

Λειτουργικά Συστήματα (II) (διαχείριση αρχείων)

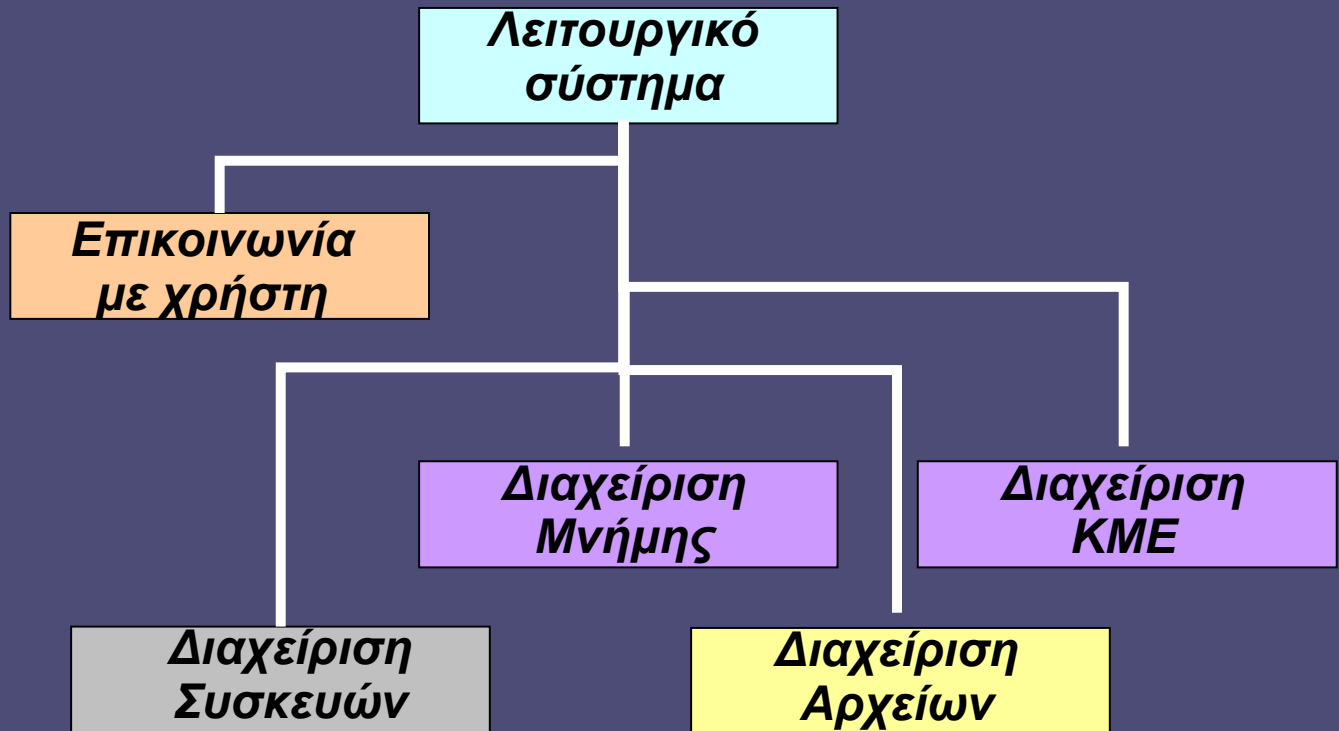
<http://mixstef.github.io/courses/csintro/>

Μ.Στεφανιδάκης



Λειτουργικό Σύστημα: διαχείριση πόρων

- Εισαγωγή



- Είναι η επικοινωνία με τον χρήστη μέρος του Λ.Σ;

Διαχείριση αρχείων

- Εισαγωγή

- Διαχείριση αρχείων από το Λειτουργικό Σύστημα
 - Λειτουργίες δημιουργίας, διαγραφής, τροποποίησης
 - Έλεγχος προσπέλασης
 - Διαμοιραζόμενη προσπέλαση
 - Αποκλειστική προσπέλαση
 - Επίβλεψη αποθήκευσης
 - Αποθήκευση δομών ενός συστήματος αρχείων σε ένα τμήμα (partition) του δίσκου

