

Λειτουργικά Συστήματα (II) (διαχείριση αρχείων)

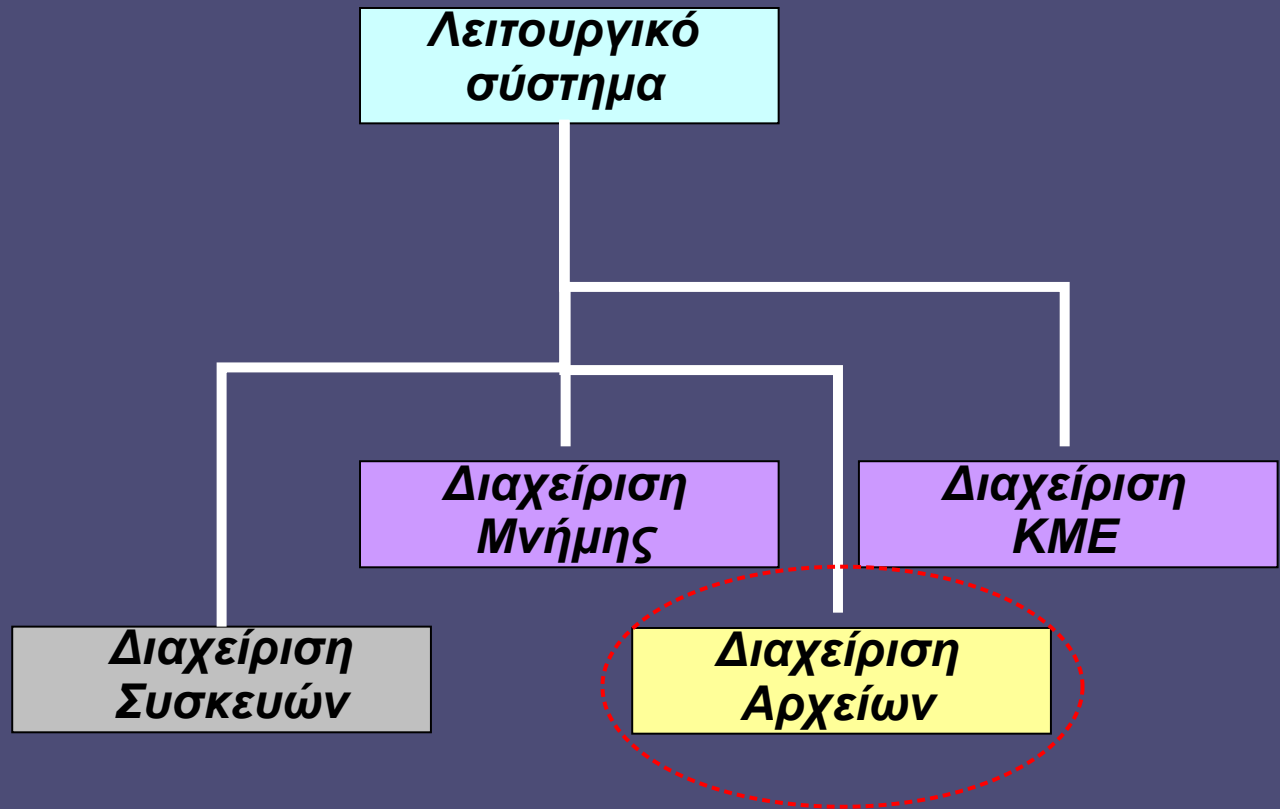
<http://mixstef.github.io/courses/csintro/>

Μ.Στεφανιδάκης



Λειτουργικό Σύστημα: διαχείριση πόρων

- Εισαγωγή



Διαχείριση αρχείων

- Εισαγωγή

- Διαχείριση αρχείων από το Λειτουργικό Σύστημα
 - Επίβλεψη αποθήκευσης
 - Αποθήκευση δομών **συστήματος αρχείων** στους δίσκους
 - Λειτουργίες στα αρχεία
 - Προσπέλαση (ανάγνωση/εγγραφή δεδομένων)
 - Δημιουργία
 - Διαγραφή
 - Τροποποίηση
 - Έλεγχος προσπέλασης από εφαρμογές
 - Διαμοιραζόμενη προσπέλαση
 - Αποκλειστική προσπέλαση

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” (δυαδικά αρχεία)
 - Ως διαδοχικές γραμμές κειμένου
 - “text mode” (αρχεία [απλού] κειμένου)
- 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
 - 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 (λειτουργία “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

- Προετοιμασία δομών ΛΣ για επεξεργασία του αρχείου
 - Υπάρχει και το αντίστοιχο **close()**

