

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	8
Ευχαριστίες.....	11
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή.....	12
1.Σχετικά με το Debian.....	12
2.Το λειτουργικό σύστημα GNU/Linux.....	13
3.Διανομές GNU/Linux.....	14
4.Η διανομή Debian GNU/Linux.....	14
5.Εκδόσεις του Debian GNU/Linux.....	15
Κεφάλαιο 2 - Πριν την εγκατάσταση.....	17
1.Αναγνωρίστε το σύστημά σας.....	17
2.Απαραίτητες πληροφορίες.....	18
3.Περιφερειακά και συμβατότητα.....	21
4.Ελάχιστες απαιτήσεις.....	22
5.Υλικό και Linux, διαφορές με Windows.....	23
6.Το Linux σε άλλες αρχιτεκτονικές.....	25
Κεφάλαιο 3 - Οργάνωση της Εγκατάστασης.....	29
1.Απόκτηση των μέσων εγκατάστασης.....	29
2.Αρχεία προς εγκατάσταση.....	30
3.Υποστήριξη συσκευών στην εγκατάσταση.....	31
απλός 'vanilla'.....	31
συμπαγής ('compact').....	31
Ο τύπος 'idepci'.....	31
Ο νέος τύπος 'bf2.4'.....	31
4.Σημεία εύρεσης των αρχείων εγκατάστασης.....	32
5.Δημιουργία δισκετών εγκατάστασης.....	33
Σε σύστημα Linux/UNIX.....	34
Στα Windows.....	34
Κεφάλαιο 4 - Εκκίνηση της εγκατάστασης.....	35
1.Εκκίνηση από CD-ROM.....	35
2.Εκκίνηση από δισκέτες.....	36
3.Εκκίνηση της εγκατάστασης από σκληρό δίσκο σε περιβάλλον DOS.....	37
4.Τα πρώτα στάδια της εγκατάστασης.....	38
5.Κεντρικό Μενού Εγκατάστασης του Debian GNU/Linux.....	40
6.Ρύθμιση του πληκτρολογίου.....	40
Κεφάλαιο 5 - Προχωρώντας την εγκατάσταση.....	42
1.Κατάτμηση του δίσκου.....	42
2.Το δέντρο αρχείων του Debian GNU/Linux.....	43
3.Συνιστώμενη κατάτμηση δίσκου.....	44
4.Προετοιμασία δίσκου.....	45

5.Εγκαίνιαση και ενεργοποίηση διαμερίσματος εναλλαγής μνήμης.....	45
6.Αρχικοποίηση διαμερίσματος για το Linux.....	46
7.Συναρμογή προ-αρχικοποιημένου διαμερίσματος.....	49
8.Εγκατάσταση Πυρήνα και Οδηγών συσκευών.....	50
NFS.....	52
Network.....	52
9.Ρύθμιση συσκευών PCMCIA.....	52
10.Ρύθμιση οδηγών συσκευών.....	53
11.Ρύθμιση Δικτύου.....	56
12.Εγκατάσταση Βασικού συστήματος.....	59
13.Ετοιμάζοντας το σύστημα για εκκίνηση.....	61
Κεφάλαιο 6 - Μετά την εγκατάσταση.....	63
1.Ρυθμίζοντας το σύστημα για πρώτη φορά.....	63
2.Ρύθμιση Ζώνης Ώρας.....	64
3.Ρύθμιση κωδικών MD5.....	64
4.Σκίαση Κωδικών (shadow passwords).....	65
5.Κωδικός χρήστη Root.....	65
6.Δημιουργία ενός απλού χρήστη.....	67
7.Ρύθμιση σύνδεσης μέσω PPP.....	67
Βοήθημα για χρήστες netmod ISDN του ΟΤΕ.....	70
8.Απενεργοποίηση PCMCIA.....	72
9.Ρύθμιση APT.....	72
10.Εγκατάσταση Πακέτων.....	74
Απλή.....	75
Για προχωρημένους: dselect.....	76
Εναλλακτικές προτάσεις: krpackage, stormpkg.....	76
11.Ρύθμιση του συστήματος παραθύρων X.....	77
Κεφάλαιο 7 - Εκκίνηση του συστήματος.....	83
1.Σύνδεση στο σύστημα.....	83
Σύνδεση από γραφικό περιβάλλον X.....	83
Σύνδεση από κονσόλα.....	85
2.Αποσύνδεση.....	86
3.Τερματισμός του υπολογιστή.....	86
Τερματισμός από γραφικό περιβάλλον X.....	87
Τερματισμός από κονσόλα.....	87
Επανεκκίνηση από πληκτρολόγιο.....	88
4.Μετάβαση από X σε κονσόλα.....	88
5.Εκκίνηση του γραφικού περιβάλλοντος X.....	89
6.Απενεργοποίηση του γραφικού περιβάλλοντος X.....	89
Κεφάλαιο 8 - Η επιφάνεια εργασίας και το σύστημα παραθύρων X.....	91
1.Το σύστημα παραθύρων X.....	91
2.Διαχειριστές Παραθύρων.....	91