Τι είναι ένα “αρχείο”;

- Αρχεία

- Μια αφαιρετική δομή (abstraction)
 - Για την αποθήκευση δεδομένων στους δίσκους του συστήματος
 - Προσφέρεται από το λειτουργικό σύστημα
- Αρχεία δεδομένων
 - Ως ακολουθία (stream) από bytes
 - “binary mode”
 - Ως διαδοχικές γραμμές κειμένου
 - “text mode”
- Ειδικά αρχεία
 - Συσκευές Ε/Ε, κατάλογοι, πληροφορία συστήματος...
 - Ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα!

Δυναμικά αρχεία

- Αρχεία

- Περιέχουν οποιαδήποτε ακολουθία bytes

- Ανάγνωση (read) n bytes

read(4) : 2D, 98, 44, 59

.. 0F 35 2D 98 44 59 FD 77 47 23 89 12 ..



τρέχουσα θέση (πριν
την ανάγνωση)



τρέχουσα θέση (μετά
την ανάγνωση)

- Εγγραφή (write) n bytes

write(AA, 91, 11, 15)

.. 0F 35 AA 91 11 15 FD 77 47 23 89 12 ..



τρέχουσα θέση (πριν
την εγγραφή)



τρέχουσα θέση (μετά
την εγγραφή)

Αρχεία Κειμένου

- Αρχεία

- Διαδοχικές γραμμές από χαρακτήρες
 - Σε κάποια γνωστή κωδικοποίηση
 - 7/8 bit ASCII, Unicode (UTF-8) κλπ
 - Τερματισμός γραμμής με '\n' (newline)
 - Windows: 0D 0A – Unix: 0A
- Λειτουργίες
 - Ανάγνωση επόμενης γραμμής
 - Εγγραφή νέας γραμμής
 - στο τέλος του αρχείου (append)
- Προσοχή!
 - Μπορούμε να χειριστούμε ένα αρχείο κειμένου ως δυαδικό αρχείο
 - Όχι όμως και το αντίστροφο!

“Ανοίγοντας” ένα αρχείο

- Αρχεία

- **Άνοιγμα αρχείου**
 - `open(filename,mode)`
 - `filename` = το όνομα του αρχείου (και το μονοπάτι αν χρειάζεται)
 - `mode` = το είδος της ζητούμενης επεξεργασίας
 - `read` (ανάγνωση μόνο), `write` (εγγραφή μόνο, τυχόν παλιό αρχείο διαγράφεται), `read-write` (ανάγνωση-εγγραφή), `append` (προσθήκη δεδομένων στο τέλος)...
 - `binary` ή `text mode` (όχι σε όλα τα ΛΣ)
 - Προετοιμασία δομών ΛΣ για επεξεργασία του αρχείου
 - **Υπάρχει και το αντίστοιχο `close`**

Δημιουργία εκτελέσιμων αρχείων

- Αρχεία

Αρχείο πηγαίου κώδικα
(source code file)



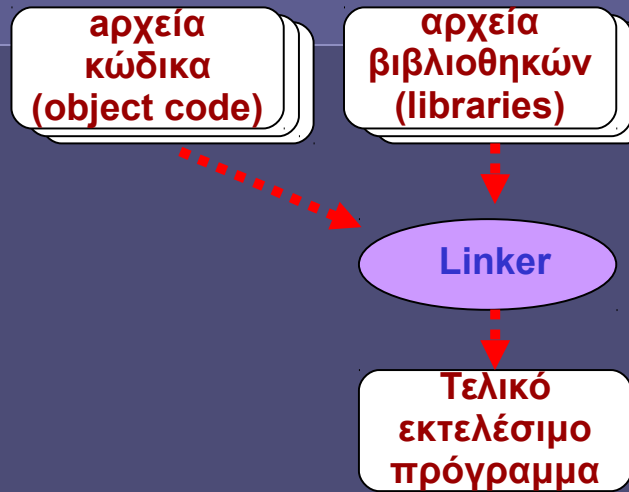
Μεταγλωττιστής



Αρχείο εκτελέσιμου κώδικα
(object code file)

