



τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής

Προγραμματισμός και Διαχείριση Συστημάτων I

Μάθημα 5ο
Περισσότερα για το
σύστημα αρχείων του Linux



Κ. Μαργαρίτης, Π. Μιχαηλίδης
Γ' Εξάμηνο 2007

Περιεχόμενα

Έλεγχος δίσκων, διαμερισμάτων και προσαρτήσεων

Το σύστημα αρχείων του Linux

Σημαντικά αρχεία και κατάλογοι

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης

Κρυφά αρχεία οικείου καταλόγου

Βασικές συσκευές

Πληροφορίες για τον υπολογιστή

Σύνδεσμοι

Αναζήτηση αρχείων

Σημεία προσάρτησης

Λογική συσχέτιση (ονομασία) των φυσικών συσκευών δίσκων, διαμερισμάτων, κινητών συσκευών (CD, DVD, USB sticks), περιφερειακών, απομακρυσμένων συστημάτων αρχείων, με το σύστημα αρχείων.

Το βασικό σημείο προσάρτησης (ρίζα του συστήματος αρχείων) ονομάζεται / (root).

Οι προσαρτήσεις / αποπροσαρτήσεις μπορεί να γίνονται κατά την εκκίνηση ή και κατά την λειτουργία του συστήματος με τις εντολές

mount

umount

οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν αργότερα (κυρίως στις φορητές συσκευές)

Έλεγχος δίσκων - df

Εμφάνιση των διαμερισμάτων, του ελεύθερου χώρου και των σημείων προσάρτησης στο σύστημα αρχείων. Με df . βλέπουμε σε ποιο διαμέρισμα είμαστε.

```
kmarg@ismini:~$ df
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
/dev/sda2	34898084	4450964	28674348	14%	/
tmpfs	1038512	0	1038512	0%	/lib/init/rw
udev	10240	68	10172	1%	/dev
tmpfs	1038512	0	1038512	0%	/dev/shm
/dev/sda1	97826	24120	68487	27%	/boot
/dev/hda1	288451232	13780840	260017912	6%	/home

