

# Interfejs za sistem datoteka

- Pojam datoteke (*File Concept*)
- Metode pristupa (*Access Methods*)
- Struktura direktorijuma (*Directory Structure*)
- Aktiviranje sistema datoteka (*File System Mounting*)
- Deljenje datoteka (*File Sharing*)
- Zaštita (*Protection*)

# Pojam datoteke

- **Definicije:**
- **1. Kontinualan logički adresni prostor**
  - ☞ (logička jedinica diska)
- **2. Datoteka je imenovana kolekcija povezanih informacija**
  - ☞ koji se čuva
  - ☞ na disku
- **3. Datoteka je sekvenca bitova, bajtova, linija ili zapisa**
  - ☞ čije značenje
  - ☞ je definisano od strane **kreatora** datoteke.

# Pojam datoteke

## ■ Tipovi datoteka (content):

- ☞ data {brojčani, karakter, binarni, bit mape}
- ☞ program (exe files)

## ■ Tipovi datoteka (support)

- ☞ podrška od strane OS ili od strane aplikacija
- ☞ UNIX koncept =
  - 📄 ne postoje tipovi datoteka u OS
  - 📄 maksimalna fleksibilnost datoteka
  - 📄 aplikacije podržavaju svoje tipove datoteka

## ■ Oblik

- ☞ slobodni oblik (npr. tekstualna datoteka)
- ☞ rigidni oblik (npr. baza podataka)

# Logička struktura datoteka

- **1. None (Nema je):** kolekcija reči, bajtova
- **2. Jednostavna logička struktura**
  - ☞ Zapisi
  - ☞ Fiksne dužine
  - ☞ Promenljive dužine
- **3. Složene strukture**
  - ☞ Formatirani dokumenti
- **Može se simulirati**
  - ☞ umetanjem kontrolnih znakova
  - ☞ u datoteke
  - ☞ bez logičke strukture.
- **Ko odlučuje (pruža podršku):**
  - ☞ **Operativni sistem**
  - ☞ **Program-aplikacija**

# Atributi datoteka

## ■ **Ime (Name)**

- ☞ jedina informacija koja se održava u formi koju može da čita čovek.

## ■ **Tip (Type)**

- ☞ dopuna za sisteme koji podržavaju različite tipove podataka.

## ■ **Lokacija (Location)**

- ☞ pokazivač na lokaciju datoteke na disku.

## ■ **Veličina (Size)**

- ☞ trenutna veličina datoteke.

## ■ **Zaštita (Protection)**

- ☞ kontroliše ko može čitati, upisivati i izvršavati datoteku.

## ■ **Vreme, datum i korisnička identifikacija**

- ☞ podaci za zaštitu, sigurnost i kontrolu korišćenja datoteke.

## ■ **Atributi-Informacije o datotekama**

- ☞ se čuvaju u strukturi **direktorijuma**, **[FCB]**

- ☞ koji je se nalazi na disku

# Operacije nad datotekama

## ■ Kreiranje (*Create*)

- ☞ (dva koraka=dodeli prostor + upisuje u direktorijum)

## ■ Upis (*Write*)

- ☞ (ime ili fd, bafer u kome se nalazi informacija o upisu)
- ☞ sistem za svaku otvorenu datoteku, čuva ukazivač za ciklus upisa koji se stalno ažurira

## ■ Čitanje (*Read*)

- ☞ (ime ili fd, bafer u koji će se čitati datoteka )
- ☞ R/W =trenutni pokazivač na otvorenu datoteku
- ☞ čita trenutni pokazivač, upisuje trenutni pokazivač

## ■ Pozicioniranje unutar datoteke

- ☞ **file seek** (nema transfera podataka)

## ■ Brisanje (*Delete*)

- ☞ (oslobađa zauzeti prostor + uklanja FCB)

## ■ Odsecanje (*Truncate*)

- ☞ postojeća datoteka se smanjuje
- ☞ oslobađa se prostor

# Operacije nad datotekama

## ■ Otvaranje( $F_i$ ) (*Open*)

- ☞ pretražuje se direktorijumska struktura na disku
- ☞ kada se nađe kontrolni blok datoteke
- ☞ upisuje se u glavnu sistemsku tabelu
  
- ☞ proveru sigurnosti
- ☞ način pristupa (kreiranje, ro, rw)
- ☞ za višekorisnički OS kao što je UNIX=> dve tabele + brojač
  - 📄 **tabela otvorenih datoteka za svaki proces (*per process file table*)**
  - 📄 **sistemska tabela otvorenih datoteka (*system wide file table*)**

## ■ Zatvaranje( $F_i$ ) (*Close*)

- ☞ kontrolni blok datoteke iz memorije se ažurira
- ☞ ponovo upisuje na disk (ako je modifikovan)

# Tipovi datoteka – ime, ekstenzija

file type	usual extension	function
executable	exe, com, bin or none	read to run machine- language program
object	obj, o	compiled, machine language, not linked
source code	c, cc, java, pas, asm, a	source code in various languages
batch	bat, sh	commands to the command interpreter
text	txt, doc	textual data, documents
word processor	wp, tex, rrf, doc	various word-processor formats
library	lib, a, so, dll, mpeg, mov, rm	libraries of routines for programmers
print or view	arc, zip, tar	ASCII or binary file in a format for printing or viewing
archive	arc, zip, tar	related files grouped into one file, sometimes com- pressed, for archiving or storage
multimedia	mpeg, mov, rm	binary file containing audio or A/V information

# Metode pristupa datotekama

## ■ Sekvencijalan pristup datoteci (tape model)

☞ tekući pokazivač (cp)

📄 čitanje sledećeg bloka + vrednost cp se ažurira

📄 upis u sledeći blok + vrednost cp se ažurira

☞ reset (premotavanje)

☞ ne postoji mogućnost prepisivanja

## ■ Editori i prevodioci koriste ovaj način pristupa datotekama

# Metode pristupa datotekama

## ■ Direktan pristup datoteci (disk model)

☞ (datoteka = N blokova)

