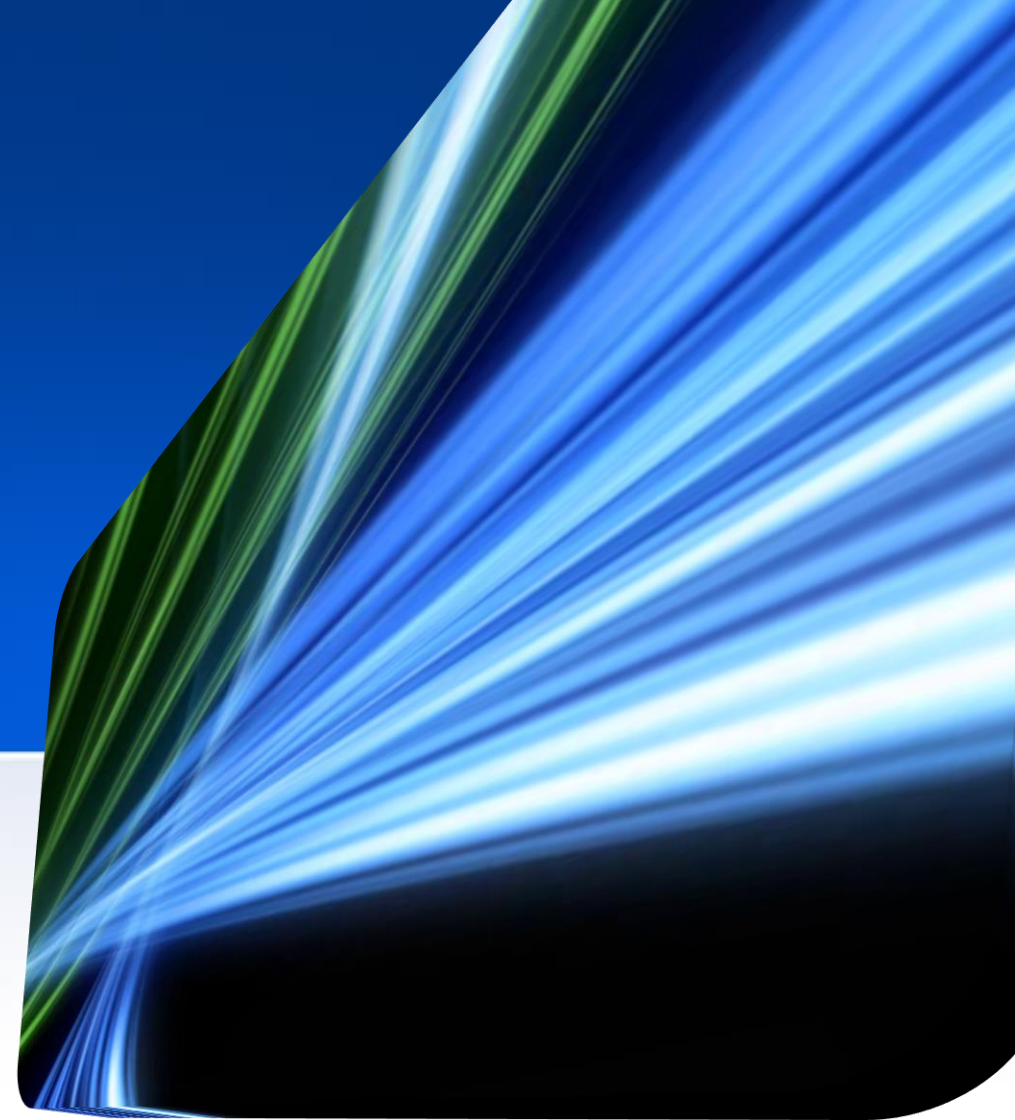


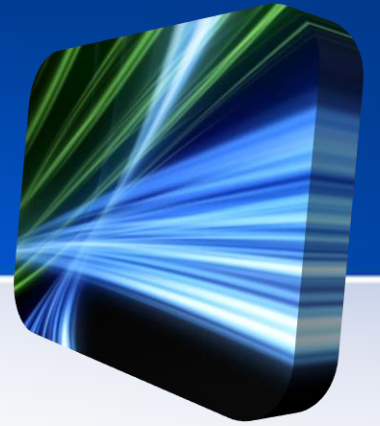
**Λειτουργικά Συστήματα**  
**6ο εξάμηνο ΣΗΜΜΥ**  
**Ακ. έτος 2020-2021**

# **Διεπαφή Συστήματος** **Αρχείων**

**Παν. Τσανάκας**

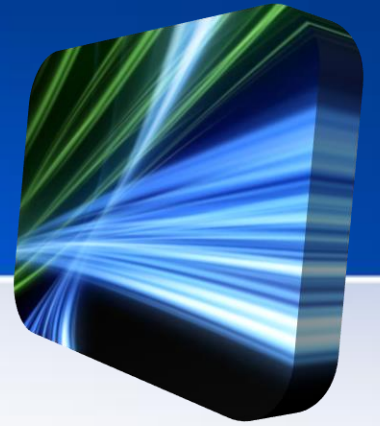


# Στόχοι Παρουσίασης



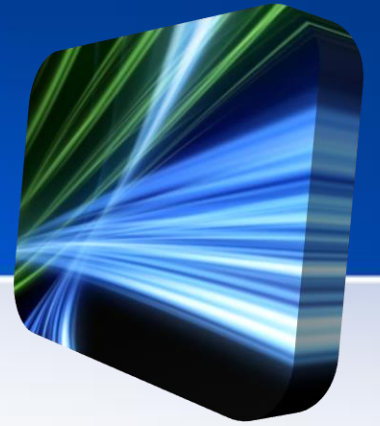
- ❑ Να εξηγήσει την λειτουργία των **Συστημάτων Αρχείων**
- ❑ Να περιγράψει τις **διεπαφές** των Συστημάτων Αρχείων
- ❑ Να ερευνήσει τους **συμβιβασμούς σχεδιασμού** συστημάτων αρχείων, συμπεριλαμβανομένων των **μεθόδων προσπέλασης**, της **κοινής χρήσης αρχείων**, του **κλειδώματος αρχείων** και των **δομών καταλόγων**
- ❑ Να μελετήσει τους **τρόπους προστασίας** του συστήματος αρχείων

# Βασικές έννοιες



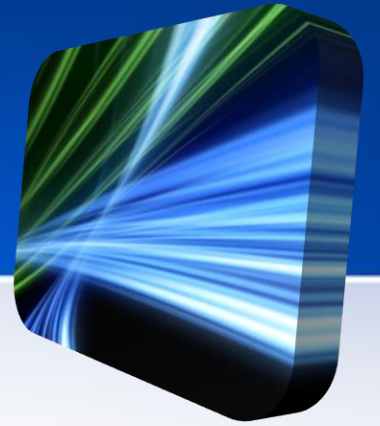
- ❑ Αρχείο
- ❑ Μέθοδοι προσπέλασης
- ❑ Δομή δίσκου και καταλόγου
- ❑ Προσάρτηση συστήματος αρχείων
- ❑ Διαμοιρασμός αρχείων
- ❑ Προστασία

# Έννοια αρχείου



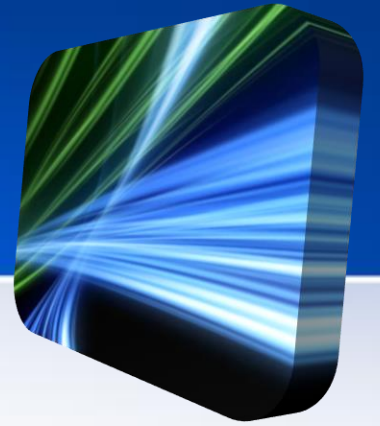
- ❑ Συνεχής χώρος λογικών διευθύνσεων
- ❑ Τύποι:
  - Πρόγραμμα
  - Δεδομένα
    - αριθμός
    - χαρακτήρας
    - δυαδικός αριθμός
- ❑ Περιεχόμενα ορίζονται από τον δημιουργό του αρχείου
  - Πολλοί τύποι
    - **Κείμενο, Πηγαίος κώδικας, εκτελέσιμος κώδικας κλπ.**

# Ιδιότητες αρχείου...



- ❑ **Όνομα**
- ❑ **Προσδιοριστής** - μοναδική ετικέτα (αριθμός)  
προσδιορίζει το αρχείο μέσα στο σύστημα αρχείων
- ❑ **Τύπος** - απαιτείται για συστήματα που υποστηρίζουν  
διαφορετικούς τύπους
- ❑ **Θέση** - δείκτης στη θέση του αρχείου στη συσκευή
- ❑ **Μέγεθος** - τρέχον μέγεθος αρχείου
- ❑ **Προστασία** - ορίζει ποιος μπορεί να κάνει ανάγνωση,  
εγγραφή, εκτέλεση κλπ.

