

Λειτουργικά Συστήματα: Εργαστήριο 1



Βασικές Εντολές Linux

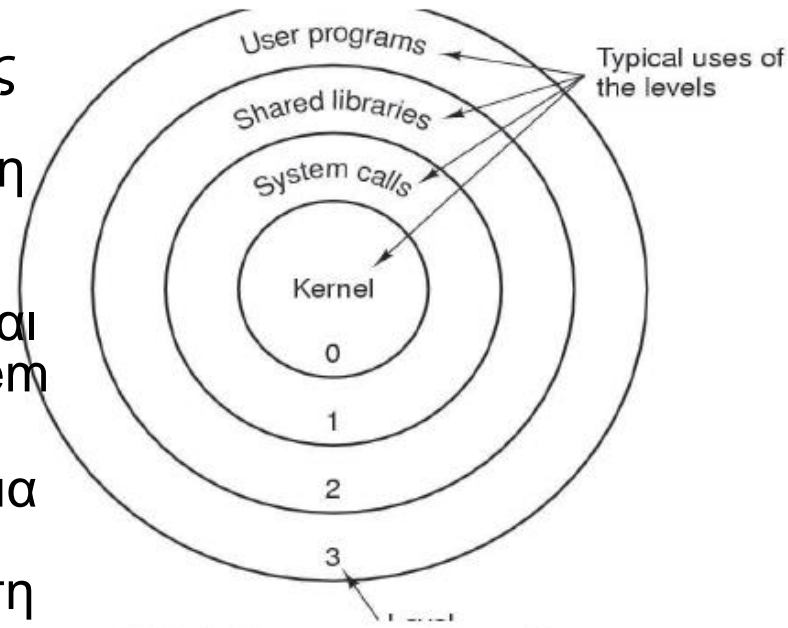
Λειτουργικό Σύστημα

- ΛΣ συντονίζει τους πόρους ενός υπολογιστικού συστήματος, π.χ. υλικό, λογισμικό, διαχείριση χρηστών, κλπ
- Ευρέως διαδεδομένα λειτουργικά συστήματα: WINDOWS, UNIX.
- Ορισμένα παλαιότερα λειτουργικά συστήματα: NOS, COS, VMS, VM-CMS, PRIMOS κλπ



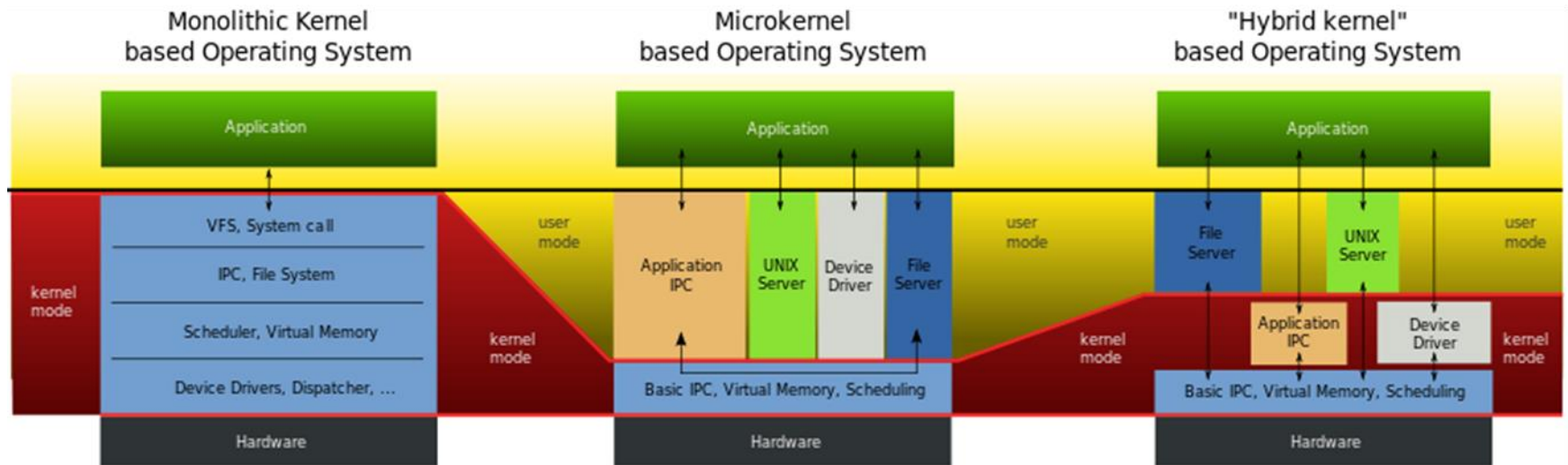
Λειτουργικό Σύστημα

- Αποτελείται από:
 - Kernel (Πυρήνας): Πρόγραμμα που φορτώνεται κατά την εκκίνηση, παραμένει κατά την διάρκεια εκτέλεσης και διεξάγει σημαντικές λειτουργίες για την εύρυθμη λειτουργία, π.χ. διαχείριση διεργασιών, μνήμης, I/O. Είναι υπεύθυνος για την επικοινωνία των εφαρμογών με το υλικό, η οποία γίνεται μέσα από ένα σύνολο κλήσεων (system calls)
 - Συστημα αρχείων (File System) : Τμήμα όπου διαχειρίζεται τα αρχεία (ονοματοδοσία, καταχώρηση, ανάκτηση κλπ).
 - Προγράμματα (system commands, utilities, Libraries) που επιτρέπουν σε προγράμματα εφαρμογών την πρόσβαση στις ρουτίνες του πυρήνα, π.χ. ls, sed, awk, pthread.h,unistd.h



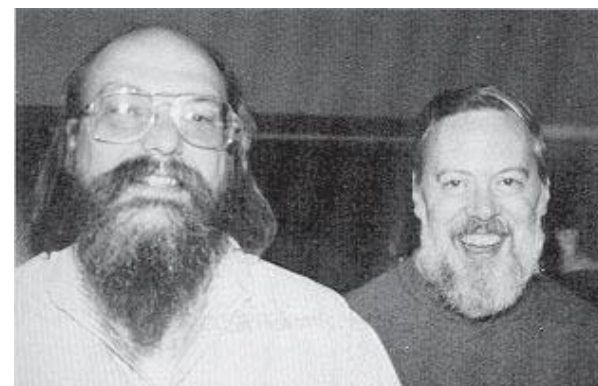
Monolithic vs Microkernel Linux

(e.g. see http://en.wikipedia.org/wiki/Monolithic_kernel)



Εισαγωγή στο Unix

- **1960:** Δημιουργία του Multics (MIT, General Electrics, Bell Labs).
- **1969:** Οι Thomson και Ritchie στα Bell Labs δημιουργούν το νέο ΛΣ Unics σε assembly για το PDP-7, που μετά ονομάζεται Unix!
- **1972:** Οι Kerningham και Ritchie σχεδιάζουν την γλώσσα “The C Programming Language” για το Unix στα Bell Labs
- **1973:** Το Unix γράφεται σε γλώσσα C.
- **1976 :** Το κέλυφος Bourne Shell (bsh) αναπτύσσεται στην AT&T και επιτρέπει την αλληλεπίδραση με τον πυρήνα του Λ.Σ
- **1980s:** Το Unix εξελίσσεται. Διακρίνονται δυο οικογένειες α) Το System III & V και το BSD (από το Berkeley)



To PDP-7 (1965)

