

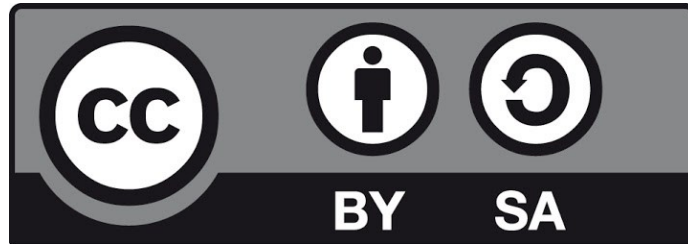
Συστήματα αρχείων και η διαδικασία εκκίνησης του ΛΣ

Εισηγητής: Χρήστος Δαλαμάγκας

cdalamagkas@gmail.com

Άδεια χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στη διεθνή άδεια χρήσης Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).



Τι ακριβώς είναι το αρχείο;

- Ορισμός: Ένα σύνολο ομοειδών δεδομένων που διαμορφώνουν μια αυτοτελή οντότητα πληροφορίας
 - Αρχείο κειμένου: Ένα σύνολο από δεδομένα (χαρακτήρες) που διαμορφώνουν ένα κείμενο
- Το αρχείο είναι ένας αφαιρετικός μηχανισμός των μονάδων αποθήκευσης
 - Δεν μας ενδιαφέρει να γνωρίζουμε τη μορφή που έχουν τα δεδομένα μας στο δυαδικό σύστημα
 - Για να αποθηκεύσουμε ή να διαβάσουμε ένα αρχείο δε μας απασχολεί η δομή της αποθηκευτικής συσκευής
 - Το μπλόκ των δεδομένων αυτών (αρχείο), προσδιορίζεται από το όνομα του αρχείου

Περιεχόμενα ενός αρχείου

- Χαρακτήρες ASCII / UTF-8

- Αρχεία κειμένου (.txt)
- Πηγαίος κώδικας (.c)

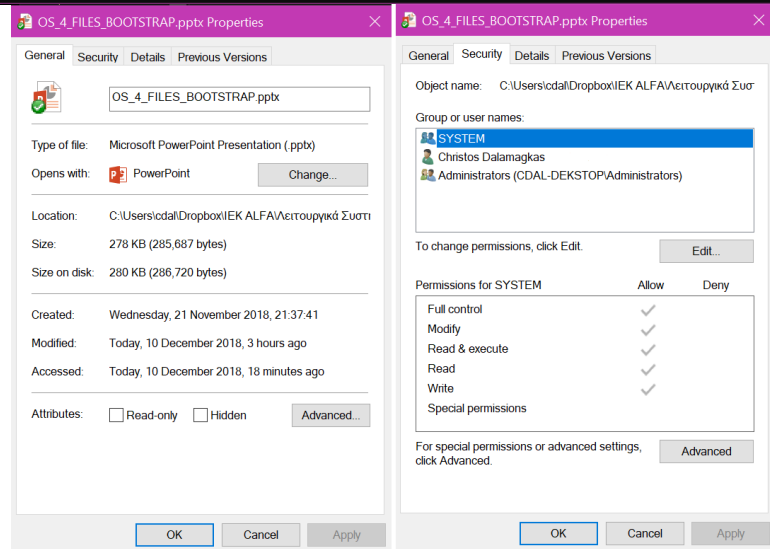
- Κώδικας μηχανής

- Εκτελέσιμα αρχεία (.exe)
- Επεκτάσεις/βιβλιοθήκες (.lib, .dll)

- Μεταδεδομένα (metadata)

- Βασικές πρόσθετες πληροφορίες για το αρχείο (όνομα, μέγεθος, χρονοσφραγίδα – timestamp κλπ)
- Πρόσθετα δεδομένα που περιγράφουν δικαιώματα πρόσβασης

```
cdal@CDAL-DEKSTOP:~$ stat ~
  File: /home/cdal
  Size: 512          Blocks: 0          IO Block: 512    directory
Device: 2h/2d  Inode: 3096224743874761    Links: 1
Access: (0755/drwxr-xr-x)  Uid: ( 1000/   cdal)   Gid: ( 1000/   cdal)
Access: 2018-08-29 15:48:30.566563200 +0300
Modify: 2018-10-05 21:44:39.474524400 +0300
Change: 2018-10-05 21:44:39.474524400 +0300
 Birth: -
cdal@CDAL-DEKSTOP:~$
```



Καταλήξεις αρχείων

- Συνήθως τα ονόματα των αρχείων χωρίζονται με μια τελεία
 - Το τμήμα αριστερά της τελείας είναι το βασικό όνομα
 - Το τμήμα δεξιά της τελείας είναι **η κατάληξη του αρχείου**
- Η κατάληξη δίνει την πληροφορία στο ΛΣ ποια εφαρμογή θα χρησιμοποιήσει για να ανοίξει ένα αρχείο
 - Όλα τα αρχεία με την ίδια κατάληξη ανοίγουν με την ίδια εφαρμογή
- Μπορούμε πολύ εύκολα με μετονομασία αρχείου να αλλάξουμε την κατάληξη αρχείου
 - Η αλλαγή της κατάληξης δεν επηρεάζει την κωδικοποίηση ή τη μορφή του αρχείου! Απλώς δίνει την οδηγία στο ΛΣ να ανοίξει το αρχείο με διαφορετική εφαρμογή