```
kmarg@pdptest1:~$ df .
```

Filesystem	1K-blocks	Used	Available	Use%	Mounted on
/dev/hdb3	10467996	254816	9681432	3%	/hom

Αρχεία

Στην πραγματικότητα τα αρχεία μπορούν να περιέχουν οποιοδήποτε ακολουθία από bytes.

Το Linux δεν επιβάλλει κάποια εσωτερική δομή στα αρχεία.

Τύποι αρχείων:

Κανονικά αρχεία αποθηκεύουν κείμενο, προγράμματα, εικόνες κλπ.

Κατάλογοι αρχείων περιέχουν αρχεία και άλλους καταλόγους.

Ειδικά αρχεία αντιπροσωπεύουν τις περιφερειακές συσκευές.

Συσκευή μπλοκ (δίσκοι, CD-ROM, κλπ)

Συσκευή χαρακτήρα (πληκτρολόγιο, ποντίκι, κλπ)

Σύνδεσμοι (Links) είναι δείκτες σε άλλα αρχεία.

Hard/Soft Links

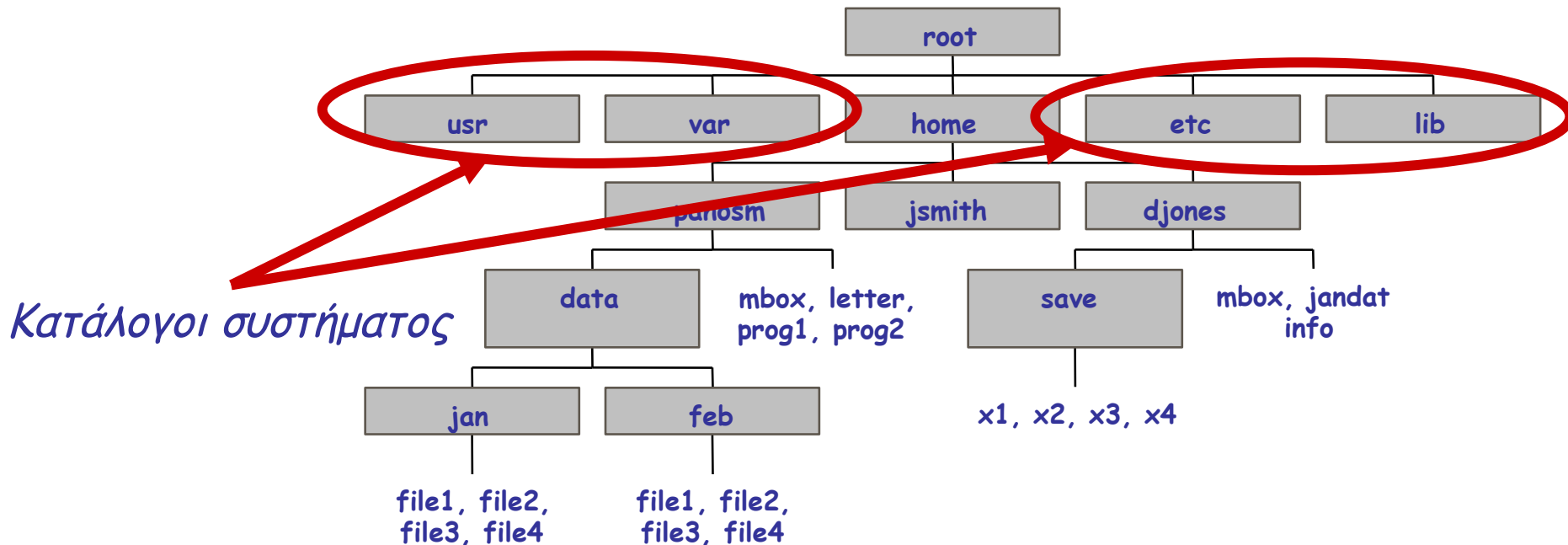
Συμβολισμός στο ls -l

Ένας χαρακτήρας πριν από τα δικαιώματα

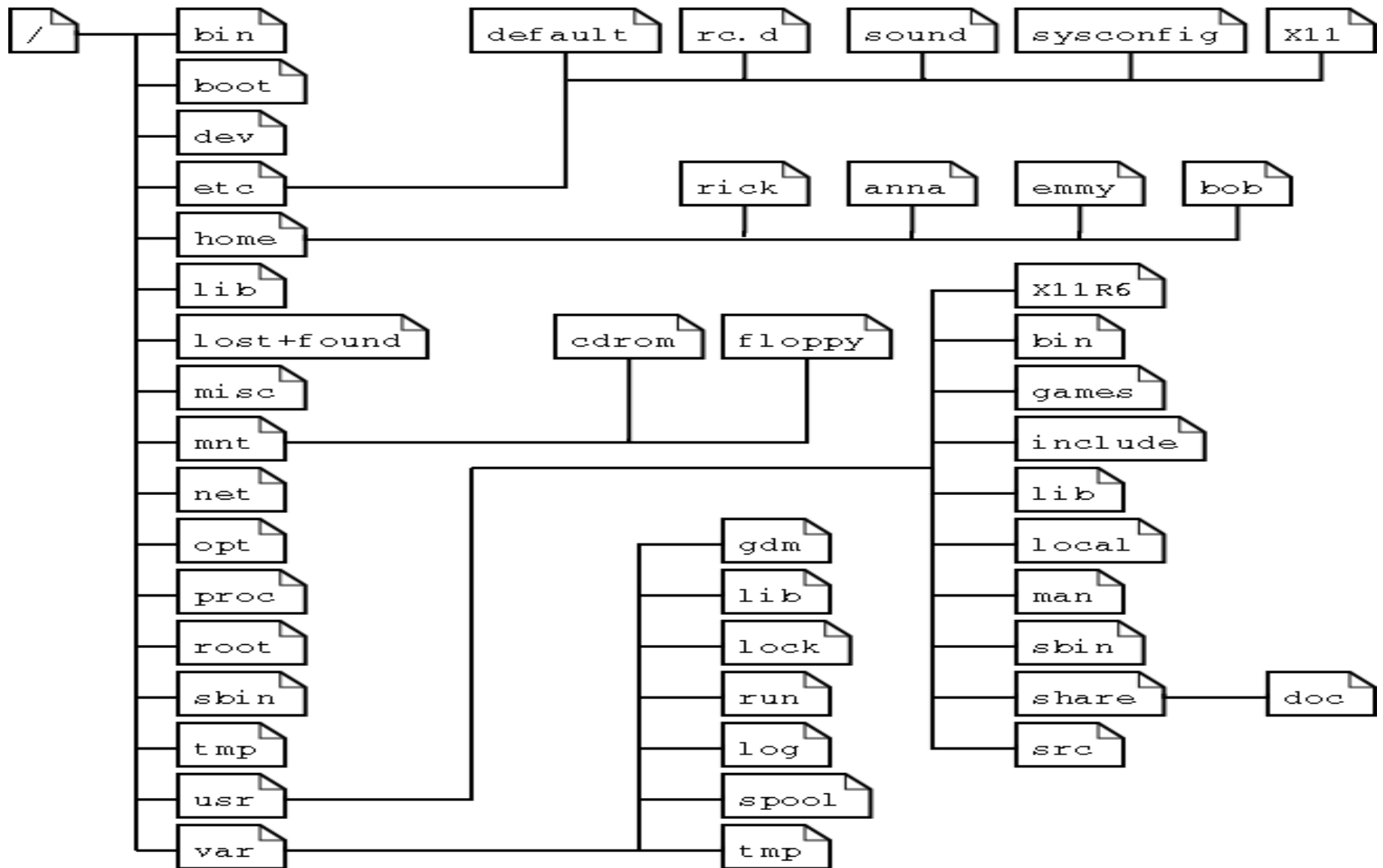
Κανονικά αρχεία	- rwxrwxrwx
Κατάλογοι αρχείων	drwxrwxrwx
Συσκευή μπλοκ	brwxrwxrwx
Συσκευή χαρακτήρα	crwxrwxrwx
Σύνδεσμοι	l rwxrwxrwx

Κατάλογοι συστήματος (1)

Εκεί βρίσκονται αποθηκευμένα αρχεία δεδομένων και προγράμματα που χρησιμοποιεί τόσο το Λ.Σ, όσο και οι χρήστες του υπολογιστή.



