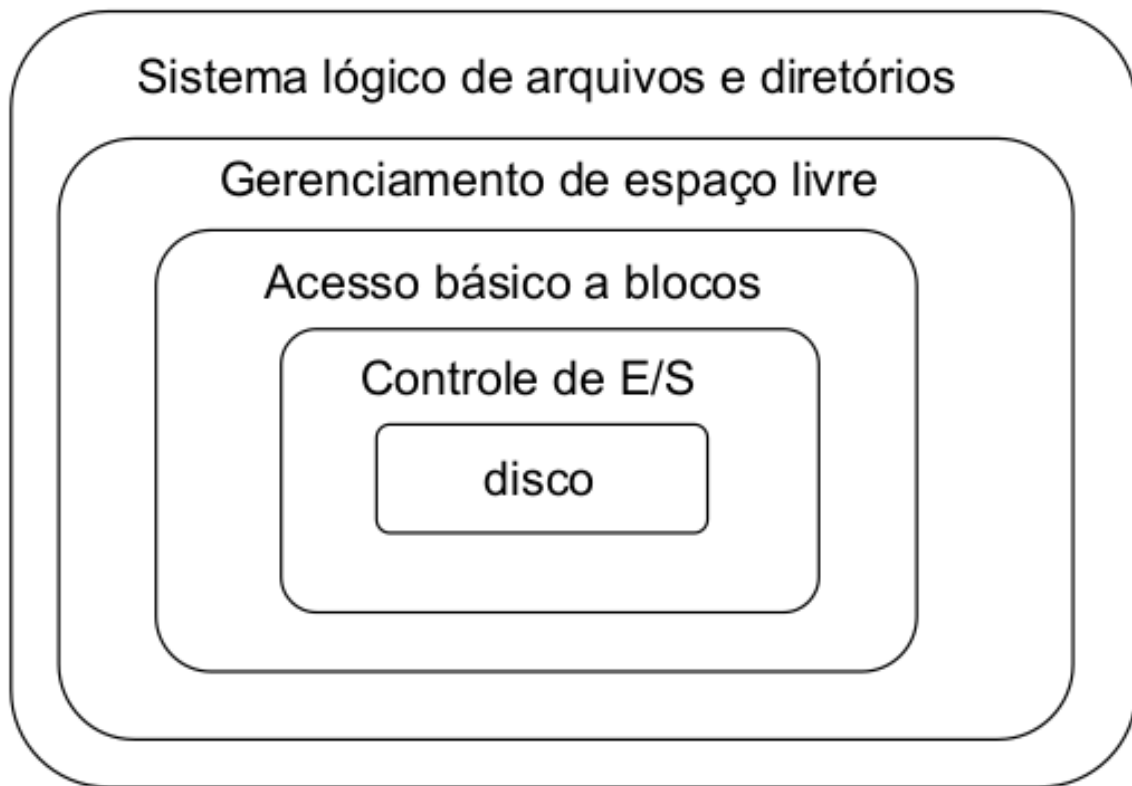


Computador A



Computador B

# Sistema de Arquivos

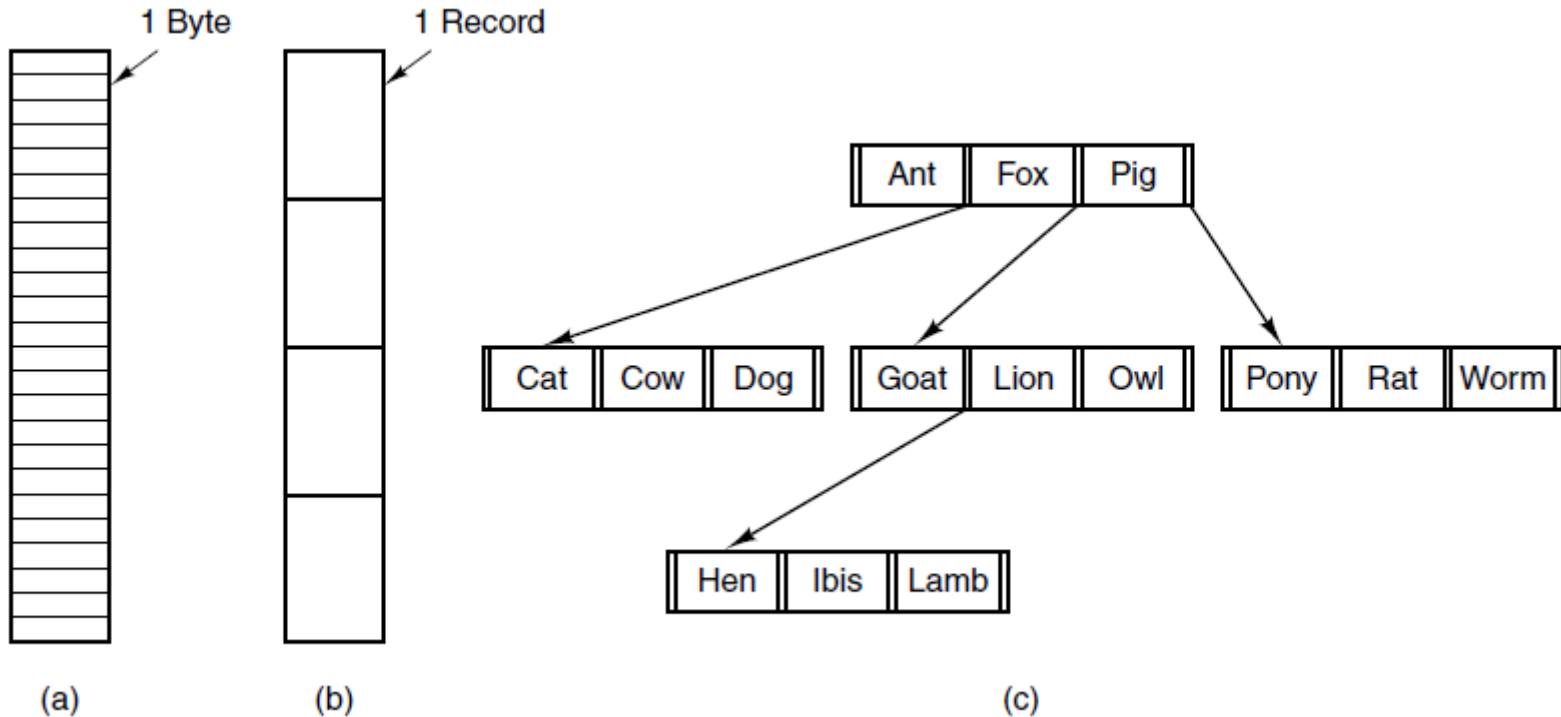


# Arquivos

Extension	Meaning
.bak	Backup file
.c	C source program
.gif	Compuserve Graphical Interchange Format image
.hlp	Help file
.html	World Wide Web HyperText Markup Language document
.jpg	Still picture encoded with the JPEG standard
.mp3	Music encoded in MPEG layer 3 audio format
.mpg	Movie encoded with the MPEG standard
.o	Object file (compiler output, not yet linked)
.pdf	Portable Document Format file
.ps	PostScript file
.tex	Input for the TEX formatting program
.txt	General text file
.zip	Compressed archive