Εκτελέσιμα αρχεία

- Αρχεία

- **Αρχεία με τον κώδικα μηχανής μιας εφαρμογής**
 - Παράγονται μέσω μιας «αλυσίδας» εργαλείων (toolchain)
 - Ξεκινώντας από το αρχείο πηγαίου κώδικα σε κάποια γλώσσα υψηλού επιπέδου (πρόγραμμα χρήστη)
 - Και καταλήγοντας στο τελικό εκτελέσιμο αρχείο που θα φορτώσει στη μνήμη το λειτουργικό σύστημα πριν την εκτέλεση
 - Η μορφή των εκτελέσιμων αρχείων εξαρτάται από την αρχιτεκτονική του επεξεργαστή και το είδος του λειτουργικού συστήματος

Δημιουργία εκτελέσιμων αρχείων

- Αρχεία

Αρχείο πηγαίου κώδικα
(source code file)



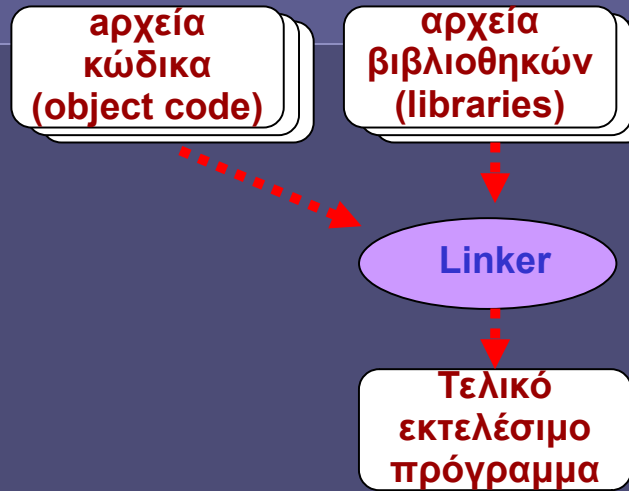
Μεταγλωττιστής



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)

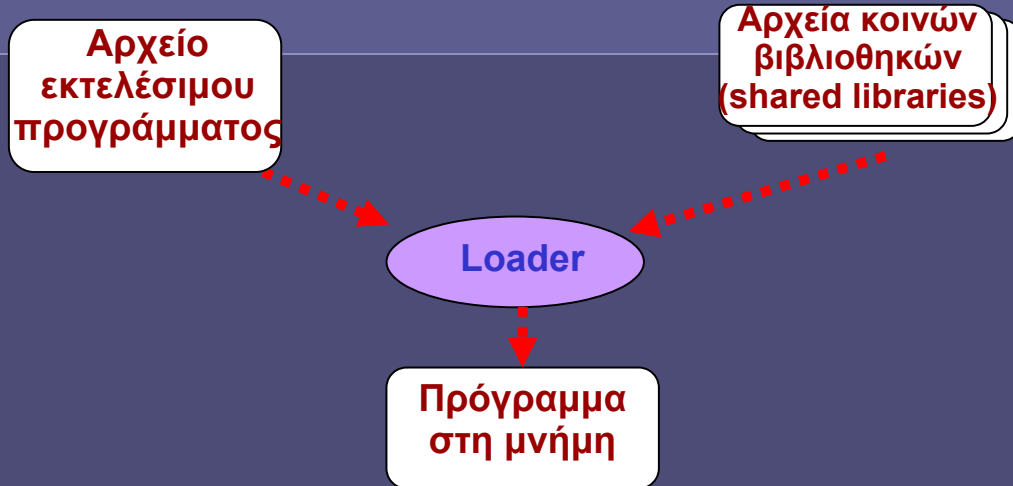


- Αρχεία

- 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 μοναδικό αντίγραφο για όλες τις εφαρμογές που τον χρησιμοποιούν

Συστήματα Αρχείων

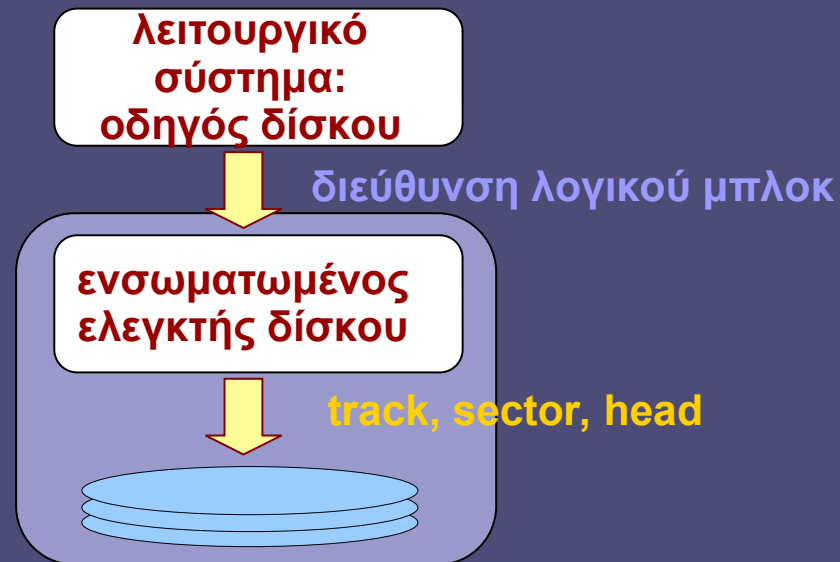
- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- **File systems**
 - Οργάνωση αρχείων
 - Ονόματα αρχείων
 - Σε καταλόγους (directories) / 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;