- Ο μεταγλωττιστής (**compiler**) μεταφράζει το αρχείο γλώσσας υψηλού επιπέδου (αρχείο κειμένου) σε εκτελέσιμη γλώσσα μηχανής (δυαδικό αρχείο)

Linker (συνδέτης)

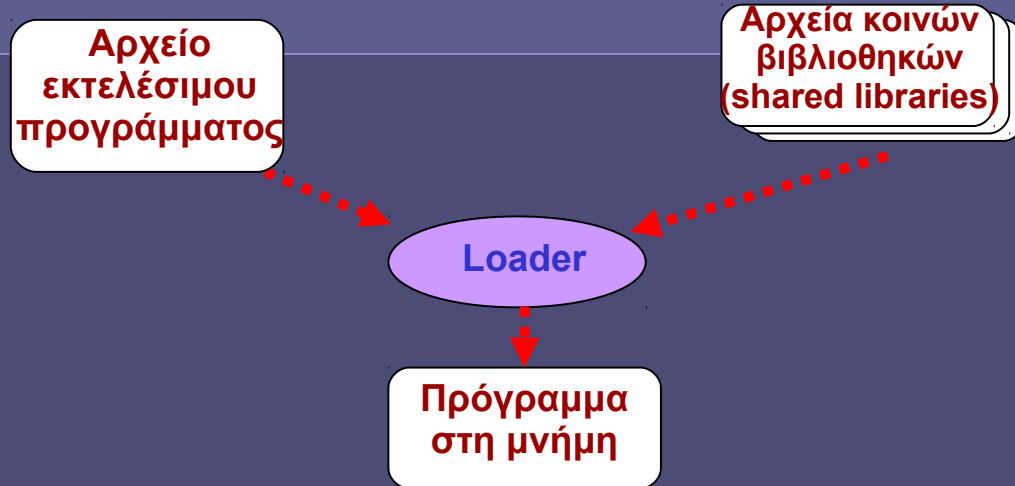


- Αρχεία

- Η έξοδος από τον μεταγλωττιστή (object code) περιέχει κενά
 - Εξωτερικές αναφορές σε μεταβλητές και συναρτήσεις
- **Linker**
 - Συνδέει όλα τα δυαδικά αρχεία κώδικα (object code)
 - Και τα αρχεία κώδικα βιβλιοθηκών που θα περιληφθούν
 - Κατασκευάζει το τελικό εκτελέσιμο πρόγραμμα (δυαδικό αρχείο)

Loader (φορτωτής)

- Αρχεία



- **Loader**
 - Προετοιμασία για την εκτέλεση του προγράμματος
 - Φόρτωση κώδικα-δεδομένων στη μνήμη
 - Δυναμική σύνδεση κοινών βιβλιοθηκών
 - Κώδικας που δεν ενσωματώνεται στο πρόγραμμά μας αλλά υπάρχει σε ένα αντίγραφο για όλες τις εφαρμογές που τον χρησιμοποιούν!