Κατάλογοι συστήματος (2)



Κατάλογοι συστήματος (3)

/bin κοινά εκτελέσιμα προγράμματα και εντολές για το σύστημα, τον υπερχρήστη και τους χρήστες .

/boot το πρόγραμμα εκκίνησης και τον πυρήνα (grub, vmlinuz)

/dev αρχεία συσκευών.

/etc σημαντικά αρχεία ρύθμισης συστήματος και εφαρμογών.

/home κατάλογοι χρηστών.

/lib βασικές βιβλιοθήκες συστήματος.

/mnt σημεία προσάρτησης συσκευών

/proc εικονικό σύστημα αρχείων με πληροφορίες για το σύστημα

/root κατάλογος υπερχρήστη

Κατάλογοι συστήματος (3)

/sbin περιέχει προγράμματα για το σύστημα και τον υπερχρήστη.

/sys εναλλακτικό του /proc σύστημα αρχείων

/tmp περιέχει προσωρινά αρχεία

/usr περιέχει δευτερεύουσα ιεραρχία προγραμμάτων των χρηστών.

/var περιέχει αρχεία καταγραφής, αρχεία μεταβλητών, ουρές mail κλπ

Για περισσότερες πληροφορίες

\$man hier

<http://www.path-name.com/fhs/>

Σημαντικά αρχεία του συστήματος (1)

Ο πυρήνας vmlinuz στο /boot

Το GRUB στο /boot/grub

Ο φλοιός στο /bin/bash

Ποιο φλοιό έχω;