# Arquivos

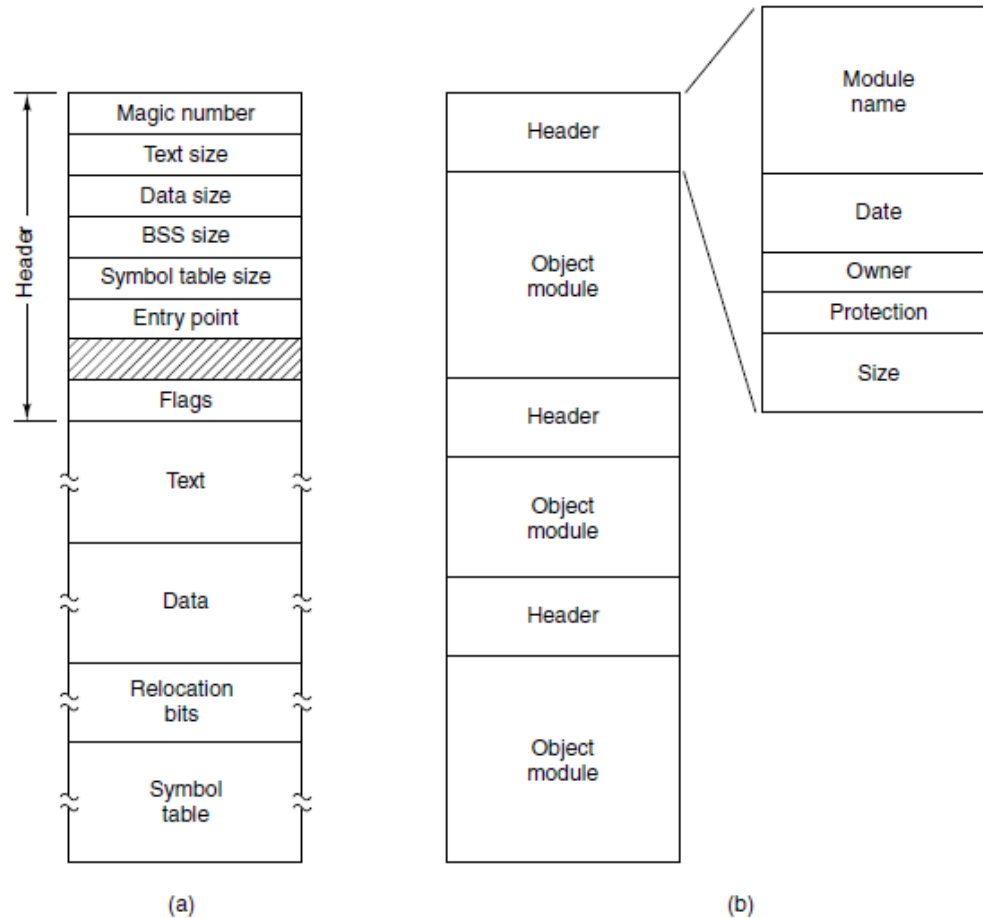
- Estruturas





# Arquivos

- Tipos



# Arquivos

- Atributos

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

# Arquivos

- Atributos

permission modes	# links	owner	group	size (bytes)	date (modified)			file name
↓	↓	↓	↓	↓	↓			↓
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	Mar	21	2002	bin
drwxr-xr-x	17	root	root	77824	Aug	11	14:40	dev
drwxr-xr-x	69	root	root	8192	Sep	25	18:15	etc
drwxr-xr-x	66	root	root	4096	Sep	25	18:15	home
dr-xr-xr-x	46	root	root	0	Aug	11	10:39	proc
drwxr-x---	12	root	root	4096	Aug	7	2002	root
drwxr-xr-x	2	root	root	8192	Mar	21	2002	sbin
drwxrwxrwx	6	root	root	4096	Sep	29	04:02	tmp
drwxr-xr-x	16	root	root	4096	Mar	21	2002	usr
-rw-r--r--	1	root	root	802068	Sep	6	2001	vmlinuz