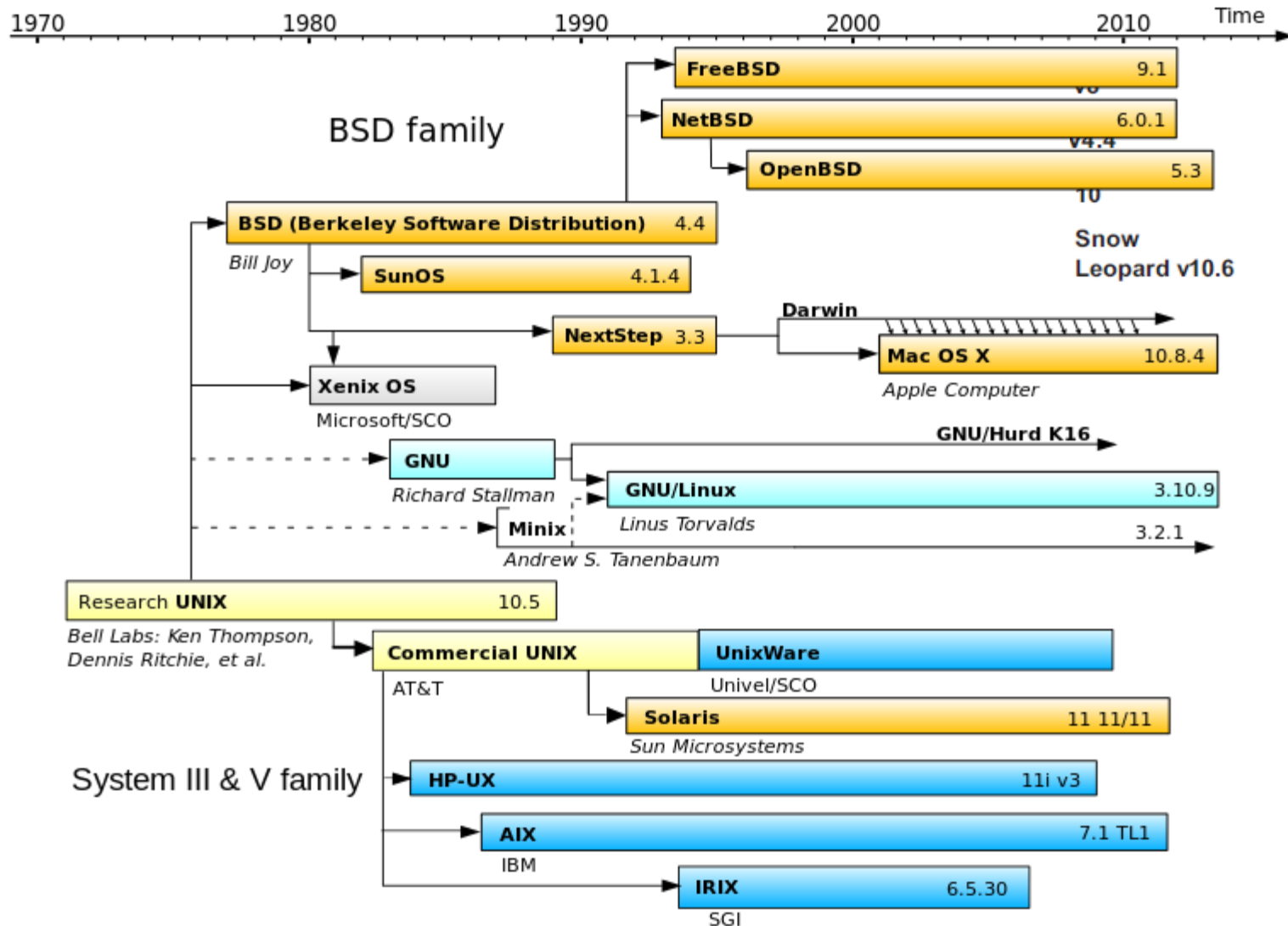


Εισαγωγή στο UNIX

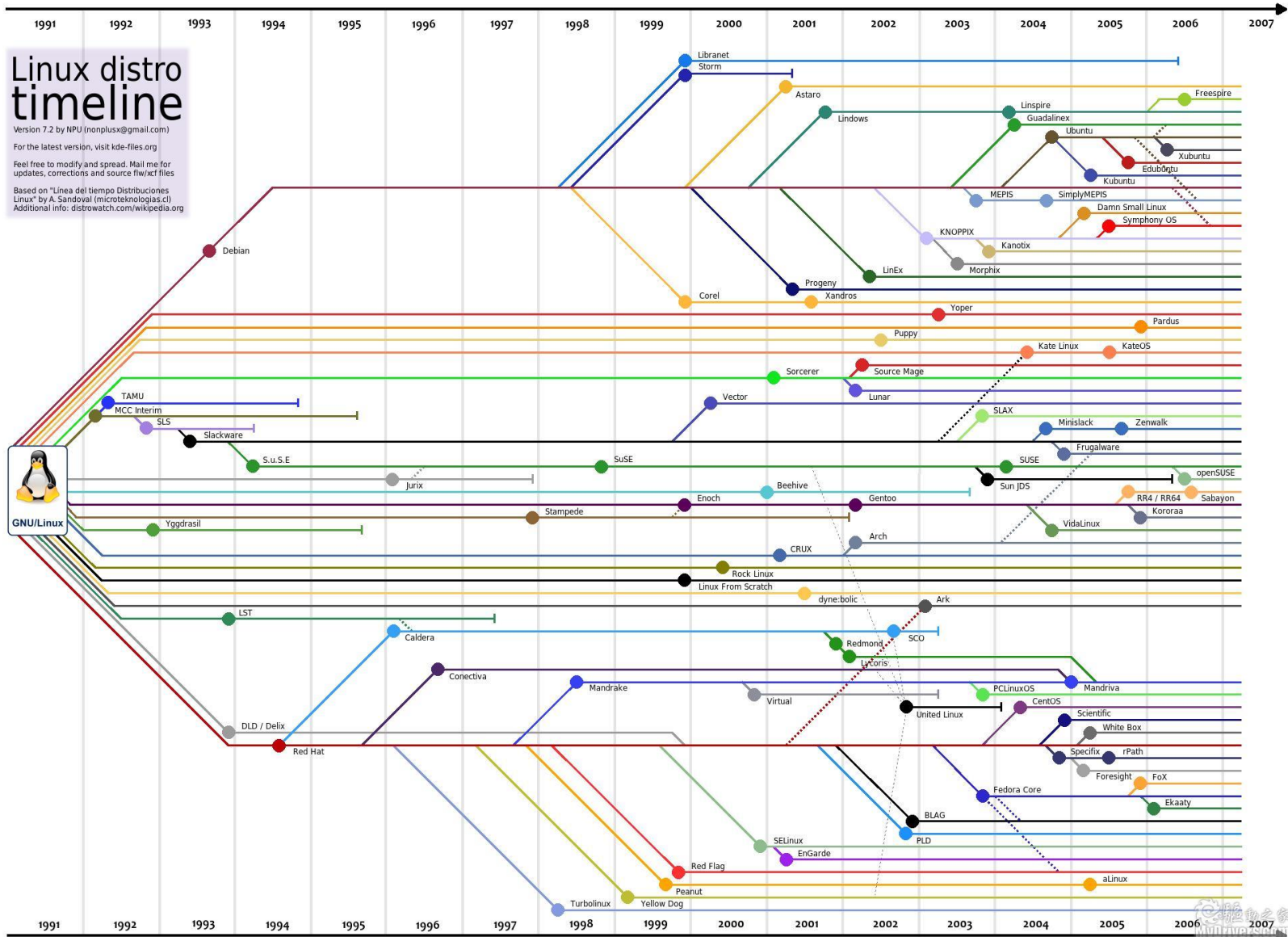
- (Gnu) Linux για PCs: γράφεται το 1991 από τον 21 ετών Φιλανδό Linus Torvalds. Δωρεάν με GNU license – (πηγαίος κώδικας μένει πάντα δωρεάν).
- BSD Lite
 - – FreeBSD (1993, focus on PCs)
 - – NetBSD (1993, focus on portability)
 - – OpenBSD (1996, focus on security)
 - – Δωρεάν με BSD license – (πρέπει να γίνει acknowledge η πηγή)
- Το Linux σε κινητές συσκευές στηρίζεται σε πυρήνα Linux και το οποίο κατασκευάζεται από τον Andy Rubin
 - Το 2005 αγοράζεται από την Google και προωθείται μέσω του Open Handset Alliance
- Παρόλο που είναι ανοικτού πηγαίου κώδικα οι εφαρμογές / συσκευές είναι εμπορικές



Εισαγωγή στο UNIX



Εκδόσεις Linux



Το λειτουργικό σύστημα UNIX

- Το Unix υποστηρίζει ταυτόχρονα πολλούς χρήστες. (Multi-User, Time Sharing).
- Κάθε χρήστης μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα πολλά προγράμματα. (Multi-Tasking).

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Κάθε χρήστης έχει ένα «λογαριασμό» με μοναδικό όνομα (username) και μοναδικό κωδικό (password). (αρχείο /etc/passwd).
- Κάθε λογαριασμός καθορίζει ένα «χώρο» όπου ο χρήστης διατηρεί τα αρχεία του (home directories).
- Το UNIX καθορίζει ομάδες χρηστών που ανήκει κάθε χρήστης. (αρχείο /etc/group)
- Για να αλλάξει ένας χρήστης ομάδα πρέπει να επέμβει ο αναλυτής του συστήματος (**super-user ή root**).