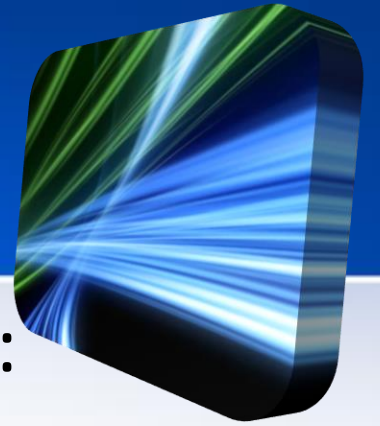
## ... Ιδιότητες αρχείου



- ❑ Ώρα, ημερομηνία και προσδιοριστής χρήστη - δεδομένα για την προστασία, την ασφάλεια και την παρακολούθηση της χρήσης
- ❑ Πληροφορίες σχετικά με τα αρχεία διατηρούνται στη δομή **καταλόγου**, η οποία διατηρείται στο δίσκο
- ❑ Επεκταμένες ιδιότητες αρχείου (extended file attribute), όπως το αρχείο checksum
- ❑ Πληροφορίες που διατηρούνται στη δομή καταλόγου

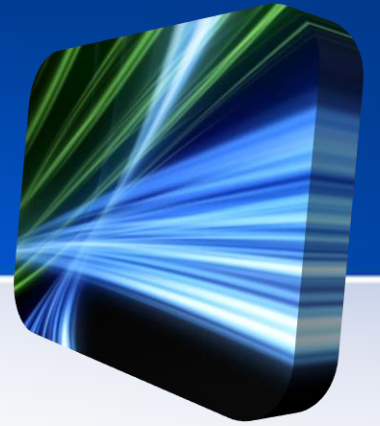


# Λειτουργίες Αρχείων



- Αφηρημένος τύπος δεδομένων με λειτουργίες όπως:
  - Δημιουργία αρχείου - **create**
  - Άνοιγμα αρχείου - **open**
  - Εγγραφή - **Write** στη θέση δείκτη εγγραφής
  - Ανάγνωση - **Read** από τη θέση δείκτη ανάγνωσης
  - Επανατοποθέτηση στο αρχείο - **Reposition within file** - **seek**
  - Διαγραφή - **Delete**
  - Αποκοπή – **Truncate**
  - Κλείσιμο αρχείου - **close**

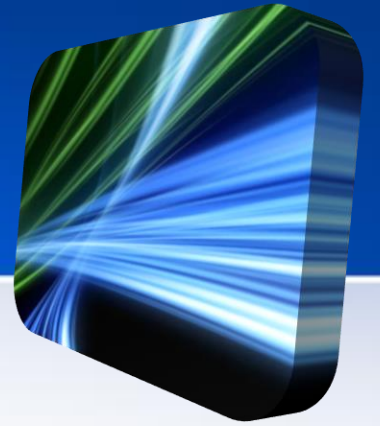
# Άνοιγμα Αρχείου ...



- ❑ Για τη διαχείριση ανοιχτών αρχείων απαιτούνται:
  - Πίνακας ανοιχτών αρχείων (**Open-file table**)
  - Δείκτης αρχείου (**File pointer**): δείκτης προς την τελευταία θέση ανάγνωσης / εγγραφής, ανά διεργασία που έχει ανοιχτό το αρχείο
  - Αρίθμηση ανοιχτού αρχείου (**File-open count**): μετρητής του πλήθους των ανοιγμάτων κάθε αρχείου - για να επιτρέπεται η κατάργηση των δεδομένων από τον πίνακα ανοικτών αρχείων όταν κλείνει το τελευταίο άνοιγμα.



# Άνοιγμα Αρχείου



- ❑ **Θέση του αρχείου στο δίσκο (Disk location of the file) :**  
προσωρινή αποθήκευση πληροφοριών πρόσβασης δεδομένων
- ❑ **Δικαιώματα πρόσβασης (Access rights):** πληροφορίες κατάστασης πρόσβασης ανά διεργασία

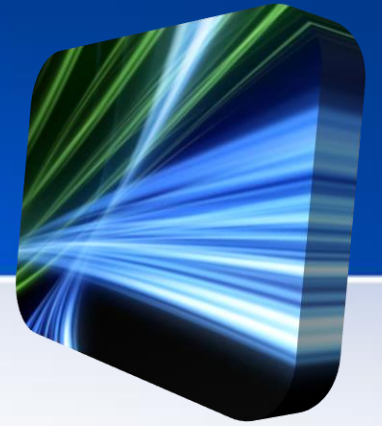
# Κλείδωμα ανοικτού αρχείου

## Open File Locking ...



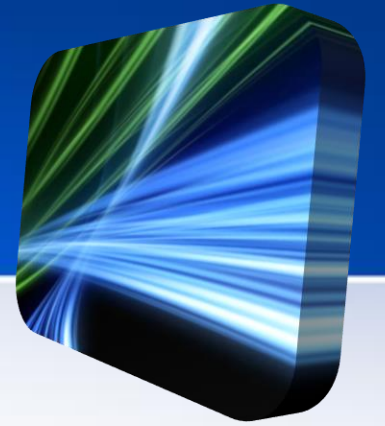
- ❑ Παρέχεται από ορισμένα λειτουργικά συστήματα και συστήματα αρχείων
  - Παρόμοιο με τις **κλειδαριές** του αναγνώστη-συγγραφέα
  - **Κοινόχρηστο κλείδωμα** (**Shared lock**) παρόμοιο με το κλείδωμα του αναγνώστη - πολλές διεργασίες μπορούν να προσπελάσουν ταυτόχρονα
  - **Αποκλειστικό κλείδωμα** (**Exclusive lock**) παρόμοιο με το κλείδωμα του συγγραφέα

# Τύποι αρχείων – Όνομα - Επέκταση



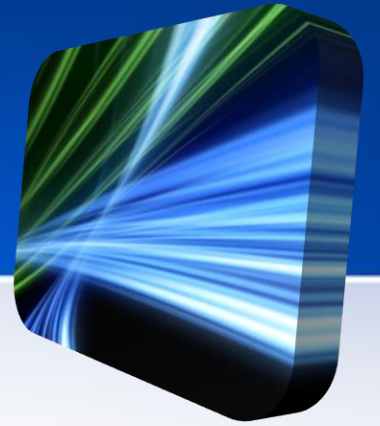
file type	usual extension	function
executable	exe, com, bin or none	ready-to-run machine- language program
object	obj, o	compiled, machine language, not linked
source code	c, cc, java, pas, asm, a	source code in various languages
batch	bat, sh	commands to the command interpreter
text	txt, doc	textual data, documents
word processor	wp, tex, rtf, doc	various word-processor formats
library	lib, a, so, dll	libraries of routines for programmers
print or view	ps, pdf, jpg	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, mp3, avi	binary file containing audio or A/V information

# Δομή αρχείου File Structure



- ❑ Καμία – (ακολουθία λέξεων, bytes)
- ❑ Απλή δομή (Simple record structure)
  - Γραμμές
  - Σταθερού μήκους
  - Μεταβλητού μήκους
- ❑ Σύνθετη δομή (Complex Structure)
  - Διαμορφωμένο έγγραφο (Formatted)
  - Μεταφορτώσιμο αρχείο (Relocatable)

# Μέθοδοι προσπέλασης



## □ Ακολουθιακή προσπέλαση (Sequential)

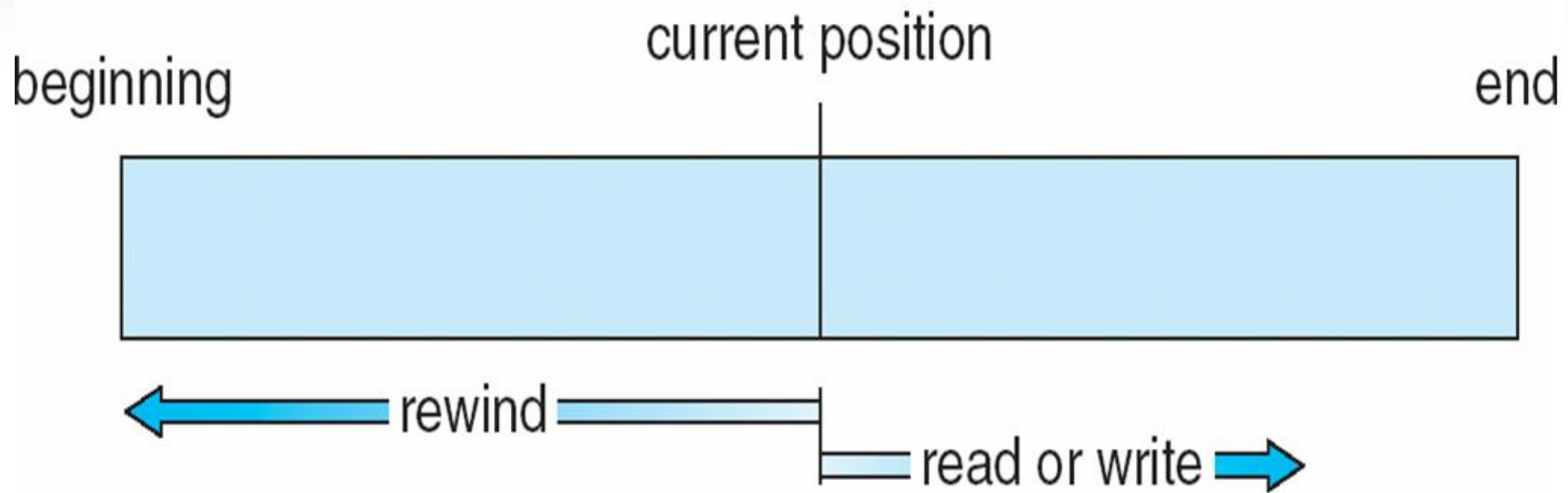
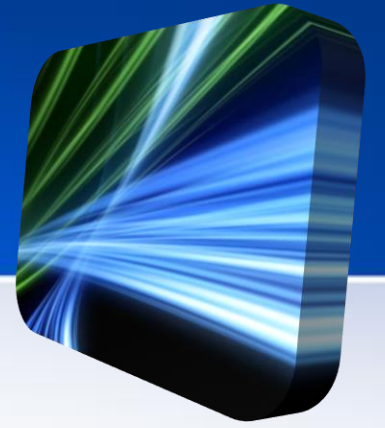
```
read next  
write next  
reset
```

## □ Άμεση προσπέλαση (Direct)

```
read  $n$   
write  $n$   
position to  $n$   
    read next  
    write next  
rewrite  $n$ 
```