# Arquivos

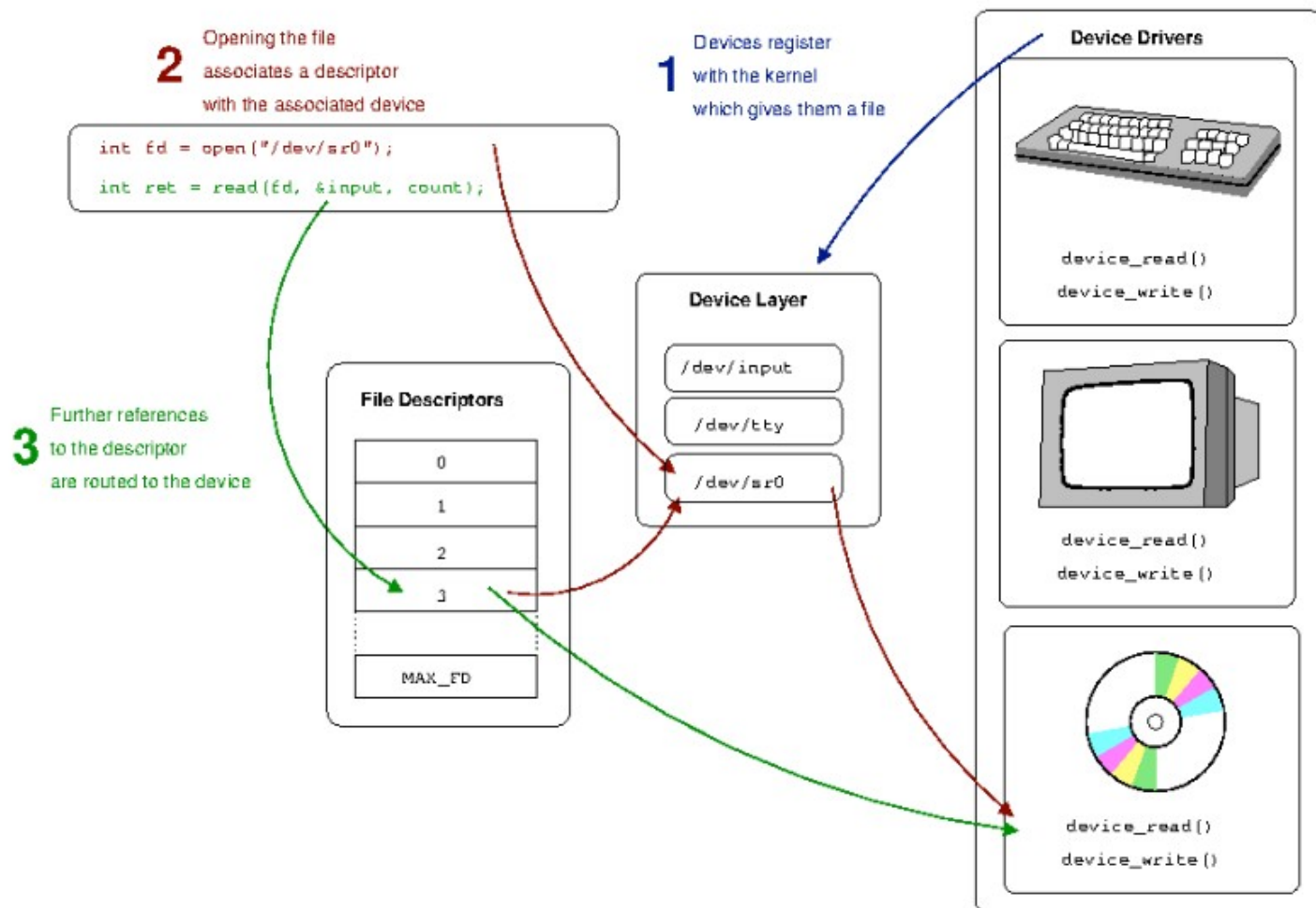
- Operações Básicas

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| 1. Create | 7. Append          |
| 2. Delete | 8. Seek            |
| 3. Open   | 9. Get attributes  |
| 4. Close  | 10. Set attributes |
| 5. Read   | 11. Rename         |
| 6. Write  |                    |

# Arquivos - Unix

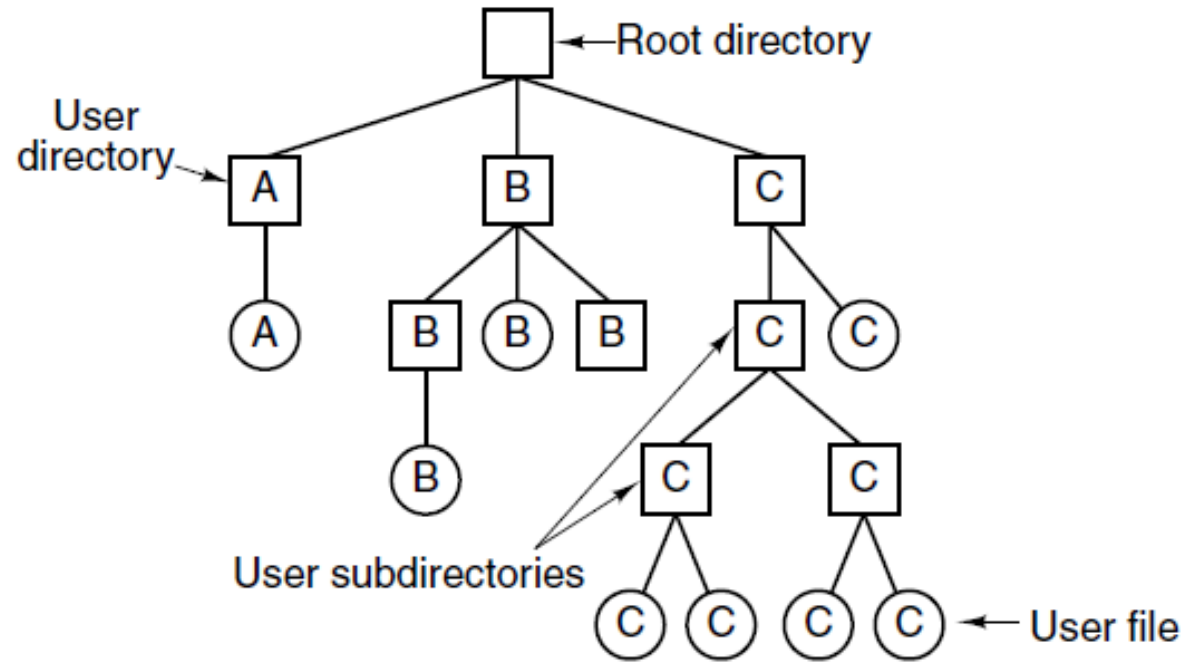
- Um sistema de arquivos UNIX é uma coleção de arquivos e diretórios com:
  - Um diretório raiz (/)
  - Cada arquivo e diretório possui identificação única:
    - seu nome e diretório em que está inserido
    - um identificador único (i-node)