Extension	Meaning
file.bak	Backup file
file.c	C source program
file.gif	Compuserve Graphical Interchange Format image
file.hlp	Help file
file.html	World Wide Web HyperText Markup Language document
file.jpg	Still picture encoded with the JPEG standard
file.mp3	Music encoded in MPEG layer 3 audio format
file.mpg	Movie encoded with the MPEG standard
file.o	Object file (compiler output, not yet linked)
file.pdf	Portable Document Format file
file.ps	PostScript file
file.tex	Input for the TEX formatting program
file.txt	General text file
file.zip	Compressed archive

Κατάλογοι και ιεραρχία

- Για ευκολία του χρήστη, τα αρχεία ομαδοποιούνται σε καταλόγους (unix) ή φακέλους (windows)
- Ένας κατάλογος μπορεί να περιέχει άλλους καταλόγους. Δεδομένου ότι ο κατάλογος A βρίσκεται μέσα στον κατάλογο B:
 - Ο κατάλογος B αποκαλείται κατάλογος-γονέας του A
 - Ο κατάλογος A αποκαλείται υποκατάλογος του B
- Ο υψηλότερος κατάλογος της ιεραρχίας ονομάζεται **κατάλογος ρίζας**
- Ο κατάλογος στον οποίον ο χρήστης εργάζεται ονομάζεται κατάλογος εργασίας

Ονόματα και διαδρομές

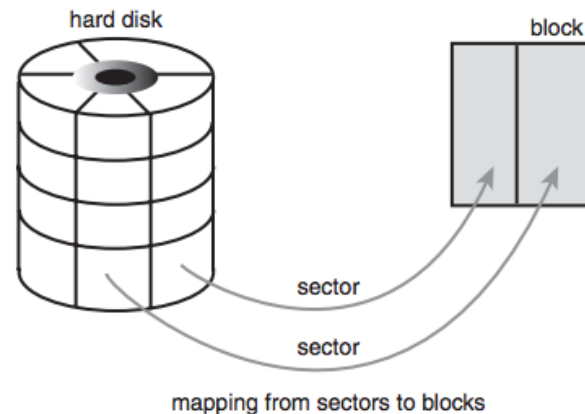
- Μπορούμε να δώσουμε το ίδιο όνομα σε δυο αρχεία ή καταλόγους, αρκεί αυτά να βρίσκονται σε διαφορετικές διαδρομές
- Διαδρομή αποκαλείται η θέση ενός αρχείου ή καταλόγου σε σύγκριση με τη θέση άλλων οντοτήτων
 - Απόλυτη διαδρομή: Η θέση της οντότητας που προσδιορίζεται ξεκινώντας από τη θέση της ρίζας
 - Σχετική διαδρομή: Η θέση της οντότητας που προσδιορίζεται ξεκινώντας από τη θέση του καταλόγου εργασίας

Σύστημα αρχείων

- Τα αρχεία μπορούν να αποθηκευτούν και να οργανωθούν με διάφορους τρόπους
- Το **σύστημα αρχείων** είναι μια συλλογή από συμβάσεις και κανόνες που ορίζουν το πως αποθηκεύονται, οργανώνονται και αναπαρίστανται τα αρχεία
- Το ΛΣ μπορεί να υποστηρίζει ένα ή περισσότερα συστήματα αρχείων
 - FAT, FAT32
 - NTFS
 - Ext4
 - swap