☞ svakom bloku se može pristupiti u bilo koje vreme

☞ pristup = N-om bloku

📄 čitanje n-tog bloka

📄 upis u n-ti blok

☞ pozicioniranje na n-ti blok

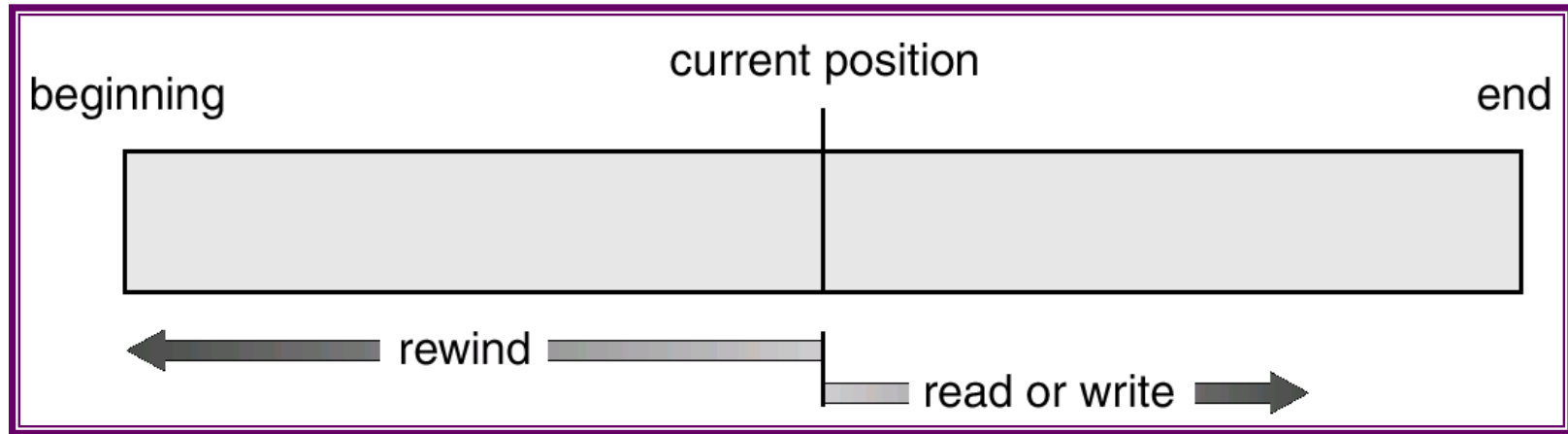
📄 čitanje sledećeg bloka

📄 upis u sledeći blok (kao kod sekvencijalnog modela)