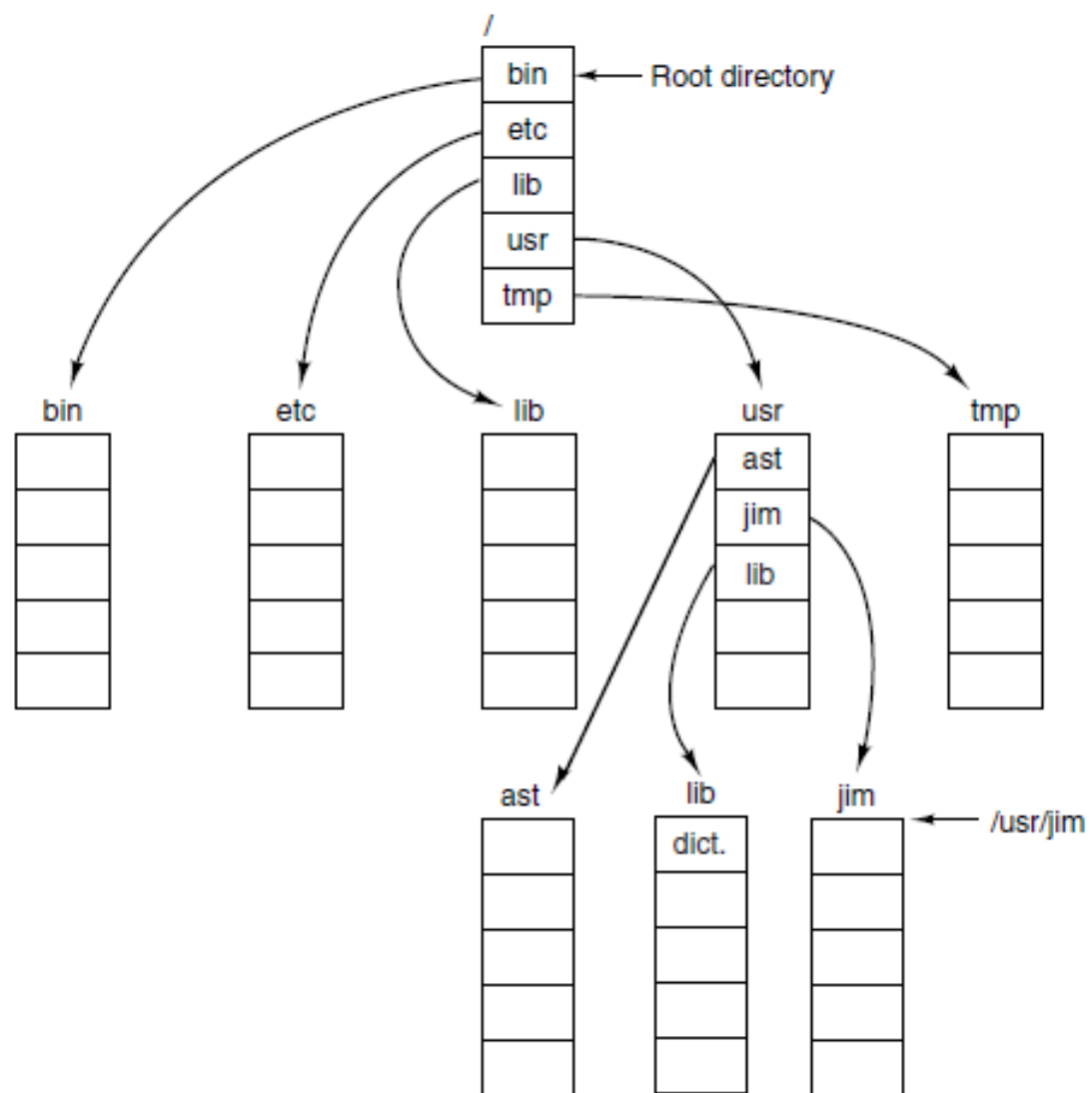
# Arquivos - Unix



# Arquivos - Unix

- Hierárquico









# Diretórios

- Operações básicas

1. Create

2. Delete

3. Opendir

4. Closedir

5. Readdir

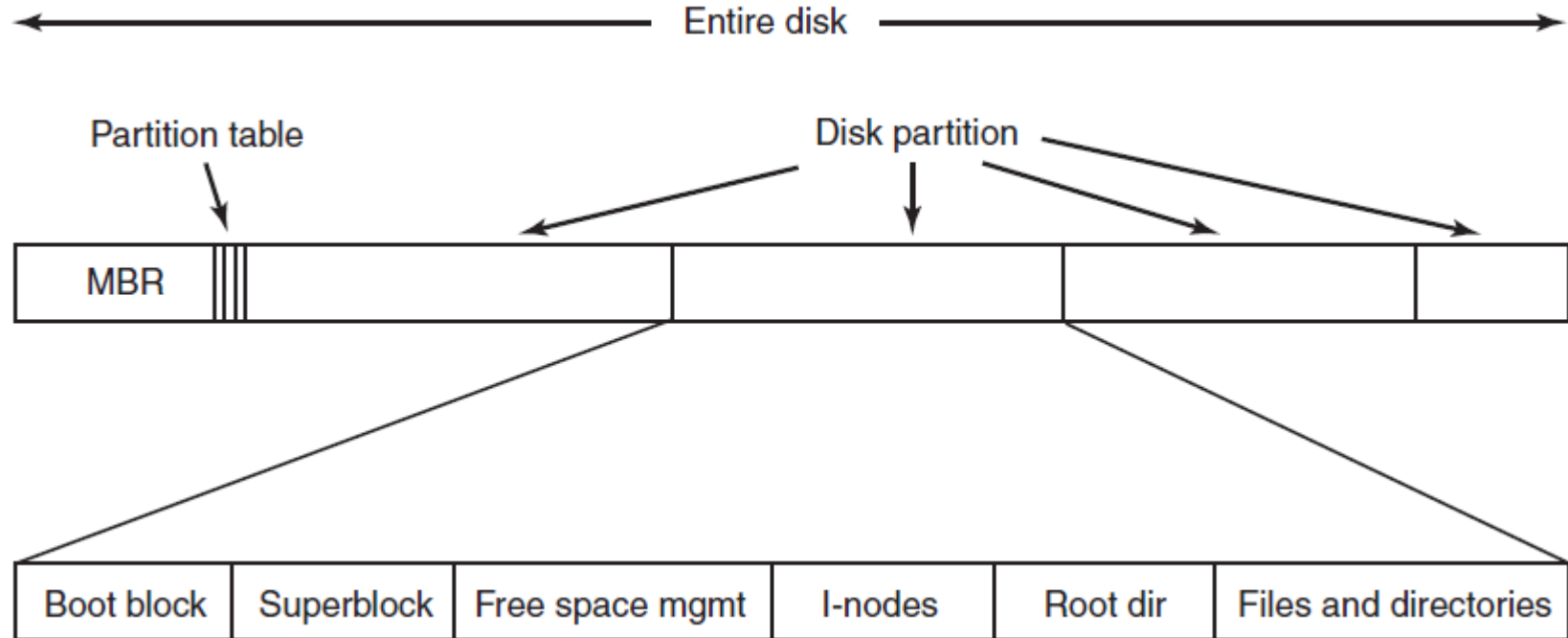
6. Rename

7. Link

8. Unlink

# Layout

- Sistema de Arquivos

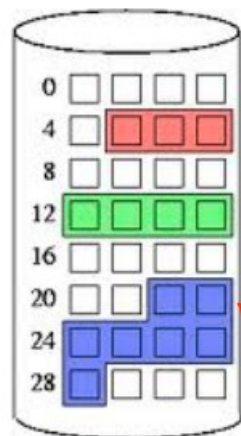


# Layout

- Boot Block
  - Informações necessárias para carregar o SO a partir desta partição
- Superblock
  - Quantidade e tamanho dos blocos
  - Contador e ponteiro de blocos livres
  - Contador e ponteiros para os FileControlBlocks (i-nodes)