Συστήματα Αρχείων

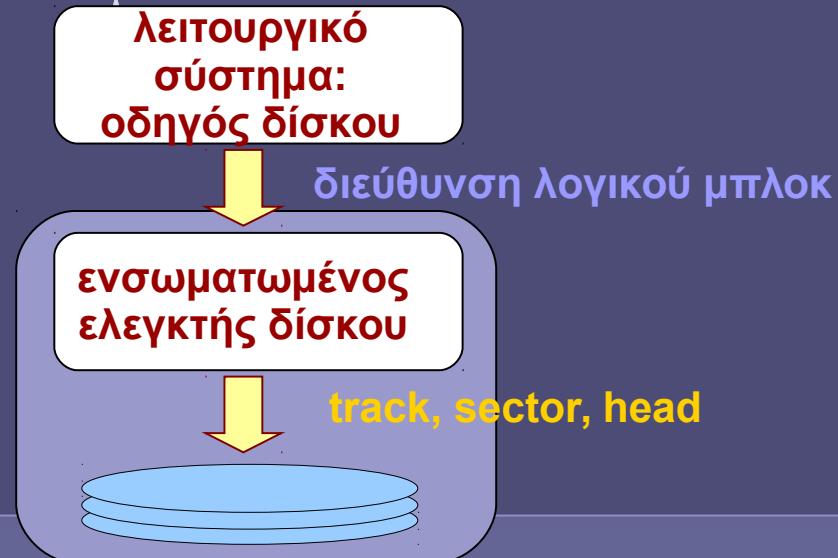
- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- **File systems**
 - Οργάνωση αρχείων
 - Ονόματα αρχείων
 - Σε καταλόγους (directories) ή φακέλους (folders)
 - Μέθοδοι για τη δημιουργία, τροποποίηση και διαγραφή αρχείων
 - Διαμοιρασμός κοινών αρχείων
 - Έλεγχος πρόσβασης

Οργάνωση δίσκων

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- Για την προσπέλαση ενός συγκεκριμένου φυσικού τμήματος δεδομένων στον δίσκο
 - Απαιτείται σύνθετη πληροφορία
 - track, sector, head...
- Οργάνωση σε ακολουθία λογικών μπλοκ
 - logical block addressing (LBA)
 - $0...n$ λογικά μπλοκ



Διαμέριση δίσκου (partitioning)

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- **Partitions**

- Ο συνολικός δίσκος χωρίζεται σε μικρότερα τμήματα (διαμερίσεις)