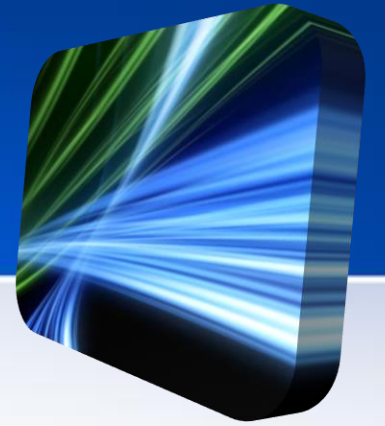
$n$  = ο αριθμός του τμήματος

# Αρχείο Ακολουθιακής προσπέλασης





# Προσομοίωση ακολουθιακής προσπέλασης σε αρχείο άμεσης προσπέλασης



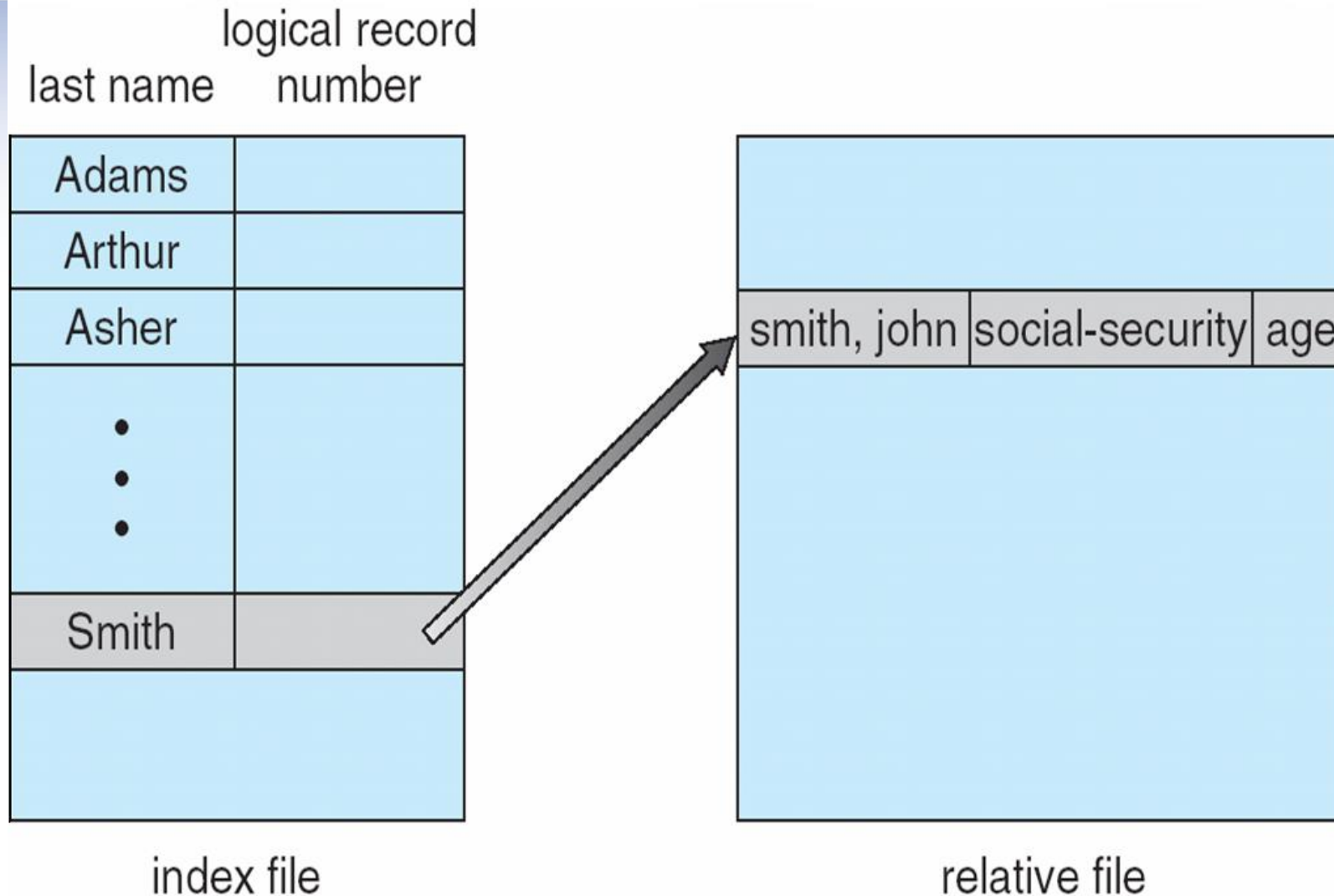
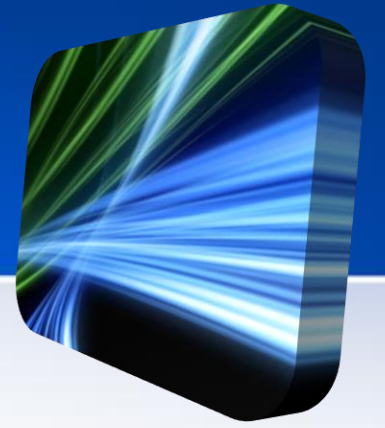
sequential access	implementation for direct access
<i>reset</i>	<i>cp = 0;</i>
<i>read next</i>	<i>read cp;</i> <i>cp = cp + 1;</i>
<i>write next</i>	<i>write cp;</i> <i>cp = cp + 1;</i>

# Άλλες μέθοδοι προσπέλασης

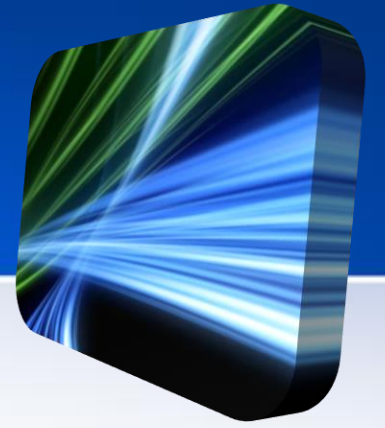


- ❑ Μπορεί να χτιστούν πάνω από στις βασικές μεθόδους
- ❑ Βασίζονται στη δημιουργία ενός **ευρετηρίου** (*index*) για το αρχείο
- ❑ Διατηρείται το ευρετήριο στη **μνήμη** για γρήγορο προσδιορισμό της θέσης των δεδομένων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν
- ❑ Αν το ευρετήριο είναι πολύ μεγάλο τότε δημιουργείται ευρετήριο (στη μνήμη) του ευρετηρίου (στο δίσκο)

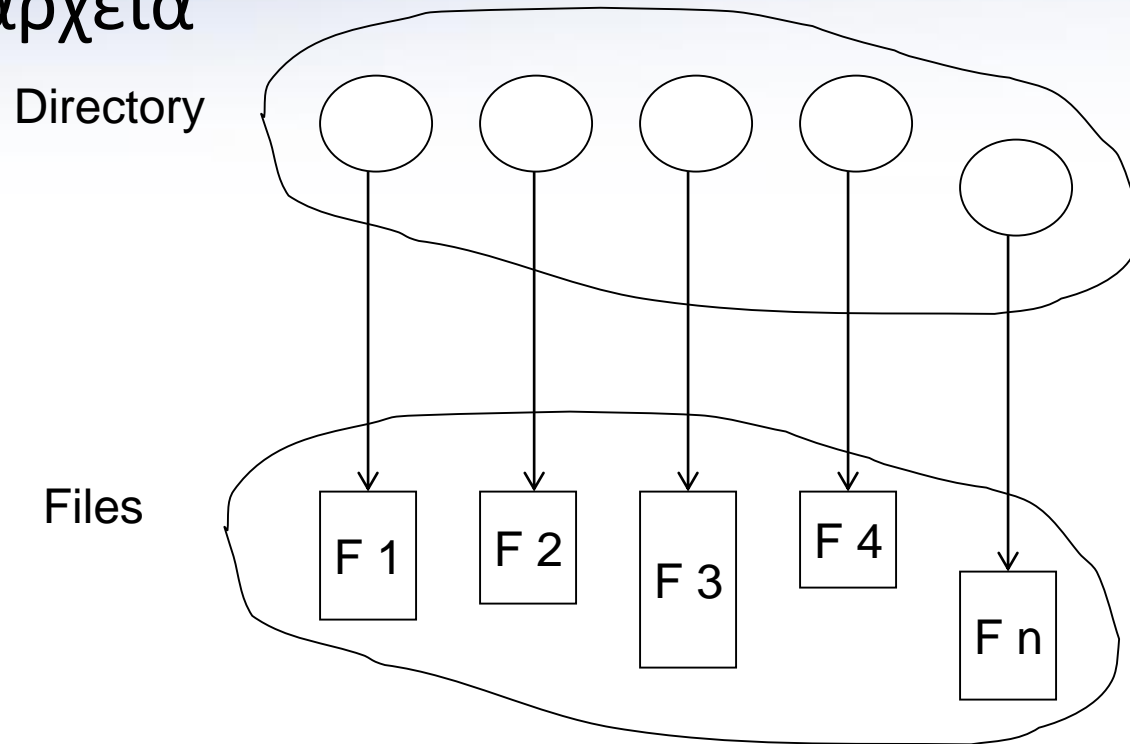
# Παράδειγμα αρχείου ευρετηρίου και σχετικού αρχείου



