
Sistema de Arquivos

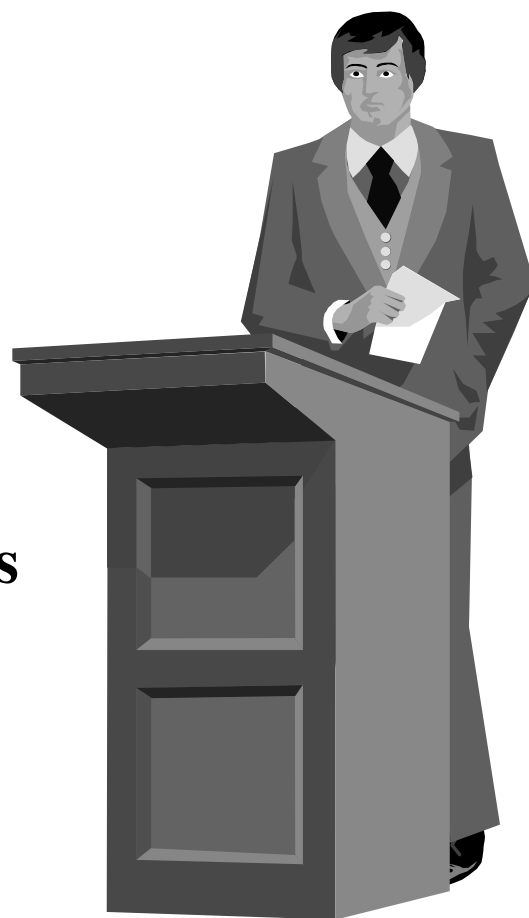
Volnys Borges Bernal

`volnys@lsi.usp.br`

`http://www.lsi.usp.br/~volnys`

Laboratório de Sistemas Integráveis

`http://www.lsi.usp.br/`



Agenda

- ❑ **Arquivo**
- ❑ **Tipos de arquivos**
- ❑ **Sistema de arquivos UNIX**
- ❑ **Utilitários do sistema de arquivos**
- ❑ **Permissões de acesso**
- ❑ **Montagem e desmontagem de sistema de arquivos**
- ❑ **Gerenciamento de alocação**
- ❑ **Cache de blocos de disco**

Arquivo



Arquivo

❑ O que é um arquivo?

- É uma abstração criada pelo sistema operacional
- Existem vários tipos de arquivos:
 - Arquivo normal
 - Arquivo diretório
 - Arquivo especial
 - Arquivo de link simbólico
 - Arquivo “named pipe”
 - Arquivo “socket”

Arquivo

❑ Informações de controle

➤ Para cada arquivo são mantidas as seguintes informações de controle:

- nome
- identificação do usuário dono do arquivo
- identificação do grupo de usuários ao qual o arquivo pertence
- informações de permissão
- tamanho do arquivo
- data e hora de criação
- data e hora da última modificação
- data e hora do último acesso
- número de “hard links”
- tipo do arquivo (normal, diretório, especial, ...)

Arquivo

❑ Informações de controle

- O utilitário ls permite mostrar algumas das informações de controle

```
ls -l
```

-rw-r--r--	1	jose	aluno	3820	Apr 6 16:22	Leia.me.txt
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Tipo do arquivo	Hard links	dono	grupo	tamanho	Data e hora da última modificação	Nome
Permissões						

Arquivo

❑ Nome de arquivo

- Qualquer seqüência de caracteres
- Exemplo:
 - relatorio.doc
 - teste.c
 - lixo
 - Leia.me.txt
 - backup.tar.Z
 - Makefile
- “***Case sensitive***”: maiúsculas e minúsculas fazem diferença
- Apesar de permitida, evite a inclusão de caracteres como:
 - ! @ # “ ‘ % ^ & * () { } []
- Apesar de também permitida em alguns sistemas, a utilização de caracteres “***control***” nunca deve ser utilizada

Arquivo

❑ Nome de arquivo

➤ Extensão

- Não existe a obrigatoriedade da extensão (“.”)
- O caractere “.” é um caractere como outro qualquer
- O nome do arquivo pode ter vários caracteres “.”
- A extensão, apesar de não obrigatória é utilizada para facilitar a identificação de determinados arquivos

Arquivo

❑ Nome de arquivo

➤ Extensão - exemplo:

- *.txt arquivo texto
- *.ps arquivo no formato postscript
- *.pdf arquivo no formato PDF (*Portable Document Format*)
- *.tar arquivo no formato tar
- *.tgz arquivo no formato tar compactado
- *.gz arquivo compactado com o utilitário gzip
- *.Z arquivo compactado com o utilitário compress
- *.html arquivo html
- *.jpg arquivo de imagem no formato JPG
- *.c arquivo de programa fonte na linguagem C
- *.s arquivo de programa fonte na linguagem assembler
- *.o arquivo objeto
- *.a arquivo de biblioteca
- *.f arquivo de programa fonte na linguagem fortran

Tipos de arquivos



Tipos de arquivos

❑ Os principais tipos de arquivos são:

- Arquivo normal
- Arquivo diretório
- Arquivo especial
- Arquivo de link simbólico
- Arquivo “named pipe”
- Arquivo “socket”

Tipos de Arquivos

❑ Como identificar o tipo do arquivo?

➤ Comando `ls -l`

```
-rwxrwxrwx 1 jose aluno 3820 Apr 6 16:22 Leia.me.txt
```



-	arquivo normal
d	diretório
c	arquivo especial por caractere
b	arquivo especial por bloco
l	link simbólico
p	named pipe
s	socket

Tipos de Arquivos

❑ Arquivo normal

- Utilizado para armazenamento de informações
- Armazena uma seqüência de bytes
- Um byte dentro do arquivo é identificado pela sua posição em relação ao início do arquivo
- Utilizado para armazenar:
 - texto
 - dados
 - imagens
 - programas executáveis
 -

Tipos de Arquivos

❑ Arquivo normal

➤ Exemplo:

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} cd textos
{terra|jose} ls -al
total 65
drwxr--r--  2  jose  aluno    1024 Aug 25 11:14 .
drwxr-xr-x  7  jose  aluno    1024 Aug 25 11:14 ..
-rw-r--r--  1  jose  aluno    9565 Aug 25 11:14 Announcement
-rw-r--r--  1  jose  aluno   44544 Aug 25 11:14 capa.ps
-rw-r--r--  1  jose  aluno    5468 Aug 25 11:14 exemplo.ps
-rw-r--r--  1  jose  aluno     145 Aug 25 11:14 palavras1
-rw-r--r--  1  jose  aluno     136 Aug 25 11:14 palavras2
{terra|jose}
```

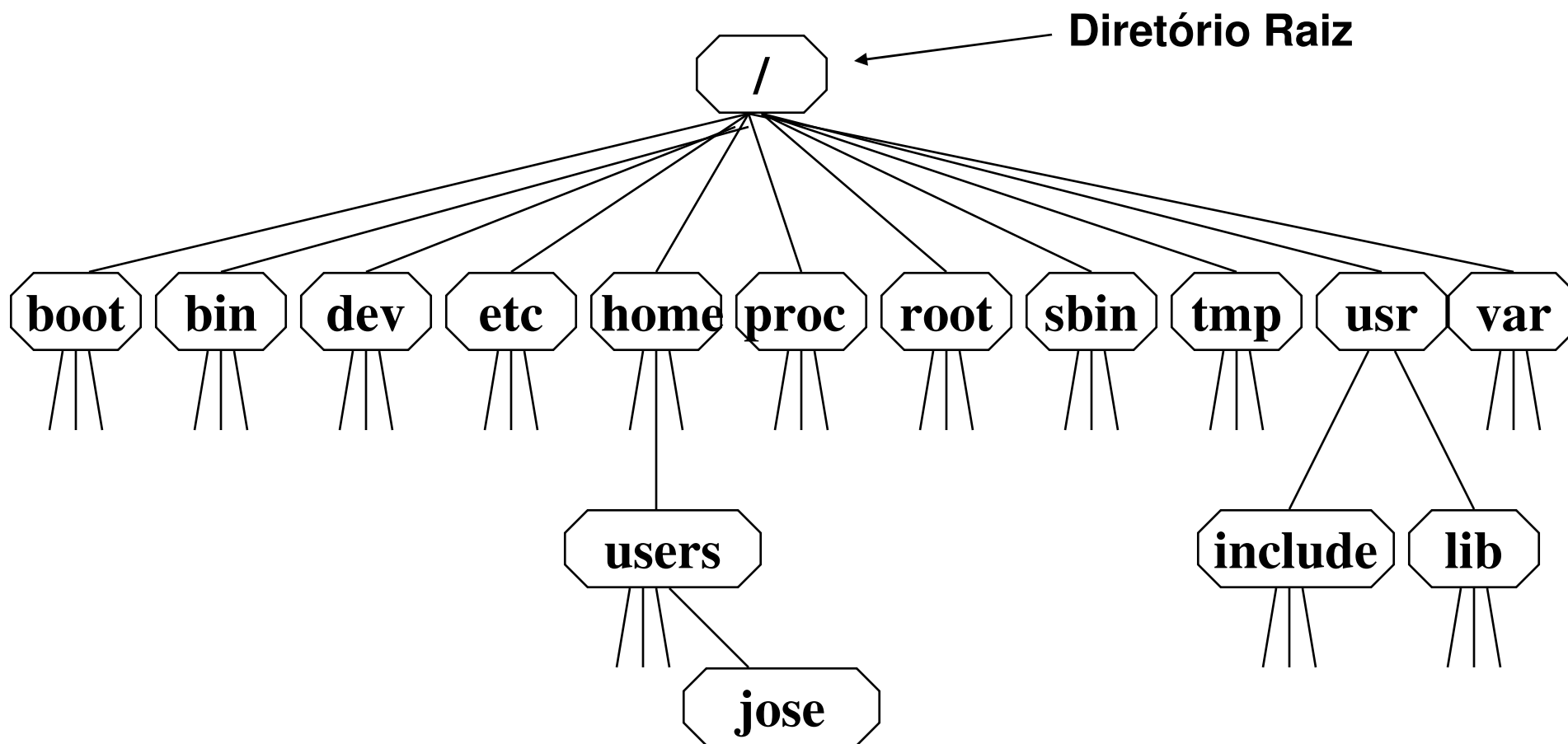
Tipos de Arquivos

❑ **Arquivo diretório**

- **Tipo de arquivo que permite organizar agrupar outros arquivos**
- **Um diretório pode agrupar outros arquivos:**
 - arquivos normais
 - outros diretórios
 - arquivos especiais
 - named pipe
 - link simbólico
 - socket
- **Esta estruturação em diretórios e subdiretórios forma uma estrutura hierárquica**
- **Na raiz esta estrutura hierárquica de arquivos está o diretório raiz (diretório “ / ”)**
- **Dois arquivos em um mesmo diretório não podem ter o mesmo nome**

Tipos de Arquivos

❑ Arquivo diretório



Tipos de Arquivos

❑ Arquivo diretório

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} ls -al
drwxr-xr-x    7 jose  aluno    1024 Apr  6 16:40 .
drwxr-xr-x   43 root   root     1024 Apr  6 16:42 ..
-rwxr-xr-x    1 jose  aluno     138 Apr  6 16:42 .cshrc
-rwxr-xr-x    1 jose  aluno      89 Apr  6 16:42 .login
-rw-r--r--    1 jose  aluno     574 Apr  6 16:42 Leia.me.txt
drwxr-xr-x    2 jose  aluno    1024 Apr  6 16:22 bin
drwxr-xr-x    2 jose  aluno    1024 Apr  6 16:22 exercicios
drwxr-xr-x    2 jose  aluno    1024 Apr  6 16:41 programas
drwxr-xr-x    2 jose  aluno    1024 Apr  6 16:22 teste
drwxr--r--    2 jose  aluno    1024 Apr  6 16:22 textos
{terra|jose}
```

