

Λειτουργικά Συστήματα (II) (διαχείριση αρχείων)

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



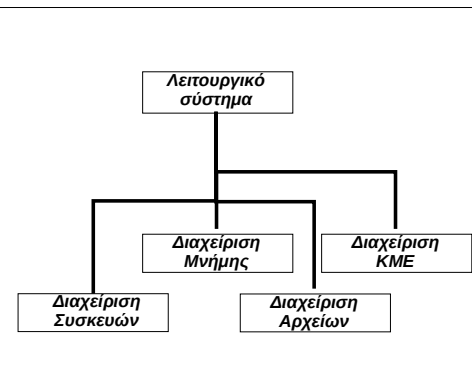
Μ.Στεφανιδάκης

• 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

Λειτουργικό Σύστημα: διαχείριση πόρων

• Εισαγωγή



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

Δυαδικά 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

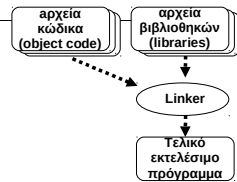


Αρχείο εκτελέσιμου κώδικα
(object code file)

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

Linker (συνδέτης)

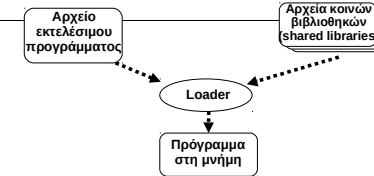
• Αρχεία



- 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

- Οργάνωση σε ακολουθία λογικών μπλοκ
 - logical block addressing (LBA)
 - 0...n λογικά μπλοκ
 - Ανεξάρτητα από τη φυσική κατασκευή του δίσκου



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

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;

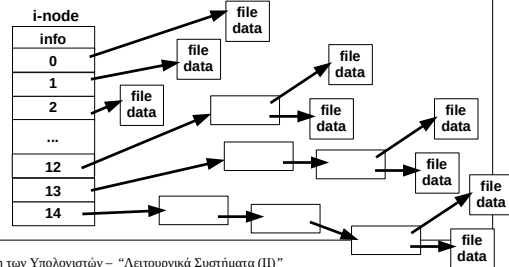
- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- **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)**
 - Ξεχωριστός πίνακας πληροφορίας για κάθε μπλοκ
 - Αν είναι δεσμευμένο και ποιο είναι το επόμενο
 - Γρήγορη προσπέλαση τυχαιού 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
 - Π.χ. συστήματα αρχείων στο ΛΣ Unix

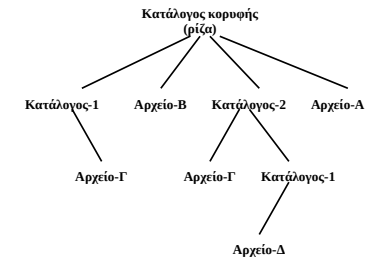


Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

Ιεραρχική δομή καταλόγων

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

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



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

18

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

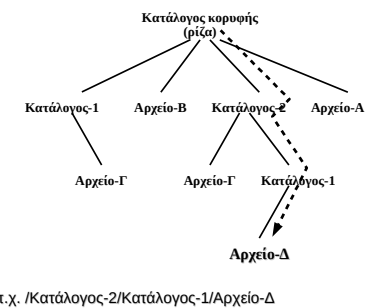
Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών – “Λειτουργικά Συστήματα (II)”

19

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)”

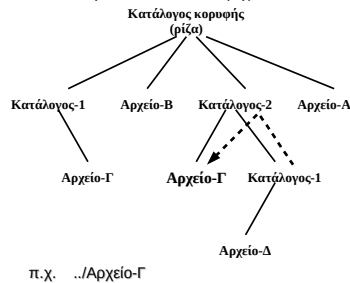
20

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



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
```

user | other
group