# Δομή Καταλόγου (Directory)

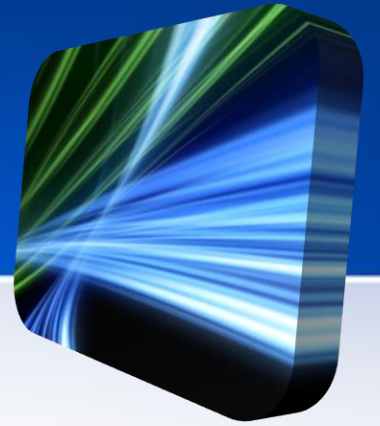


Μια συλλογή κόμβων που περιέχει πληροφορίες για όλα τα αρχεία



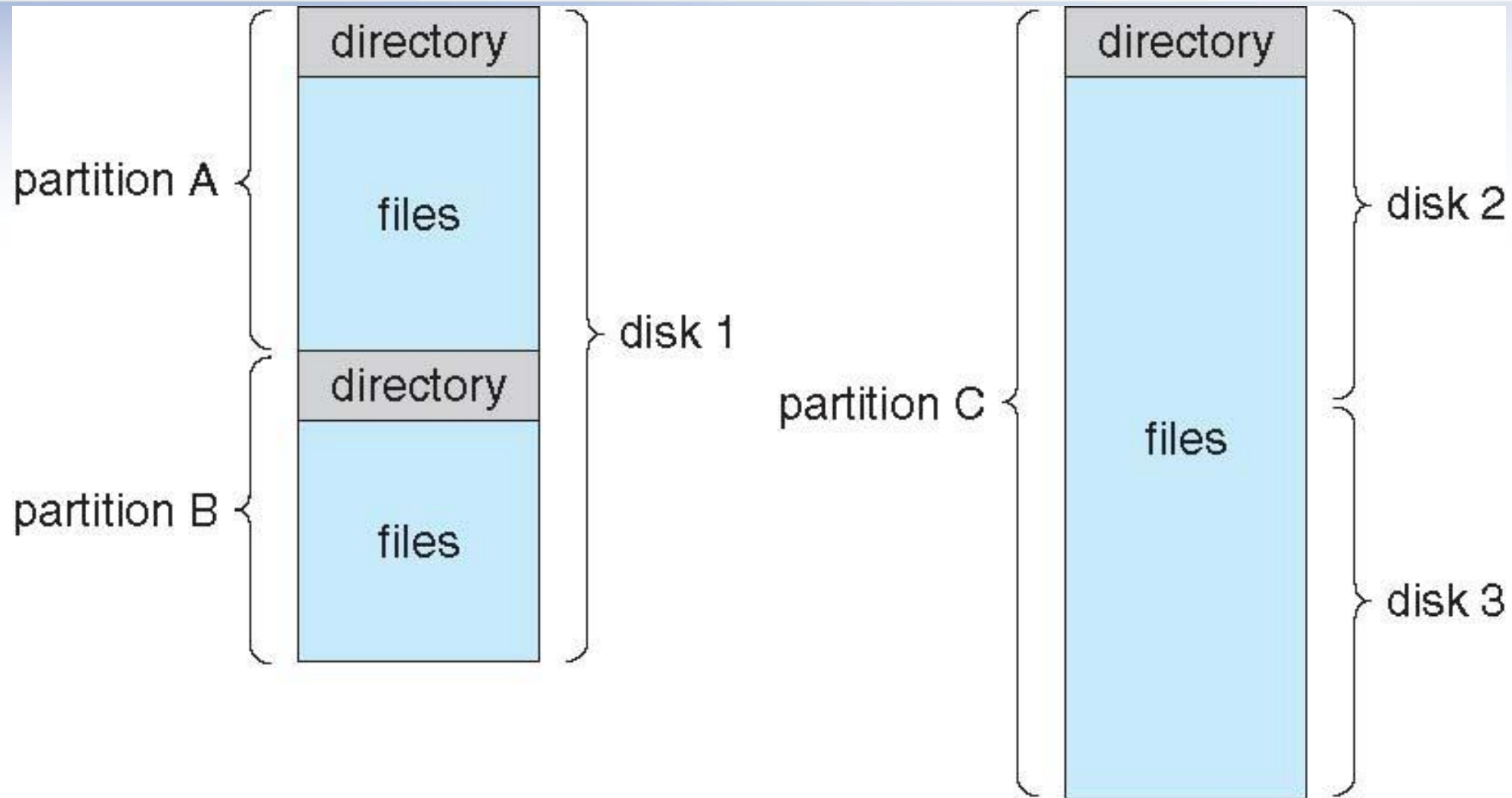
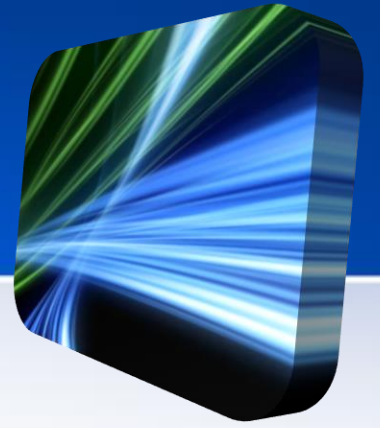
Τόσο η δομή καταλόγου όσο και τα αρχεία βρίσκονται στον δίσκο

# Δομή Χώρου αποθήκευσης ...



- ❑ Ο δίσκος μπορεί να υποδιαιρεθεί σε τμήματα (**partitions**)
- ❑ Οι δίσκοι ή τα τμήματα μπορούν να ομαδοποιηθούν σε σύνολα **RAID** για προστασία
- ❑ Οντότητα που περιέχει σύστημα αρχείων αναφέρεται ως τόμος (**volume**)

# Τυπική οργάνωση Συστήματος Αρχείων



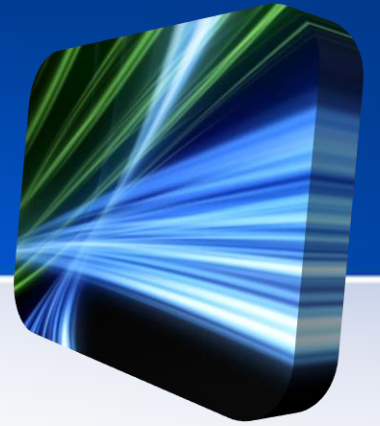


# Λειτουργίες που εκτελούνται στον κατάλογο



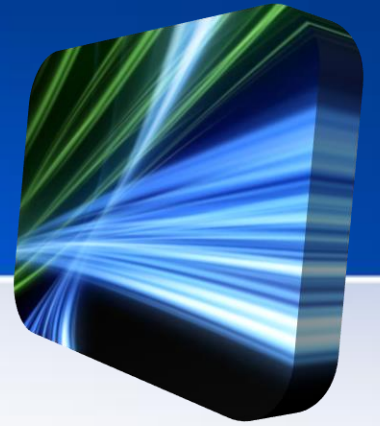
- ☐ Αναζήτηση αρχείου
- ☐ Δημιουργία αρχείου
- ☐ Διαγραφή αρχείου
- ☐ Λίστα καταλόγου
- ☐ Μετονομασία αρχείου
- ☐ Διάσχιση του συστήματος αρχείων

# Οργάνωση Καταλόγων

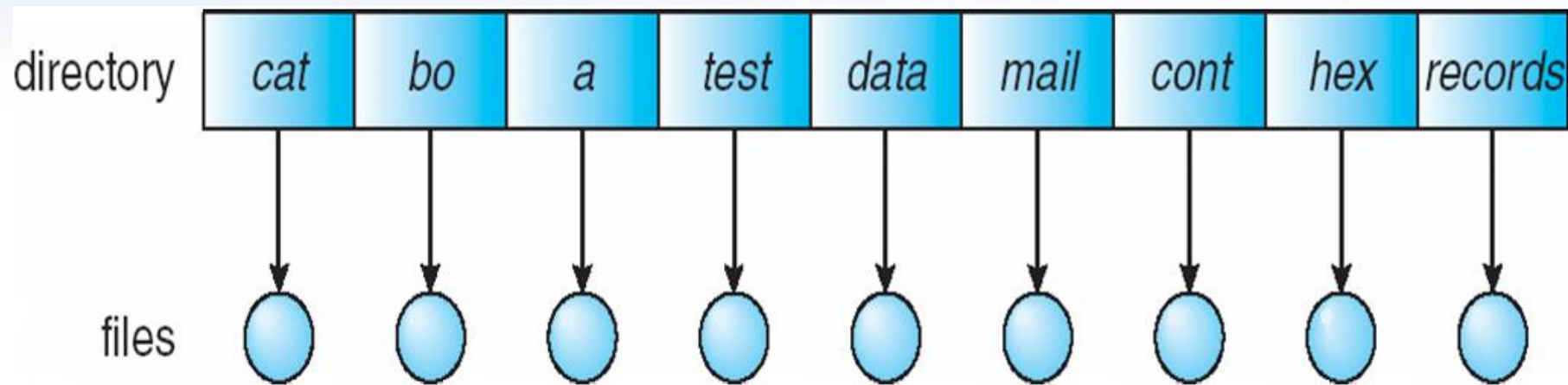


- Ένας κατάλογος πρέπει να προσφέρει
  - **Αποδοτικότητα** - γρήγορος εντοπισμός ενός αρχείου
  - **Ονομασία** - βολικό για τους χρήστες.
    - Δύο χρήστες μπορούν να έχουν το **ίδιο** όνομα για διαφορετικά αρχεία
    - Το ίδιο αρχείο μπορεί να έχει πολλά **διαφορετικά** ονόματα
  - **Ομαδοποίηση** - λογική ομαδοποίηση αρχείων ανά ιδιότητα (π.χ. Java, games, ...)