Tipos de Arquivos

❑ Arquivo especial

- O sistema UNIX estende o conceito de arquivos para suportar também os dispositivos
- Um arquivo especial **NÃO** armazena informações
- Um arquivo especial é somente uma interface padronizada para permitir o acesso aos dispositivos
- Os arquivos especiais, por convenção, ficam armazenados no diretório /dev
- Existem dois tipos de arquivos especiais
 - Por caractere (c)
 - Quando a unidade básica de transferência for o caractere (byte)
 - Por bloco (b)
 - Quando a unidade básica de transferência for o bloco

Tipos de Arquivos

❑ Arquivo especial

➤ Exemplos

- floppy /dev/fd0
- disco IDE /dev/hda, /dev/hdb, /dev/hdc, /dev/hdd, ...
- disco SCSI /dev/sda, /dev/sdb, /dev/sdc, /dev/sdd, ...
- partições disco IDE 1 /dev/hda1, /dev/hda2, /dev/hda3,
- partições disco SCSI1 /dev/sda1, /dev/sda2, /dev/sda3,
- console /dev/console
- terminal de controle /dev/tty
- terminal serial /dev/tty1, /dev/tty2, /dev/tty3,
- fita /dev/rft0, /dev/rft1, /dev/rft2
- fita (no rewind) /dev/nrft0, /dev/nrft1, /dev/nrft2, ...
- fita SCSI /dev/rst0, /dev/rst1, /dev/rst2,

Tipos de Arquivos

❑ Arquivo especial

```
{terra|jose} ls -l /dev
crw----- 1 root    root      4, 0 Apr 20 15:14 console
brw-rw-rw- 1 root    floppy    2, 0 May  5 1998 fd0
brw-rw---- 1 root    disk      3, 0 May  5 1998 hda
brw-rw---- 1 root    disk      3, 1 May  5 1998 hda1
brw-rw---- 1 root    disk      3, 2 May  5 1998 hda2
crw-rw-rw- 1 root    sys       14, 2 May  5 1998 midi00
crw-rw-rw- 1 root    root       5, 0 May  5 1998 tty
crw----- 1 root    root       4, 0 May  5 1998 tty0
crw--w---- 1 jose    tty       4, 1 Apr 20 15:38 tty1
crw----- 1 root    root       4, 2 Apr 20 15:14 tty2
crw----- 1 root    root       4, 3 Apr 20 15:14 tty3
{terra|jose}
```

Tipos de Arquivos

❑ Arquivo de link simbólico

- Um link simbólico é um atalho para um outro arquivo ou diretório

```
{terra|jose} ls -l /usr
drwxr-xr-x    2 root root 22528 Mar  8 09:26 bin
drwxr-xr-x 247 root root  6144 Mar  8 09:26 doc
drwxr-xr-x   44 root root  6144 Mar  8 09:26 include
drwxr-xr-x   64 root root  9216 Mar  8 09:26 lib
drwxr-xr-x   14 root root  1024 Aug  5 10:47 local
drwxr-xr-x   13 root root  1024 Jun  6 04:22 man
drwxr-xr-x    2 root root  4096 Mar  8 09:26 sbin
drwxr-xr-x   34 root root  1024 Mar  8 09:21 share
drwxr-xr-x    5 root root  1024 Jul 26 22:11 src
lrwxrwxrwx    1 root root    10 Mar  8 08:07 tmp -> ../var/tmp
{terra|jose}
```

Sistema de arquivos



Sistema de arquivos

❑ O que é?

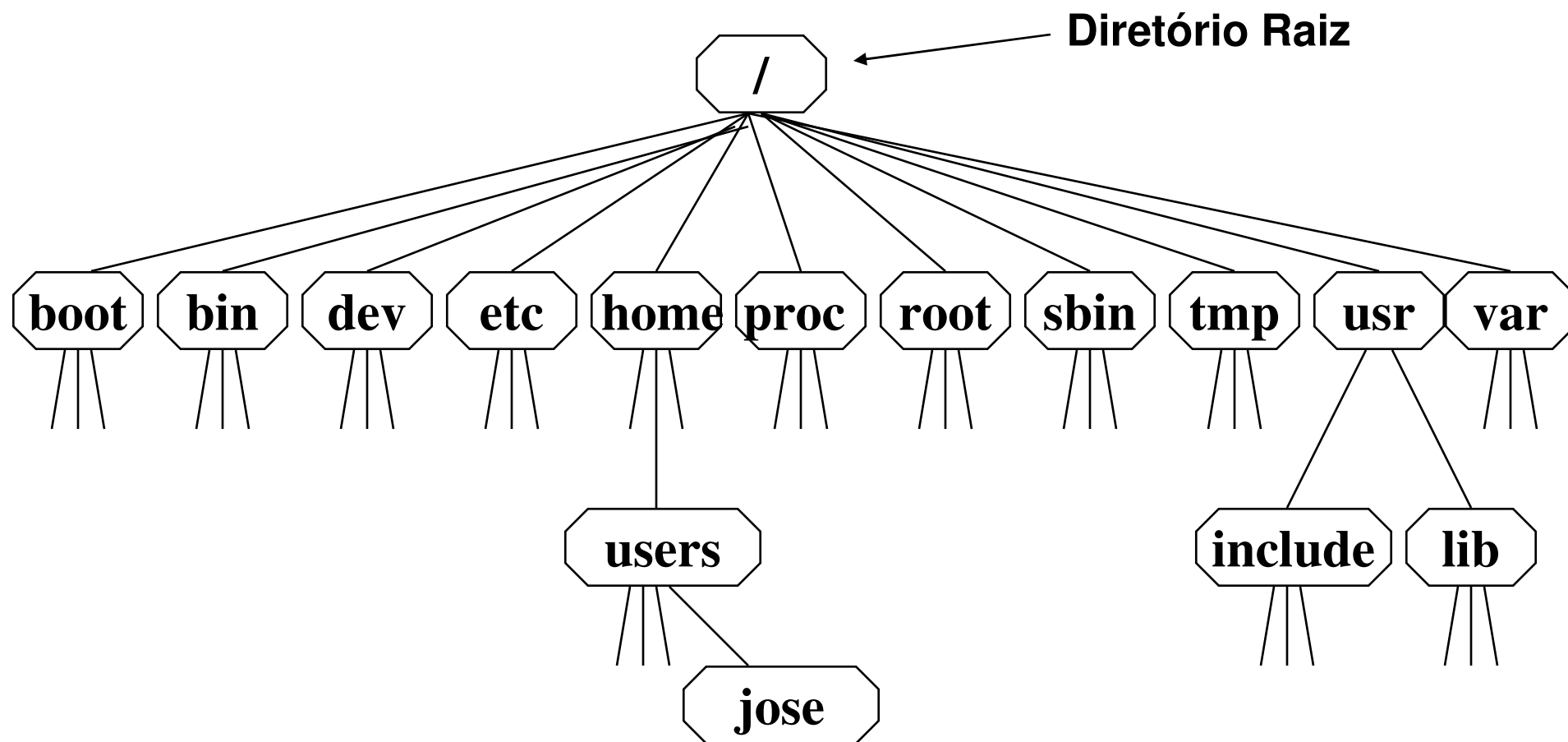
- É a estrutura de dados criada em uma partição do disco para possibilitar a organização em arquivos e diretórios

❑ Características do sistema de arquivos UNIX

- Estrutura hierárquica
 - A organização de diretórios, subdiretórios e arquivos forma uma estrutura hierárquica (árvore)
- Possibilita estabelecer permissões de acesso
- Possibilita crescimento dinâmico de arquivos
- Possibilita uma Interface uniforme a arquivos e dispositivos
- Possui uma única raiz (“ / “)

Sistema de arquivos

❑ Exemplo de uma estrutura hierárquica típica



Sistema de arquivos

❑ Significado dos diretórios “.” e “..”

➤ Diretório “.”

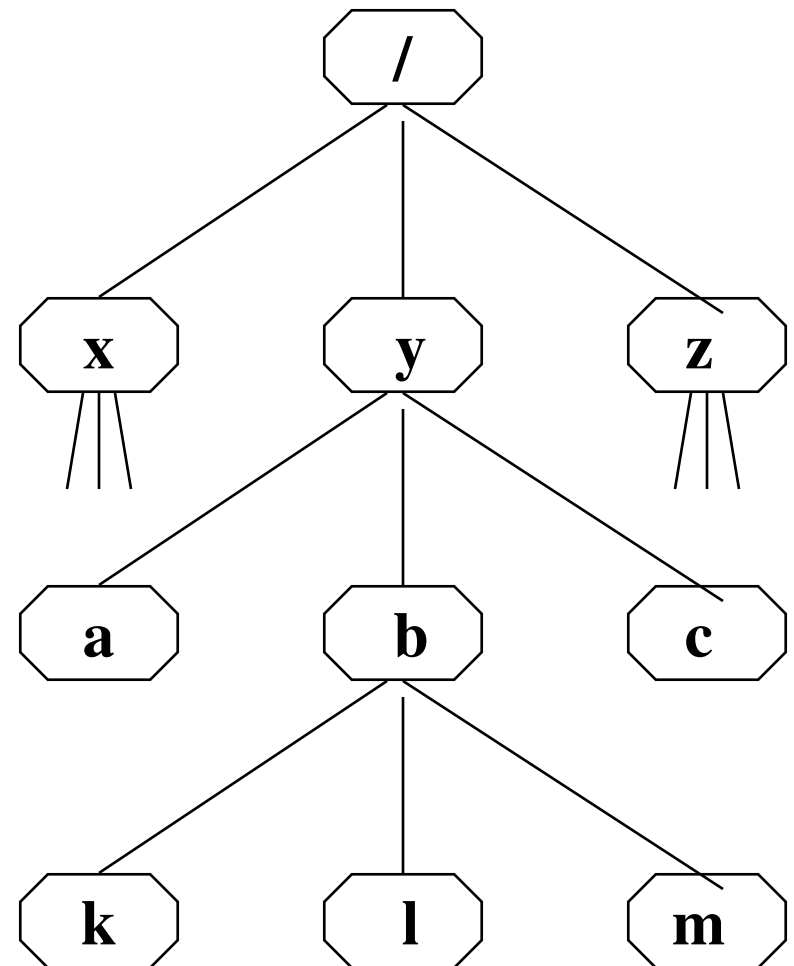
- Dado um determinado diretório, se refere ao próprio diretório

➤ Diretório “..”