Λογαριασμός Χρήστη

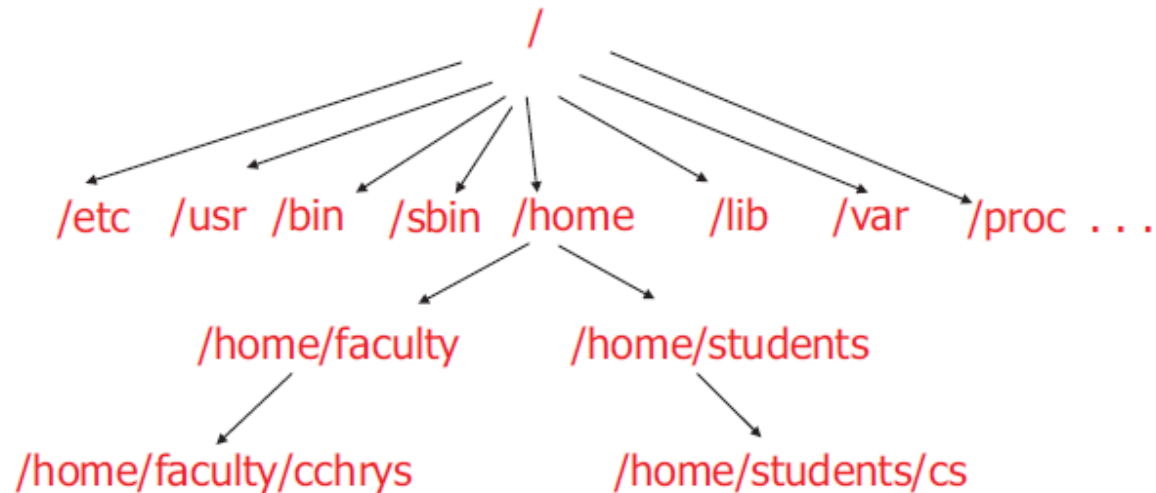
- Αποσύνδεση από το λογαριασμό
 - Logout, exit, control + D
- Όνομα χρήστη και συνθηματικό
 - *passwd* για αλλαγή συνθηματικού
- Κέλυφος αρχικής σύνδεσης
 - \$ bash --version
 - ...GNU bash, version ..

Copyright (C) 2005 Free Software Foundation, Inc.

- Κατάλογος αφετηρίας, π.χ. /home/user1

Δομή Καταλόγων UNIX

- Δομή Αντεστραμμένου Δέντρου



- Προσπαθώντας να κρατήσει τα πάντα απλά, το UNIX μεταχειρίζεται τα πάντα ως καταλόγους / φακέλους. Οι κατάλογοι περιέχουν:
 - Άλλους καταλόγους (υποκατάλογους).
 - Συνήθη αρχεία.
 - Ειδικά αρχεία

Δομή Καταλόγων UNIX

| | |
|-----------|--|
| / | Ριζικός κατάλογος (root) ολόκληρου του συστήματος |
| /root | φάκελος root |
| /boot | Αρχεία που χρησιμοποιούνται κατά την εκκίνηση, π.χ. το εκτελέσιμο του μονολιθικού πυρήνα του Linux είναι το “/boot/vmlinuz...” |
| /bin | Μεγάλο μέρος των εντολών, σημαντικά εκτελέσιμα αρχεία π.χ. shells, ls, grep, bash, mount, tar |
| /usr/bin | Λιγότερο σημαντικά εκτελέσιμα που χρησιμοποιούνται από τον χρήστη όπως mysql, gnome, python, zip, gcc, find, du |
| /sbin | Χαμηλού επιπέδου εκτελέσιμα, π.χ. grub (bootloader), fdisk, fsck, init, reboot, mount, tcpdump, iptables |
| /usr/sbin | Υψηλού επιπέδου εκτελέσιμα, π.χ. httpd, squid, sshd |
| /usr | Περιέχει δεδομένα που σχετίζονται με τους χρήστες, π.χ. user binaries, έγγραφα, βιβλιοθήκες, επικεφαλίδες αρχείων |

Δομή Καταλόγων UNIX

| | |
|--------------------------|--|
| <code>/lib</code> | Κοινόχρηστες βιβλιοθήκες (shared libraries) που γίνονται δυναμικά linked, π.χ. η βιβλιοθήκη C στο UNIX: <code>/lib/libc.so</code> δένεται δυναμικά με το εκτελέσιμο και kernel modules |
| <code>/dev</code> | Συσκευές, π.χ. disk, cdrom, dvd, port, audio προσβάσιμες ως αρχεία |
| <code>/home</code> | Λογαριασμοί χρηστών, π.χ. <code>/home/staff/user1</code> |
| <code>/var</code> | Χώρος με δεδομένα που αλλάζουν συχνά, π.χ. logs, emails, εργασίες σε ουρές, π.χ. printer jobs |
| <code>/proc</code> | Χώρος όπου «φαίνονται» πληροφορίες (ανοικτά αρχεία, μνήμη, ...), για τις εκτελέσιμες διεργασίες π.χ. το <code>cat /proc/\$\$/status</code> δίνει πληροφορίες για την διεργασία του κελύφους που εκτελείται. I/F σε δομές kernel. |
| <code>/etc</code> | Configuration files (inittab: processes started at system bootup, fstab: file systems and their mount points) |
| <code>/lost+found</code> | files that it restores after a system crash |

Δομή Καταλόγων UNIX

| | |
|----------------------------|---|
| /usr/local | “Locally” installed files. Locally-installed files go in /usr/local/include, /usr/local/bin, /usr/local/lib, etc.). Used for software packages installed from source, or software not officially shipped with the distribution. |
| /usr/share | Architecture-independent data (icons, backgrounds, documentation, terminfo, man pages, etc.). |
| /usr/src | Program source code. E.g. The Linux Kernel, source RPMs, etc. |
| /usr/X11R6 | The X Window Syst |

Δομή Καταλόγων UNIX – Σημαντικά αρχεία

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| <code>/etc/passwd</code> | Περιέχει όλους τους χρήστες |
| <code>/etc/group</code> | Περιέχει τις ομάδες χρηστών |
| <code>/dev/lp</code> | Υποστήριξη εκτυπωτή |
| <code>/dev/tty#</code> | Υποστήριξη τερματικής οθόνης |

Πλοήγηση στη Δομή Καταλόγων

| | |
|---|----------------------------|
| cd (change directory) | Αλλαγή τρέχοντος καταλόγου |
| Ειδικοί κατάλογοι (μπορούν να στοιβαχθούν, π.χ. ../.. δυο κατάλογοι παραπάνω από τρέχων κατάλογο) | |
| / | κατάλογος ρίζα |
| . | τρέχων κατάλογος |
| .. | γονικός κατάλογος |
| \$HOME) ή ~ | κατάλογος αφετηρίας |

Δομή Καταλόγων UNIX

| | |
|--------------|--|
| ls | Τυπώνει τα αρχεία / φακέλους στον υφιστάμενο κατάλογο (επιλογές -a , -l , -r , -R , -t , -i) |
| ls -a | <i>(all) Δείξε και τα κρυφά αρχεία (αρχίζουν από “.”)</i> |
| ls -l | <i>Long format</i> -rw-r--r-- 1 user1 staff 123456 Jan 1 01:00 mydoc.tex |
| ls -r | <i>Αντίστροφη ταξινόμηση</i> |
| ls -R | <i>Αναδρομικά σε όλους τους υποφακέλους</i> |
| ls -t | <i>Ταξινόμηση με βάση το χρόνο τροποποίησης</i> |
| ls -i | <i>Τύπωσε το (μοναδικό) inode κάθε αρχείου</i> 1758427225 drwxr-x--- 2 user1 staff 40 Jan 1 2010 abc |

Πλοήγηση στη Δομή Καταλόγων

| | |
|--|--|
| <code>pwd</code> ή <code>echo \$PWD</code> | Εμφάνιση απόλυτου μονοπατιού τρέχοντος καταλόγου |
| Απόλυτα μονοπάτια ξεκινούν από τον κατάλογο-ρίζα (/) και περιλαμβάνουν όλη τη διαδρομή, π.χ. <code>/home/fstaff/user1/mydoc.tex</code> | |
| Σχετικά μονοπάτια ξεκινούν από τρέχων κατάλογο, π.χ. <code>~/mydoc.tex</code> | |
| <code>pushd <dir></code> | Σπρώχνει ένα κατάλογο <code><dir></code> σε μια στοίβα (stack, LIFO queue) και μετακινούμαστε στον κατάλογο <code><dir></code> |
| <code>popd</code> | Βγάζει την κεφαλή X από τη στοίβα και μετακινούμαστε στο κατάλογο <code><X></code> |
| <code>dir</code> ή <code>pushd</code> | παραθέτει το περιεχόμενο της στοίβας |

Χώρος Δίσκου και Όριο Χρήσης

| | |
|---|--|
| <code>du</code> | Έλεγχος χρήσης χώρου δίσκου σε kilobytes για κάθε αρχείο ή κατάλογο αναδρομικά (disk usage) |
| <code>du -c</code> | Συνοψίζει το τελικό άθροισμα σε bytes |
| <code>du -S</code> | Εκτελεί αναδρομικά αλλά παρουσιάζει μόνο το άθροισμα του μεγέθους του καταλόγου (όχι το μέγεθος κάθε επί μέρους καταλόγου) |
| <code>df -h</code> ή <code>df -k</code> | (<i>human readable output</i>) Δείχνει πόσος χώρος (σε kilobytes) είναι διαθέσιμος στο file system |
| <code>quota -v</code> | Χρησιμοποιείται ένα όριο χρήσης για να ελεγχθεί ο διαθέσιμος χώρος (display disk usage and limits) |

Σύνδεσμοι

Ειδικός τύπος αρχείου που περιέχει δείκτη σε κάποιο αρχείο ή φάκελο (συντόμευση στα Windows), παρέχοντας έτσι γρήγορη πρόσβαση.