```
$echo $SHELL
```

Μια ακόμη μεταβλητή περιβάλλοντος..

Ποιους φλοιούς έχει το σύστημά μου;

```
$cat /etc/shells
```

Σημαντικά αρχεία του συστήματος (2)

Τα σημαντικότερα αρχεία διαμόρφωσης (configuration files) βρίσκονται στο /etc.

Κατά την εκκίνηση του συστήματος ή κάποιας εφαρμογής, τα διάφορα προγράμματα ανατρέχουν σε αυτά τα αρχεία για να ρυθμίσουν τη συμπεριφορά τους.

Κατά την εγκατάσταση εφαρμογών δημιουργούνται στο /etc οι κατάλληλοι κατάλογοι και αρχεία.

Παραδείγματα:

/etc/timezone

/etc/shells

Περισσότερα στις επόμενες διαφάνειες..

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης (1)

bashrc Αρχεία διαμόρφωσης σε επίπεδο συστήματος για το Bourne Again Shell.

Ορίζει λειτουργίες και συνώνυμα για όλους τους χρήστες.

crontab και οι κατάλογοι **cron.*** Διαμόρφωση εργασιών που πρέπει να εκτελούνται περιοδικά – εφεδρικά αντίγραφα, ενημερώσεις βάσεων δεδομένων του συστήματος, καθαρισμός του συστήματος, ανακύκλωση αρχείων καταγραφής, κλπ.

default Προκαθορισμένες επιλογές για ορισμένες εντολές, όπως η useradd.

fstab Λίστα διαμερισμάτων και των σημείων προσάρτησής τους (mount points).

group Αρχείο διαμόρφωσης των ομάδων χρηστών. Για τη τροποποίησή του χρησιμοποιούμε τις υπηρεσίες groupadd, groupmod και groupdel.

hosts Λίστα των υπολογιστών που μπορούν να προσπελαστούν μέσω δικτύου χωρίς DNS.

inittab Πληροφορίες εκκίνησης: τύποι, αριθμός τερματικών κειμένου, κλπ.

init.d Κατάλογος υπηρεσιών που ενεργοποιούνται σε διάφορα επίπεδα εκκίνησης με τα αντίστοιχα σενάρια

issue Πληροφορίες για τη διανομή (αριθμός διανομής, πληροφορίες πυρήνα).

logrotate.* Ανακύκλωση των αρχείων καταγραφής, για να αποφεύγεται η συσσώρευση μεγάλου όγκου δεδομένων.

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης (2)

modules.conf Διαμόρφωση των αρθρωμάτων που χειρίζονται ειδικούς οδηγούς συσκευών.

motd Μήνυμα Της Ημέρας (Message Of The Day): Εμφανίζεται σε όποιον συνδέεται στο σύστημα (σε διεπαφή κειμένου), μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το διαχειριστή για ανακοινώσεις σχετικές με το σύστημα.

mtab Συστήματα αρχείων που είναι προσαρτημένα. Ποτέ μην τροποποιείτε αυτό το αρχείο.

passwd Λίστα των τοπικών χρηστών. Για τη τροποποίησή του χρησιμοποιούμε τις υπηρεσίες useradd, usermod και userdel.

profile Αρχείο διαμόρφωσης σε επίπεδο συστήματος για τις μεταβλητών περιβάλλοντος του φλοιού, προεπιλεγμένες ιδιότητες νέων αρχείων, κλπ.

rc* Κατάλογοι που καθορίζουν τις ενεργές υπηρεσίες σε κάθε επίπεδο εκκίνησης.

resolv.conf Σειρά επικοινωνίας με διακομιστές DNS (μόνο).

services Κατάλογος των θυρών που αντιστοιχούν σε διάφορες υπηρεσίες (όχι μόνο υπάρχουσες).

ssh Κατάλογος με αρχεία διαμόρφωσης για το secure shell (ssh) πελάτη και διακομιστή.

X11 Κατάλογος διαμόρφωσης για τον διακομιστή γραφικής διεπαφής X11. Περιλαμβάνονται γενικές κατευθύνσεις για τους διαθέσιμους διαχειριστές παραθύρων, για παράδειγμα gdm, fwm, twm, κλπ.

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης:

Παραδείγματα (1)

```
kmarg@pdptest1:/etc$ cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync
games:x:5:60:games:/usr/games:/bin/sh
man:x:6:12:man:/var/cache/man:/bin/sh
lp:x:7:7:lp:/var/spool/lpd:/bin/sh
mail:x:8:8:mail:/var/mail:/bin/sh
...
gdm:x:106:111:Gnome Display Manager:/var/lib/gdm:/bin/false
kmarg:x:1000:1000:Kostas Margaritis,,,:/home/kmarg:/bin/bash
pdpuser:x:1001:1001::/home/pdpuser:/bin/bash
sshd:x:107:65534::/var/run/sshd:/bin/false
admin:x:1002:112:PDPAdministrator,,,:/home/admin:/bin/bash
smta:x:109:114:Mail Transfer Agent,,,:/var/lib/sendmail:/bin/false
smsp:x:110:115:Mail Submission Program,,,:/var/lib/sendmail:/bin/false
postfix:x:111:116::/var/spool/postfix:/bin/false
```

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης:

Παραδείγματα (2)

```
kmarg@pdptest1:/etc$ sudo cat shadow
root:$1$WbrRqfm8$oY8n3m3jDN3LqQx57US9z1:13558:0:99999:7:::
....
kmarg:$1$4dL/72EC$ymAIDje7XG6D9KfBBiGUX/:13558:0:99999:7:::
pdpuser:$1$Se5aVn1l$yOno9DGm3NzmocOagjm87/:13558:0:99999:7:::
sshd:!:13558:0:99999:7:::
admin:$1$jOYAygJC$3vR6v4t3BVyxS.CRmnC2X/:13558:0:99999:7:::
smta:!:13649:0:99999:7:::
smsp:!:13649:0:99999:7:::
postfix:!:13649:0:99999:7:::
```

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης:

Παραδείγματα (3)