# Layout

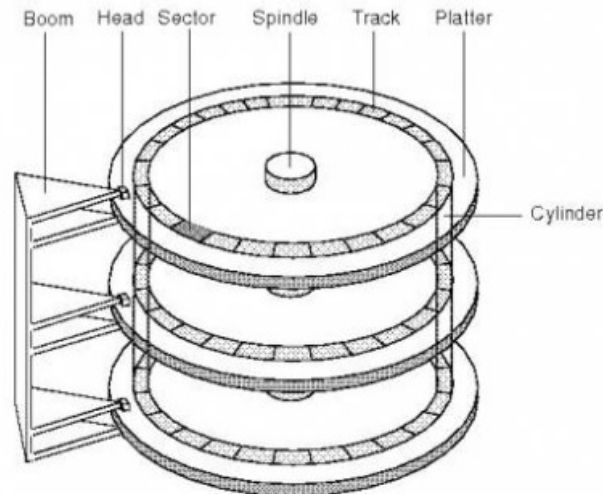
- Arquivo é composto por uma sequência de blocos
  - Endereço lógico é traduzido para cilindro, trilha, setor



Directory:

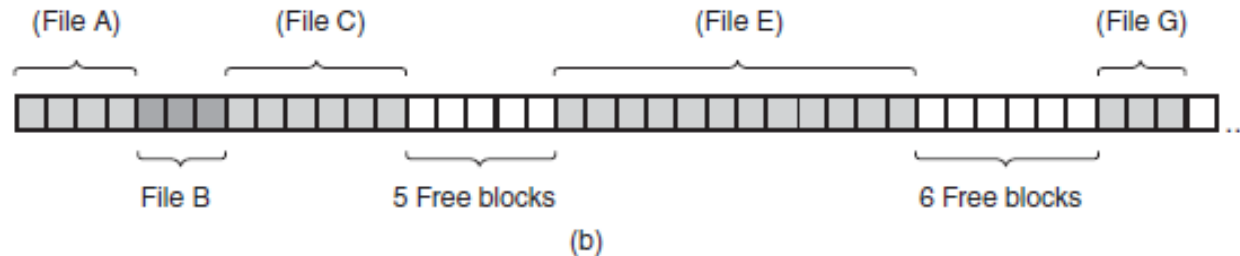
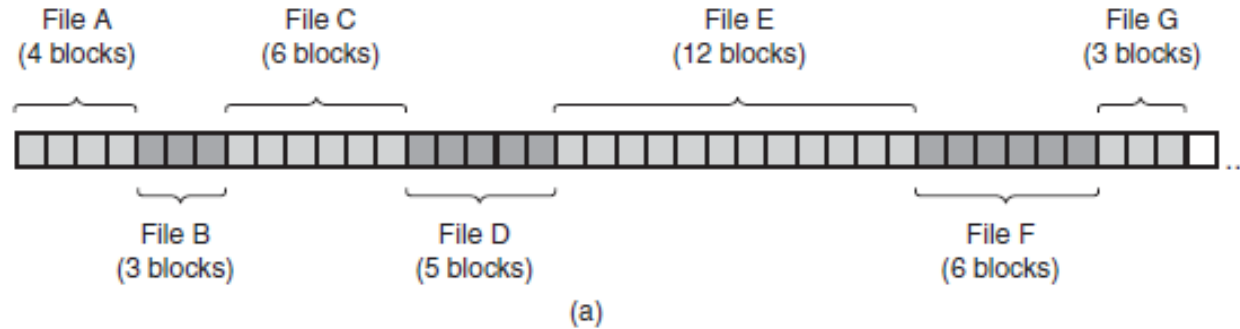
file	start	length
moo	5	3
snow	22	7
fall	12	4