`ln file1 file2` ή
`link file1 file2`

`ls -s file1 file2` ή
`link -s file1 file2`

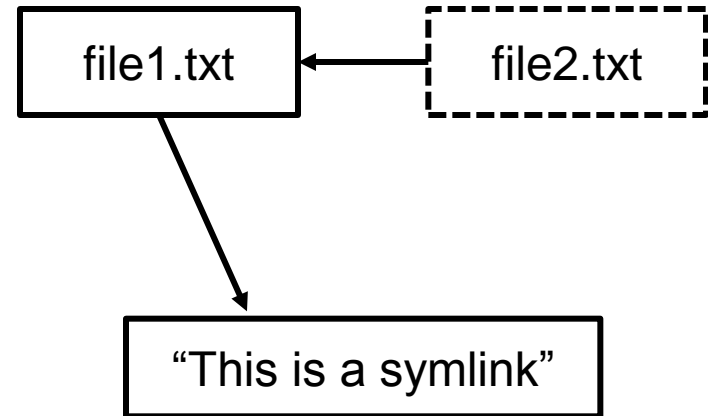
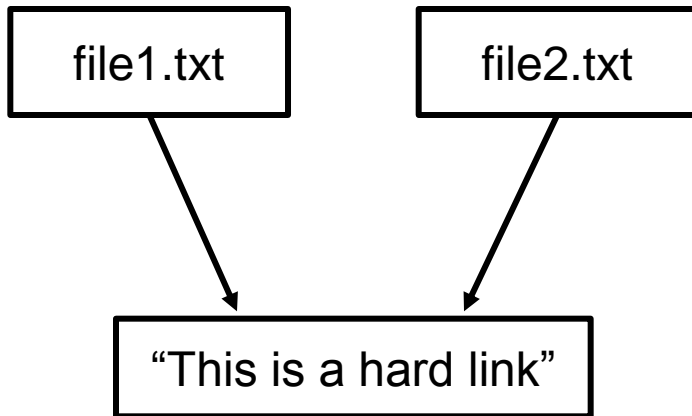
Δημιουργεί ένα σκληρό σύνδεσμο (hard link).

Η επιλογή `-s` δηλώνει συμβολικό σύνδεσμο (symbolic link), π.χ.

Σκληρός σύνδεσμος (ln, link): Ένα αρχείο (ή κατάλογος) X με μια εγγραφή μέτα-πληροφοριών (inode) που καταγράφει τις αναφορές σ' αυτό.

Συμβολικός σύνδεσμος : Ένα αρχείο (ή κατάλογος) με πολλές εγγραφές μετα-πληροφοριών (inodes) που καταγράφουν τις αναφορές σ' αυτό.

Σύνδεσμοι



Συνδεδεμένοι Χρήστες

| | |
|--------|--|
| users | Λίστα συνδεδεμένων χρηστών |
| who | Λίστα συνδεδεμένων χρηστών με πληροφορίες από πού έχουν συνδεθεί και πότε συνδέθηκαν |
| whoami | Εμφάνιση ονόματος χρήστη |
| w | Λίστα συνδεδεμένων χρηστών και τι τρέχουν |
| uptime | Πόσο χρόνο τρέχει το σύστημα |
| date | Εμφανίζει την ημερομηνία |

Οδηγίες Χρήσεις (Man Pages)

| | |
|---|--|
| <code>man command</code> | Εμφάνιση οδηγιών χρήσης εντολών, π.χ. <code>man ls</code> |
| <code>man -f command</code> | Επιστρέφει το όνομα του προγράμματος με μια σύντομη περιγραφή της εντολής |
| <code>man -k keyword</code> ή <code>apropos keyword</code> | Επιστρέφει όλες τις εντολές, βιβλιοθήκες, κλπ όπου εμφανίζεται η λέξη κλειδί. |
| <code>Info command</code> | Εναλλακτικό εγχειρίδιο χρήσης εντολών συστήματος (GNU) με πιο ολοκληρωμένη περιγραφή |
| Εντολές πλοήγησης: π.χ <code>man ls</code> ."/" αναζήτηση . "h" (help) και μετά "z" next window "w" prev window. "q" εξοδος | |

Π.Χ
`man ls`

NAME

`ls` - list directory contents

SYNOPSIS

`ls [OPTION]... [FILE]..`

DESCRIPTION

List information about the FILES (the c
alphabetically if none of -cftuvSUX nor

Mandatory arguments to long optio

`-a`, `--all`

do not ignore entries starting with .

.....

Εξηγεί πως συντάσσεται η εντολή. Οι αγκύλες είναι προαιρετικές.! Όταν κάτι αναφέρεται με κεφαλαία γράμματα εξηγείται παρακάτω εντολής

Αναλυτική περιγραφή της εντολής και πλήρη λίστα με τους παραμέτρους της

Γενικές Εντολές

| | |
|------------------------|--|
| echo word | Τυπώνει στην οθόνη το όρισμα που παίρνει |
| grep <word> <filename> | Τυπώνει τις γραμμές των αρχείων που περιέχουν τον σχηματισμό (word) |
| which | Εμφανίζει το full path μιας εντολής |
| whereis | Εντοπίζει το εκτελέσιμο τον πηγαίο κώδικα και τη σελίδα εγχειριδίου για μια εντολή |
| find <path> <name> | Βρίσκει αρχεία ή καταλόγους με το δοσμένο όνομα στο δοσμένο<path>. |
| reset | Καθαρίζει την οθόνη (τα διαγράφει εντελώς) |
| clear | Καθαρίζει την οθόνη (όμως δεν τα σβήνει) |
| history | Εμφανίζει το ιστορικό των εντολών. |
| alias | Δημιουργεί μια συντομογραφία για μια έκφραση. π.χ alias ls="ls -a" |

Εντολή *grep*: Επιλογές (Options)

- **Επιλογή *-i (case-insensitive-match)***: *Case-insensitive* - αγνοεί το διαχωρισμό κεφαλαίων και μικρών γραμμάτων
- **Επιλογή *-n (numeric-prefix)***: Εκτυπώνει την αρίθμηση των γραμμών στην έξοδο
- **Επιλογή *-v (invert-match)***: Εμφανίζει τις γραμμές που ΔΕΝ ταιριάζουν με το πρότυπο που ψάχνουμε.
- **Επιλογή *-w (word-match)***: Ταιριάζει το πρότυπο με ολοκληρωμένες λέξεις (δεν περιέχουν τους χαρακτήρες της τιμής περιβάλλοντος `$IFS`, η οποία εξ' ορισμού περιέχει το `newline/tab/space`)
- **Επιλογή *-l (latin-el) (filename-with-match)***: Τύπωσε μόνο τα ονόματα των αρχείων που περιέχουν το πρότυπο που ψάχνουμε

Παράδειγμα εντολών which – whereis – find

```
sh-4.3:$ which ls
```

```
/bin/ls
```

```
sh-4.3:$ whereis ls
```

```
ls: /bin/ls /usr/share/man/man1/ls.1.gz
```

```
sh-4.3:~$ find -name *.txt
```

```
./Desktop/example.txt
```

```
./Desktop/file2.txt
```

```
./Desktop/.aou.txt
```

Χειρισμός Καταλόγων/Αρχείων

| | |
|---|---|
| <code>mkdir directory_name</code> | Φτιάχνει φάκελο με σχετικό ή απόλυτο μονοπάτι |
| <code>rmdir directory_name</code> | Διαγράφει κενό φάκελο |
| <code>rmdir -rf directory_name</code> | Διαγράφει υποχρεωτικά και αναδρομικά το φάκελο |
| <code>rm filename</code> | Διαγράφει αρχεία |
| <code>rm -i filename</code> | (interactive) Ερώτηση για επικύρωση της διαγραφής (override) του target αρχείου |
| <code>rm -r file or directory name</code> | Διαγράφει καταλόγους αναδρομικά ή αρχεία |
| <code>rm -f filename</code> | Υποχρεώνει τη διαγραφή (υπερισχύει της -i) ενός αρχείου. |