```
kmarg@pdptest1:/etc$ cat environment
PATH="/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/bin/X
11:/usr/games"
LANG="el_GR.UTF-8"
LANGUAGE="el_GR:el:en_GB:en"
```

```
kmarg@pdptest1:/etc$ cat fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# <file system> <mount point>    <type>    <options>          <dump>  <pass>
proc           /proc          proc      defaults            0        0
/dev/hdb2      /              ext3      defaults,errors=remount-ro 0        1
/dev/hdb3      /home          ext3      defaults            0        2
/dev/hdb1      /media/hdb1    ntfs      defaults,nls=utf8,umask=007,gid=46 0
1
/dev/hdb4      none           swap      sw                  0        0
/dev/hdd       /media/cdrom0  udf,iso9660 user,noauto         0        0
```

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης:

Παραδείγματα (4)

```
kmarg@pdptest1:/etc$ cat group
root:x:0:
...
dialout:x:20:cupsys,kmarg,root,admin
fax:x:21:root,admin
voice:x:22:
cdrom:x:24:haldaemon,kmarg,root,pdpuser,admin
floppy:x:25:haldaemon,kmarg,root,pdpuser,admin
tape:x:26:root,admin
sudo:x:27:
audio:x:29:kmarg,root,admin
dip:x:30:kmarg,root,admin
...
video:x:44:kmarg,root,admin
sas1:x:45:smmta,smmsp
plugdev:x:46:haldaemon,kmarg,root,pdpuser,admin
...
lpadmin:x:106:kmarg,root,admin
messagebus:x:107:
haldaemon:x:108:
slocate:x:109:
scanner:x:110:cupsys,kmarg,root,admin
gdm:x:111:
kmarg:x:1000:
admin:x:112:kmarg,root,admin
pdpuser:x:1001:
...
```

Σημαντικά αρχεία διαμόρφωσης: Παραδείγματα (5)

```
kmarg@pdptest1:/etc$ cat services
```

```

...
tcpmux          1/tcp          # TCP port service multiplexer
echo            7/tcp
echo            7/udp
...
daytime         13/tcp
daytime         13/udp
netstat         15/tcp
...
chargen         19/tcp          ttytst source
chargen         19/udp          ttytst source
ftp-data        20/tcp
ftp             21/tcp
fsp             21/udp          fspd
ssh             22/tcp          # SSH Remote Login Protocol
ssh             22/udp
telnet          23/tcp
smtp            25/tcp          mail
time            37/tcp          timserver
time            37/udp          timserver
...
finger          79/tcp
www             80/tcp          http          # WorldWideWeb HTTP
www             80/udp          # HyperText Transfer Protocol
...

```

Κρυφά αρχεία οικείου καταλόγου

Εκτός από τις γενικές ρυθμίσεις που επιτυγχάνονται από τα αρχεία διαμόρφωσης στο κατάλογο /etc, ο κάθε χρήστης έχει στον οικείο του κατάλογο μια σειρά αρχείων, ανάλογα με τον αριθμό των εφαρμογών του, που επιτρέπουν ειδικότερες ρυθμίσεις.

Τα ονόματα των αρχείων αυτών συνήθως ξεκινούν με τελεία π.χ .profile, και δεν εμφανίζονται με απλό ls, αλλά με χρήση της επιλογής -a

Απλό παράδειγμα .bash_history

Κρυφά αρχεία οικείου καταλόγου:

Παραδείγματα (1)