☞ prepisi n

☞ n = relativan broj blokova u datoteci

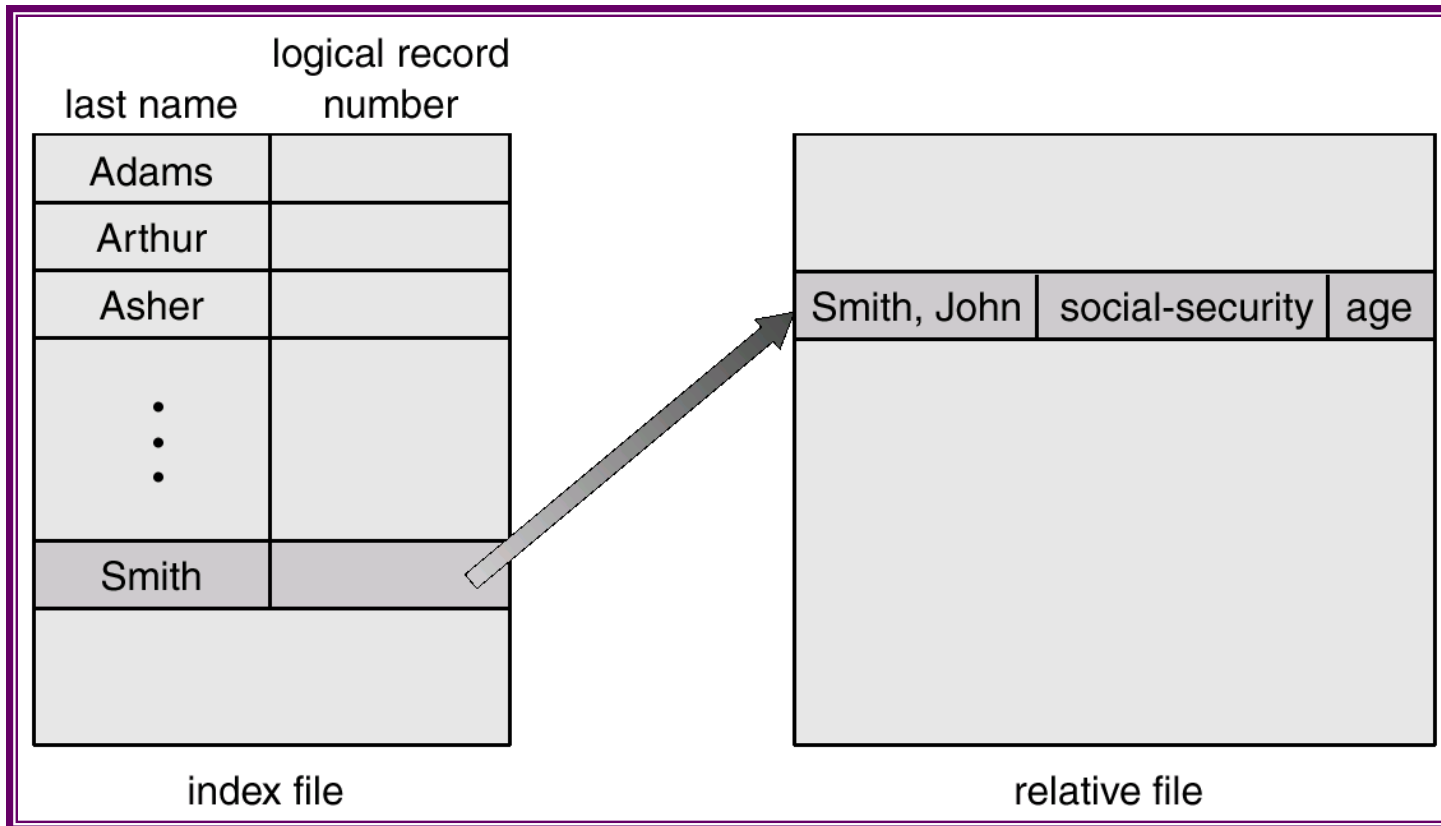
# Sekvencijalan pristup datoteci



# Simulacija sekvencijalnog pristupa preko direktnog pristupa

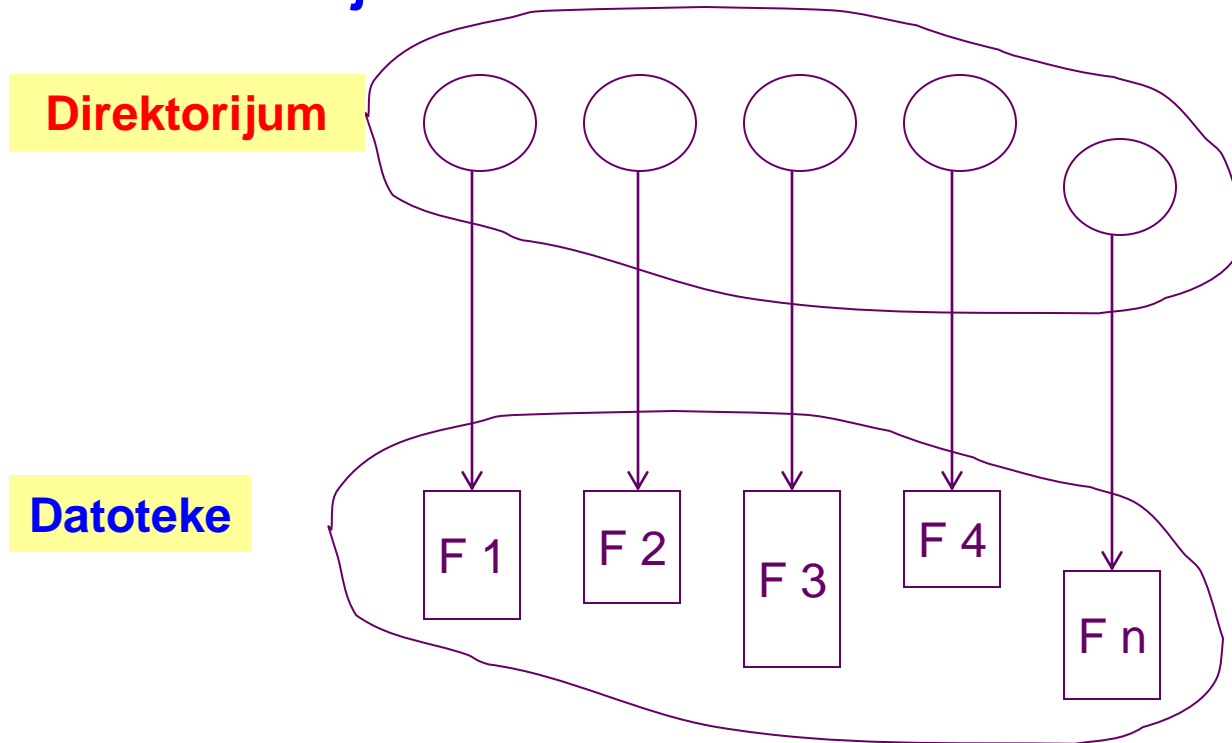
sequential access	implementation for direct access
<i>reset</i>	<i>cp = 0;</i>
<i>read next</i>	<i>read cp;</i> <i>cp = cp+1;</i>
<i>write next</i>	<i>write cp;</i> <i>cp = cp+1;</i>