- Dado um determinado diretório, se refere ao diretório pai

➤ Exemplo: seja o diretório “b”

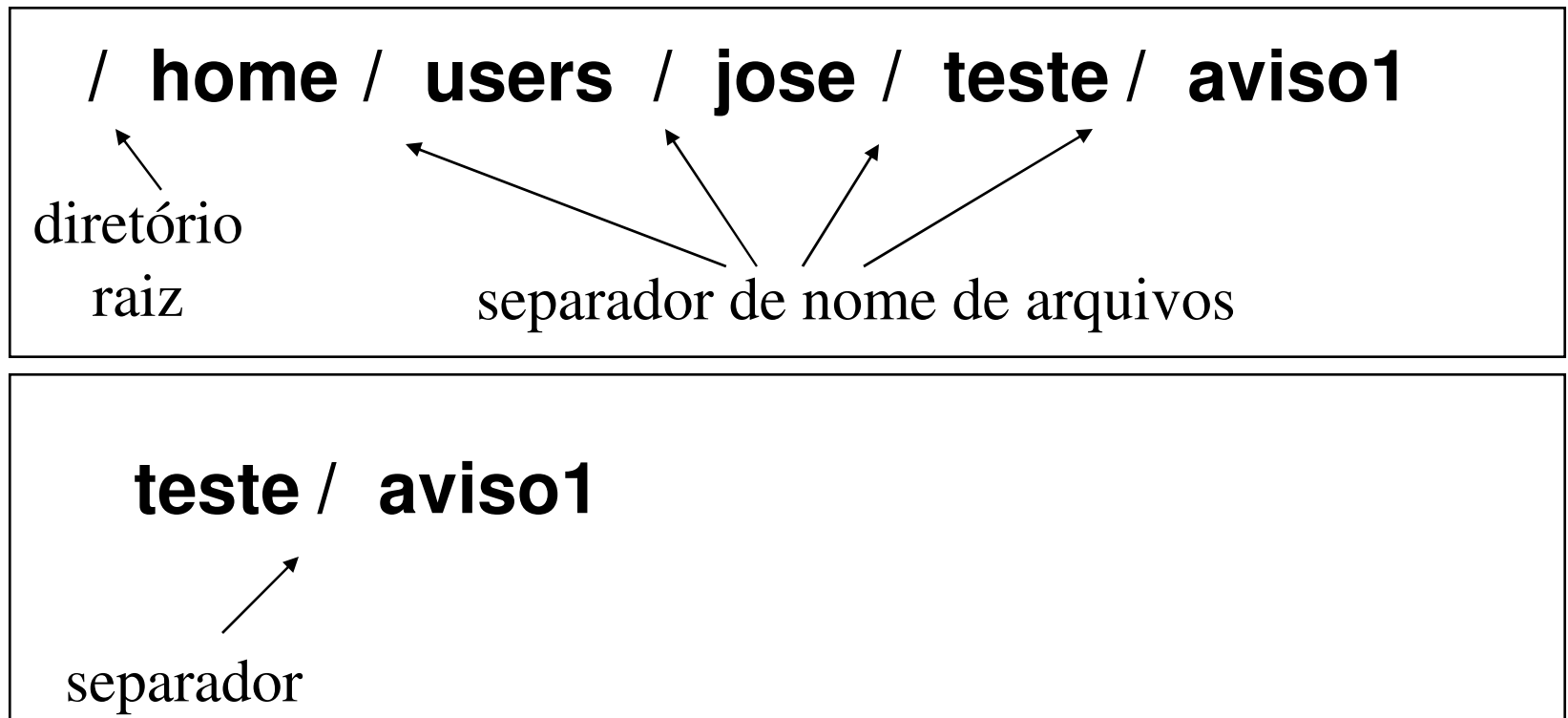
- “.” se refere ao próprio dir. “b”
- “..” se refere ao diretório “y”



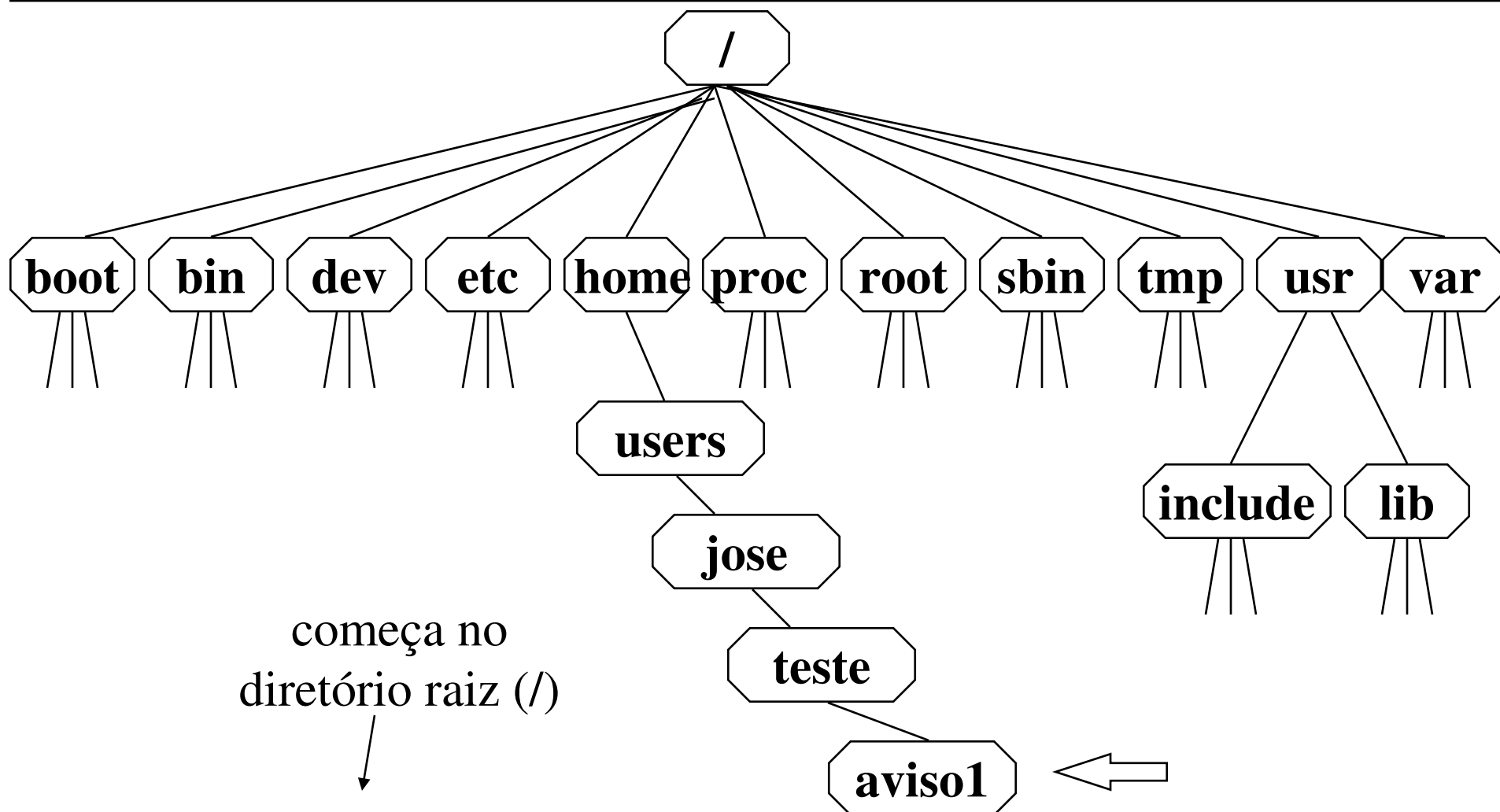
Sistema de arquivos

❑ Caminho (*pathname*)

- Seqüência de diretórios e arquivos na árvore
- O caractere “/” é utilizado como separador de nomes
- O caractere “/” no início do caminho indica o diretório raiz



Sistema de arquivos



Caminho: **/ home / users / jose / teste / aviso1**

Sistema de arquivos

❑ Diretório de trabalho corrente

- Cada processo possui associado um diretório de trabalho
- Facilita a identificação de arquivos
- Para verificar o diretório de trabalho corrente do shell
 - utilitário pwd

❑ Utilitário pwd

- “Print Working Directory”
- Mostra o diretório de trabalho corrente do shell (interpretador de comandos)

```
{terra|jose} pwd  
/home/users/jose  
{terra|jose}
```

Sistema de arquivos

□ “*Home directory*”

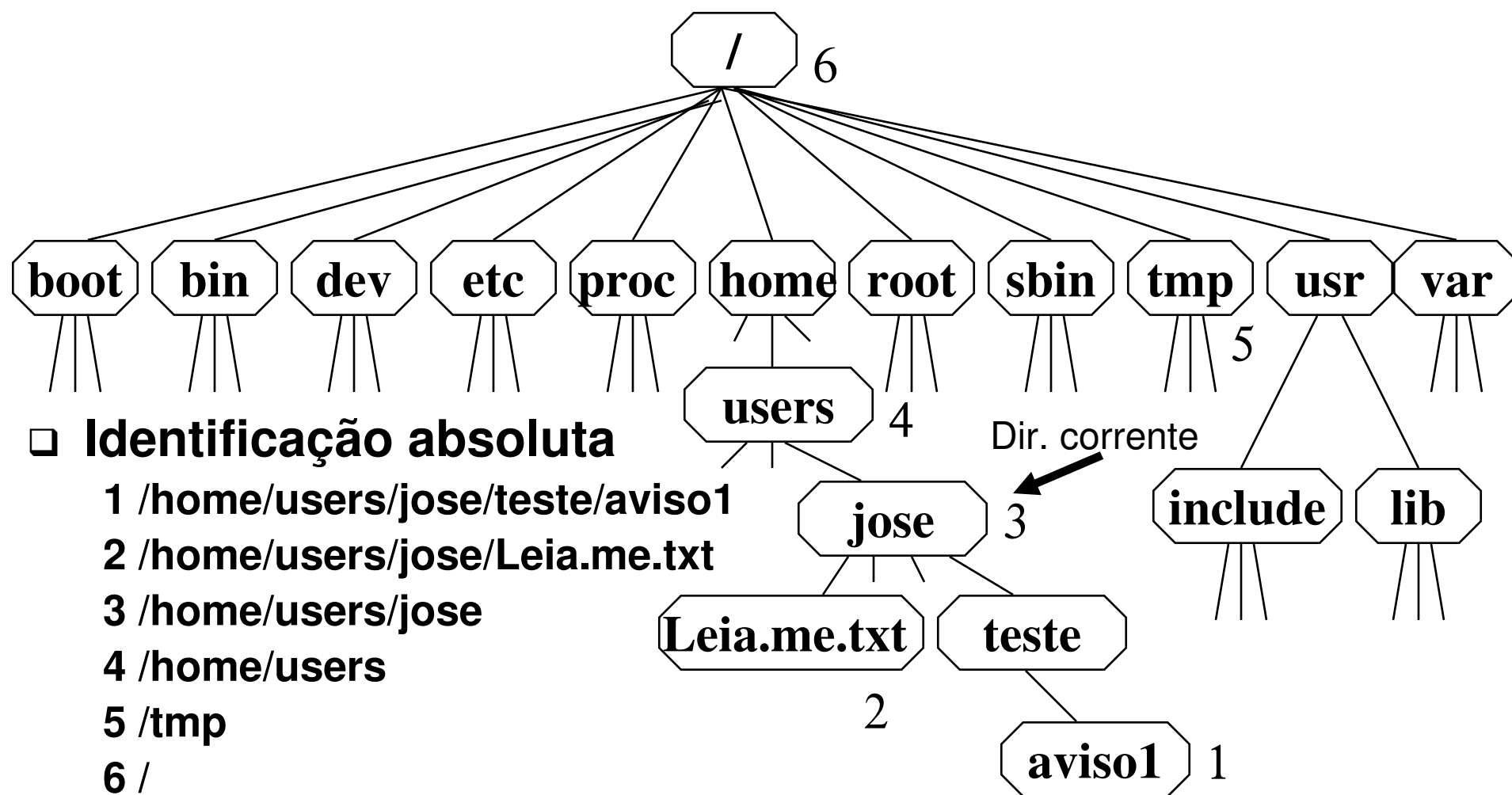
- “Diretório Casa” do usuário
- É o diretório criado pelo administrador para o usuário guardar seus arquivos
- Quando o usuário realiza o “login” (entrada no sistema) o seu diretório de trabalho corrente inicial é o seu “home directory”