# Κατάλογος ενός επιπέδου

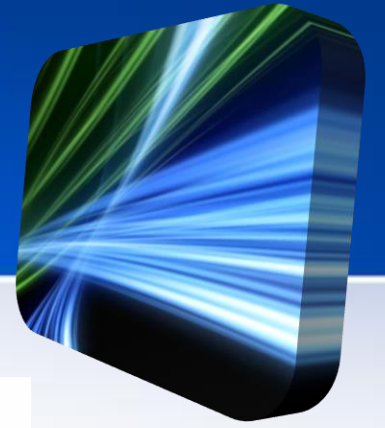


- Ένας κατάλογος για όλους τους χρήστες

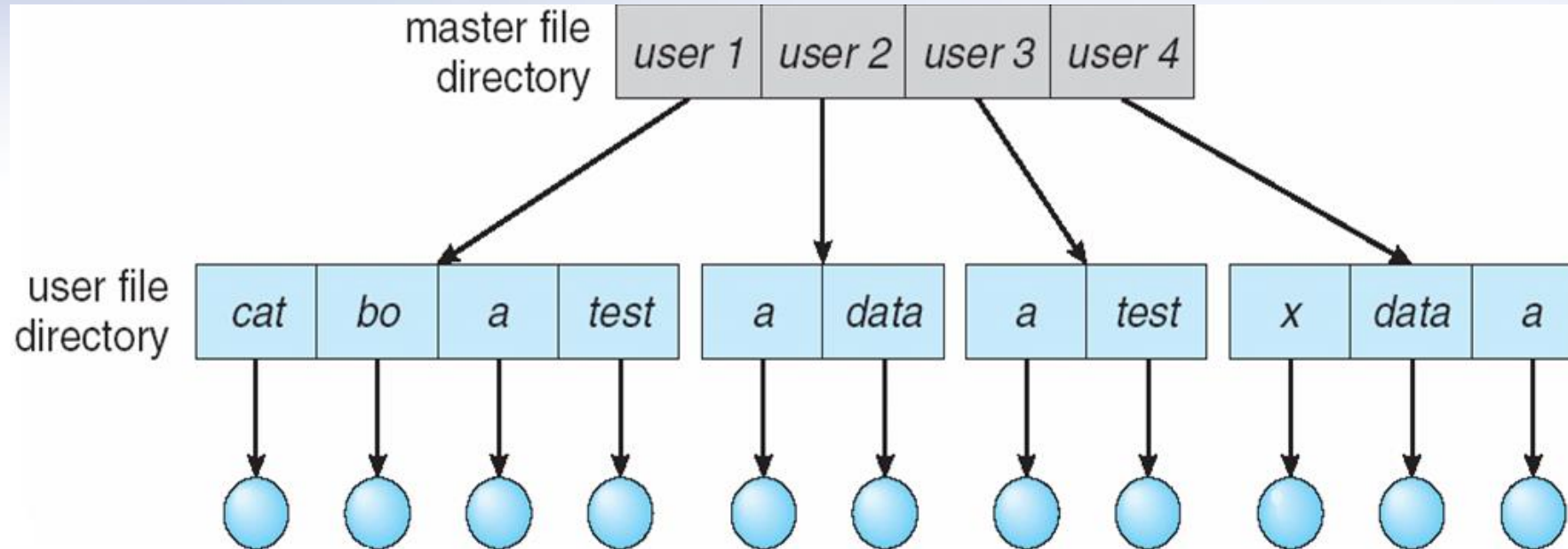


- Προβλήματα στην ονομασία
- Προβλήματα στην ομαδοποίηση

# Κατάλογος δύο επιπέδων Two-Level Directory

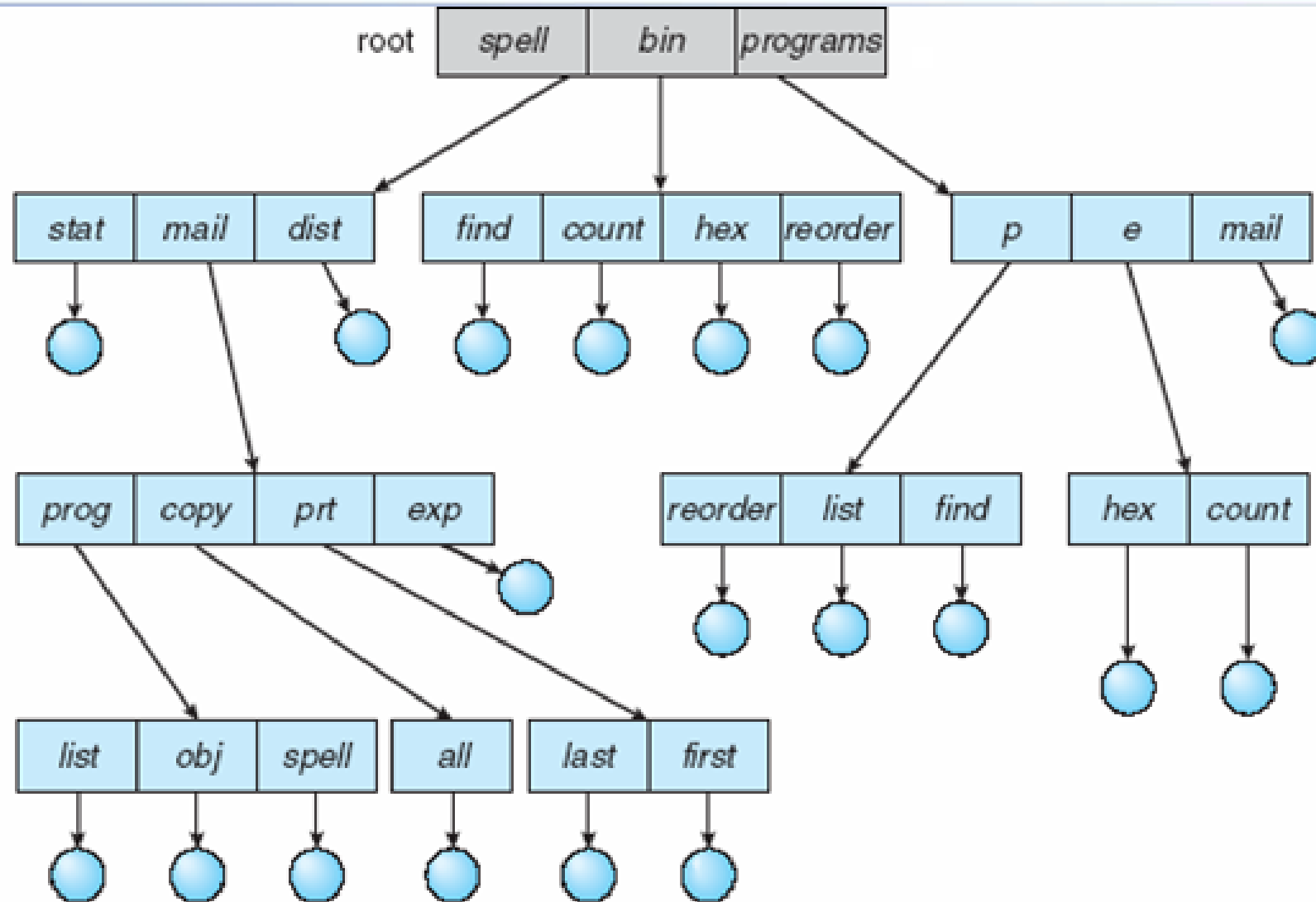


- ❑ Ξεχωριστός κατάλογος για κάθε χρήστη

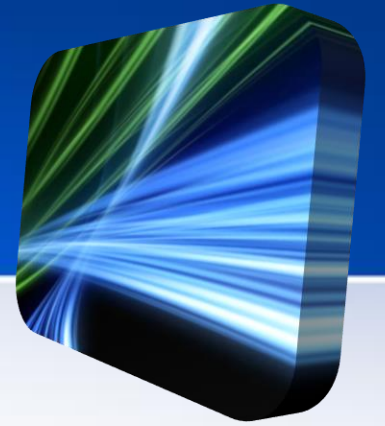


- Όνομα διαδρομής
- Μπορεί να υπάρχει ίδιο όνομα αρχείου για διαφορετικούς χρήστες
- Αποτελεσματική αναζήτηση
- Δεν υπάρχει δυνατότητα ομαδοποίησης