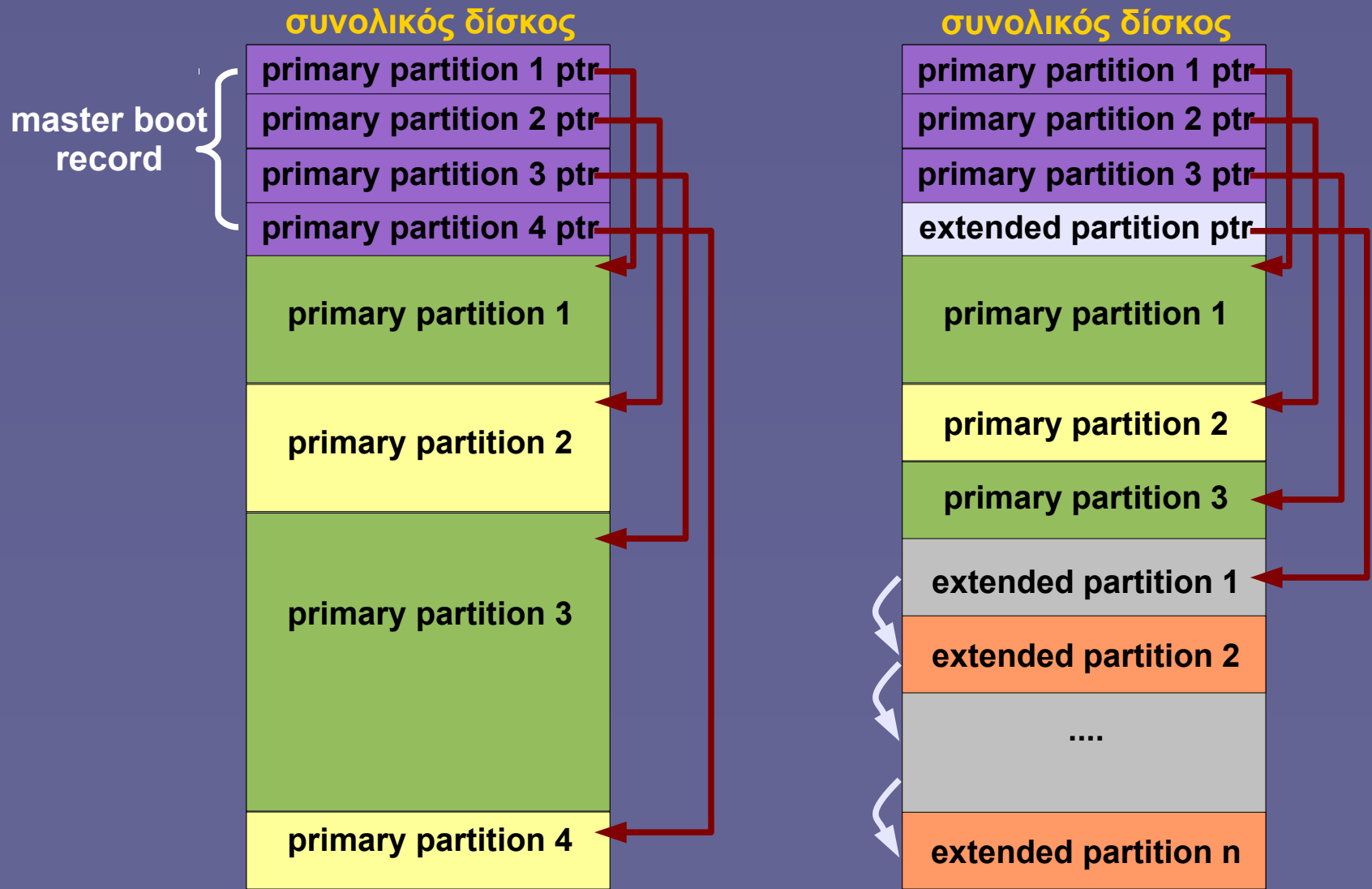
- **Γιατί;**

- Διατήρηση περισσότερων του ενός ΛΣ στο σύστημα
 - dual (multi)-booting
 - Διατήρηση ΛΣ σε ξεχωριστό τμήμα από τα δεδομένα του χρήστη
 - για ευκολότερες επανεγκαταστάσεις

- **Μειονέκτημα**

- Μη ευέλικτο σχήμα
 - Το μέγεθος κάθε partition δεν αλλάζει δυναμικά!

Partitions σε συστήματα PC



Το περιεχόμενο ενός partition

- Εισαγωγή
- Συστήματα Αρχείων

- **Boot Block**
 - Εκτελέσιμος κώδικας
 - Ο υπολογιστής μπορεί να ξεκινήσει τη λειτουργία του εκτελώντας κώδικα στο partition αυτό
- **Super Block**
 - Κεντρικές πληροφορίες για το σύστημα αρχείων που περιέχεται στο partition
- **Πληροφορία ελεύθερου χώρου**
- **Πληροφορία θέσης αρχείων**
 - Ποιο αρχείο βρίσκεται πού στον δίσκο
- **Περιεχόμενα Αρχείων και Καταλόγων**

Πώς αποθηκεύονται τα αρχεία;

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- Αποθήκευση σε μπλοκ (ή “cluster”)
 - π.χ. 4KB ανά μπλοκ
 - Προφανώς ένα αρχείο μπορεί να καταλαμβάνει περισσότερα από ένα μπλοκ
 - και ένας κατάλογος (φάκελος) επίσης (είναι αρχείο κι αυτός)
- Μέθοδος δέσμευσης μπλοκ #1: συνεχόμενα μπλοκ
 - Όλο το αρχείο σε συνεχόμενα μπλοκ
 - Γρήγορη προσπέλαση – αρκεί να ξέρουμε αρχή και τέλος
 - Τι συμβαίνει όταν το αρχείο αλλάζει μέγεθος;
 - Fragmentation

Πώς αποθηκεύονται τα αρχεία;