Χειρισμός Αρχείων

| | |
|--------------------------------------|---|
| <code>cat > filename</code> | Δέχεται input από την οθόνη τα οποία αποθηκεύονται στο αρχείο filename. |
| <code>cat filename</code> | Προβάλλουμε τα περιεχόμενα ενός αρχείου |
| <code>cat -n filename</code> | Προσθέτει αρίθμηση γραμμών στην έξοδο (όχι στο ίδιο το αρχείο). |
| <code>cat filename1 filename2</code> | Συνένωση αρχείων (concatenate) |
| <code>file filename</code> | Αναγνώριση τύπου αρχείου με βάση τα πρώτα bytes όπου περιέχεται μοναδική ακολουθία για κάθε τύπο αρχείου (magic number), π.χ. directory, ASCII text, ASCII C program text, ή executable (RISC S6000 V3.1) |
| <code>head -n filename</code> | Εμφανίζει τις πρώτες n γραμμές (default 10) |
| <code>tail -n filename</code> | Εμφανίζει τις τελευταίες n γραμμές (default 10) |

Χειρισμός Αρχείων

| | |
|--|--|
| <code>cp <source> <target></code> | Δημιουργεί αντίγραφο αρχείου (ή καταλόγου) |
| <code>cp -i <source> <target></code> | <i>(interactive)</i> Ερώτηση για επικύρωση της υπερκάλυψης (override) του target αρχείου |
| <code>cp -r <source> <target></code> | Αντιγράφει αναδρομικά και υποκαταλόγους |
| <code>mv <source> <target></code> | Μεταφορά αρχείων σε νέα θέση ή μετονομασία |
| <code>mv -i <source> <target></code> | <i>(interactive)</i> Ερώτηση για επικύρωση της υπερκάλυψης (override) του target αρχείου |
| <code>mv -r <source> <target></code> | Αντιγράφει αναδρομικά και υποκαταλόγους |

Χειρισμός Αρχείων

| | |
|--|--|
| <code>uniq <source></code> | Αφαιρεί διπλά συνεχόμενα αντίγραφα γραμμών |
| <code>uniq -c <source></code> | (count) Εμφανίζει και τον αριθμό των διπλότυπων γραμμών, π.χ. 3 ABC, ... |
| <code>uniq -u <source></code> | (unique) Τυπώνει μόνο τις γραμμές που εμφανίζονται μια φορά |
| <code>sort <source></code> | Ταξινόμηση των γραμμών αρχείου σε αλφαβητική σειρά |
| <code>sort -r <source></code> | Ταξινόμηση σε φθίνουσα σειρά |
| <code>sort -n <source></code> | Ταξινόμηση με αριθμητική σειρά |
| <code>sort -k number <source></code> | Ταξινόμηση με βάση τη στήλη #number |

cut

Αφαιρει sections για κάθε γραμμή από αρχεία .
Χρησιμοποιείται με ένα ή όλους τους παρακάτω παραμέτρους.

| | |
|----|---|
| -b | Επιλέγει τα Bytes από κάθε γραμμή |
| -c | Επιλέγει τους χαρακτήρες από κάθε γραμμή |
| -f | Επιλέγει πεδία από κάθε γραμμή |
| -d | αντικαθιστά το tab με άλλους χαρακτήρες. Π.χ με κενό |

cut

Παραδείγματα:

| | |
|--|---|
| <code>cut -c3 file1.txt</code> | Εμφανίζει μόνο τον τρίτο χαρακτήρα σε κάθε γραμμή. |
| <code>cut -f3 file1.txt</code> | Εμφανίζει το τρίτο πεδίο (λέξη) σε κάθε γραμμή. Δουλεύει εφόσον το κείμενο έχει κενό = Tab. |
| <code>cut -f3 -d ":" file1.txt</code> | Εμφανίζει το τρίτο πεδίο (λέξη) σε κάθε γραμμή. Χρήση <code>-d</code> για να αντικαταστήσει το tab με άνω κάτω τελεία. |
| <code>cut -f1-3, 5-6 -d " " file1.txt</code> | Εμφανίζει το πρώτο -τρίτο πεδίο (λέξη) και το πέμπτο -έκτο πεδίο (λέξη) σε κάθε γραμμή. Χρήση <code>-d</code> για να αντικαταστήσει το tab με κενό. |

sed – Βασικοί Χαρακτήρες

Χρησιμοποιείται σαν stream editor. Επιτρέπει να κάνουμε filter και αλλαγές στο κείμενο.

| | |
|----|--|
| * | Ταιριάζει την αντιστοιχία που ακολουθεί |
| . | Αντιστοιχεί οποιοδήποτε χαρακτήρα, συμπεριλαμβανόμενης μιας νέας γραμμής |
| ^ | Ταιριάζει από την αρχή μιας γραμμής |
| \$ | Ταιριάζει από την τέλος μιας γραμμής |
| : | Δεν επιτρέπονται διευθύνσεις με αυτήν την εντολή |
| \+ | Όπως και το αστεράκι , αλλά ταιριάζει ένα ή περισσότερα. |
| \? | Όπως και το αστεράκι , αλλά ταιριάζει μόνο το 0 ή μόνο ένα. |
| \n | Αντιστοιχεί μία νέα γραμμή. |

sed –select Lines

| | |
|---------------|--|
| number | Επιλέγει μια γραμμή |
| first,last | Επιλέγει μια γραμμή από έως. |
| \$ | Σε μεταφέρει στην τελευταία γραμμή του κειμένου. |
| /regexp/ | Επιλέγει οποιαδήποτε γραμμή η οποία ταιριάζει με την λέξη που έχετε γράψει |
| /regexp/I | Επιλέγει οποιαδήποτε γραμμή η οποία ταιριάζει με την λέξη που έχετε γράψει είτε με μικρά είτε με κεφαλαία γράμματα |
| /regexp/M | Επιλέγει πολλές γραμμές (M) οι οποίες ταιριάζουν με την λέξη που έχετε γράψει |

sed & sed -s

| | |
|--|--|
| -e script ή -- expression=script | Προσθέτει στο κείμενο στις εντολές που πρόκειται να εκτελεστούν. |
| -f script-file, - | Προσθέτει περιεχόμενα από ένα αρχείο |
| Π.X cat input.txt sed -e 's/a/A/g' -e 's/b/B/g' sed -e 's/a/A/g' -e 's/b/B/g' < input.txt | |
| Π.X sed -f script.sed input.txt > output.txt | |
| -s 's/regexp/replacement/flags'. | Εξετάζει |
| | |
| g | Κάνει αντικατάσταση σε όλες τις λέξεις, όχι μόνο στο πρώτο |
| number | Κάνει αντικατάσταση κατά περίπτωση |

sed – examples

1. Κάντε αντικατάσταση όλες τις εμφανίσεις της φράσης *"hello"* στο αρχείο *file1.txt* από τη φράση *'bye'*, αλλά μόνο στις γραμμές από 1 μέχρι και 10.
- **sed '1,10s/hello/bye/g' file1.txt**
2. Κάντε αντικατάσταση όλες τις εμφανίσεις της φράσης *'hills'* στο αρχείο *file2.txt* με τη φράση *'mountains'*, αλλά μόνο στα blocks γραμμών **Άπου ξεκινούν με άδεια γραμμή** και τελειώνουν με μια γραμμή η οποία ξεκινά με τους χαρακτήρες **END**
– **sed '/^\$/./^END/s/hills/mountains/g' file2.txt** (called **s///** command)
3. Κάντε αντικατάσταση όλες τις εμφανίσεις της φράσης *'/usr/local'* στο αρχείο *file3.txt* από τη φράση *'/usr'*.
- **sed 's:/usr/local:/usr:g' file3.txt**
4. Αντικαταστήστε στο αρχείο *file1.txt* σε κάθε γραμμή την τρίτη εμφάνιση της φράσης *'linux '* με *'Linux'* σε όλες τις γραμμές που ξεκινούν με τη φράση *'Aug'*
- **sed '/^Aug/s/linux /Linux /3' file1.txt**

sed - examples

5. Δεδομένου του αρχείου file3.txt δημιουργήστε το αρχείο file1.txt το οποίο είναι το ίδιο με το file3.txt, αλλά κάθε γραμμή του ξεκινά με τη φράση 'The user said: '. Χρήση sed:
 - **sed 's/.*//The user said: &/' file3.txt > file1.txt** ή
 - **sed 's/^//The user said: &/' file3.txt > file1.txt**
6. Εκτυπώστε τα περιεχόμενα του αρχείου file2.txt στην οθόνη, τοποθετώντας παρενθέσεις γύρω από τους αριθμούς.
 - **cat file1.txt | sed 's/[0-9][0-9]*/(&)/g'** ή
 - **cat file1.txt | sed 's/[0-9]\+/(&)/g'**
7. Να εκτυπώσετε ΜΟΝΟ τις γραμμές του αρχείου file3.txt που περιέχουν κά αριθμό.
 - **sed -n '/[0-9][0-9]*\+p' < file3.txt** ή
 - **sed -n '/[0-9]\+\+p' < file3.txt**

AWK

Η awk διαβάσει input μια γραμμή κάθε φορά και για κάθε γραμμή εξετάζεται το κάθε pattern ξεχωριστά.