blocos



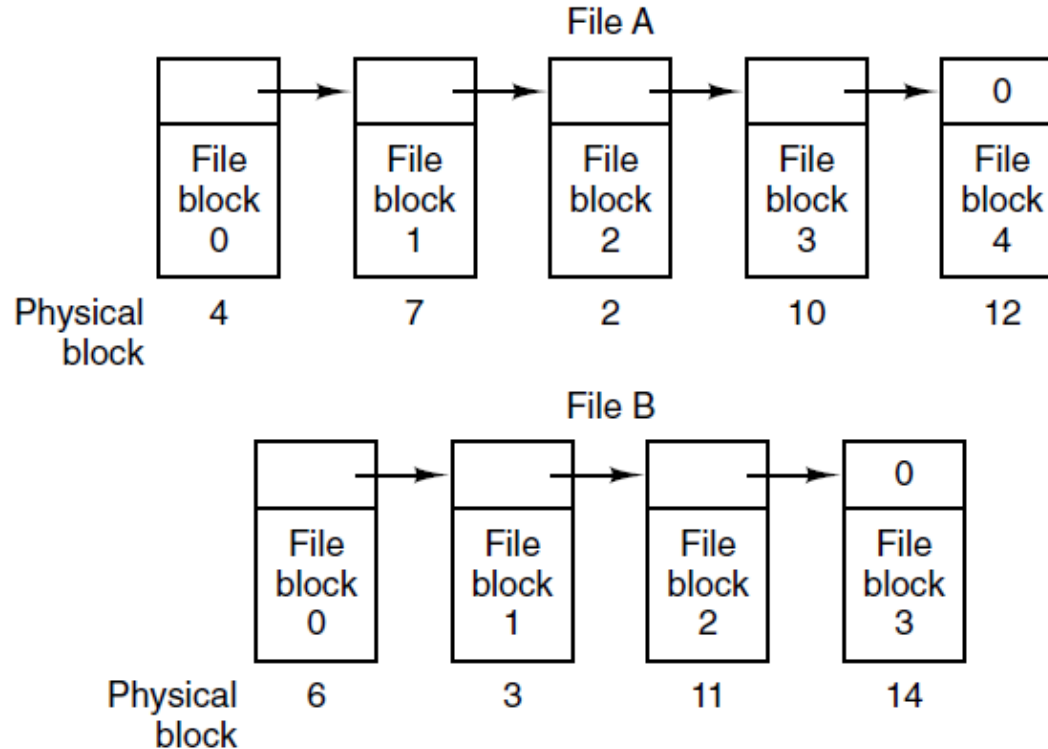
# Sistema de Arquivos

- Implementação Contínua



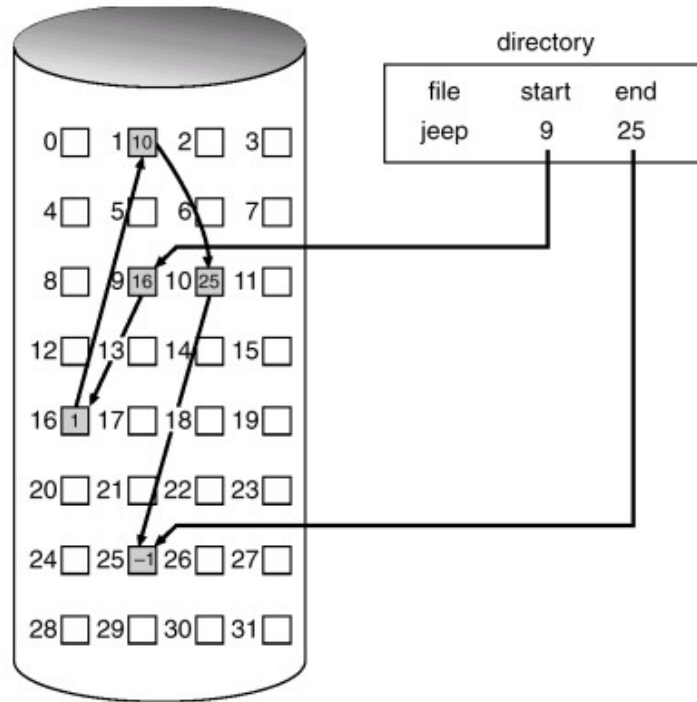
# Sistema de Arquivos

- Implementação por lista ligada



# Sistema de Arquivos

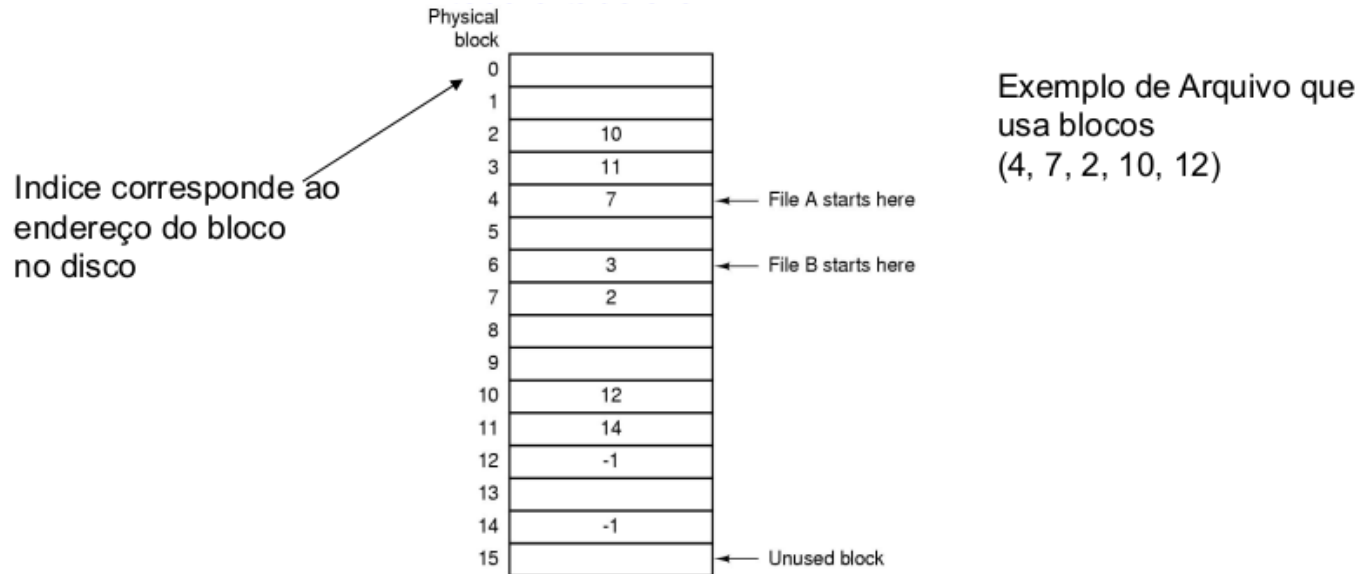
- Exemplo





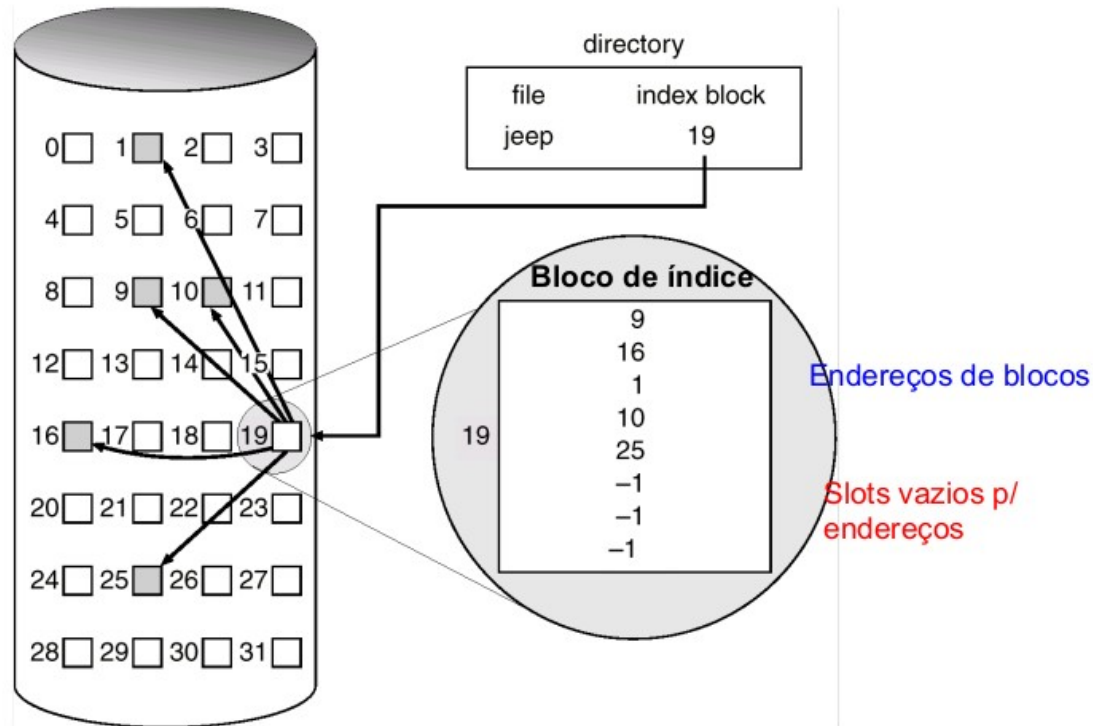
# Sistemas de Arquivos: FAT

- Lista encadeada
  - Usa tabela de alocação em memória RAM



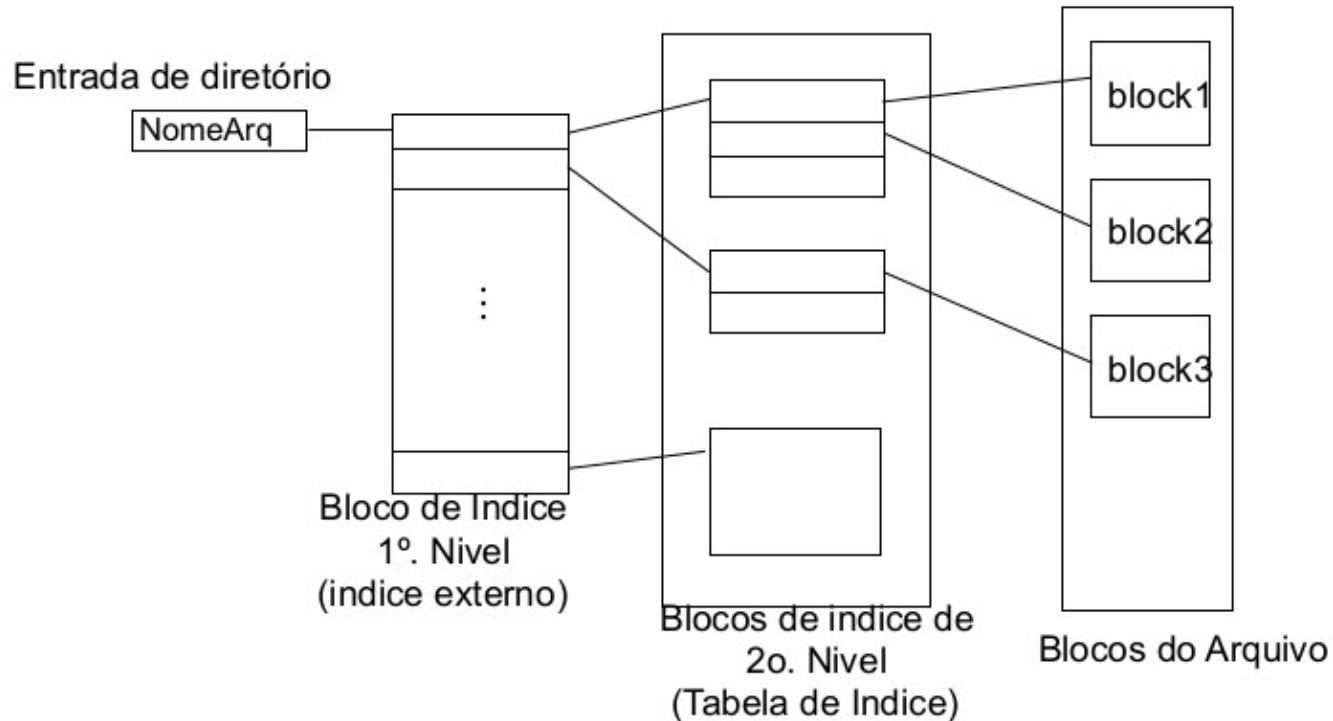
# Sistema de Arquivos: Indexado

- Bloco de index



# Sistemas de Arquivos

- Indexação multi-nível

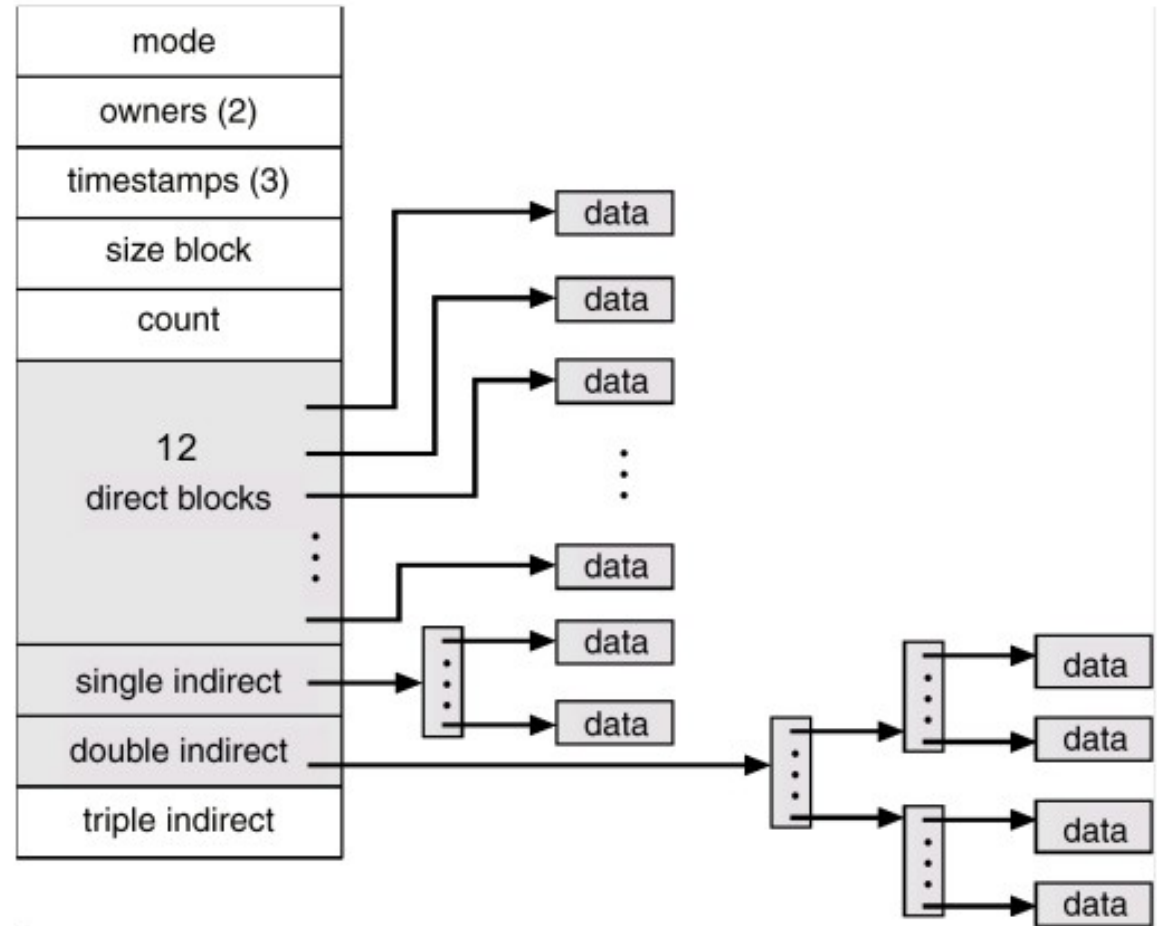