Sistema de arquivos

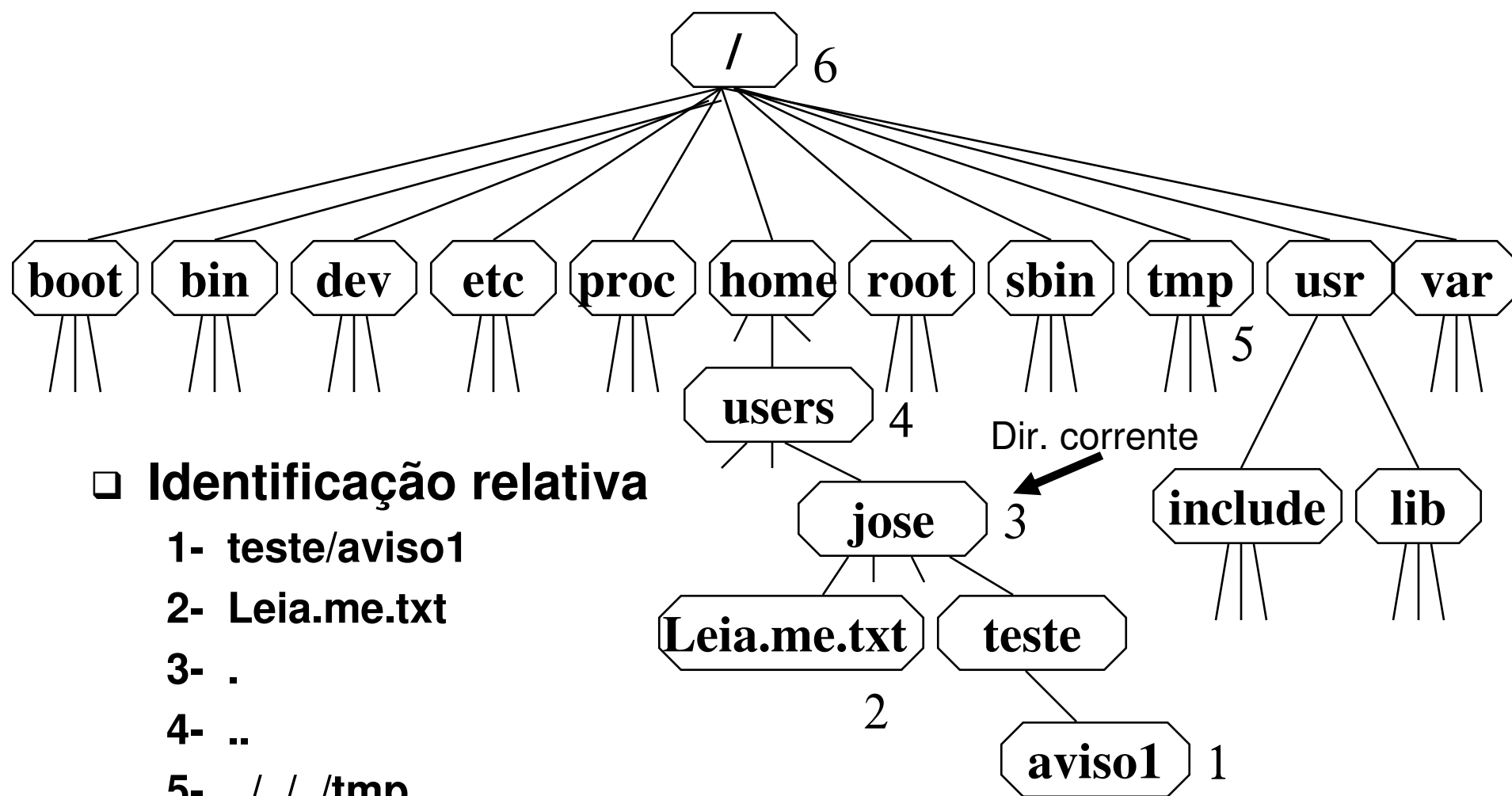
❑ Identificação de arquivos

- **QUALQUER** arquivo pode ser identificado **SEMPRE** de duas maneiras
 - absoluta e relativa
- **Identificação de maneira absoluta**
 - Identifica o arquivo com o caminho a partir do diretório raiz (“/”)
 - Sempre começa com “/”
 - Exemplo:
 - /tmp
- **Identificação de maneira relativa**
 - Identifica o arquivo com o caminho a partir do diretório de trabalho corrente
 - Nunca começa com “/”
 - Exemplo:
 - teste/aviso1

Sistema de arquivos



Sistema de arquivos



❑ Identificação relativa

- 1- teste/aviso1
- 2- Leia.me.txt
- 3- .
- 4- ..
- 5- ../../../../tmp
- 6- ../../..

O que foi visto até o momento

- ❑ **Informações de controle mantidas para cada arquivo**
 - nome, dono, grupo, permissões, tamanho, data e hora de criação, modificação, último acesso, número de “hard links”, tipo do arquivo
- ❑ **Tipo de arquivo**
 - Arquivo normal
 - Arquivo diretório
 - Arquivo especial
 - Arquivo de link simbólico
- ❑ **Sistema de arquivos**
 - Diretório raiz
 - Diretórios “.” e “..”
 - Home directory
 - Identificação de arquivos (absoluta e relativa)

Exercícios



Exercício

(1) Procure em seu sistema um exemplo de arquivo:

- (a) normal**
- (b) diretório**
- (c) especial**
- (d) link simbólico**

(2) Siga os seguintes passos

Utilize o utilitário `tty` para verificar o arquivo especial associado ao terminal que voce está utilizando

Digite `<Alt-F2>` para ir para o segundo terminal virtual

No terminal virtual 2 execute:

```
ls -l > /dev/tty1
```

Volte para o terminal virtual 1 digitando `<Alt-F1>`

Explique o que ocorreu.

Exercício

(3) Siga os seguintes passos:

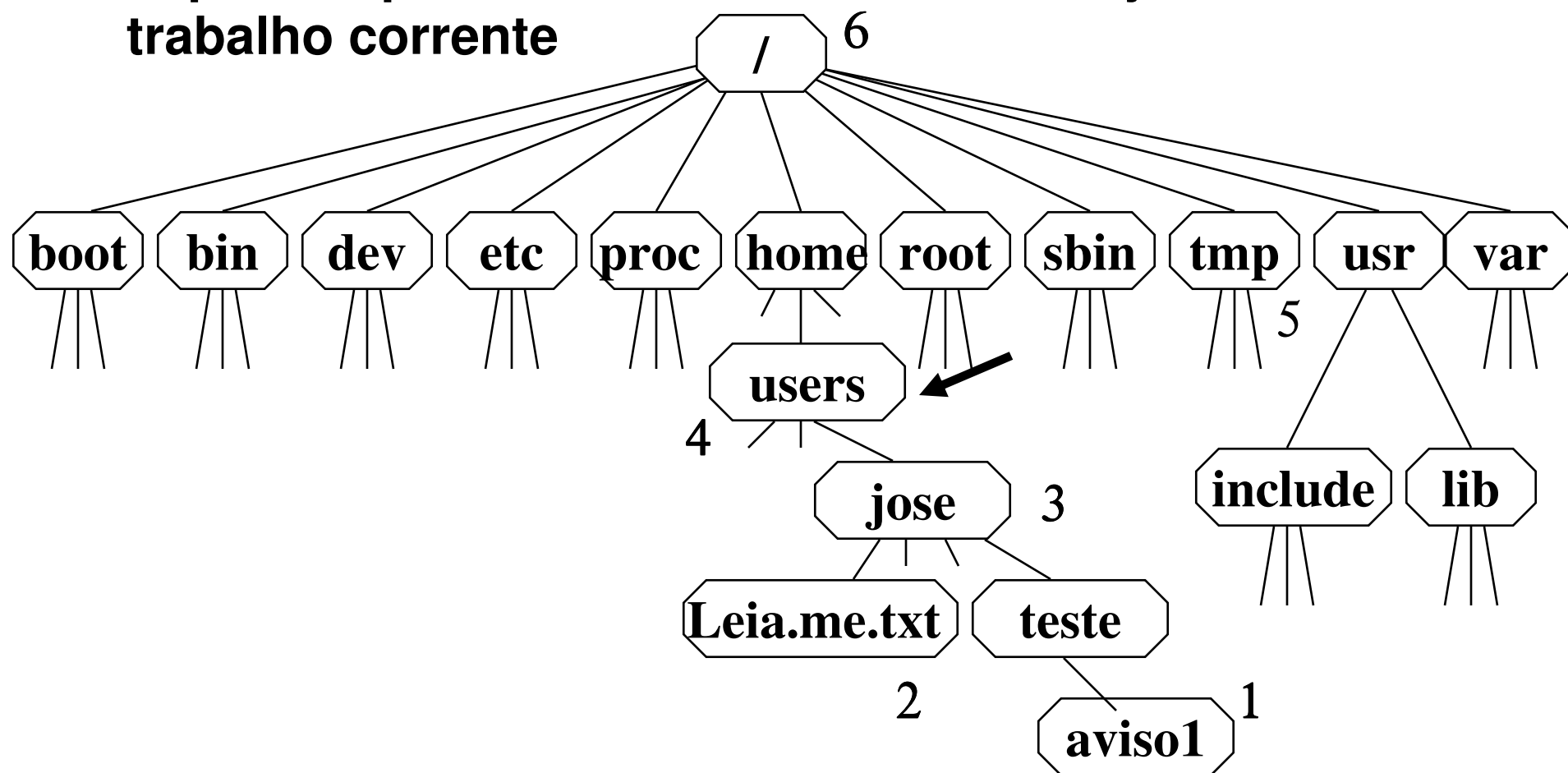
- Vá para o diretório /usr (cd /usr)
- Liste o diretório (ls -al)
- Execute o comando “cd tmp”
- Verifique em qual diretório voce está no momento (pwd)
- Explique o que ocorreu.