1. Τυπώστε τα περιεχόμενα του αρχείου marks.txt

– `awk '{print}' marks.txt`

2. Τυπώστε την 3, 4 στήλη του αρχείου marks.txt.

Η απόσταση μεταξύ τους να είναι όσο ένα tab.

– `awk '{print $3 "\t" $4}' marks.txt`

3. Τύπωστε μου τις κενές γραμμές του αρχείου marks.txt

– `awk '/^$/ {print}' marks.txt`

4. Τυπώστε όλες τις στήλες που περιέχουν το α

– `awk '/k/{print}' marks.txt`

5. Τυπώστε την Τρίτη στήλη του αρχείου marks2.txt , όπου κάθε πεδίο διαχωρίζεται με :

– `awk -F ":" '{print $2}' marks.txt`

marks.txt

1) maria maths 70

2) kostas informatics 90

3) john programming 50

4) anna programming 70

marks2.txt

1:George:maths:50

2:Kathrin:informatics:60

Χειρισμός Αρχείων

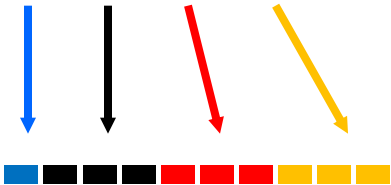
| | |
|--|--|
| <code>more filename</code> | Εμφάνιση του αρχείου σελίδα-σελίδα στην οθόνη |
| <code>more -s filename</code> | (suppress) Συμπτύσσει πολλές κενές γραμμές |
| <code>less filename</code> | Όπως και η more αλλά επιτρέπει και την μετακίνηση προς τα πίσω σε ένα αρχείο (βελάκια) |
| Μετακινήσεις κατά την εκτέλεση της more: spacebar : επόμενη σελίδα, enter : επόμενη γραμμή, q : τερματισμός | |
| <code>wc filename</code> | Δίνει τον αριθμό των γραμμών, λέξεων και χαρακτήρων ενός αρχείου |
| <code>wc -l filename</code> | Δίνει τον αριθμό των γραμμών ενός αρχείου |
| <code>wc -w filename</code> | Δίνει τον αριθμό των λέξεων ενός αρχείου |
| <code>wc -c filename</code> | Δίνει τον αριθμό των χαρακτήρων ενός αρχείου |
| <code>diff filename1 filename2</code> | Τυπώνει τις διαφορές των δύο αρχείων |

Αποσυμπίεση Αρχείων

| | |
|------|---|
| zip | Συμπίεση αρχείων. Π.χ. <code>zip files.zip file1.txt file2.txt</code> . <code>unzip</code> Αποσυμπίεση αρχείου. Π.χ. <code>unzip files.zip</code> |
| gzip | Συμπίεση αρχείου (κατάληξη .gz). Π.χ. <code>gzip file1.txt</code> <code>gzip -d</code> Αποσυμπίεση αρχείων <code>gzip -r</code> Συμπίεση όλων των αρχείων που υπάρχουν σε ένα κατάλογο. <code>bzip2</code> Συμπίεση αρχείων (προέκταση .bz2) |
| tar | Συμπίεση φακέλου ή πολλών αρχείων, διατηρώντας πληροφορίες του filesystem (user, permissions, dates, directory structures) <code>tar -cvf file.tar a b</code> Δημιουργεί το <code>file.tar</code> από τα <code>a</code> και <code>b</code> <code>tar -xvf file.tar</code> Εξάγει όλα τα αρχεία από το <code>file.tar</code> |

ls -l

```
-rw----- 2 user  usergroup 42117 Jun 29 14:11 title.txt
drwx----- 3 user  usergroup   512 Apr  2 8:30 directory1
-rwxr-xr-x 1 user  usergroup   371 May  4 22:23 test.c
```



Η πρώτη θέση δηλώνει τον τύπο του αρχείου.

Οι τρεις επόμενες δηλώνουν τα δικαιώματα του ιδιοκτήτη (user) με την σειρά rwx

Οι τρεις επόμενες το ίδιο για την ομάδα (group) του ιδιοκτήτη
οι τρεις τελευταίες για τους άλλους (others)

ls -l

```
-rw----- 1 user  usergroup 42117 Jun 29 14:11 title.txt
drwx----- 3 user  usergroup   512 Apr  2 8:30 directory1
-rwxr-xr-x 1 user  usergroup   371 May  4 22:23 test.c
```



Όνομα ιδιοκτήτη



Όνομα ομάδας



Μέγεθος σε bytes



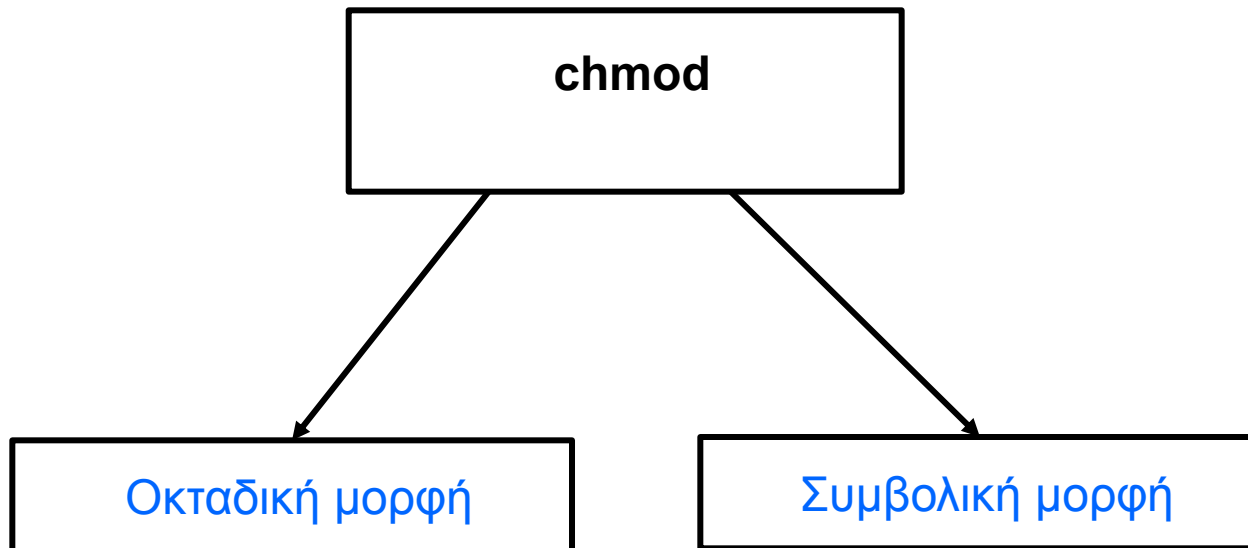
εμφάνιση τροποποίησης της ημερομηνίας, ώρας.

Τύποι αρχείων

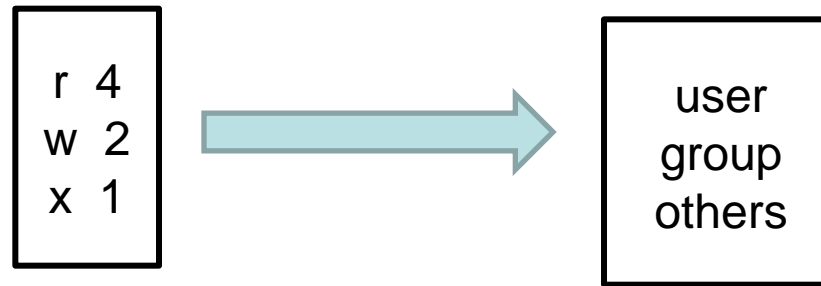
| Χαρακτηρήξαιο | Δείθηεο Τύπνππ αξρε ίνπ |
|---------------|---|
| - | Απλά αρχεια (txt, shell scripts) |
| d | Φάκελος |
| b | Ειδικά αρχεία (DVD, CDROM, DISK) |
| l | Σύνδεσμος |
| c | Ειδικό αρχείο (terminals, printers, networks) |
| s | Socket |

Δικαιώματα Πρόσβασης - Εντολή chmod

- Η εντολή chmod αλλάζει τα δικαιώματα πρόσβασης σε επίπεδο χρήστη(user), ομάδας χρηστών (group) και το σύνολο των χρηστών (others) με δυο τρόπους.