# Indeksno-sekvencijalni pristup datoteci



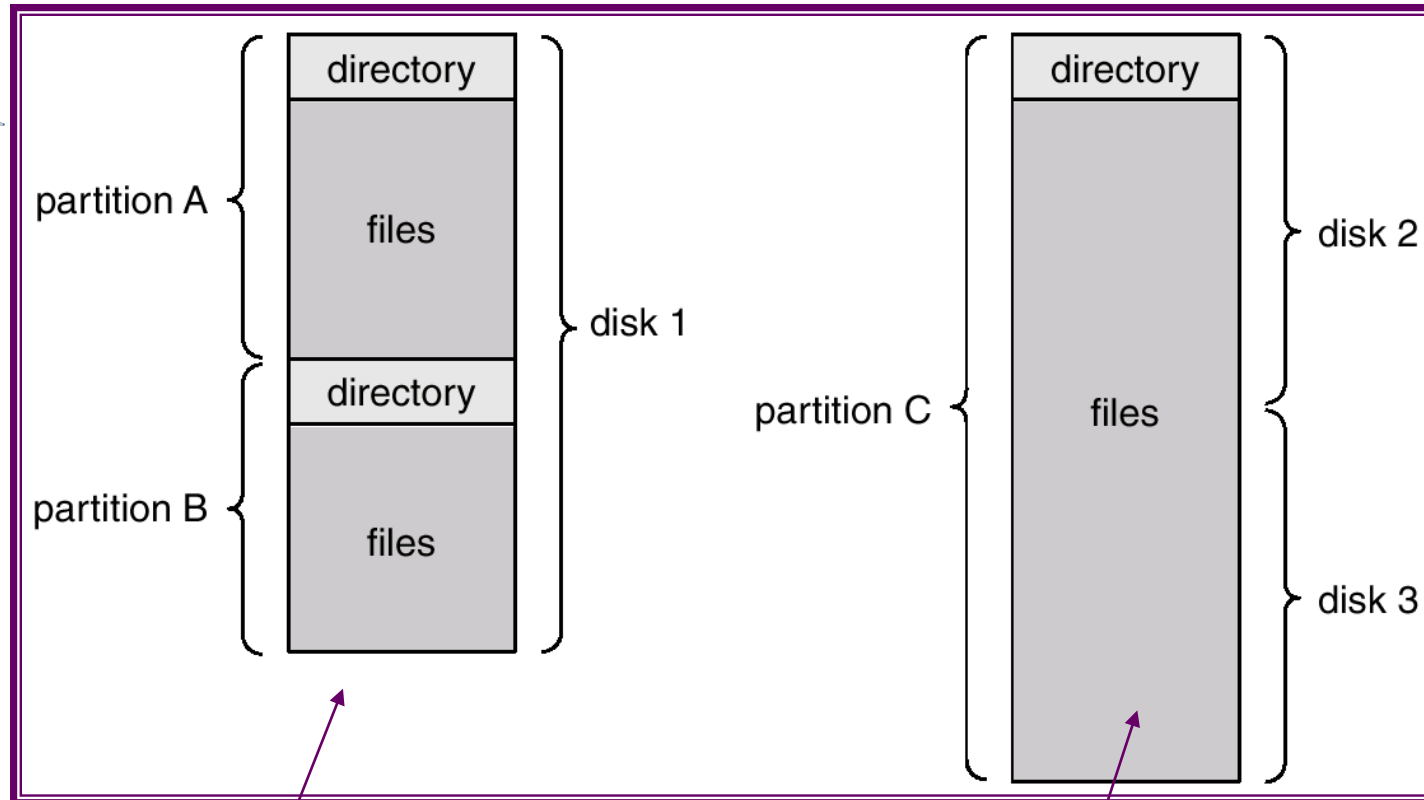
# Struktura direktorijuma

- Kolekcija nodova
- sadrži
- informacije o svim datotekama



**Struktura direktorijuma i datoteka se nalaze na disku**  
**Backup** ove dve strukture se čuva na meduimu (trakama)

# Organizacija sistema datoteka



**disk partitioning**

**JBOD=**  
**Just Bunch of Disk**

# Information in a Directory Entry (file-info) ili FCB

- **Ime**
- **Tip** (za OS koji podržavaju različite tipove)
- **Adrese** ( layout datoteka)
- **Trenutna dužina** (size)
- **Maksimalna dužina**
- **Datum poslednjeg pristupa** (za arhiviranje)
- **Datum poslednje promene**
- **ID vlasnika**
- **Informacije o zaštiti**
  
- **Sadržaj**
  - ☞ **Različite informacije za različite OS**
  - ☞ **Efikasna pretraga** (B-trees, hashing)

# Operacije nad direktorijumima

- **Pretraživanje datoteka**
- **Kreiranje datoteke**
- **Brisanje datoteke**
- **Listanje sadržaja direktorijuma**
- **Promena imena datoteke**
- **Arhiviranje**

# Logička organizacija direktorijuma

## ■ Efikasnost:

- ☞ brzo lociranje datoteke.

## ■ Imenovanje datoteka:

### ■ podesan način, koji korisniku omogućava davanje imena.

- ☞ Dva korisnika mogu imati

- 📄 isto ime za različite datoteke.

- ☞ Ista datoteka može imati

- 📄 nekoliko različitih imena (links).

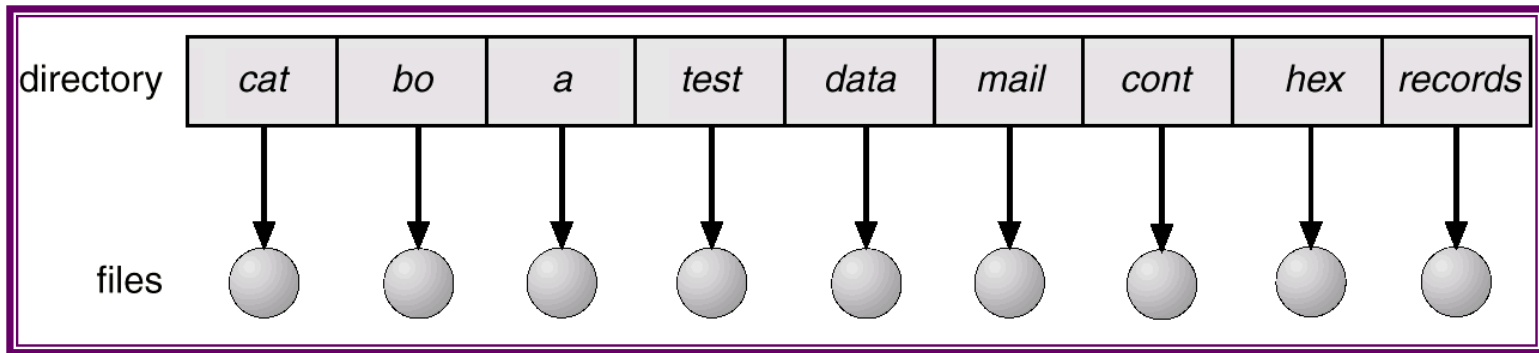
## ■ Grupisanje:

- ☞ logičko grupisanje datoteka po osobinama,

- ☞ (npr., svi Java programi, sve igre, ...)