Οργάνωση συστήματος αρχείων

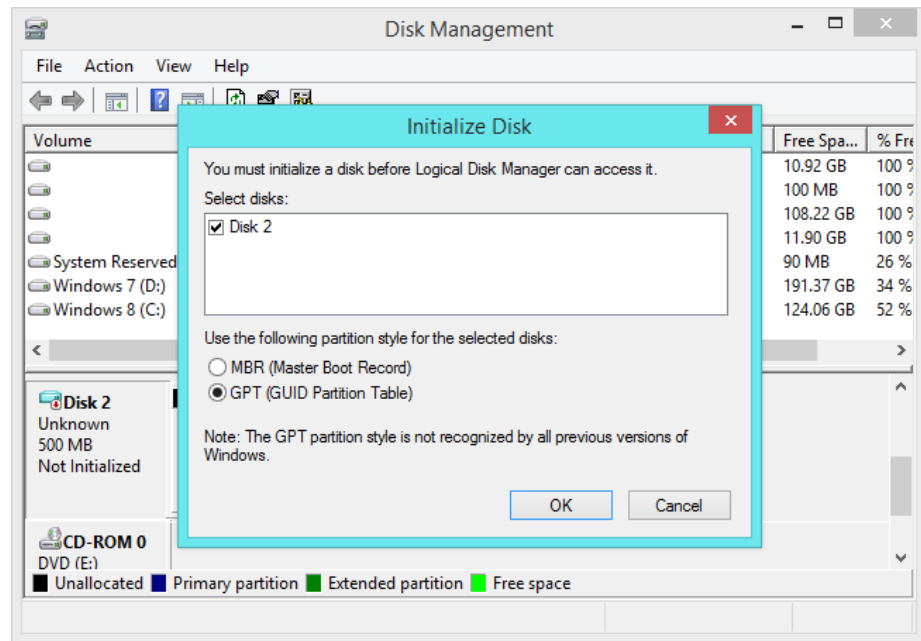
- Το σύστημα αρχείων χωρίζει έναν χώρο αποθήκευσης σε blocks
- Ένα block είναι ένα σύνολο από bytes που διαχειρίζεται από το σύστημα σαν αυτόνομη μονάδα πληροφορίας
 - Το μέγεθός του καθορίζεται από το ΛΣ κατά το format
 - Συνήθεις τιμές: 512 bytes, 1KB, 2KB, 4KB ή περισσότερο
- Οι συσκευές αποθήκευσης μεταφέρουν blocks και όχι μεμονωμένα bytes
- Τα blocks αντιστοιχίζονται σε συγκεκριμένη θέση στο δίσκο (sectors)



```
me@christos:~$ sudo fdisk -l | grep "Sector size"
[sudo] password for me:
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
me@christos:~$
```

Οργάνωση συστήματος αρχείων

- Τα block μπορούμε να τα οργανώσουμε σε διαμερίσματα (partitions)
- Ένα διαμέρισμα μπορεί να χρησιμοποιεί το δικό του σύστημα αρχείων
- Τα λειτουργικά συστήματα αντιμετωπίζουν τα διαμερίσματα σαν διαφορετικούς δίσκους
 - Ουσιαστικά, τα partition είναι διαφορετικοί λογικοί δίσκοι
- Ένα φυσικό μέσο αποθήκευσης οργανώνει τα partitions σε partition tables
 - MBR (Master Boot Record): Διαβάζονται από τις μητρικές που υποστηρίζουν το BIOS
 - GPT (GUID Partition Table): Διαβάζονται από μητρικές που υποστηρίζουν το UEFI



Η διαδικασία bootstrapping

BIOS / UEFI

- **Bootstrapping:** Σειρά λειτουργιών που εκτελούνται για να φορτωθεί ένα ΛΣ
- Η μητρική πλακέτα κάθε υπολογιστή έχει προεγκατεστημένο ένα υλικολογισμικό (firmware)
- Πρόκειται για ένα λογισμικό σε γλώσσα assembly που δίνει εντολές στον υπολογιστή κατά την εκκίνηση
- Ρόλοι του firmware
 - Ελέγχει αν όλα τα μέρη του συστήματος (CPU, μνήμη RAM, σκληρός δίσκος κλπ) λειτουργούν σωστά
 - «Ψάχνει» στα δευτερεύοντα μέσα αποθήκευσης (σκληρός δίσκος, usb, δίκτυο) για ΛΣ

Διαδικασία εκκίνησης

- Με την εκκίνηση, το BIOS/UEFI εφαρμόζει τον έλεγχο Power On Self Test (POST), δηλαδή ελέγχει αν όλες οι συσκευές δουλεύουν σωστά
- Στη συνέχεια, το BIOS/UEFI ψάχνει έναν **bootloader**, δηλαδή ένα πρόγραμμα που θα εκκινήσει το λειτουργικό σύστημα:
 - Το UEFI/BIOS ψάχνει όλα τα μέσα με τη σειρά (HDD/SSD, CD/DVD, USB, δίκτυο PXE)
 - Για έναν δίσκο, αν το partition table είναι GPT, το UEFI ψάχνει στο **ESP partition** για τον bootloader. Αν βρεθεί, τότε ο έλεγχος του υπολογιστή περνά στον bootloader
 - Αν το partition table είναι MBR, τότε το BIOS ή το UEFI ψάχνουν στο τμήμα Bootstrap Code του MBR για τον bootloader. Λόγω του μικρού μεγέθους του Bootstrap Code, εκεί υπάρχει ουσιαστικά ένας δείκτης που δείχνει σε άλλη τοποθεσία στο δίσκο, στην οποία υπάρχει ο bootloader

BIOS / UEFI

● BIOS

- Είδος firmware για μητρικές πλακέτες
- Στα προηγούμενα χρόνια, είχε επεκταθεί σε πολλούς κατασκευαστές, σήμερα απαρχαιωμένο
- Πολλοί περιρισμοί: Απλό GUI, υποστηρίζει μόνο GPT

● UEFI

- Διάδοχος του BIOS
- Ταχύτερο
- GUI με κέρσora και γραφήματα