Δικαιώματα Πρόσβασης - Οκταδική μορφή



π.χ

| r | w | x |
|---|---|---|
| 4 | 2 | 1 |

User

| r | w | - |
|---|---|---|
| 4 | 2 | 0 |

Group

| r | w | x |
|---|---|---|
| 4 | 0 | 0 |

Others

`chmod 764 filename`

Δικαιώματα Πρόσβασης - Οκταδική μορφή

```
root:/home/user# ls -l test.txt
```

```
-rw-r--rwx 1 user root 4096 Jan 30 19:38 test.txt
```

- Αλλαγή των δικαιωμάτων πρόσβασης έτσι ώστε ο ιδιοκτήτης να έχει όλα τα δικαιώματα, η ομάδα χρηστών να μπορεί να γράφει και να διαβάζει και όλοι οι υπόλοιποι να μην έχουν κανένα δικαίωμα (rwx|rw-|--):

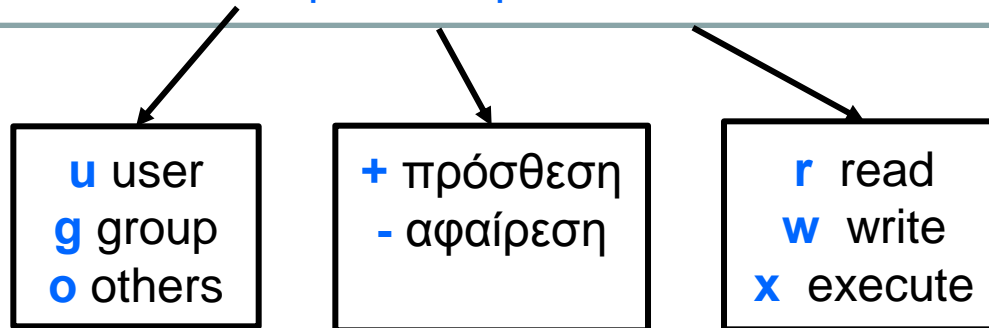
```
root:/home/user# chmod 760 test.txt
```

```
root:/home/user# ls -l test.txt
```

```
-rwxrw---- 1 user root 4096 Jan 30 19:38 test.txt
```


Δικαιώματα Πρόσβασης - Συμβολική μορφή

chmod **who** **operation** **permissions** filename



π.χ

r w x

User

r w -

Group

r - -

Others

chmod **u+rw**x, **g+rw-x**, **o+r-w** filename

Παραδείγμα – Συμβολική μορφή

```
root:/home/user# ls -l test.txt
```

```
-rw-r--r-- 1 user staff4096 Jan 30 19:38 test.txt
```

- Αλλαγή των δικαιωμάτων πρόσβασης έτσι ώστε όλοι να μπορούν να το διαβάζουν και να το εκτελούν και μόνο ο ιδιοκτήτης και η ομάδα να μπορούν να γράφουν σ' αυτό (rwx|rwx|r-x):

```
root:/home/user# chmod a+rx, ug+w test.txt
```

```
root:/home/user# ls -l test.txt
```

```
-rwxrwxr-x 1 user staff 4096 Jan 30 19:38 test.txt
```

- Αφαίρεση δικαιωμάτων από το group

```
root:/home/user# chmod o-rwx test.txt
```

Δικαιώματα Πρόσβασης – Εντολή chown / chgrp

- Εντολή chmod αλλάζει το καθεστώς ιδιοκτησίας ενός αρχείου / φακέλου
 - Αρχεία → `chmod 700 file1.txt`
 - Φακέλους → `chmod -R 700 directory1`
- Εντολή chgrp αλλάζει το group ενός αρχείου / φακέλου
 - Αρχεία → `chgrp groupname file1`
 - Φακέλους → `chgrp -R groupname file1`
- Εντολή chown αλλάζει τον owner ενός αρχείου
 - Αρχεία → `chown username file1`
 - Φακέλους → `chown -R username directory1`
- Εντολή chown αλλάζει ταυτόχρονα τον owner και το group ενός αρχείου
 - Αρχεία → `chown username:groupname file1`
 - Φακέλους → `chown -R username:groupname directory1`

Δικαιώματα Πρόσβασης – Εντολή umask

Χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τα δικαιώματα πριν δημιουργηθεί το αρχείο ή φάκελος. Octal representations:

| umask digit | File permissions | Directory permissions |
|-------------|------------------|-----------------------|
| 0 | rw | rwX |
| 1 | rw | rw |
| 2 | r | rx |
| 3 | r | r |
| 4 | w | wX |
| 5 | w | w |
| 6 | x | x |
| 7 | no permissions | no permissions |

Δικαιώματα Πρόσβασης – Εντολή umask

- umask : δείχνει τα default δικαιώματα
- umask –S: δείχνει τα default δικαιώματα με σύμβολα.
- Υπολογισμός για φακέλους 0777 και για αρχεία 0666

Παράδειγμα:

- Αρχεία → umask 022 . Σημαίνει ότι τα αρχεία θα έχουν 644 permissions (666 – 022).
- Φακελούς → umask 022. Σημαίνει ότι οι φάκελοι θα έχουν 755 permissions(777 – 022).

Ειδικοί Χαρακτήρες

Διπλά(" "): Χρησιμοποιούνται για να διατηρήσουν τους χαρακτήρες, εκτός αν υπάρχει **\$ (dollar sign)**.

– **Παράδειγμα:** bash-3.1\$ **echo "\$HOME"**
/home/faculty/dzeina

Μονά(' '): Χρησιμοποιούνται για να διατηρήσουν τους χαρακτήρες που εμπερικλείονται σε μονά εισαγωγικά ως είναι.

– **Παράδειγμα:** bash-3.1\$ **echo '\$HOME'**
\$HOME

***** : Αντικαθιστά οποιοδήποτε σύνολο χαρακτήρων στο όνομα ενός αρχείου.

– **Παράδειγμα 1: ls gn*.txt** εμφανίζει όλα τα ονόματα των αρχείων του τρέχοντος καταλόγου που αρχίζουν από **gn** και τελειώνουν σε **.txt**
π.χ: **gnuplot.txt, gneez.txt**

– **Παράδειγμα2: rm *.c** διαγράφει τα αρχεία **C**

Η τελεία . : Βρίσκει οποιονδήποτε χαρακτήρα.

– **Παράδειγμα : grep 'he.' file1.txt** Θα ψάξει 3 χαρακτήρες όπου ο τρίτος θα είναι οποιοσδήποτε και θα ταιριάζει με τους δύο πρώτους.

Ρεύματα Εισόδου/Εξόδου

| | |
|--|--|
| Αν ένα πρόγραμμα τρέχει, τρία προκαθορισμένα αρχεία αντιστοιχούν | |
| <code>stdin</code> | Ρεύμα εισόδου (default: πληκτρολόγιο) |
| <code>stdout</code> | Ρεύμα εξόδου (default: οθόνη) |
| <code>stderr</code> | Ρεύμα εξόδου διαγνωστικών μηνυμάτων (default: οθόνη) |
| Χρήση τελεστών για διάβασμα, γράψιμο και επισύναψη δεδομένων | |
| <code><</code> | Ανακατεύθυνση εισόδου από αρχείο (πρέπει να υπάρχει) π.χ <code>mail user@example.gr < to_do.txt</code> |
| <code>></code> | Ανακατεύθυνση εξόδου σε αρχείο. Αν το αρχείο δεν υπάρχει, τότε δημιουργείται, αλλιώς γράφεται πάνω από το υπάρχων, π.χ, <code>ls test/ /bin/DoesNotExist > test/ErrorMessage</code> |
| <code>>></code> | Ανακατεύθυνση εξόδου και επισύναψη δεδομένων σε αρχείο. Αν το αρχείο δεν υπάρχει, τότε δημιουργείται, αλλιώς συνεχίζει στο υπάρχων, π.χ. <code>./foo < in1 >> out2 >> ErrorFile</code> |

Διοχέτευση/Σωλήνωση

Στην εντολή διοχέτευσης η έξοδος κυλά από αριστερά στα δεξιά

|

Διοχέτευση (*pipe*) επιτρέπει τη σύνδεση της εξόδου ενός προγράμματος στην είσοδο ενός άλλου, π.χ. `ls test | wc`, `sort test-uniq.test | uniq`

Μπορούμε να έχουμε περισσότερες από μια διοχέτευση σε κάθε εντολή, π.χ. `sort example.txt | uniq | wc` (ταξινομεί το αρχείο, μετά αφαιρεί τα διπλά αντίγραφα και στο τέλος εκθέτει τον αριθμό των γραμμών, λέξεων και χαρακτήρων)

Μπορούμε να έχουμε ταυτόχρονα ανακατεύθυνση αρχείων και διοχέτευση, π.χ. `sort < test > ErrorOutput | uniq > Output`

Έλεγχος Διεργασιών

- Διεργασία: Ένα πρόγραμμα υπό εκτέλεση.
- Η εκτέλεση εντολών και προγραμμάτων προσθέτει διεργασίες στο σύστημα, π.χ., κάθε (υπό-)κέλυφος είναι μια διεργασία
- Ανά πάσα στιγμή στο UNIX εκτελούνται πολλαπλές διεργασίες (όχι κατ' ανάγκη ενεργές).
- Κάθε διεργασία αναγνωρίζεται από τον πυρήνα με το Process Identifier (PID) αριθμό που ανατίθεται κατά την δημιουργία μιας διεργασίας.