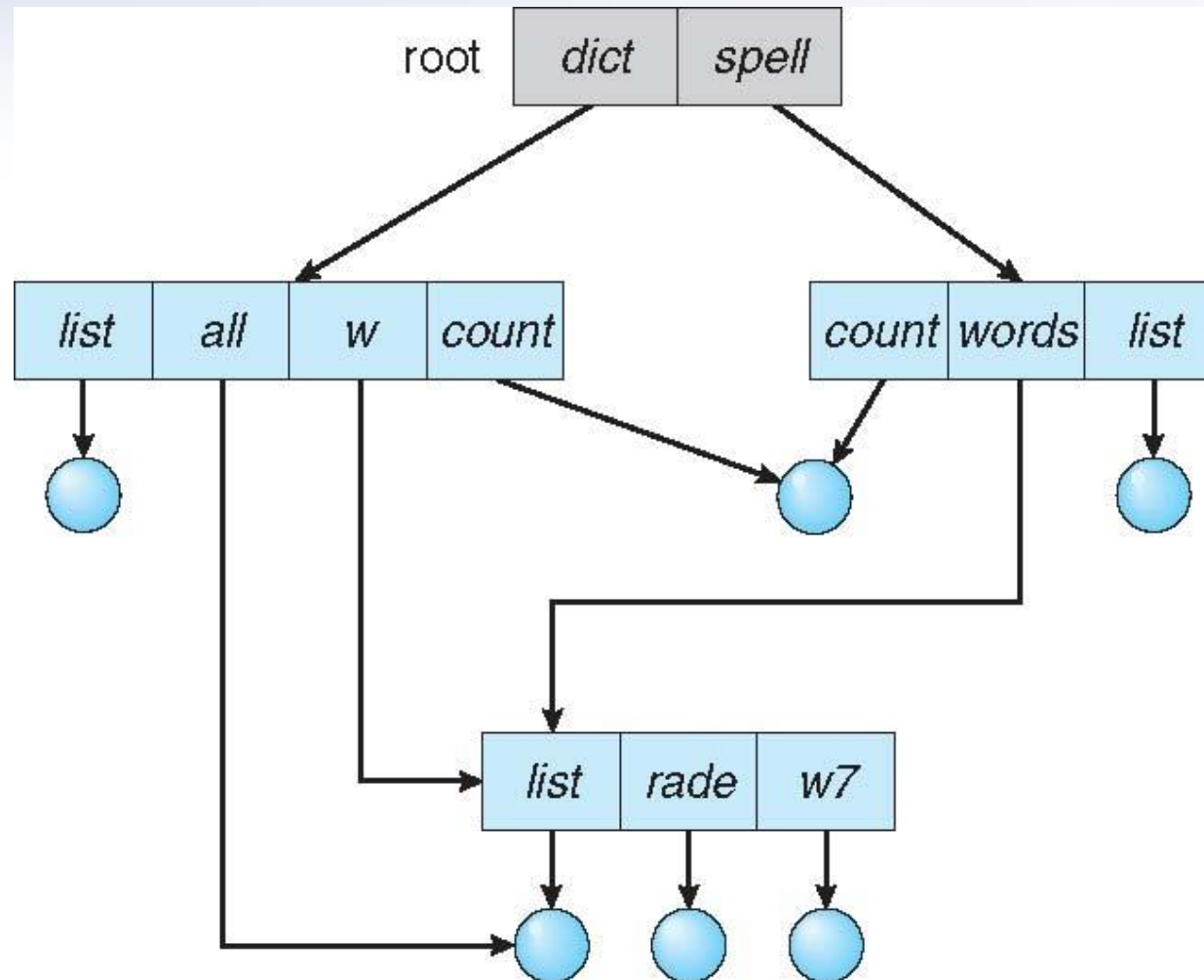
# Δενδρική Δομή Καταλόγων



# Κατάλογοι Ακυκλικών Γράφων Acyclic-Graph Directories



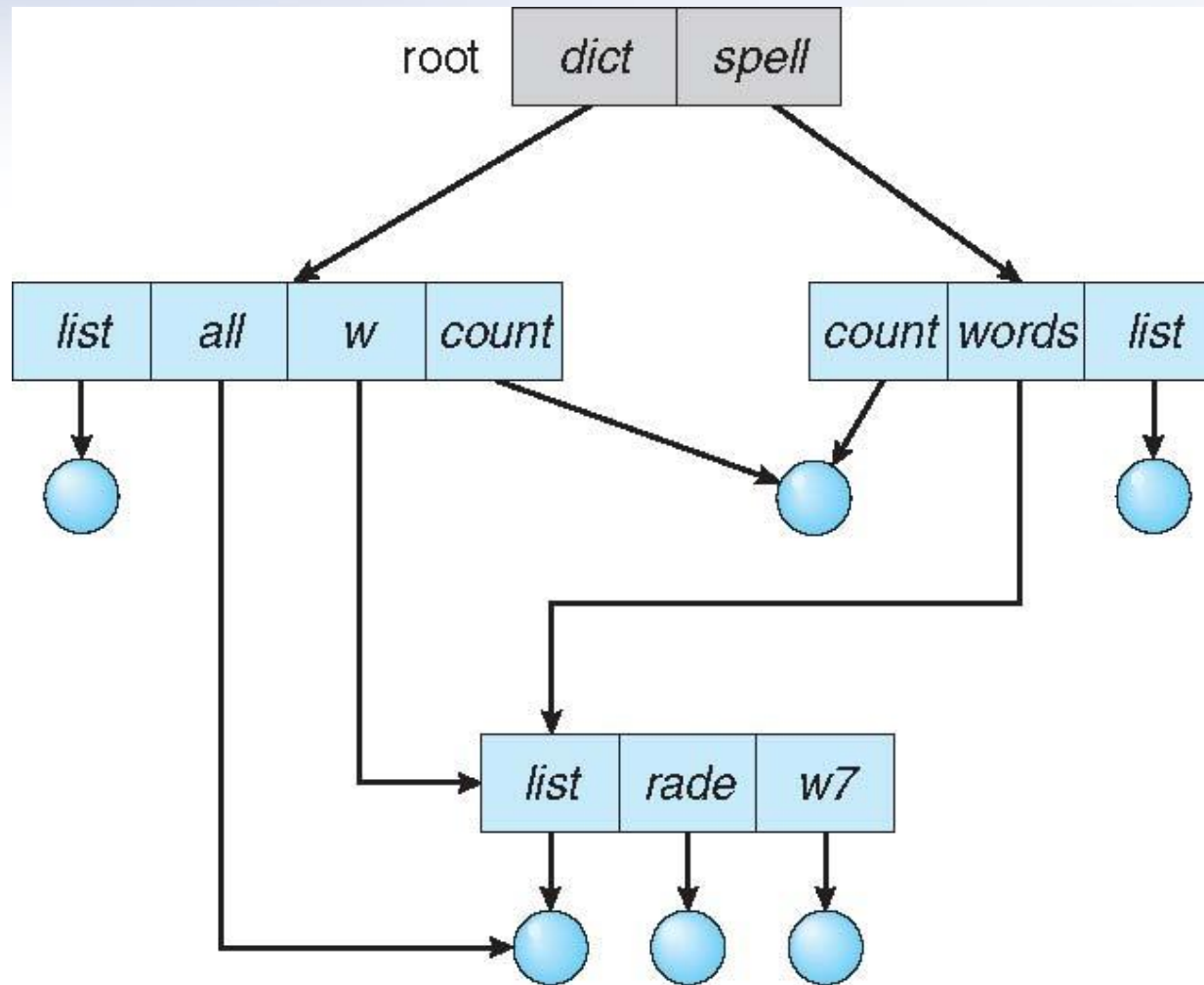
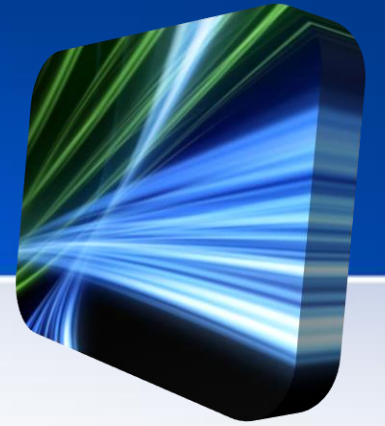
Υπάρχουν κοινοί υποκατάλογοι και αρχεία





# Κατάλογοι Ακυκλικών Γράφων Acyclic-Graph Directories

Υπάρχουν κοινοί υποκατάλογοι και αρχεία



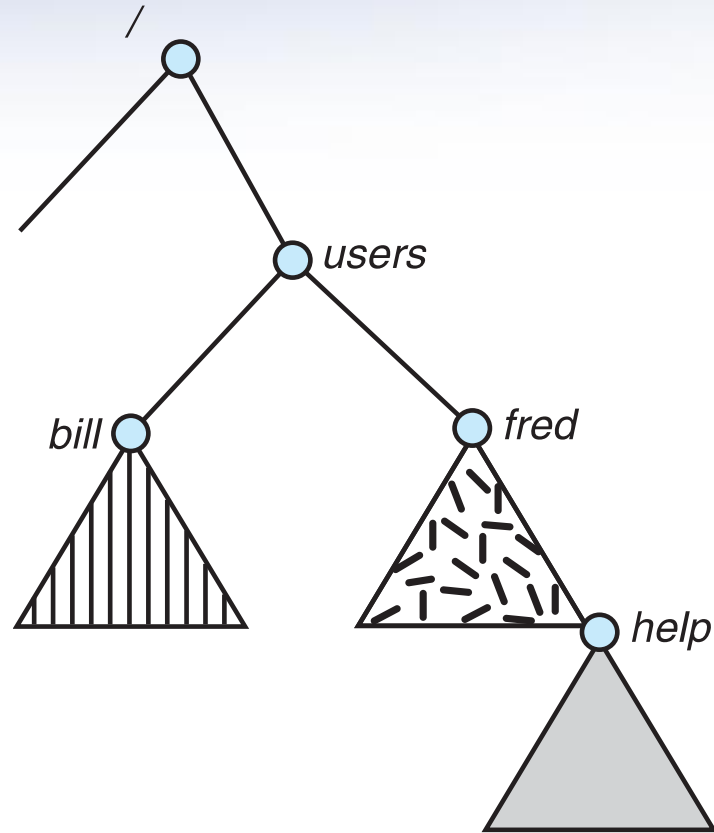
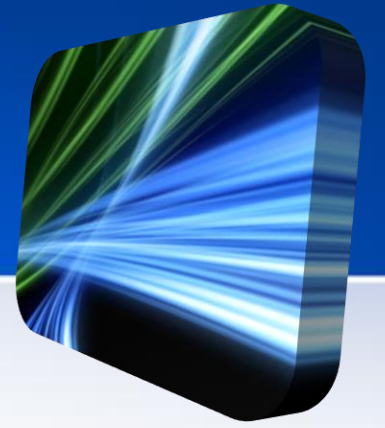
# Προσάρτηση Συστήματος Αρχείων

## File System Mounting

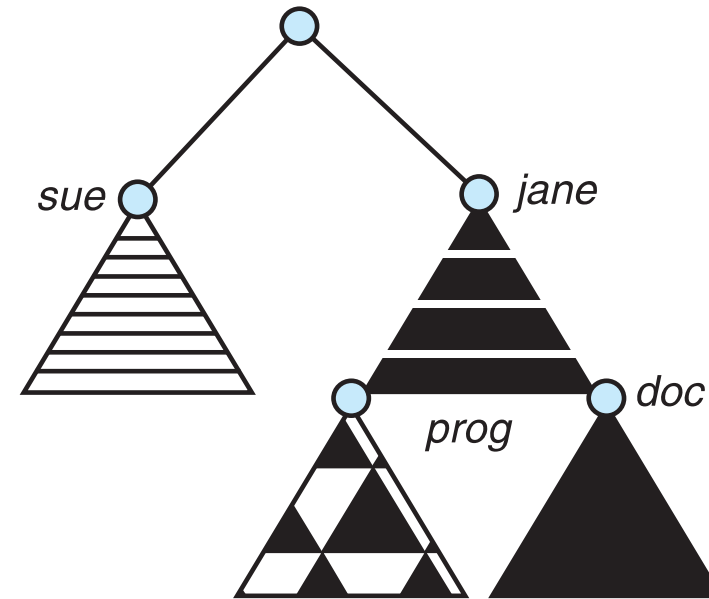


- ◆ Ένα σύστημα αρχείων πρέπει πρώτα να **προσαρτηθεί** (**mounted**) για να είναι **προσπελάσιμο**
- ◆ Ένα μη προσαρτημένο σύστημα αρχείων (**unmounted**) θα πρέπει να συνδεθεί σε ένα **σημείο προσάρτησης** (**mount point**) όπως φαίνεται στο επόμενο σχήμα