**(4) Quais são os 4 principais tipos de arquivos UNIX?
Descreva cada um deles em 2 linhas.**

(5) Qualquer arquivo ou diretório, seja no sistema operacional UNIX ou DOS, pode ser identificado sempre de DUAS formas. Descreva cada uma delas.

Exercícios

(6) Identifique de forma relativa os arquivos marcados, supondo que o diretório `/home/users` seja o diretório de trabalho corrente



Exercícios

(7) Suponha que seu diretório de trabalho corrente seja o seu “home directory”. Responda:

- (a) Qual o caminho absoluto associado ao diretório “.” ?**
- (b) Quem é o dono deste diretório?**
- (c) Qual o caminho absoluto associado ao diretório “..” ?**
- (d) Quem é o dono deste diretório ?**

(8) Suponha que seu diretório de trabalho corrente seja o diretório texto existente em seu “home directory”.

Responda:

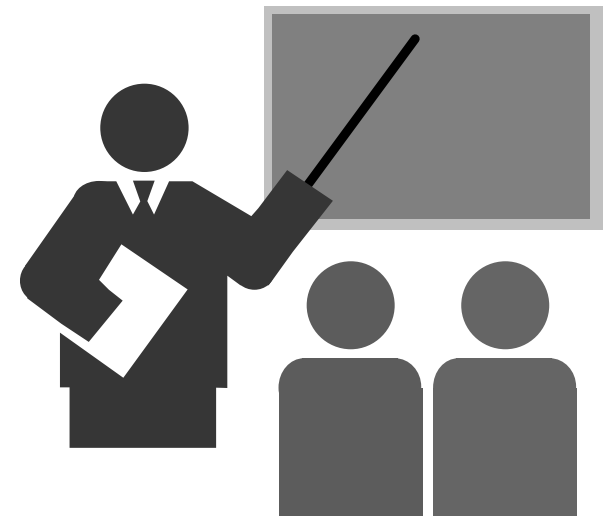
- (a) Qual o caminho absoluto associado ao diretório “.” ?**
- (b) Quem é o dono deste diretório?**
- (c) Qual o caminho absoluto associado ao diretório “..” ?**
- (d) Quem é o dono deste diretório ?**

Exercícios

(9) Desenhe parte do sistema de arquivos existente em seu sistema.

- (a) Desenhe os arquivos e diretórios do primeiro nível**
- (b) Acrescente 3 arquivos conhecidos do diretório /bin**
- (c) Acrescente o caminho de seu home directory**
- (d) Acrescente os arquivos e diretórios existentes em seu home directory**

Utilitários do sistema de arquivos



Utilitários do sistema de arquivos

- ☐ **cd**
- ☐ **pwd**
- ☐ **ls**
- ☐ **cp**
- ☐ **mv**
- ☐ **rm**
- ☐ **mkdir**
- ☐ **rmdir**
- ☐ **ln**

Utilitários do sistema de arquivos

❑ Sintaxe dos comandos

`utilitário -opções argumento1 argumento12...`

`utilitário [-opções] [argumento]`

[] indica que o que está entre colchetes é opcional

Utilitário cd

❑ Descrição

- “*Change Directory*”
- Muda o diretório de trabalho
- Sem argumentos, volta para o “home directory”

❑ Sintaxe

`cd`

`cd` *diretório*

Utilitário cd

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd  
{terra|jose} pwd  
/home/users/jose  
{terra|jose} cd textos  
{terra|jose} pwd  
/home/users/jose/textos  
{terra|jose} cd /tmp  
{terra|jose} pwd  
/tmp  
{terra|jose}
```

Utilitário pwd

❑ Descrição

- “*Print Working Directory*”
- Mostra o diretório de trabalho corrente

❑ Sintaxe

`pwd`

Utilitário pwd

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd textos  
{terra|jose} pwd  
/home/users/jose/textos  
{terra|jose} cd /tmp  
{terra|jose} pwd  
/tmp  
{terra|jose}
```

Utilitário ls

❑ Descrição

- “*List*”
- Listagem de diretórios

❑ Sintaxe

`ls [-a1R] [arq1 ...]`

❑ Opções

- a “all”, mostra todos arquivos, inclusive que começam com “.”
- l “long”, listagem longa, mais detalhes : proteção, data, ...
- R “recursive”, lista diretorios recursivamente

Utilitário ls

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} ls
...
{terra|jose} ls -l textos
...
{terra|jose} ls -R
...
{terra|jose} ls -l /bin
...
{terra|jose}
```


Utilitário cp

❑ Descrição

- “*copy*”
- Copia arquivos ou hierarquia de diretórios

❑ Sintaxe

`cp [-ipv] arquivoorigem arquivodestino`

`cp [-ipv] arquivoorigem1 [arquivoorigem2 ...] diretóriodestino`

`cp -r[ipv] diretóriofonte diretóriodestino`

❑ Opções

- i** “interactive”, pede confirmação da cópia se arquivo já existir
- p** “preserve”, preserva informações do arquivo origem (permissão, data de modificação, dono, ...)
- r** “recursive”, copia arquivos e diretorios recursivamente
- v** “verbose”, informa cada passo

Utilitário cp

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} cd teste
{terra|jose} ls -l
...
{terra|jose} cp avisol copia-avisol
...
{terra|jose} cp avisol /tmp
...
{terra|jose} cp -i aviso* /tmp
...
{terra|jose}
```

Utilitário cp

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd /tmp
```

```
...
```

```
{terra|jose} cp -i /home/users/alunoX/teste/* .
```

```
...
```

```
{terra|jose} cp -rv /home/users/alunoX .
```

```
...
```

```
{terra|jose}
```

Utilitário mv

❑ Descrição

- “*move*”
- Move arquivos para diretórios ou para outros arquivos
- Utilizado também para mudar o nome de um arquivo e diretório

❑ Sintaxe

`mv [-i v] arquivoorigem arquivodestino`

`mv [-i v] arquivoorigem1 [arquivoorigem2 ...] diretóriodestino`

`mv [-i v] diretóriofonte diretóriodestino`

❑ Opções

- i “*interactive*”, pede confirmação da cópia se arquivo já existir
- v “*verbose*”, informa cada passo

Utilitário mv

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} cd teste
{terra|jose} mv copia-avisol copia
...
{terra|jose} mv copia /tmp
...
{terra|jose}
```

Utilitário rm

❑ Descrição

- “*remove*”
- Remove arquivos

❑ Sintaxe

`rm [-irv] arquivo1 [arquivo2 ...]`

❑ Opções

- i** “*interactive*”, confirma remoção
- r** “*recursive*”, remove arquivos e diretorios recursivamente
- v** “*verbose*”, informa cada passo

Utilitário rm

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd /tmp
{terra|jose} rm cópia
...
{terra|jose} rm -i aviso*
...
{terra|jose} rm -ir alunoX
...
{terra|jose}
```

Utilitário mkdir

❑ Descrição

- “*Make Directory*”
- Cria diretórios
- Um diretório recém criado contém duas entradas:
 - diretório “.”
 - diretório “..”
- Os diretórios “.” e “..” se referem sempre ao diretório corrente e ao diretório anterior respectivamente, e não podem ser criados

❑ Sintaxe

`mkdir diretório1 [diretório2 ...]`

Utilitário mkdir

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd /tmp  
{terra|jose} mkdir dirteste  
...  
{terra|jose} mkdir dir1 dir2 dir3  
...  
{terra|jose} ls -l  
...  
{terra|jose}
```

Utilitário rmdir

❑ Descrição

- “*remove directory*”
- Remove um diretório vazio

❑ Sintaxe

`rmdir diretório1 [diretório2 . . .]`

Utilitário rmdir

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd /tmp
{terra|jose} rmdir dirteste
...
{terra|jose} rmdir dir1 dir2 dir3
...
{terra|jose} ls -l
...
{terra|jose}
```

Utilitário ln

❑ Descrição

- “*link*”
- Cria links (atalhos), existem dois tipos de links:
 - Hard links
 - somente internos a um sistema de arquivos (partição)
 - mais eficiente
 - Symbolic Links
 - pode ser utilizado entre sistema de arquivos

❑ Sintaxe

`ln [-s] arquivo link`

❑ Opções

s “*symbolic*”, cria link simbólico

Utilitário ln

❑ Exemplos

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} cd teste
{terra|jose} ls -l
...
{terra|jose} ln -s aviso2 meu-link-simbolico
...
{terra|jose} cd
{terra|jose} ln -s /tmp tmp
...
{terra|jose}
```

Exercícios

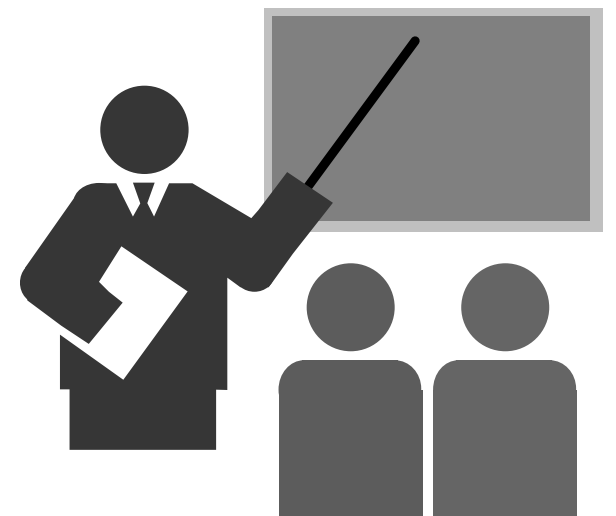


Exercícios

(1) Siga os seguintes passos:

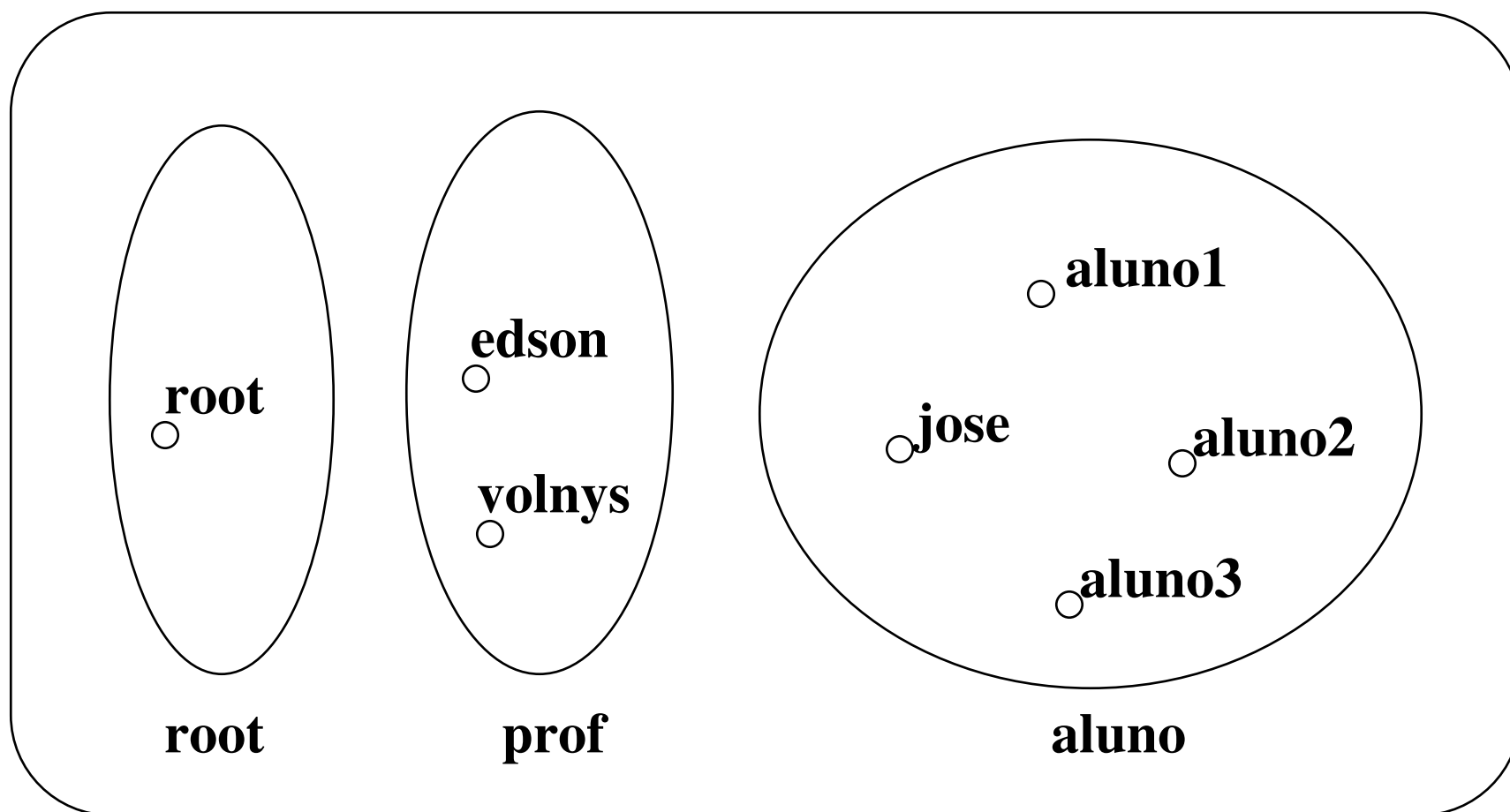
- (a) Crie um diretório chamado “teste-linux” no diretório /tmp**
- (b) Copie o arquivo Leia.me.txt que existe no seu home directory para o diretório recém criado (/tmp/teste-linux)**
- (c) Copie por inteiro o diretório textos para o diretório teste-linux**
- (d) Revova do diretório recém copiado (/tmp/teste-linux/textos) o arquivo palavras2**
- (e) Crie um link simbólico em seu home directory chamado va-para-teste-linux que “aponte” para o diretório /tmp/teste-linux**

Permissão de acesso



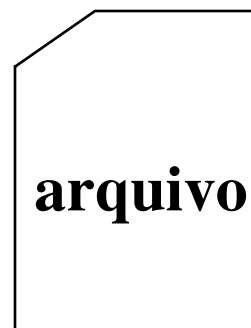
Permissão de acesso

❑ Usuários e grupos de usuários



Permissão de acesso

- ❑ **Classificação de um usuário em relação a um arquivo**
 - **Dono**
 - Usuário proprietário do arquivo
 - **Do grupo**
 - Usuário pertencente ao mesmo grupo do qual o arquivo pertence
 - **Outros**
 - outros usuários (não dono, não do grupo)



dono
grupo



usuário

Permissão de acesso

❑ Tipos de permissão a arquivos

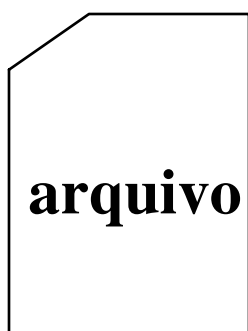
r	read	leitura: consulta do conteúdo do arquivo
w	write	escrita: modificação do conteúdo do arquivo
x	execution	execução: se programa, perm. de execução

❑ Tipos de permissão a diretórios

r	read	leitura: listagem
w	write	escrita: inclusão e remoção de arquivos
x	access	acesso: qualquer tipo de acesso ao diretório

Permissão de acesso

❑ Permissão de acesso a um arquivo



dono

grupo

permissão

dono
(u)

grupo
(g)

outro
(o)

r	w	x
----------	----------	----------

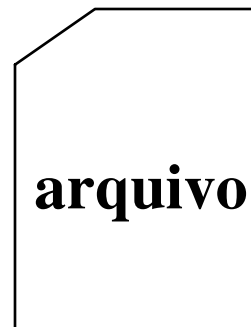
r	w	x
----------	----------	----------

r	w	x
----------	----------	----------

all
(a)

Permissão de acesso

- ❑ Para verificar quais permissões um usuário possui
 - (1) Identificar usuário e grupo do usuário
 - (2) Identificar dono do arquivo e grupo ao qual o arquivo pertence
 - (3) Classificar o usuário: dono, grupo ou outros
 - (4) Verificar permissões da classe



dono
grupo
permissões



usuário
grupo

Permissão de acesso

❑ Como verificar a permissão de acesso

```
{terra|jose} id
uid=501(jose) gid=203(aluno) groups=203(aluno)
{terra|jose} cd teste
{terra|jose} ls -l
-rw-r--r--  1 jose  aluno  46 Apr 20 18:10 arquivo_teste_1
-rw-r--r--  1 jose  aluno  46 Apr 20 18:10 arquivo_teste_2
-rw-r--r--  1 jose  aluno  48 Apr 20 18:10 arquivo_teste_2a
-rw-r--r--  1 jose  aluno  48 Apr 20 18:10 arquivo_teste_2b
-rw-r--r--  1 jose  aluno  46 Apr 20 18:10 arquivo_teste_3
-rw-r--r--  1 jose  aluno 178 Apr 20 18:10 aviso0
-rw-r--r--  1 jose  aluno 207 Apr 20 18:10 aviso1
-rw-r--r--  1 jose  aluno 151 Apr 20 18:10 aviso2
-rw-----  1 jose  aluno  47 Apr 20 18:10 private
-r--r--r--  1 jose  aluno 164 Apr 20 18:10 readonly
-rw-rw-rw-  1 jose  aluno 241 Apr 20 18:10 shared
{terra|jose}
```

Permissão de acesso

□ Exemplos

```
{terra|jose} cd /home/users/maria/teste
{terra|jose} ls -l
-rw-r--r--  1 maria  aluno  46 Apr 20 18:10 arquivo_teste_1
-rw-r--r--  1 maria  aluno  46 Apr 20 18:10 arquivo_teste_2
-rw-r--r--  1 maria  aluno  48 Apr 20 18:10 arquivo_teste_2a
-rw-r--r--  1 maria  aluno  48 Apr 20 18:10 arquivo_teste_2b
-rw-r--r--  1 maria  aluno  46 Apr 20 18:10 arquivo_teste_3
-rw-r--r--  1 maria  aluno 178 Apr 20 18:10 aviso0
-rw-r--r--  1 maria  aluno 207 Apr 20 18:10 aviso1
-rw-r--r--  1 maria  aluno 151 Apr 20 18:10 aviso2
-rw-----  1 maria  aluno  47 Apr 20 18:10 private
-r--r--r--  1 maria  aluno 164 Apr 20 18:10 readonly
-rw-rw-rw-  1 maria  aluno 241 Apr 20 18:10 shared
{terra|jose}
```

Permissão de acesso

```
{terra|jose} cat aviso1
....
{terra|jose} cat private
cat: private: Permission denied
{terra|jose} cd ..
{terra|jose} ls -l
total 12
-rw-r--r--    1 maria    aluno    574 Apr 20 18:10 Leia.me.txt
drwxr-xr-x    2 maria    aluno   1024 Apr 20 18:10 bin
drwxr-xr-x    2 maria    aluno   1024 Apr 20 18:10 exercicios
drwxr-xr-x    2 maria    aluno   1024 Apr 20 18:10 programas
drwxr-xr-x    2 maria    aluno   1024 Apr 20 18:10 teste
drwxr--r--    2 maria    aluno   1024 Apr 20 18:10 textos
{terra|jose} cd textos
textos: Permission denied
{terra|jose}
```


Utilitário chmod

❑ Descrição

- “*change permission mode*”
- Muda permissões de acesso a arquivo

❑ Sintaxe

`chmod [-R] mode arquivo1 [arquivo2 . . .]`

❑ Opções

R “*recursive*”, muda permissão recursivamente

Utilitário chmod

❑ Mode (modo)

➤ Classe do usuário

- u permissão de acesso pelo dono do arquivo
- g permissão de acesso por usuários do mesmo grupo
- o permissão de acesso por outros usuários
- a (all) todos usuários: dono, grupo e outros

➤ Tipo da alteração

- = exatamente
- retirar da classe permissão de
- + acrescentar à classe permissão de

➤ Tipo da permissão

- r leitura
- w escrita
- x execução (arquivo) ou acesso (diretório)

Utilitário chmod

❑ Exemplos de mudança de permissão em arquivos

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} cd teste
{terra|jose} ls -l aviso0
-rw-r--r--  1 jose  aluno 178 Apr 20 18:10 aviso0
{terra|jose} chmod o-r aviso0
{terra|jose} ls -l aviso0
-rw-r-----  1 jose  aluno 178 Apr 20 18:10 aviso0
{terra|jose} chmod go-r aviso0
-rw-----  1 jose  aluno 178 Apr 20 18:10 aviso0
{terra|jose} chmod a+rw aviso0
{terra|jose} ls -l aviso0
-rw-rw-rw-  1 jose  aluno 178 Apr 20 18:10 aviso0
{terra|jose}
```

Utilitário chmod

❑ Exemplos de mudança de permissão em diretórios

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} ls -ld teste
drwxr-xr-x  1 jose  aluno 1024 Apr 20 18:10 teste
{terra|jose} chmod o-r teste
{terra|jose} ls -ld teste
drwxr-x--x  1 jose  aluno 1024 Apr 20 18:10 teste
{terra|jose} chmod go-rx teste
{terra|jose} ls -ld teste
drwx----- 1 jose  aluno 1024 Apr 20 18:10 teste
{terra|jose}
```

Permissão de acesso

❑ Utilitário chown

- “change owner”
- Permite mudar o dono do arquivo
- Somente o root pode executar