Έλεγχος Διεργασιών

| | |
|----------------------------------|--|
| <code>ps</code> | Εμφάνιση των διεργασιών που τρέχουν στο σύστημα |
| <code>ps -ef</code> | Εμφάνιση όλων των διεργασιών που τρέχουν στο σύστημα |
| <code>top</code> | Εμφάνιση των διεργασιών που τρέχουν στο σύστημα (περισσότερες πληρ.) |
| <code>kill -9 pid</code> | σκότωμα της διεργασίας με pid pid |
| <code>killall processname</code> | σκότωμα της διεργασίας με όνομα proc |

Έλεγχος Διεργασιών

Η εντολή ps

```
sh-4.3:$ ps
```

| PID | TTY | TIME | CMD |
|------|-------|----------|------|
| 1887 | pts/2 | 00:00:00 | bash |
| 2273 | pts/2 | 00:00:00 | ps |

```
sh-4.3:$ ps -ef | head
```

| UID | PID | PPID | C | STIME | TTY | TIME | CMD |
|------|-----|------|---|-------|-----|----------|-------------------|
| root | 1 | 0 | 0 | 19:06 | ? | 00:00:01 | /sbin/init splash |
| root | 2 | 0 | 0 | 19:06 | ? | 00:00:00 | [kthreadd] |
| root | 4 | 2 | 0 | 19:06 | ? | 00:00:00 | [kworker/0:0H] |
| root | 6 | 2 | 0 | 19:06 | ? | 00:00:00 | [ksoftirqd/0] |
| root | 7 | 2 | 0 | 19:06 | ? | 00:00:00 | [rcu_sched] |
| root | 8 | 2 | 0 | 19:06 | ? | 00:00:00 | [rcu_bh] |

Ολες οι διεργασίες «γεννιούνται» από την Init η οποία έχει PID 1. Κάθε διεργασία έχει ένα PID και ένα PPID.

Έλεγχος Διεργασιών

Η εντολή **top**

Η εντολή top εμφανίζει τις 30 διεργασίες του συστήματος ανανεώνοντας περιοδικά πληροφορίες.

```
top - 20:08:52 up 1:02, 1 user, load average: 0,07, 0,12, 0,09
Tasks: 165 total, 1 running, 164 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 8,3 us, 0,7 sy, 0,0 ni, 90,8 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem : 1013756 total, 149812 free, 596948 used, 266996 buff/cache
KiB Swap: 1046524 total, 1032900 free, 13624 used. 248056 avail Mem
```

| PID | USER | PR | NI | VIRT | RES | SHR | S | %CPU | %MEM | TIME+ | COMMAND |
|------|------|------|----|--------|-------|-------|---|------|------|---------|-----------------|
| 1341 | user | 20 | 0 | 365244 | 8324 | 6884 | S | 6,7 | 0,8 | 0:01.25 | ibus-daemon |
| 1881 | user | 20 | 0 | 673036 | 38148 | 28556 | S | 6,7 | 3,8 | 0:05.16 | gnome-terminal- |
| 1 | root | 20 | 0 | 119868 | 4448 | 3116 | | | | | |
| 2 | root | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 4 | root | 0-20 | | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 6 | root | 20 | 0 | 0 | | | | | | 09 | ksoftirqd/0 |
| 7 | root | 20 | 0 | 0 | | | | | | 74 | rcu_sched |
| 8 | root | 20 | 0 | | | | | | | 0:00.00 | rcu_bh |

Status of process.
S=sleep, R=running, Z=zombie

Physical memory

virtual memory

Έλεγχος Διεργασιών

Foreground - Background

| | |
|-----------|---|
| command | εκτελεί τη διεργασία στο foreground |
| command & | εκτελεί την διεργασία στο background |
| jobs | Εμφανίζει όλες τις διεργασίες που είναι στο background |
| ctr +Z | βάζει την διεργασία σε κατάσταση background (αναστολή διεργασίας) |
| ctr + c | τερματίζει μία διεργασία που είναι σε κατάσταση foreground (διακοπή διεργασίας) |
| ctr + D | Έξοδος |
| %n | Χρησιμοποιούμε το % για να αναφέρουμε τον αριθμό της διεργασίας |
| bg | Επαναφορά εργασίας στο background |
| fg | Επαναφορά εργασίας στο foreground |

Έλεγχος Διεργασιών

Foreground - Background

```
sh-4.3:$ firefox &  
[1] 2652
```

Εκτέλεση διεργασίας στο Background

```
sh-4.3:$ jobs  
[1]+  Running  
sh-4.3:$ ps
```

firefox &

Εμφάνιση διεργασιών που βρίσκονται στο Background (jobs)

| PID | TTY | TIME | CMD |
|------|-------|----------|---------|
| 2642 | pts/4 | 00:00:00 | bash |
| 2778 | pts/4 | 00:00:03 | firefox |
| 2896 | pts/4 | 00:00:00 | ps |

Εμφάνιση διεργασιών που τρέχουν στο σύστημα (ps)

```
sh-4.3:$ fg %1  
firefox  
^Z
```

Εμφάνιση διεργασίας firefox στο fg με τον αριθμό διεργασίας (%1) . Στη συνέχεια βάζουμε την διεργασία ξανά στο bg (ctr +Z)

```
[1]+  Stopped
```

firefox

```
sh-4.3:$ jobs
```

```
[1]+  Stopped
```

firefox

```
sh-4.3:$ fg %1  
firefox  
^C
```

Εμφάνιση διεργασίας firefox στο fg με τον αριθμό διεργασίας (%1) . Στη συνέχεια κάνουμε τερματισμό την διεργασία (ctr +C).

Άλλες Εντολές UNIX

(Η εντολή **mail**)

- **t**, εμφανίζουμε το τρέχον μήνυμα.
- **n**, κάνουμε τρέχον το επόμενο μήνυμα και το εμφανίζουμε.
- **+**, κάνουμε τρέχον το επόμενο μήνυμα και το εμφανίζουμε.
- **-**, κάνουμε τρέχον το προηγούμενο μήνυμα και το εμφανίζουμε.
- **h**, εμφανίζουμε ξανά τη λίστα μηνυμάτων.
- **d**, διαγράφουμε το τρέχον μήνυμα.
- **R**, απαντάμε στον αποστολέα.
- **r**, απαντάμε στον αποστολέα και σ' όλους τους παραλήπτες.
- **-A attach** ένα αρχείο

Συστήματα Αρχείων - Unix

- Χειρισμός αρχείων και φακέλων, π.χ.
 - Λογαριασμός χρήστη (logout, exit, passwd).
 - Πλοήγηση (cd, ls, pwd, pushd, popd).
 - Χώρος δίσκου (du, df).
 - συμπίεση (zip, gzip, bzip2, unzip, gunzip, bunzip2, tar).
 - σύνδεσμοι, π.χ. συμβολικοί/σκληροί (ln).
 - Διαχείριση φακέλων (mkdir, rmdir, rm -r).
 - Διαχείριση αρχείων (cat > filename, cp, mv, rm, file, head, tail, cat, more, wc, sort, uniq).
 - Ρεύματα εισόδου/εξόδου (stdin, stdout, stderr), Διοχέτευση/Σωλήνωση (piping)

Διάφορες Εντολές Unix

- Πληροφορίες εντολών/χρηστών (man, apropos, find, whereis, info, help, users, who, whoami, finger, w, date, uptime ...).
- Διάφορες (echo, grep, delete, clear, history).
- Διαχείριση δικαιώματων (ls -l, chmod, chown, chgrp).
- Έλεγχος διεργασιών (ps, top, kill, killall).
- Άλλες εντολές (mail).