# Προσάρτηση Συστήματος Αρχείων File System Mounting

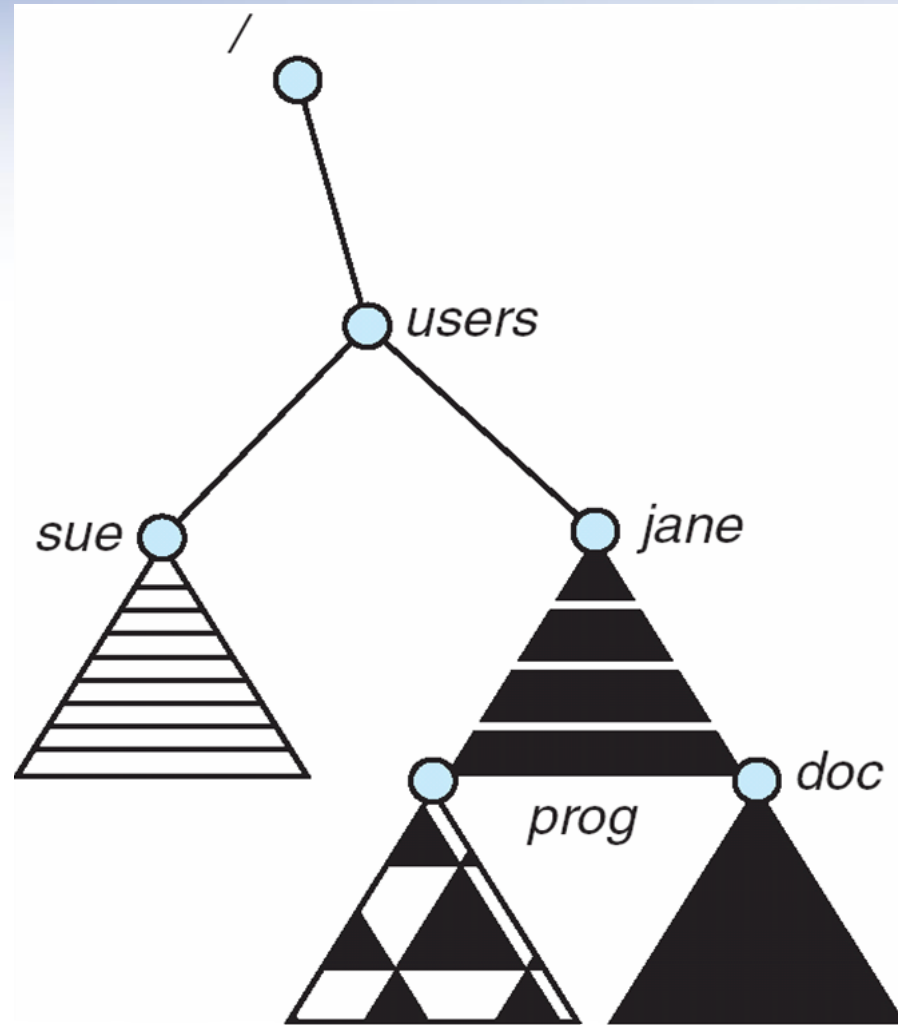
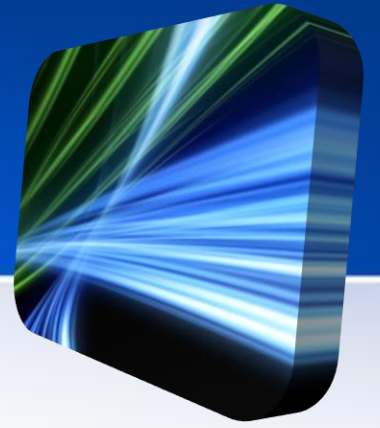


(a)

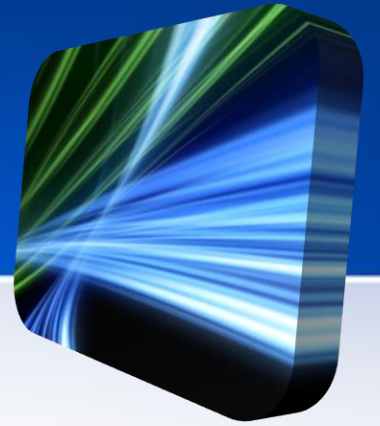


(b)

# Σημείο προσάρτησης

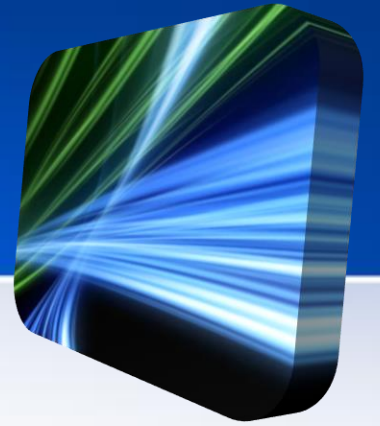


# Διαμοιρασμός αρχείων



- ❑ Είναι επιθυμητή η **κοινή χρήση** αρχείων σε συστήματα πολλαπλών χρηστών
- ❑ Η κοινή χρήση μπορεί να γίνει μέσω ενός συστήματος **προστασίας** (**protection** scheme)
- ❑ Σε κατανεμημένα συστήματα, τα αρχεία ενδέχεται να μοιράζονται σε ένα δίκτυο
- ❑ Το Σύστημα αρχείων δικτύου (NFS) είναι μια κοινή μέθοδος διαμοιρασμού αρχείων

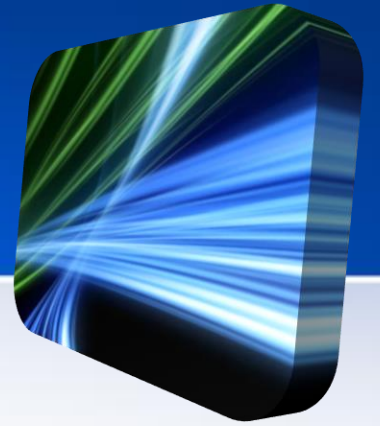
# ... Διαμοιρασμός αρχείων



- Εάν χρησιμοποιείται σύστημα πολλαπλών χρηστών
  - Τα αναγνωριστικά χρήστη (**User IDs**) επιτρέπουν τα δικαιώματα και οι προστασίες να ορίζονται ανά χρήστη.
  - Τα αναγνωριστικά ομάδας (**Group IDs**) επιτρέπουν στους χρήστες να είναι σε ομάδες, επιτρέποντας δικαιώματα πρόσβασης ομάδας
  - Ιδιοκτήτης ενός αρχείου / καταλόγου
  - Ομάδα αρχείου / καταλόγου

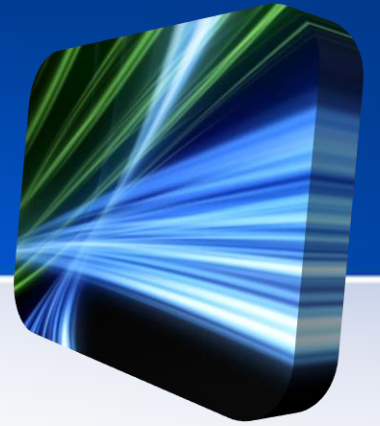


# Προστασία



- ❑ Ο κάτοχος / δημιουργός του αρχείου θα πρέπει να μπορεί να ελέγχει:
  - τί μπορεί να γίνει
  - από ποιον
- ❑ Τύποι πρόσβασης
  - Read
  - Write
  - Execute
  - Append
  - Delete
  - List

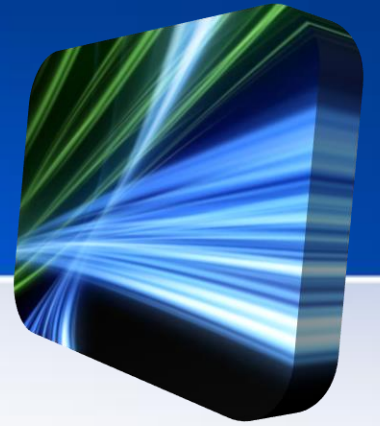
# Έλεγχος πρόσβασης



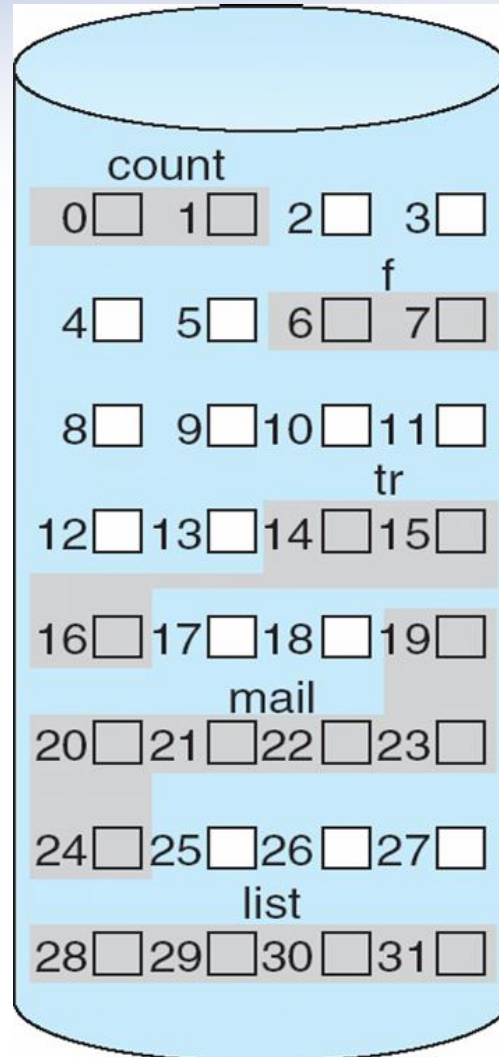
- Άδειες πρόσβασης: **read, write, execute**
- Τρείς κλάσεις χρηστών στο Unix / Linux