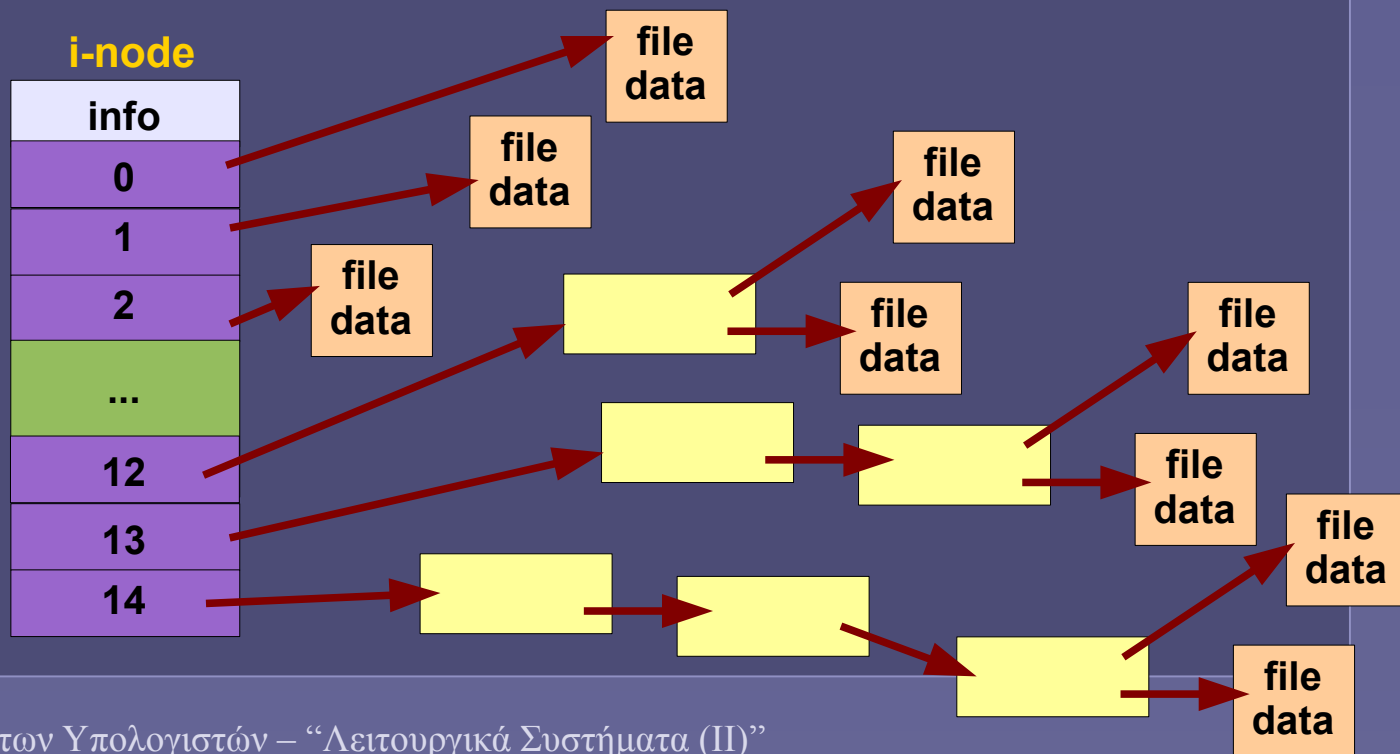
- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων

- 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 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
 - Π.χ. συστήματα αρχείων στο ΛΣ Unix



Ιεραρχική δομή καταλόγων

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

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



Πού βρίσκεται η ρίζα;