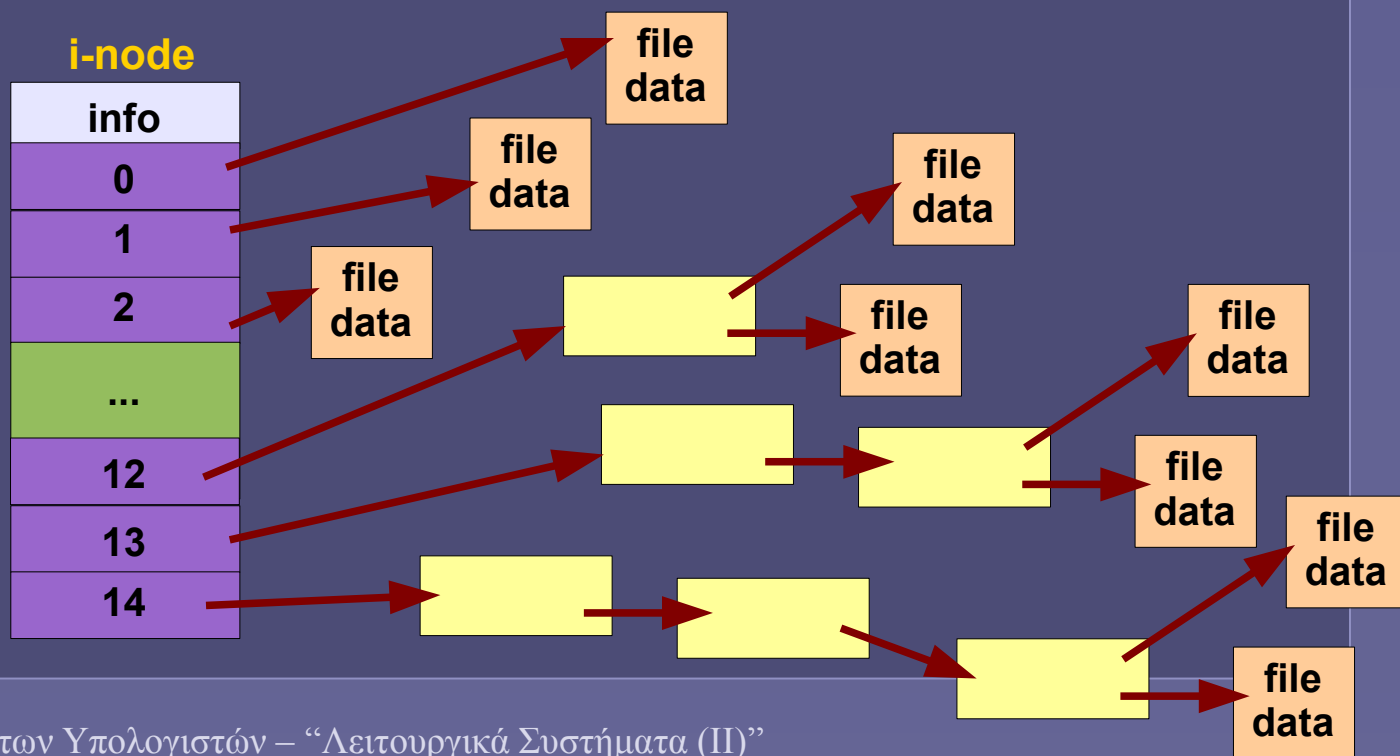
- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- Μέθοδος δέσμευσης μπλοκ #2: διασυνδεδεμένη λίστα
 - Σε κάθε μπλοκ υπάρχει δείκτης για το επόμενο μπλοκ
 - Αρκεί να ξέρουμε το πρώτο μπλοκ
 - Πώς θα προσπελάσω ένα σημείο προς το τέλος του αρχείου;
- Μέθοδος δέσμευσης μπλοκ #2β: διασυνδεδεμένη λίστα (παραλλαγή)
 - Πίνακας πληροφορίας για κάθε μπλοκ
 - Αν είναι δεσμευμένο και ποιο είναι το επόμενο
 - Γρήγορη προσπέλαση τυχαίου σημείου αρχείου
 - Ο πίνακας καταλαμβάνει μεγάλο χώρο

Πώς αποθηκεύονται τα αρχεία;