# Struktura sa jednim nivoom

- **Jedan direktorijum za sve korisnike**



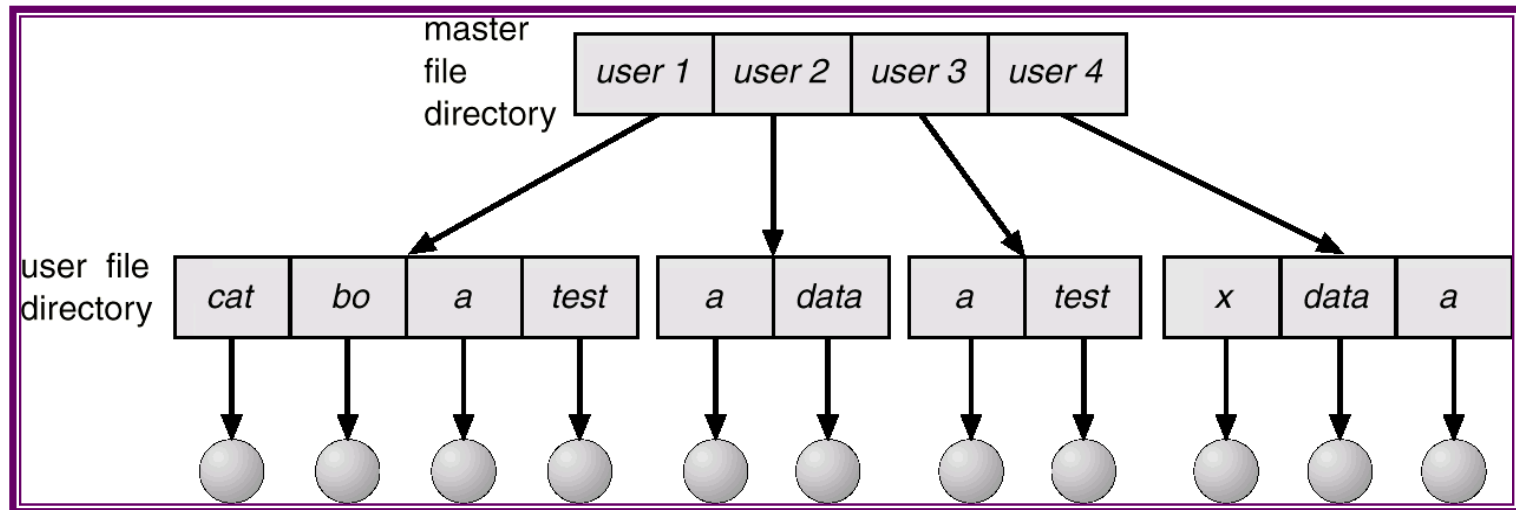
**Problem imenovanja**

**Problem grupisanja**

**Problem pretraživanja za veliki broj datoteka**

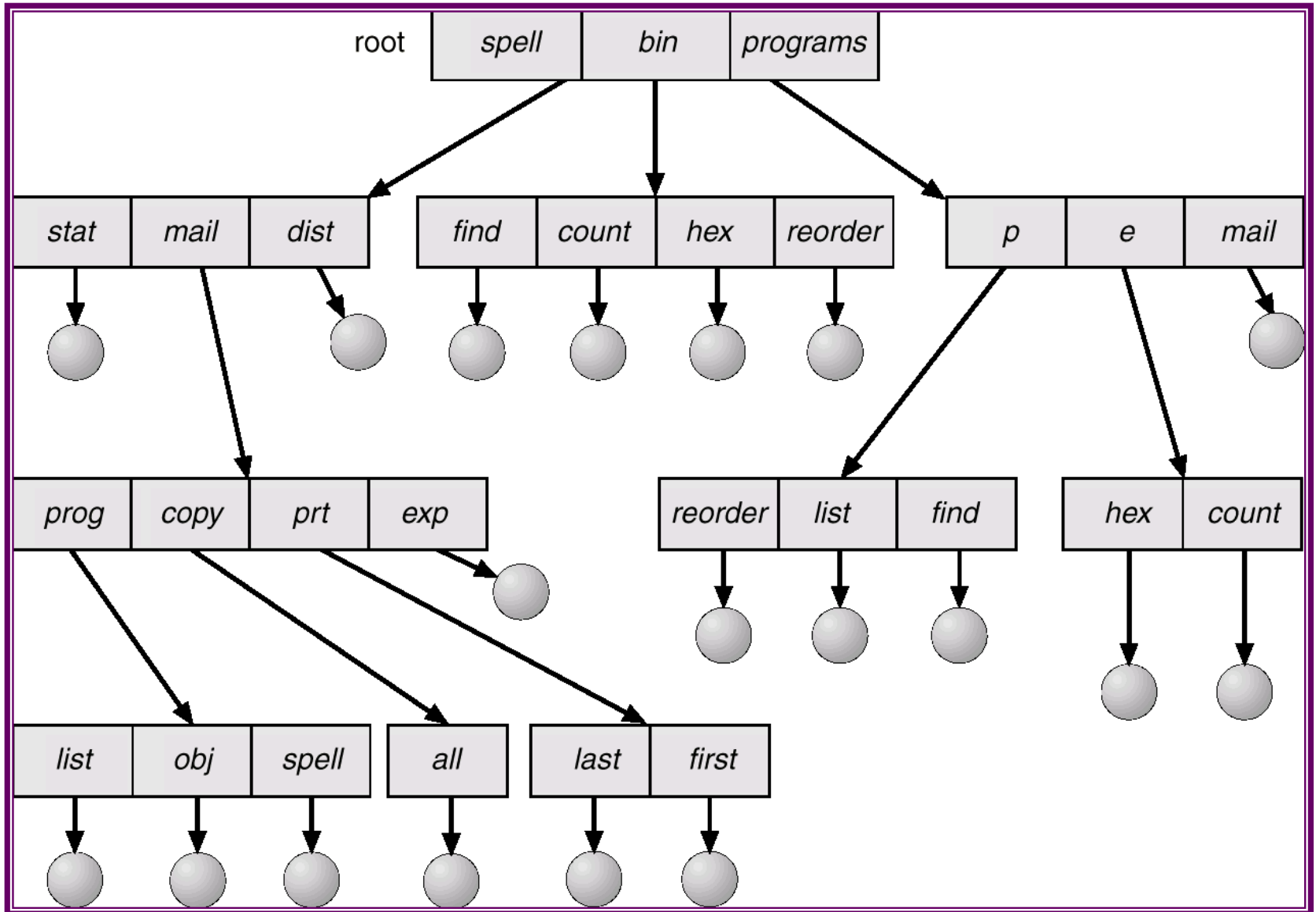
# Struktura sa dva nivoa

- Posebni direktorijum za svakog korisnika (dva nivoa)



- Putanja (*Path*)
- Isto ime datoteke mogu imati različiti korisnici
- Efikasno pretraživanje
- Ne postoji mogućnost grupisanja za user-a

# Stablo direktorijuma



# Stablo direktorijuma (2)

- Efikasno pretraživanje
- Mogućnost grupisanja
- Trenutni direktorijum (radni direktorijum)
  - ☞ `cd /spell/mail/prog`
  - ☞ `type list`
- Apsolutna ili relativna putanja i ime