			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

# Συνεχής εκχώρηση (κατάλογος)



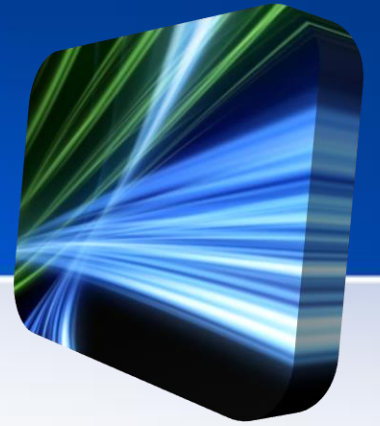
## Contiguous Allocation



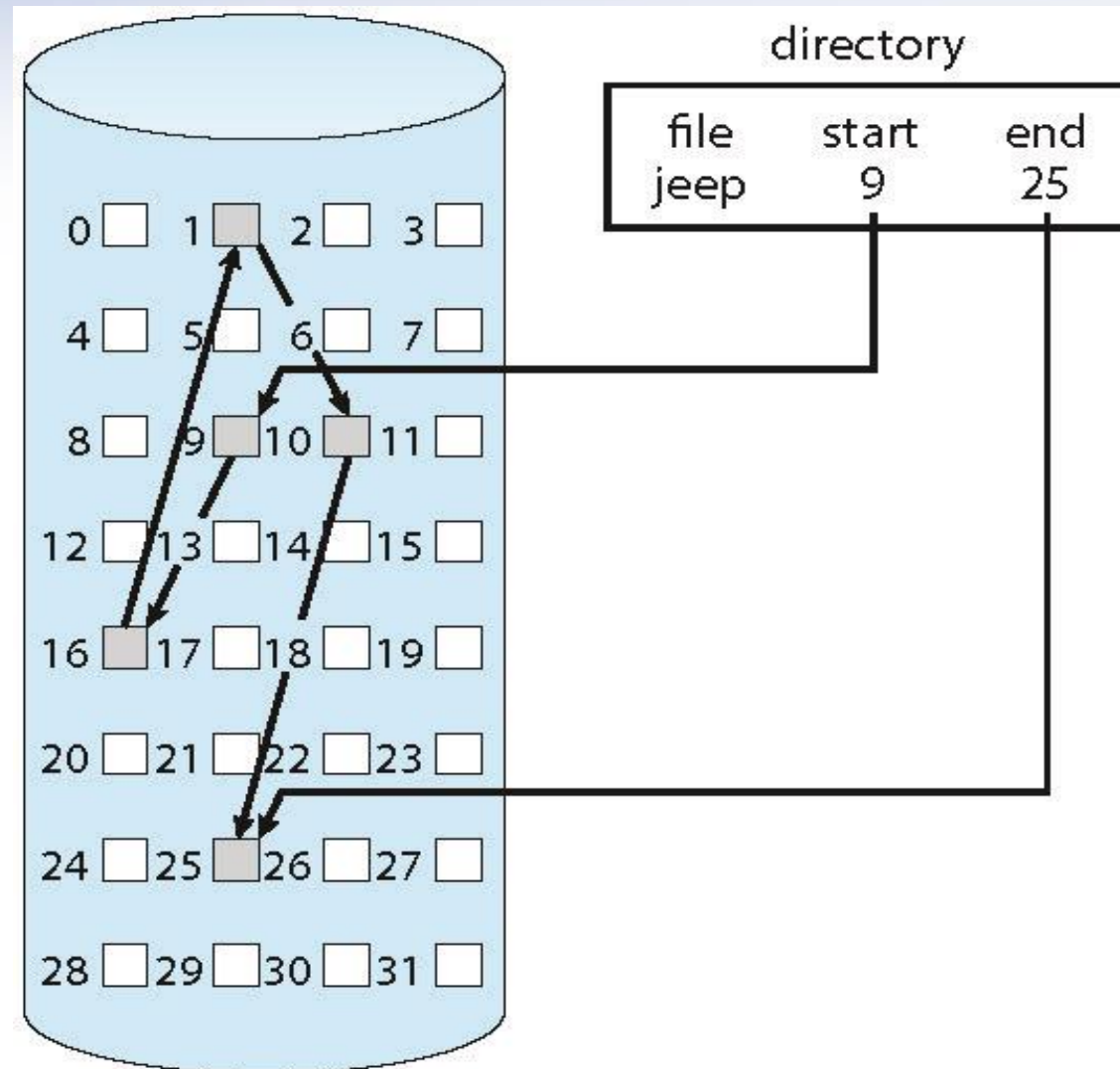
directory

file	start	length
count	0	2
tr	14	3
mail	19	6
list	28	4
f	6	2

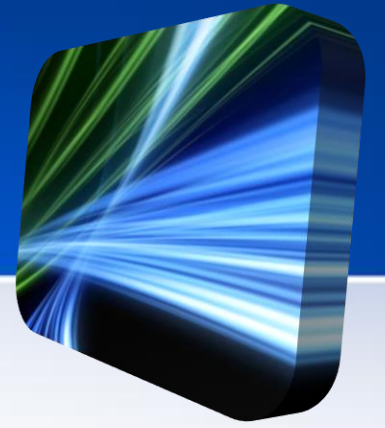
# Συνδεδεμένη Εκχώρηση



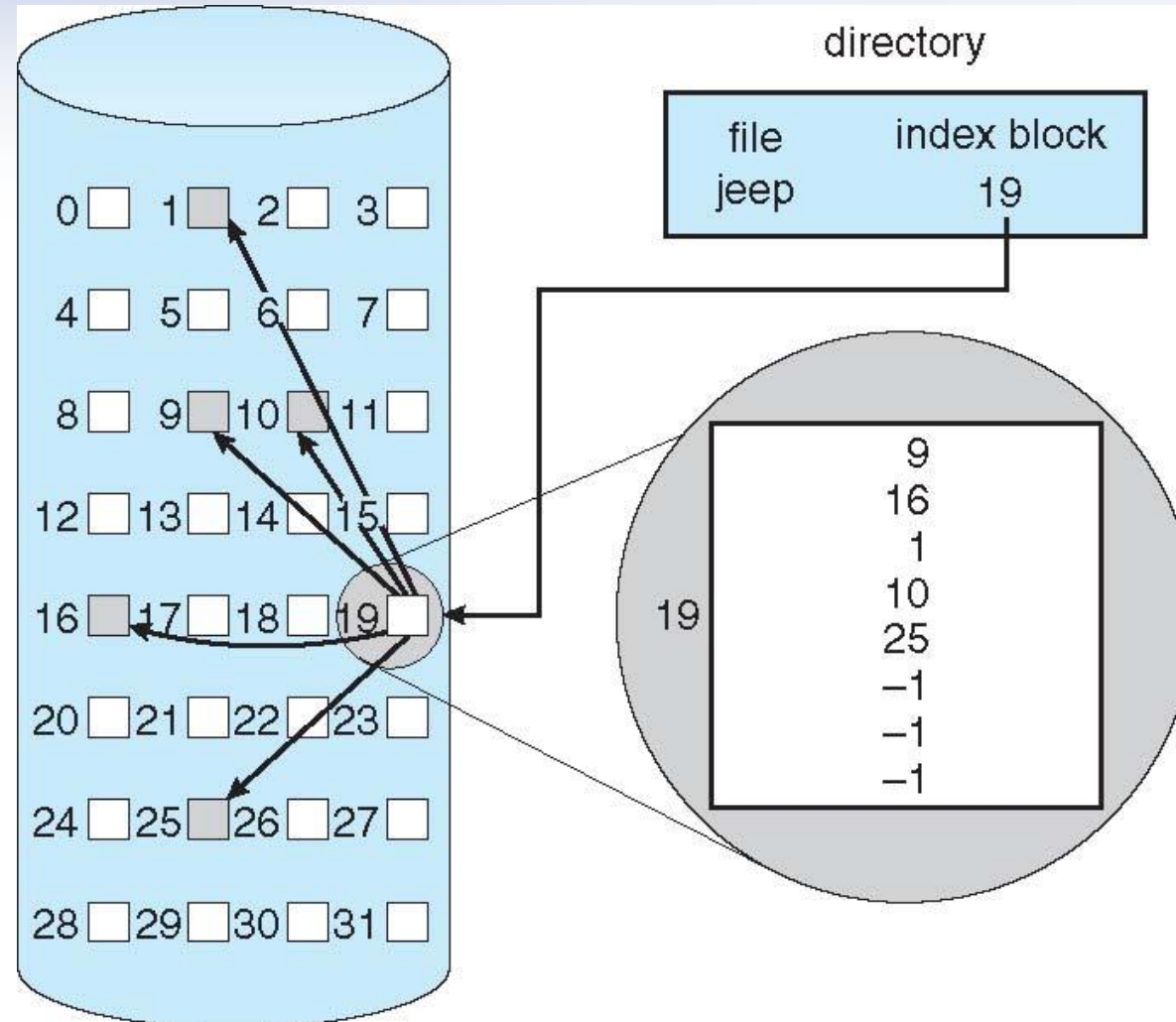
## Linked Allocation



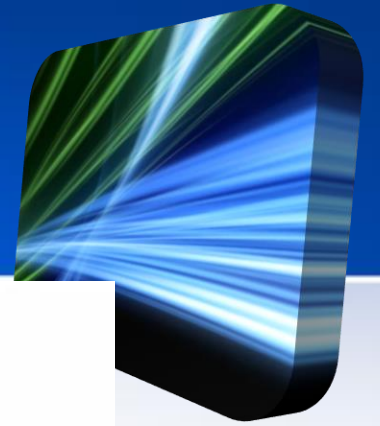
# Δεικτοδοτημένη εκχώρηση



## Indexed Allocation



# Πολυεπίπεδη δεικτοδοτημένη εκχώρηση



Multilevel Indexed  
Allocation  
UNIX UFS

12