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

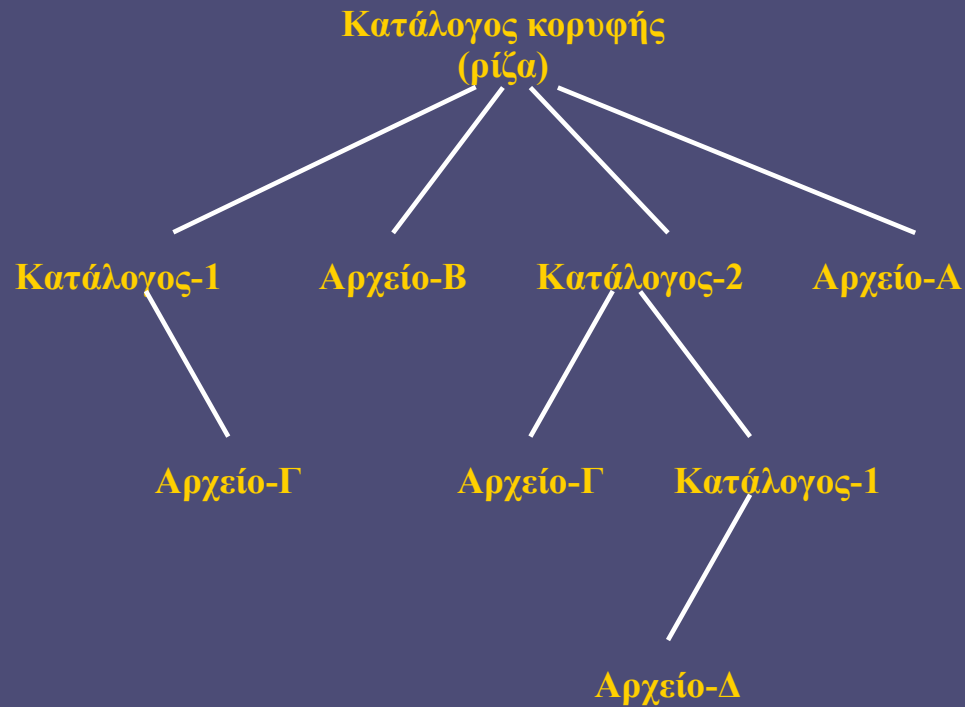
- Μέθοδος δέσμευσης μπλοκ #3: έμμεση δεικτοδότηση
 - Ειδικά μπλοκ (i-nodes) περιέχουν δείκτες σε άλλα μπλοκ
 - Συστήματα αρχείων στο ΛΣ Unix



Ιεραρχική δομή καταλόγων

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- Η ρίζα (/) είναι στην κορυφή
 - Οι κατάλογοι (ή φάκελοι) είναι ειδικά αρχεία που περιέχουν ζεύγη (όνομα αρχείου, πληροφορία αρχείου)



Πού βρίσκεται η ρίζα;