# Sistema de Arquivos

- Indexação multi-nível
  - Custo de acesso é (alto) e igual entre arquivos pequenos e grandes
- I-Node
  - Primeiros blocos → indexação direta

# I-Node

- 12 end. diretos
- 3 end. índices
  - Single
  - Double
  - Triple

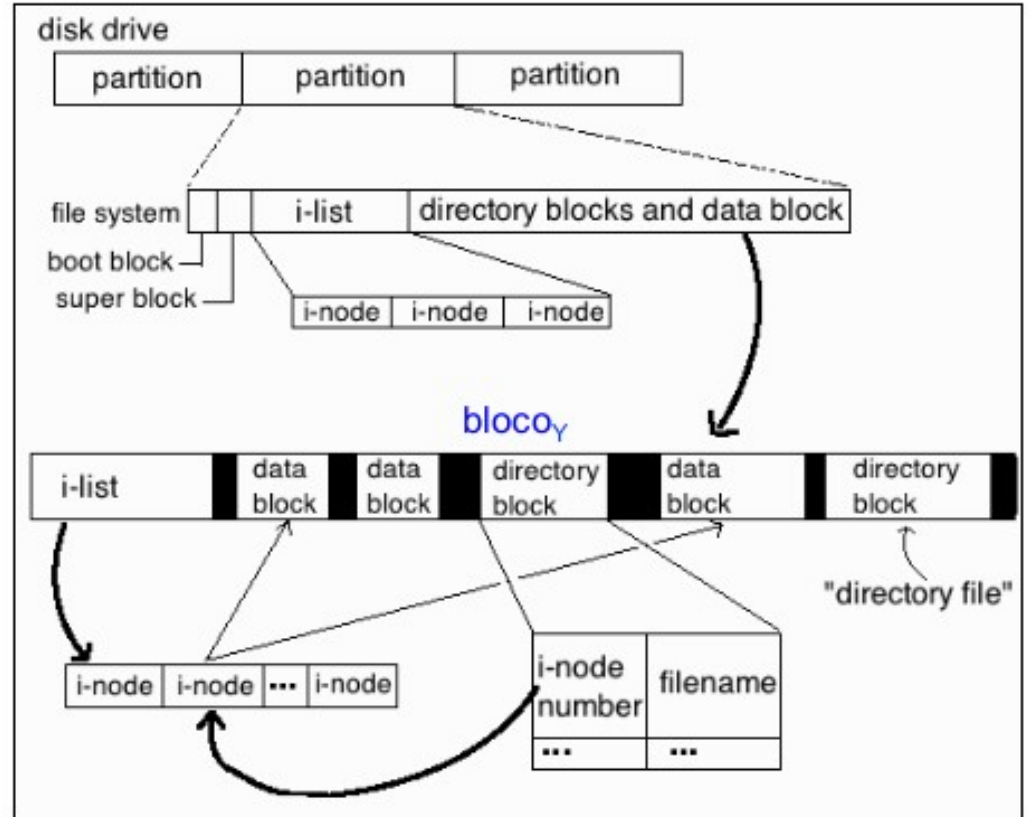


# Sistema de Arquivos - Ext2

- I-Node representa arquivos e diretórios
  - Cada entrada de diretório contém
    - um nome (string variável)
    - Um número (endereço i-node) → índice para uma entrada do vetor de i-nodes da partição correspondente

# Acessando Arquivos

- Arquivo X do dir Y
  - I-node  $\text{bloco}_Y$
  - Acessar  $\text{bloco}_Y$
  - I-node de X
  - Acessar blocos de X



# Acessando Arquivos

- Exemplo

resolução de /usr/ast/src

Root directory

1	.
1	..
4	bin
7	dev
14	lib
9	etc
6	usr
8	tmp

Looking up  
usr yields  
i-node 6

I-node 6  
is for /usr

Mode size times
132

I-node 6  
says that  
/usr is in  
block 132

Block 132  
is /usr  
directory

6	.
1	..
19	dick
30	erik
51	jim
26	ast
45	bal

/usr/ast  
is i-node  
26

I-node 26  
is for  
/usr/ast

Mode size times
406

I-node 26  
says that  
/usr/ast is in  
block 406

Block 406  
is /usr/ast  
directory

26	.
6	..
64	grants
92	books
60	mbox
81	minix
17	src

/usr/ast/mbox  
is i-node  
60