

## Λειτουργικά Συστήματα (II) (διαχείριση αρχείων)

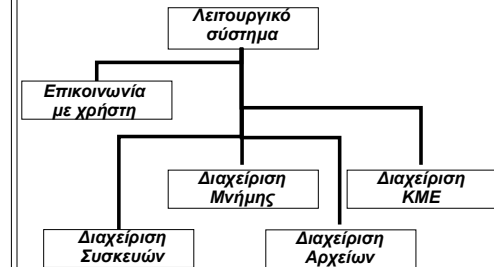
<http://mixstef.github.io/courses/csintro/>



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 E/E, κατάλογοι, πληροφορία συστήματος...
    - Ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα!

## Διαδικά 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)



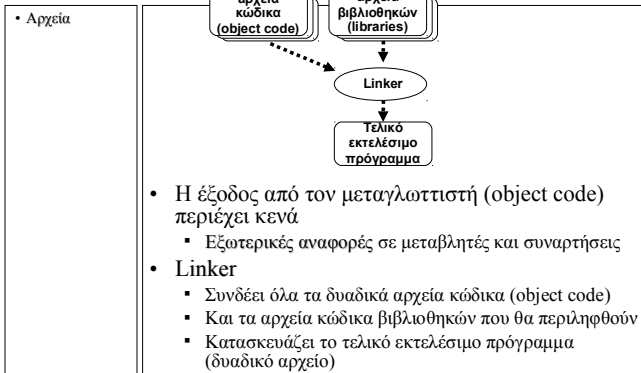
Μεταγλωττιστής



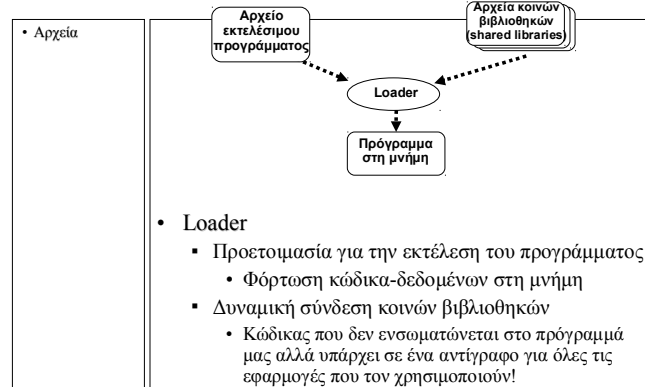
Αρχείο εκτελέσιμου κώδικα  
(object code file)

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

## Linker (συνδέτης)



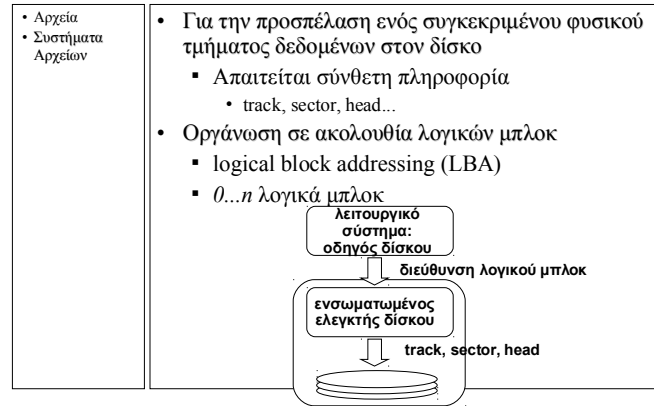
## Loader (φορτωτής)



## 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

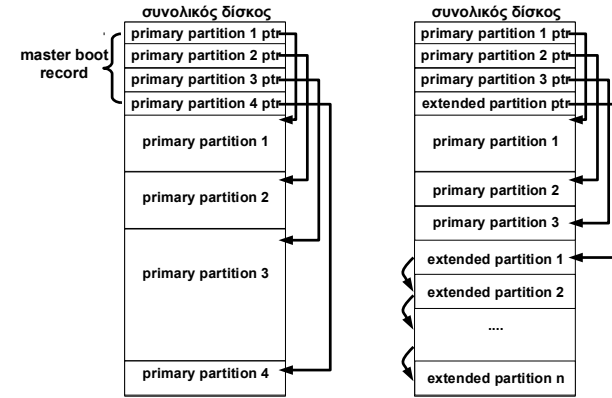


## Διαμέριση δίσκου (partitioning)

- 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 δέσμωσης 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 δέσμωσης μπλοκ #2β: διασυνδεδεμένη λίστα (παραλλαγή)
  - Πίνακας πληροφορίας για κάθε μπλοκ
  - Αν είναι δεσμευμένο και ποιο είναι το επόμενο
    - Γρήγορη προσπέλαση τυχάου σημείου αρχείου
    - Ο πίνακας καταλαμβάνει μεγάλο χώρο

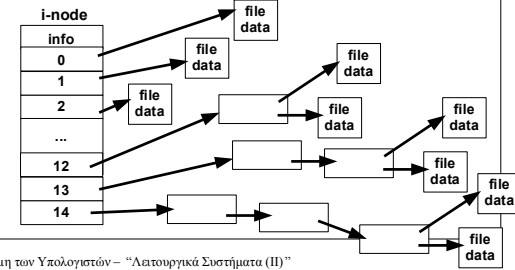
Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

17

## Πώς αποθηκεύονται τα αρχεία;

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

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

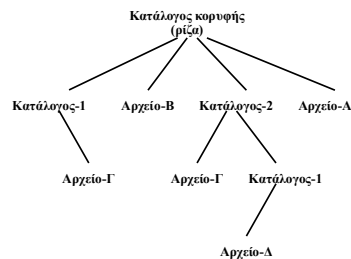


Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

## Ιεραρχική δομή καταλόγων

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

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



Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

19

## 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

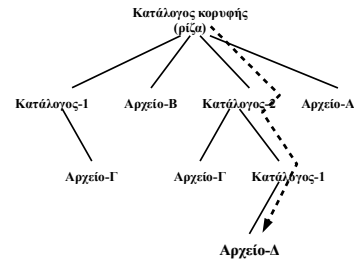
Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

20

## 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

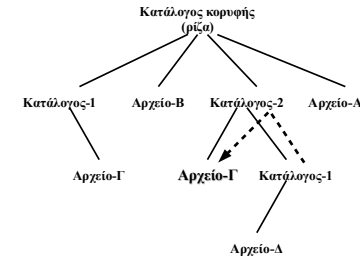
Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

21

## 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

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

22

## 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

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

23

## 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
```

user | other  
group

Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

24