❑ Utilitário chgrp

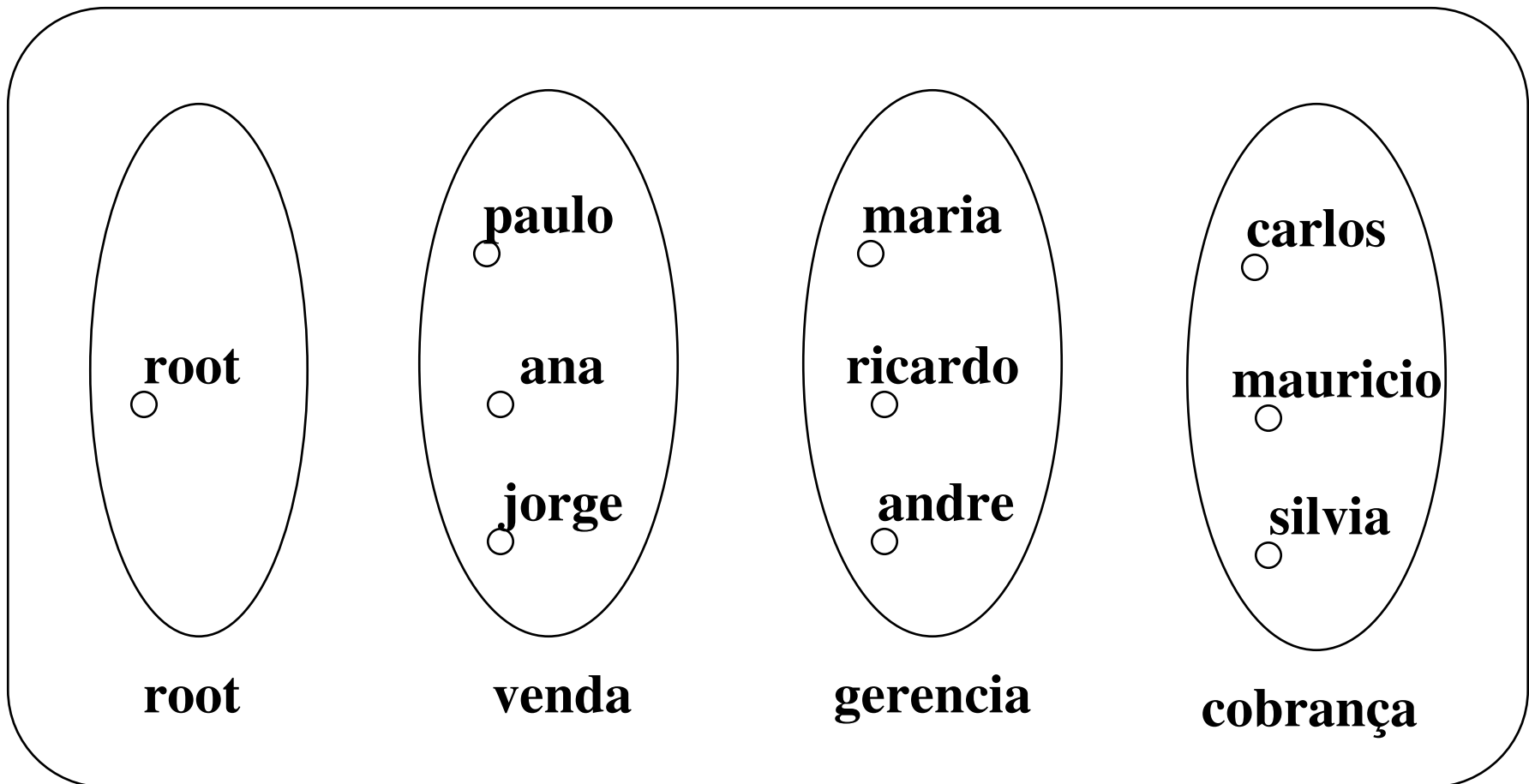
- “change group
- Permite mudar o grupo de um arquivo
- Somente o root pode executar

Exercícios - Permissão de acesso



Exercícios - Permissão de acesso

- (1) Seja um sistema com os seguintes usuários



Exercícios - Permissão de acesso

a) Suponha que o usuário paulo possua um arquivo chamado relatorio_de_vendas com as seguintes características:

```
-rw----- 1 paulo venda 1865 Apr 20 18:10 relatorio-vendas
```

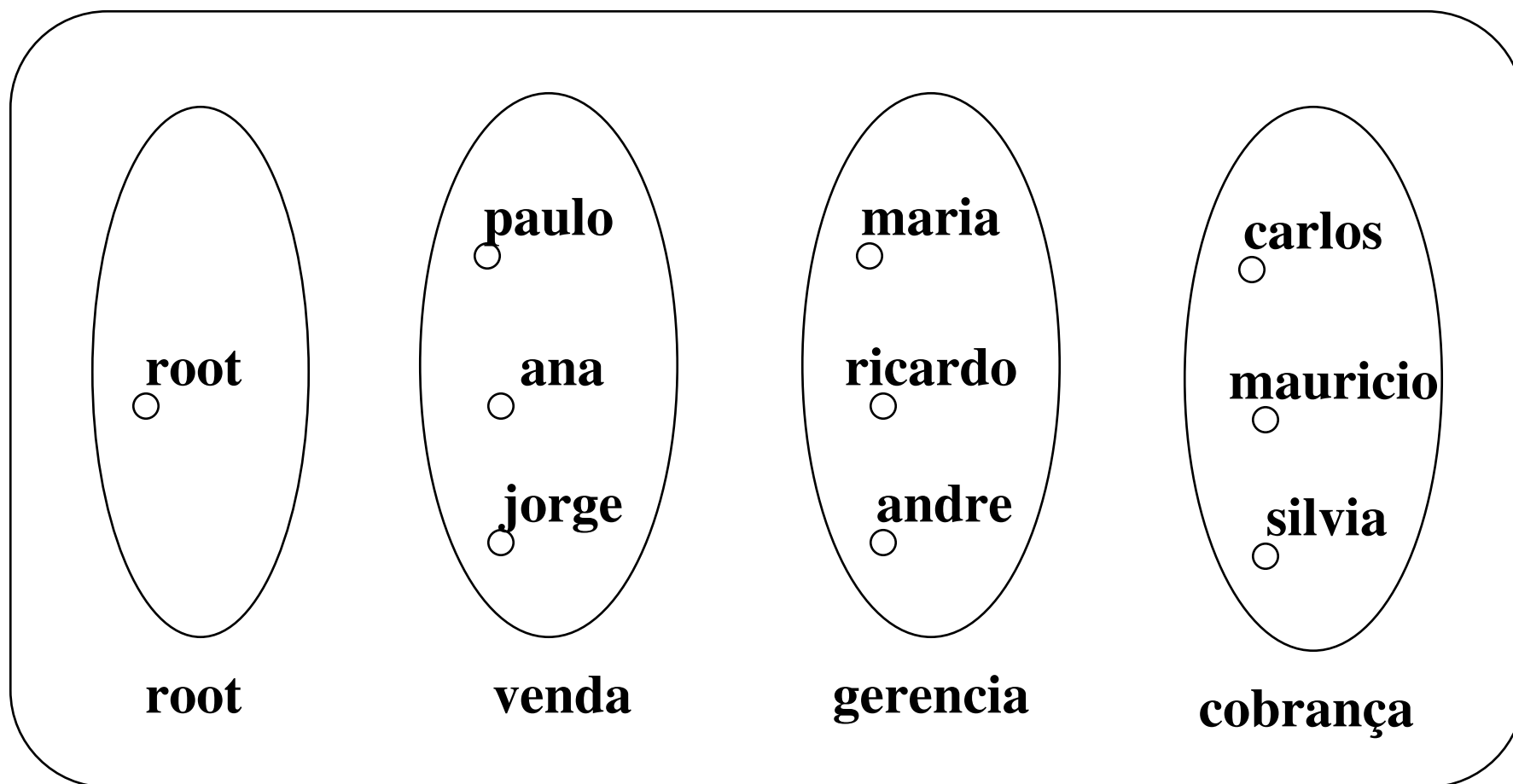
- (i) O que significa esta proteção?**
- (ii) O usuário paulo possui qual permissão de acesso?**
- (iii) O usuário maria possui qual permissão de acesso?**
- (iv) O usuário carlos possui qual permissão de acesso?**
- (v) O usuário root possui qual permissão de acesso?**

Exercícios - Permissão de acesso

- (vi) Que comando o usuário paulo deve executar para que o arquivo relatório_vendas possa ser lido por todas as pessoas do grupo vendas**
- (vii) Que comando o usuário paulo deve executar para que o arquivo relatório_vendas possa ser lido e modificado por todas as pessoas do grupo venda?**
- (viii) Que comando o usuário paulo deve executar para que o arquivo relatório_vendas possa ser modificado por todas as pessoas do grupo venda e ser lido por todos os usuários**
- (ix) Que comando o usuário paulo deve executar para que o arquivo relatório_vendas possa ser modificado por todas as pessoas do grupo venda e ser lido também pelo usuário maria?**

Exercícios - Permissão de acesso

(2) Seja um sistema com os seguintes grupos de usuários:



Exercícios - Permissão de acesso

E seja também a seguinte listagem obtida de um diretório:

```
-rw-rw-r-- 1 andre gerencia 1865 Oct 15 15:35 salarios
drwxr-xr-x 1 andre gerencia 512 Sep 21 9:30 relatorios
```

Responda:

- (a) Qual a permissão que o usuário paulo sobre o arquivo salarios?**
- (b) Qual a linha de comando que o usuário andre deve executar a fim de que somente ele possa ler e modificar o arquivo salarios?**
- (c) Qual a permissão que o usuário mauricio possui sobre o diretório relatorios?**
- (d) Qual a linha de comando que o usuário paulo deve executar a fim de não permitir qualquer listagem ou acesso ao diretório relatorios , exceto aos usuários do grupo gerencia?**