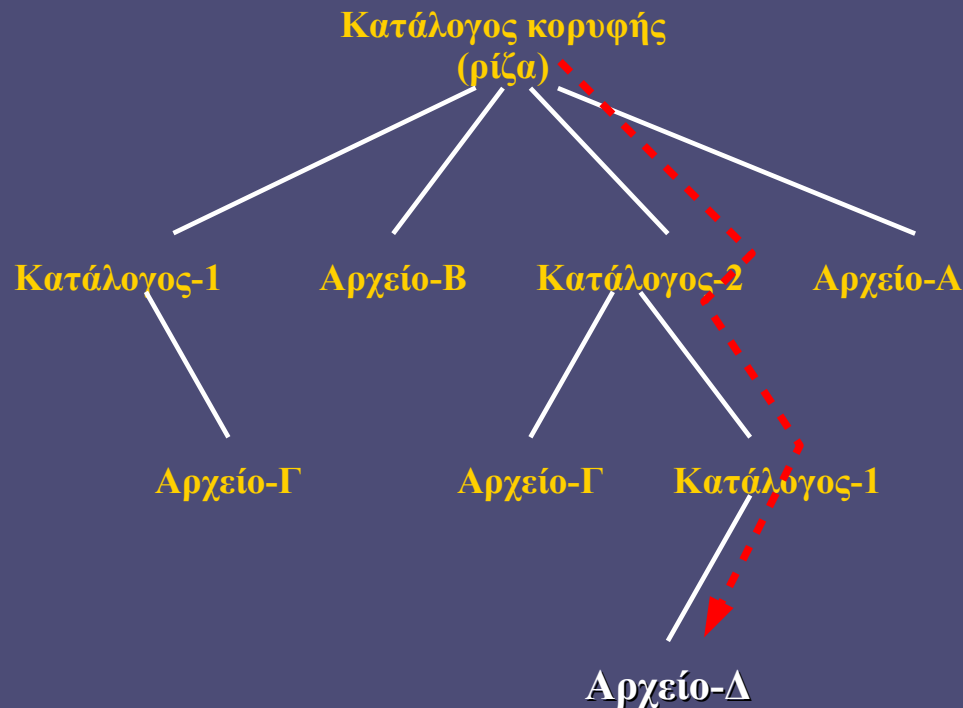
- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- **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



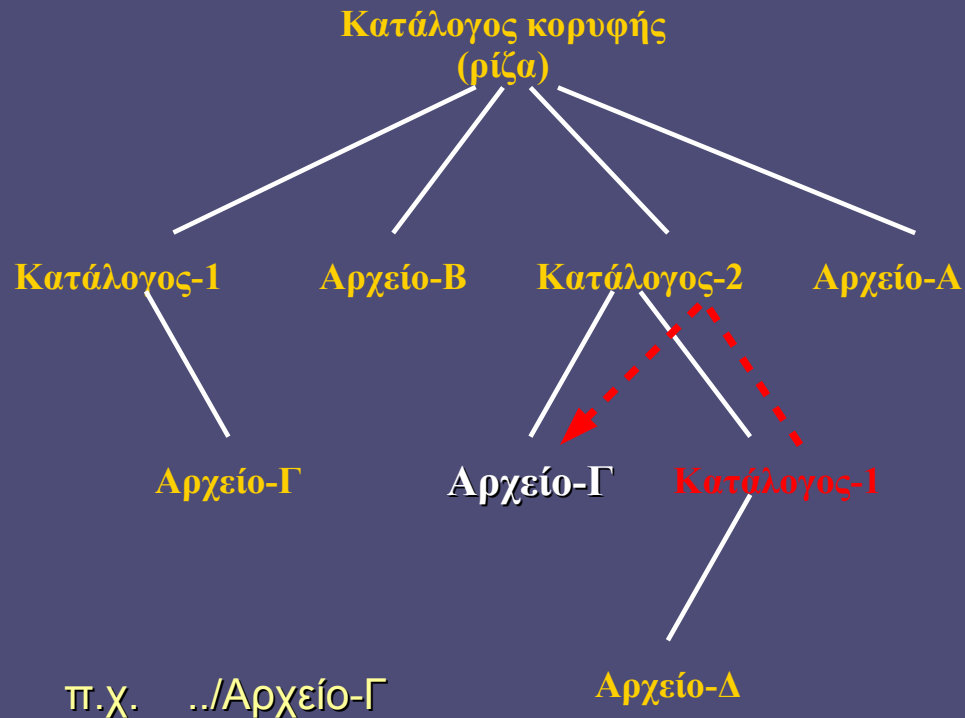
π.χ. /Κατάλογος-2/Κατάλογος-1/Αρχείο-Δ

Μονοπάτι Αρχείου

- Αρχεία
- Συστήματα Αρχείων
- Κατάλογοι

- Σχετικό μονοπάτι

- Έστω ότι ο **τρέχων κατάλογος** (working directory) 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
 - υπάρχουν ακόμα μη επιτρεπτοί χαρακτήρες στο όνομα

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 three characters):
 - user** (first character): permissions for the owner (user).
 - group** (second character): permissions for the group.
 - other** (third character): permissions for others.