```
kmarg@pdptest1:~$ ls -a
.                .gimp-2.2       PoP
..               .gksu.lock     .recently-used
.anjuta          .glade2         .rnd
.aptitude        .gnome          .sane
.audacity        .gnome2         .serpentine
.bash_history    .gnome2_private .ssh
.bash_logout     .gststreamer-0.10 .sudo_as_admin_successful
.bash_profile    .gtkrc-1.2-gnome2 .synaptic
.bashrc          hello.c         temp
.config          hier            .thumbnails
Desktop          .ICEauthority   .Trash
.Devhelp.kmarg   .lessgst        .tsclient
.dmr             .local          .tuxpaint
download         .metacity       units174
.esd_auth        .mozilla        .update-notifier
.evolution       .mozilla-thunderbird .viminfo
Examples         MPWin           .wine
.fonts.cache-1   .nautilus       .Xauthority
.gconf           .nvu            .xdvirc
.gconfd          .openoffice.org2 .xsession-errors
.gftp            .pcsx
```

Σημαντικές συσκευές (dev)

cdrom Οδηγός CD

console Τρέχον τερματικό (κονσόλα)

cua* Συριακές θύρες

fd* Τα περισσότερα είδη οδηγών δισκέτας, το προεπιλεγμένο είναι /dev/fd0, για δισκέτες 1.44 MB

hd[a-t][1-16] Τυπική υποστήριξη οδηγών σκληρών δίσκων IDE με μέγιστο αριθμό διαμερισμάτων

ir* Οδηγοί υπερύθρων

isdn* Διαχείριση συνδέσεων ISDN

js* Joystick(s)

lp* Εκτυπωτές

mem Μνήμη

modem Modem

mouse (ή msmouse, logimouse, psmouse, input/mice, psaux) Όλα τα είδη ποντικιών

par* Υποστήριξη παράλληλων θυρών

pty* Ψευδοτερματικά

sd* Οδηγοί για δίσκους SCSI με τα διαμερίσματά τους

tty* Εικονικές κονσόλες που προσομοιώνουν τερματικά vt100 .

usb* USB κάρτες και σαρωτές

video* Κάρτες γραφικών και υποστήριξη video.

Πληροφορίες υπολογιστή (proc)

```
kmarg@pdpctest1:~$ ls -p /proc
```

1/	2154/	3007/	4450/	5003/	devices	kallsyms	self
112/	2779/	3420/	4597/	5004/	diskstats	kcore	slabinfo
113/	27891/	3595/	4610/	5005/	dma	key-users	stat
114/	28374/	3952/	4633/	6/	dri/	kmsg	swaps
115/	28384/	3954/	4773/	702/	driver/	loadavg	sys/
12945/	28385/	3973/	4779/	8/	execdomains	locks	sysrq-
trigger							
15159/	2840/	3988/	4788/	9/	fb	mdstat	sysvipc/
15634/	2841/	3989/	4801/	acpi/	filesystems	meminfo	tty/
15639/	2845/	3996/	4835/	asound/	fs/	misc	uptime
15660/	2847/	4/	4848/	buddyinfo	ide/	modules	version
1803/	28572/	4048/	5/	bus/	interrupts	mounts	vmstat
18520/	2941/	4057/	5000/	cmdline	iomem	mtrr	zoneinfo
1887/	29645/	4388/	5001/	cpuinfo	ioports	net/	
2/	3/	4433/	5002/	crypto	irq/	partitions	

Πληροφορίες υπολογιστή:

Παραδείγματα (1)

```
kmarg@pdpctest1:/proc$ cat cpuinfo
processor          : 0
vendor_id         : GenuineIntel
cpu family       : 15
model            : 1
model name       : Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 1.50GHz
stepping        : 2
cpu MHz         : 1513.693
cache size      : 256 KB
fdiv_bug       : no
hlt_bug        : no
f00f_bug      : no
coma_bug      : no
fpu            : yes
fpu_exception  : yes
cpuid level    : 2
wp             : yes
flags          : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca
cmov pat pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm
bogomips      : 3030.61
```

Πληροφορίες υπολογιστή:

Παραδείγματα (2)

```
kmarg@pdptest1:/proc$ cat iomem
00000000-0009ffff : System RAM
000a0000-000bffff : Video RAM area
000c0000-000cbfff : Video ROM
000cc000-000cc7ff : Adapter ROM
000f0000-000fffff : System ROM
00100000-17ffbfff : System RAM
00100000-002ee6c8 : Kernel code
002ee6c9-00385c03 : Kernel data
17ffc000-17ffefff : ACPI Tables
17fff000-17fffffff : ACPI Non-volatile Storage
ee800000-eeffffff : PCI Bus #02
ee800000-ee80007f : 0000:02:0a.0
ef000000-efdfffff : PCI Bus #01
ef000000-ef00ffff : 0000:01:00.0
efe00000-efefffff : PCI Bus #02
efe00000-efe1ffff : 0000:02:0a.0
eff00000-f7ffffff : PCI Bus #01
effe0000-efffffff : 0000:01:00.0
f0000000-f7ffffff : 0000:01:00.0
f8000000-fbffffff : 0000:00:00.0
fec00000-fec00fff : reserved
fee00000-fee00fff : reserved
ffff0000-ffffffff : reserved
```