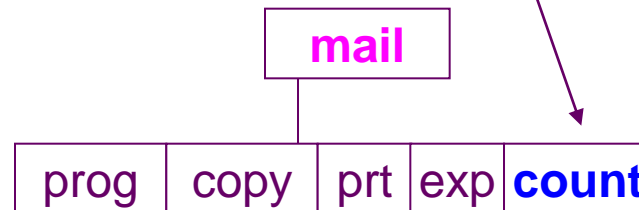
# Stablo direktorijuma (3)

- Kreiranje nove datoteke se obavlja u tekućem direktorijumu
- **Brisanje datoteke**  
`rm <ime datoteke>`
- Kreiranje novog poddirektorijuma se obavlja u tekućem direktorijumu  
`mkdir <ime direktorijuma>`

Primer: ako je tekući direktorijum `/mail`

`mkdir count`

**Brisanje direktorijuma** = samo ako je prazan



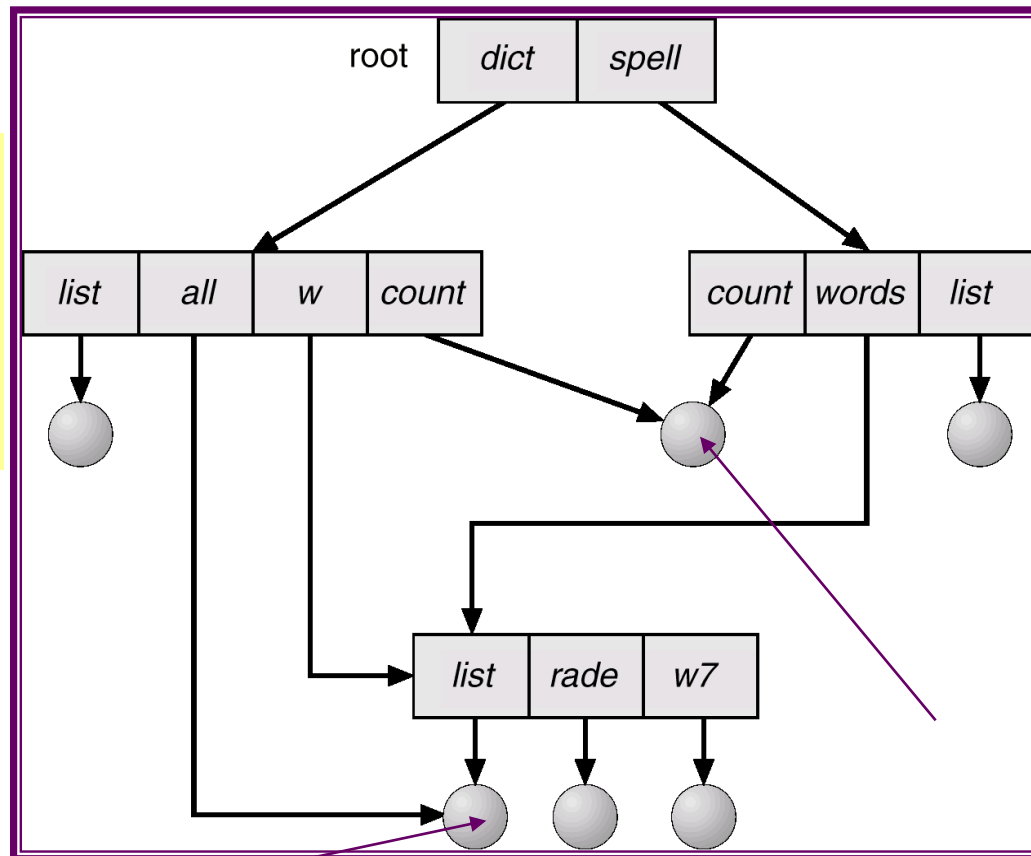
Brisanje “**mail**” ⇒ brisanje celog podstabla direktorijuma “**mail**”

# Acyclic-Graph Directories (deljenje prostora)

- Potreba za deljenjem datoteka (ista datoteka pod različitim imenima)
- Deljenje direktorijuma i datoteka
- Link = pokazivač na druge datoteke u poddirektorijumu

## Problemi:

1. backup
2. brisanje



## Koristi:

1. Sve promene u deljenoj datoteci su vidljive za svakog
2. Sve nove datoteke u deljenom direktorijumu su vidljive za svakog

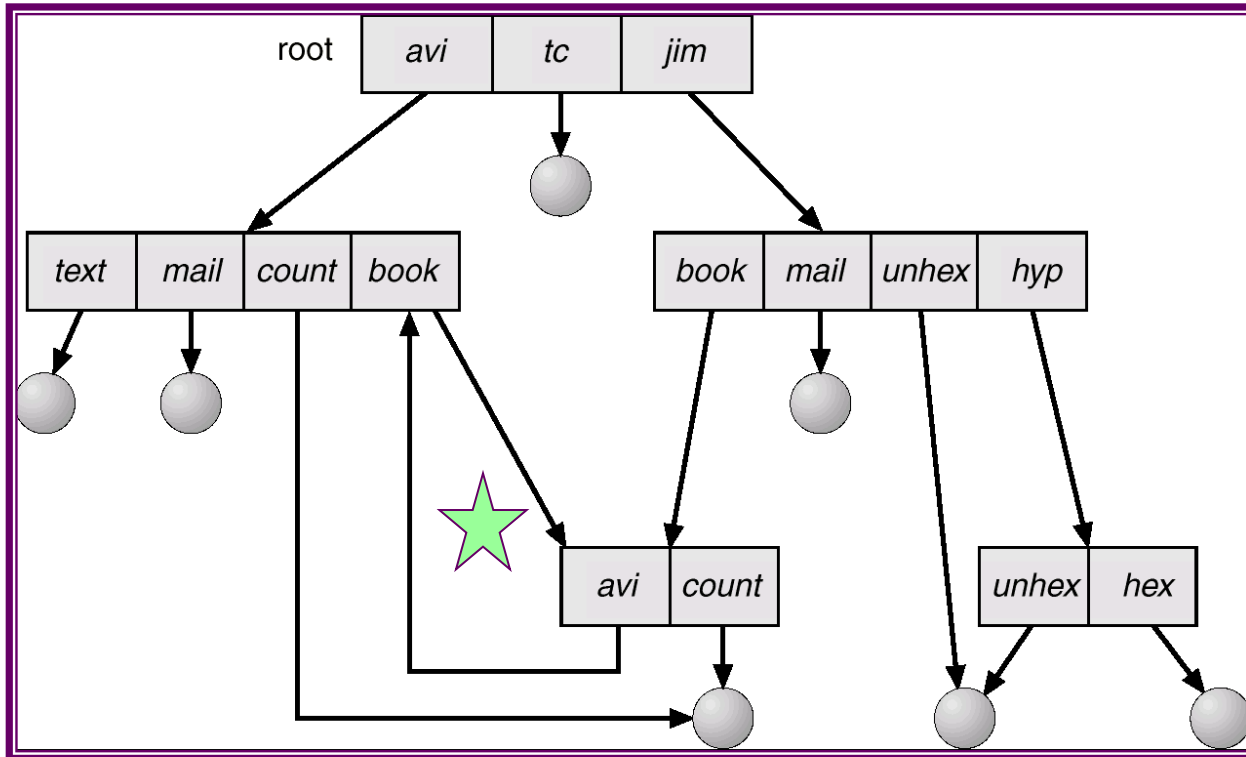
# Acyclic-Graph Directories (2)