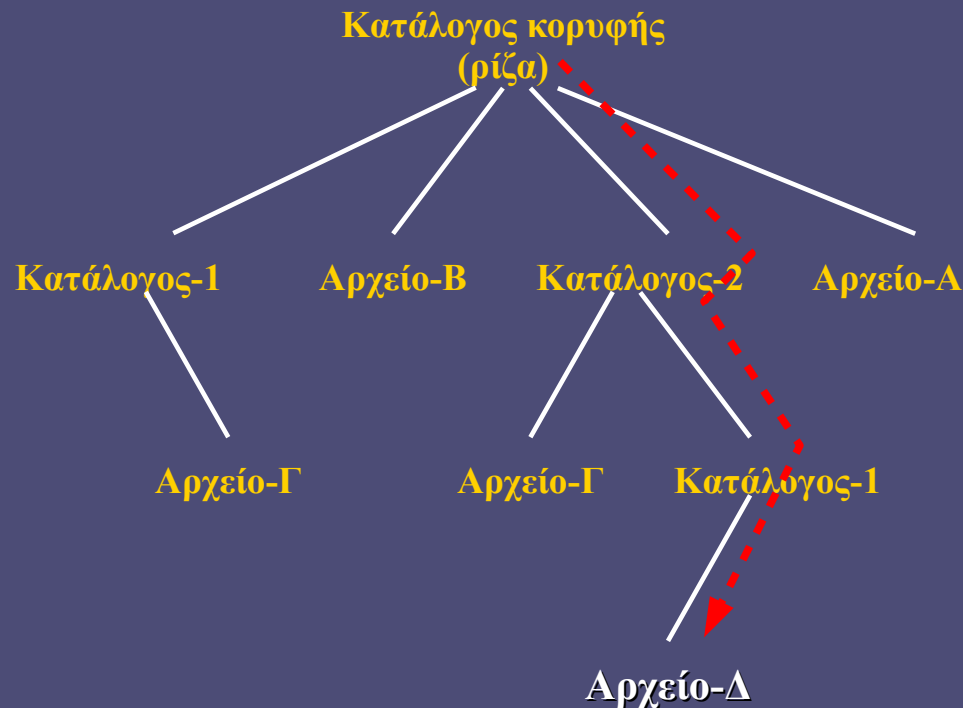
- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- **Εξαρτάται από το Λειτουργικό Σύστημα!**
 - Windows: κάθε partition που αναγνωρίζεται προστίθεται ως ένα λογικό drive (π.χ. C: D: κλπ), το οποίο αποτελεί τη ρίζα για όλους τους φακέλους που περιέχει
 - άρα έχουμε ένα δάσος από δέντρα!
 - τύπου Unix: υπάρχει μια μοναδική ρίζα και κάθε partition μπορεί να τοποθετηθεί (mount) σε οποιοδήποτε σημείο του δέντρου
 - δεν υπάρχουν λογικά drives

Μονοπάτι Αρχείου (file path)

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- Από τη ρίζα προς το αρχείο (απόλυτο μονοπάτι)
 - Ως αναγνωριστικό του αρχείου που επιλέγουμε



π.χ. /Κατάλογος-2/Κατάλογος-1/Αρχείο-Δ

Μονοπάτι Αρχείου

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- Σχετικό μονοπάτι

- Έστω ότι ο τρέχων κατάλογος είναι ο **Κατάλογος-1**
- Για ευκολία: **.** είναι ο τρέχων κατάλογος, **..** είναι ο κατάλογος πάνω από τον τρέχοντα



π.χ. ../Αρχείο-Γ

Ονόματα Αρχείων

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- **Παλαιότερα υπήρχαν περιορισμοί**
 - π.χ η μορφή 8.3
 - 8 χαρακτήρες (αλφαριθμητικοί και ορισμένα σημεία στίξης)
 - τελεία και 3 χαρακτήρες επέκταση
 - Η επέκταση και σήμερα δηλώνει τον τύπο του αρχείου
 - χωρίς να ισχύει κατ'ανάγκη!
 - .doc .txt .html .pdf .exe κλπ
- **Σήμερα υπάρχει μεγαλύτερη ελευθερία στα ονόματα των αρχείων**
 - αρκεί στον ίδιο κατάλογο το όνομα να είναι μοναδικό

Δικαιώματα (Permissions)

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- Ποιος χρήστης (ή ομάδα χρηστών) μπορεί να κάνει τι σε ένα αρχείο

- Παράδειγμα: Unix permissions

permissions		user	group						
drwxr-xr-x	2	mistral	mistral	4096	2007-10-07	21:23	.		
drwxr-xr-x	5	mistral	mistral	4096	2007-10-07	21:05	..		
-rw----r--	1	mistral	mistral	5136	2007-10-07	21:08	banner.gif		
-rw----r--	1	mistral	mistral	4237	2007-10-07	21:23	index.html		

Diagram illustrating the breakdown of permissions for the files listed above:

- permissions** (first column):
 - user** (first character): Read (r) or Write (w)
 - group** (second character): Read (r) or Write (w)
 - other** (third character): Read (r) or Write (w)