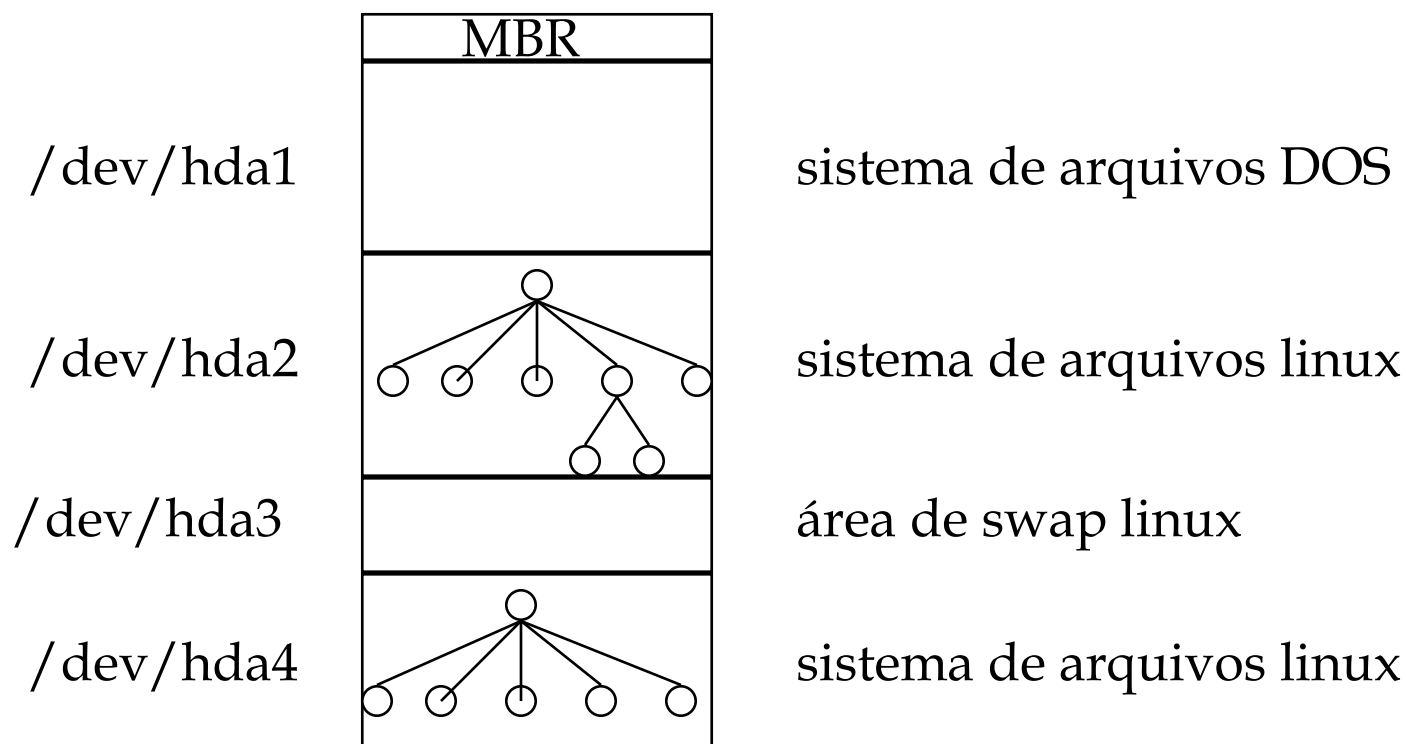
Montagem de sistema de arquivos



Montagem de sistema de arquivos

❑ Partições com sistema de arquivos

- Cada partição com sistema de arquivos possui uma árvore de diretórios própria

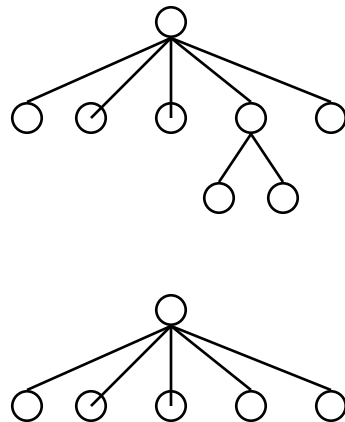


Montagem de sistema de arquivos

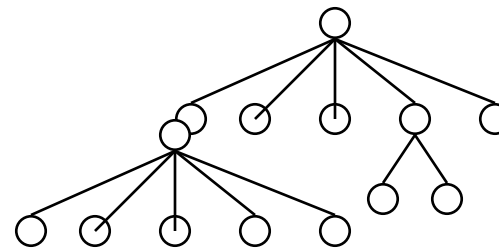
❑ Montagem e desmontagem

- O sistema UNIX possui uma única árvore
- É necessário juntar as várias árvores em uma única árvore de diretórios
- Esta operação é chamada de montagem de sistema de arquivos

Antes da montagem



Após a montagem



Utilitário mount

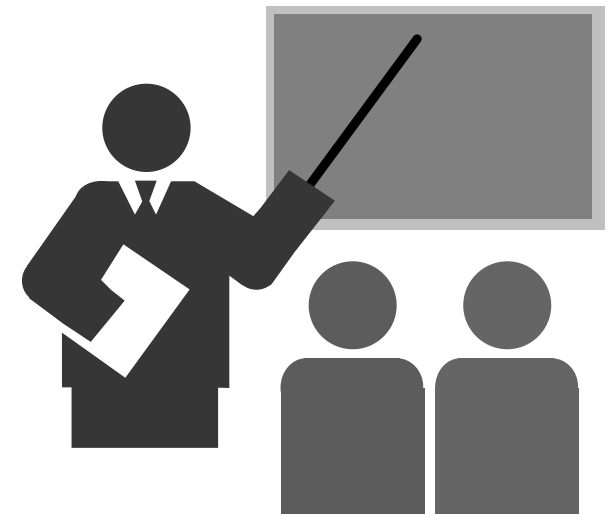
❑ Descrição

- **Manipula montagem de sistema de arquivos**
- **Permite montar um sistema de arquivos em um diretório vazio**
- **Somente o administrador pode montar sistema de arquivos**
 - **Exceto se explicitamente liberado**
- **Os usuários podem somente verificar os sistemas de arquivos montados**

❑ Sintaxe

`mount`

Gerenciamento de alocação



Gerenciamento de alocação

- ❑ Os principais utilitários que o usuário possui a disposição para controlar o gerenciamento de alocação são:
 - utilitário du
 - utilitário df
 - utilitário quota

Utilitário du

❑ Descrição

- “*disk usage*”
- Mostra a quantidade de kbytes alocado em cada diretório

❑ Sintaxe

`du [-sa] arquivo1 [arquivo2 ...]`

❑ Opções

- a “*all*”, inclui também cada arquivo
- s “*summarize*”, mostra somente a soma total de cada arquivo passado como argumento

Utilitário du

❑ Verificando o espaço ocupado pelos meus arquivos

```
{terra|jose} cd
{terra|jose} du
1  ./bin
8  ./exercicios
6  ./programas
12 ./teste
64 ./textos
95 .
{terra|jose}
```

➤ Diretório textos com taxa de ocupação maior

Utilitário du

❑ Vericando os arquivos no diretório textos

```
{terra|jose} du -a textos
6   textos/exemplo.ps
45  textos/capa.ps
1   textos/palavras1
1   textos/palavras2
10  textos/Announcement
64  textos
{terra|jose}
```

- “capa.ps” é o arquivo do diretório textos que ocupa mais espaço em disco: 45 kbytes

Utilitário du

- ❑ **Verificando o espaço ocupado pelos arquivos existentes a partir do diretório de trabalho corrente**

```
{terra|jose} du -s .
```

```
95 .
```

```
{terra|jose}
```

Utilitário df

❑ Descrição

- “*disk free*”
- Mostra a quantidade de bytes ocupados e livres em uma partição
- A partição mostrada é a partição da qual pertence o “arquivo”
- Sem argumentos mostra todas as partições montadas

❑ Sintaxe

`df [-k] [arquivo]`

❑ Opções

`k` “*kbytes*”, mostra unidades em kbytes

Utilitário df

❑ Espaço da partição na qual está o diretório /tmp

```
{terra|jose} df -k /tmp
```

Filesystem	Blocks	Used	Avail.	Capacity	Mounted on
/dev/hdb1	1090479	372642	661492	36%	/

❑ Espaço da partição na qual está o dir. de trab. corrente

```
{terra|jose} pwd
```

```
/home/users/joao
```

```
{terra|jose} df -k .
```

Filesystem	Blocks	Used	Avail.	Capacity	Mounted on
terra:/local/users	1160826	827915	272937	75%	/home/users

```
{terra|jose}
```


Utilitário quota

❑ Descrição

- “*quota*”
- Mostra a quota de alocação permitida para cada usuário
- Existem dois limites
 - Soft limit
 - O usuário pode passar do limite “soft” por alguns dias (default é 1 semana). Se a taxa de ocupação não voltar abaixo do limite “soft” no período especificado, o sistema impede qualquer alocação além deste limite.
 - Hard limit
 - Nunca é possível ultrapassar o limite “hard”

❑ Sintaxe

`quota -v`

❑ Opções

`v` “*verbose*”, mostra somente a soma total

Utilitário quota

❑ Exemplos

```
{terra|jose} quota -v
```

```
Disk quotas for jose (uid 203)
```

Filesystem	usage	quota	limit	time	files	quota	limit	time
/home/users	1985	5000	10000		45	0	0	

```
{terra|jose}
```

Cache de blocos de disco



Cache de blocos de disco

- ❑ Técnica utilizada para aumentar o desempenho das operações de E/S
- ❑ O sistema operacional mantém os blocos de disco recentemente utilizados em memória
- ❑ As escritas (atualizações) no disco são postergadas por alguns minutos
- ❑ Se cair a energia ou se o sistema for sumariamente desligados os blocos recentemente modificados podem ser perdidos
- ❑ Para evitar a perda de blocos é importante realizar o procedimento de shutdown
- ❑ Para forçar a atualização dos blocos modificados no disco pode ser utilizado o utilitário sync

Utilitário sync

❑ Descrição

- “*sincronize*”
- Força a atualização no disco dos blocos de disco modificados presentes em memória

❑ Sintaxe

`sync`

❑ Exemplos

```
{terra|jose} sync
```

```
{terra|jose}
```

Exercícios

- (1) Quantos discos o computador que voce está utilizando possui? Como cada um destes discos é identificado no sistema UNIX?**
- (2) Para cada disco existente no sistema, mostre como está particionado, indicando a identificação de cada partição (nome do arquivo especial).**
- (3) Quais são as partições destes discos que estão sendo utilizadas para armazenamento de arquivos UNIX?**
- (4) Quais são as partições que estão sendo utilizadas para área de swap?**
- (5) Quais são as partições que estão sendo utilizadas para sistema de arquivos DOS?**

Exercícios

- (6) Qual o nome de seu computador?**
- (7) Qual o nome dos servidores de arquivos que seu computador está utilizando?**
- (8) Para cada servidor utilizado, informe quais são os diretórios (no servidor) que estão sendo montados localmente.**
- (9) Para cada montagem remota, informe qual o diretório local onde estes arquivos podem ser acessados.**
- (10) No desenho do sistema de arquivos de seu computador, agrupe os arquivos nas partições utilizadas.**

Exercícios

(11) O utilitário “df” apresenta informações a respeito das partições que estão “montadas” no sistema. A seguir é mostrado o resultado da execução do utilitário “df” no sistema chamado “terra”.

```
{terra} df
filesystem      kbytes used  avail  capacity mounted on
/dev/hda1       78900  53900 25000   62%      /
/dev/hda3       124810 44810 80000   41%     /local
marte:/local/home 577286 46500 354563 89%     /home
lua:/local/tools 613252 52823 223695 96%    /usr/local/tools
{terra}
```


Exercícios

Responda:

- (a) O disco “/dev/hda” é o único disco existente neste sistema. Quais são as partições que estão sendo utilizadas para sistema de arquivos?
- (b) Quanto existe de espaço em disco livre na partição “raiz” do sistema de arquivos?
- (c) Quais são os servidores de arquivos remotos para a máquina terra? Quais são os diretórios remotos utilizados? Onde estes diretórios são montados localmente?
- (e) Qual o limite disponível de armazenamento (em kbytes) no diretório /tmp?
- (f) Suponha que o “home directory” do usuário joao seja /home/joao. Suponha que o usuário joao precise criar um grande arquivo em seu “home directory”. Em qual partição ele será alocado e em qual o espaço livre nesta partição?

Exercícios

- (12) Quantos Kbytes voce tem armazenado a partir de seu home directory?**
- (13) Quantos Kbytes estão sendo utilizados em cada um dos subdiretórios existentes em seu home directory?**
- (14) Quanto existe de espaço livre na partição onde está seu home directory?**