- **Problem brisanja linkovanih datoteka**
- **If dict deletes list  $\Rightarrow$  dangling pointer (there a link)**

## Rešenja:

- ☞ **Free deletion** (good for symbolic links)
- ☞ **Deletion only after all references are deleted**
- ☞ **Reference file or number of links count**
- ☞ **Entry-hold-count solution**

# General Graph Directory



# General Graph Directory (2)

## ■ Kako da obezbedimo **da ne dođe** do pojave **krugova**?

### ☞ 1. **ne dozvoliti linkovanje između direktorijuma**

📄 Dozvoliti linkovanje samo datoteka

### ☞ 2. **garbage collection**

### ☞ 3. **algoritam za otkrivanje krugova**

📄 pre kreiranja novog linka

📄 koristi se **algoritam za detekciju krugova**

📄 da kontorliše da li je sve u redu

# Aktiviranje sistema datoteka

## ■ Sistem datoteka

- ☞ mora biti aktiviran

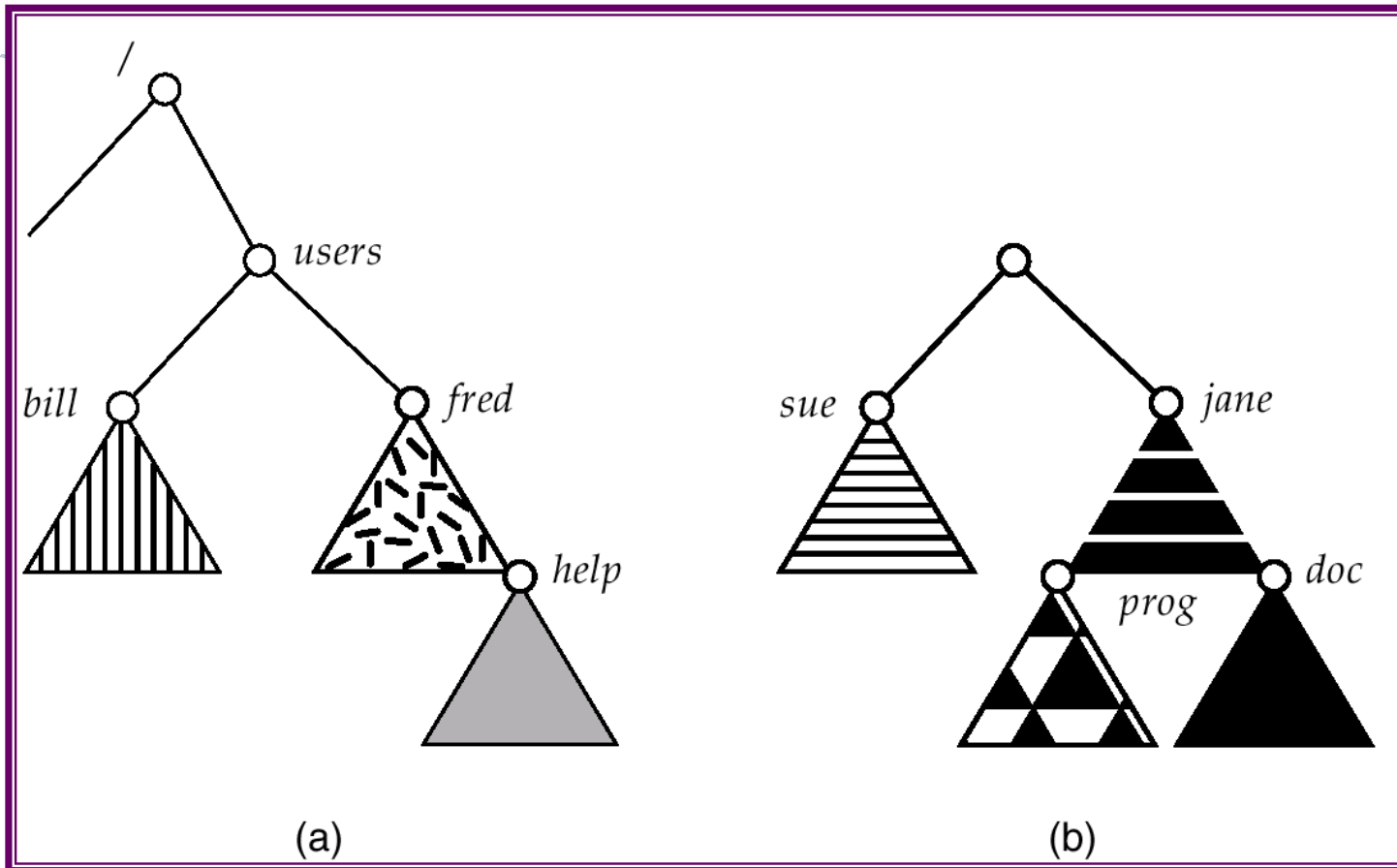
- ☞ pre korišćenja

## ■ Neaktivan sistem datoteka

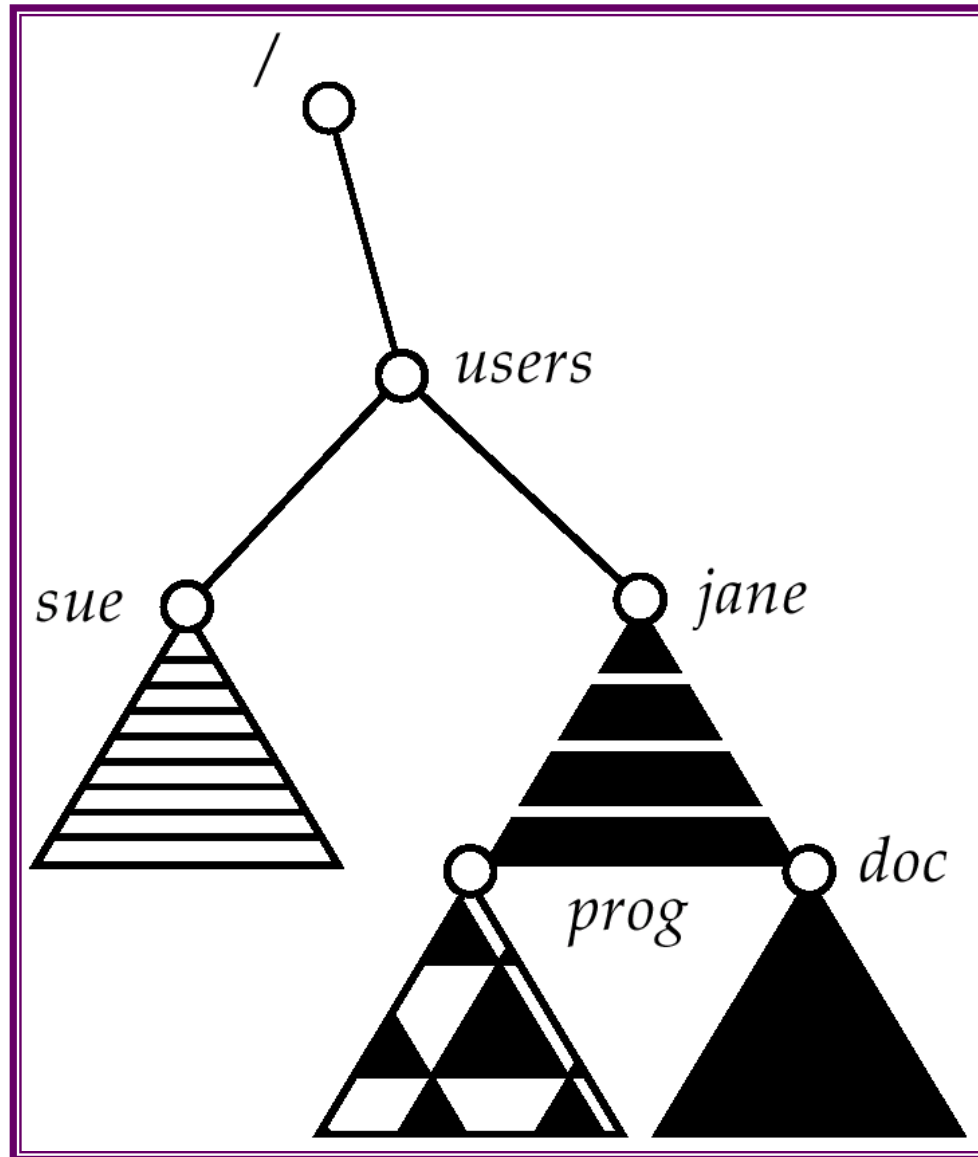
- ☞ se montira (**mount**)

- ☞ na tačku za montiranje (**MPD**)

# (a) Existing. (b) Unmounted Partition



# Mount Point



# Deljenje datoteka (između korisnika)

## ■ Deljenje datoteka

- ☞ na višekorisničkim sistemima
- ☞ je veoma korisno

## ■ Deljenje se može obaviti

- ☞ preko
- ☞ bezbedne šeme

## ■ Na distribuiranim sistemima,

- ☞ datoteke mogu biti deljene
- ☞ kroz mrežu

## ■ Network File System (NFS)

- ☞ je deljenje datoteka
- ☞ u distribuiranim uslovima

# Zaštita

## ■ Tipovi zaštite:

- ☞ totalna zabrana
- ☞ totalna sloboda
- ☞ kontrolisani pristup

## ■ Lista kontrole pristupa (*Access Control List*)

- ☞ totalna lista
- ☞ sažeta lista

## ■ Vlasnik/kreator datoteke treba biti sposoban da kontroliše:

- ☞ šta može biti urađeno
- ☞ i od koga

## ■ Tipovi pristupa:

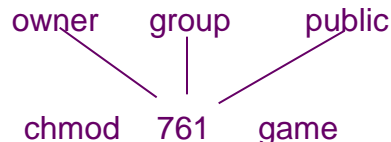
- ☞ Čitanje (*Read*)
- ☞ Upis (*Write*)
- ☞ Izvršavanje (*Execute*)
- ☞ Dodavanje (*Append*)
- ☞ Brisanje (*Delete*)
- ☞ Listanje atributa datoteke (*List*)

# Liste pristupa i grupe (UNIX)

- način pristupa: **read**, **write**, **execute**
- tri kategorije korisnika:

			RWX
a) <b>owner access</b>	7	⇒	1 1 1
			RWX
b) <b>group access</b>	6	⇒	1 1 0
			RWX
c) <b>public access</b>	1	⇒	0 0 1

- Pitati menadžera da dozvoli kreiranje grupe (jedinствeno ime), npr. **G**, i dodati neke korisnike u grupu
- Za pojedinu datoteku (npr. igra) ili poddirektorijum, definisati svojstven pristup



**Vezati grupu na datoteku**

**chgrp G game**