3.Προσομοιωτές Τερματικού.....	93
4.Περιβάλλοντα Εργασίας.....	93
KDE.....	95
GNOME.....	96
5.Αντιγραφή/επικόλληση κειμένου στα Χ.....	96
Κεφάλαιο 9 - Η δύναμη του UNIX,το Κέλυφος	98
1.Γιατί Κέλυφος;.....	98
2.Ποιά κελύφη υπάρχουν;	99
Το κέλυφος Bourne (sh).....	99
Το κέλυφος της γλώσσας C (csh).....	99
Το κέλυφος TENEX C (tcsh).....	99
Το κέλυφος Korn (ksh).....	100
3.Το κέλυφος Bourne Again (bash).....	100
4.Εκκίνηση.....	100
5.Προτροπές (prompts).....	101
6.Γραμμή Εντολών.....	101
7.Δομή εντολών.....	102
8.Απόλυτες και Σχετικές Διαδρομές, Τρέχων Κατάλογος.....	104
9.Αλλαγή τρέχοντος καταλόγου.....	105
10.Περιεχόμενα καταλόγου.....	105
11.Η Μεταβλητή PATH.....	107
12.Κανονικές παραστάσεις (regular expressions).....	108
13.Ανακατεύθυνση Εισόδου/Εξόδου.....	109
14.Σωληνώσεις.....	112
Η εντολή tee.....	112
15.Εργασίες στο προσκήνιο, παρασκήνιο.....	112
16.Σύνδεση εντολών με τελεστές	114
17.Συντομεύσεις.....	115
Ιστορικό του κελύφους.....	115
Αυτόματη ολοκλήρωση με TAB.....	116
Ψευδώνυμα (Aliases).....	116
Υποκατάσταση Εντολών.....	117
18.Μεταβλητές Περιβάλλοντος.....	117
19.Εργαλεία βοήθειας.....	118
Εντολή man.....	118
Κείμενα τεκμηρίωσης (info documents).....	119
Η εντολή whatis.....	120
Κεφάλαιο 10 - Linux και αρχεία.....	121
1.Τύποι αρχείων.....	121
Κοινά αρχεία.....	121
Κατάλογοι.....	121
Ειδικά αρχεία.....	121

Άλλοι τύποι.....	122
Σύνδεσμοι.....	122
Συμβολικοί σύνδεσμοι.....	123
2.Ονοματολογία στο Linux.....	124
Καταλήξεις αρχείων στο Linux.....	124
3.Χρήστες και αρχεία.....	126
Ιδιοκτήτης και ομάδες.....	126
Άδειες προσπέλασης.....	127
Άδειες προσπέλασης καταλόγου.....	128
Ειδικές άδειες προσπέλασης.....	128
Bit Ταυτότητας Χρήστη.....	128
Bit Ταυτότητας Ομάδος.....	128
Bit Παραμονής.....	129
Η εντολή chmod.....	129
Συμβολικός τρόπος εκτέλεσης chmod.....	129
Απόλυτος τρόπος εκτέλεσης chmod.....	131
Κεφάλαιο 11 - Συνηθισμένες λειτουργίες σε αρχεία και καταλόγους.....	133
1.Αντιγραφή αρχείων.....	133
2.Μετακίνηση Αρχείων.....	135
3.Δημιουργία καταλόγων.....	135
4.Διαγραφή αρχείων/καταλόγων.....	136
5.Αναγνώριση Αρχείων.....	137
6.Αναζήτηση αρχείων.....	138
Η εντολή find.....	138
Η εντολή locate.....	141
Η εντολή which.....	141
7.Αρχεία κειμένου.....	142
“less is more”.....	142
Εντολές cat και tac.....	143
Εντολές head και tail.....	144
Καταμέτρηση περιεχομένων αρχείων με τη wc.....	145
8.Αναζήτηση κειμένου σε αρχείο.....	146
Οι εντολές grep, fgrep, egrep, rgrep.....	146
9.Ταξινόμηση αρχείων κειμένου.....	148
Η εντολή sort.....	148
10.Σύγκριση αρχείων.....	149
Η εντολή cmp.....	150
Η εντολή comm.....	150
Η εντολή diff.....	151
11.Συμπίεση αρχείων.....	153
Η εντολή GNU zip (gzip).....	154
Η εντολή bzip2.....	156
Άλλες εντολές συμπίεσης.....	156

12.Αρχειοθέτηση αρχείων.....	157
13.Ο κειμενογράφος vim.....	161
Κεφάλαιο 12 - Συστήματα αρχείων του Linux.....	164
1.Γενικά.....	164
2.Συστήματα αρχείων δίσκων.....	165
Το σύστημα αρχείων ext2.....	165
Journailling.....	165
Journailling και ext3.....	166
Η εντολή mkfs και παραλλαγές.....	166
Τα συστήματα αρχείων reiserfs, xfs, jfs.....	168
3.Άλλα συστήματα αρχείων.....	168
Το σύστημα αρχείων ISO 9660.....	168
Τα συστήματα αρχείων VFAT, MSDOS και NTFS.....	169
4.Δικτυακά συστήματα αρχείων.....	169
Το σύστημα αρχείων NFS (επικοινωνία με UNIX).....	170
Το σύστημα αρχείων smbfs (επικοινωνία με Windows).....	170
5.Ειδικά συστήματα αρχείων.....	170
Το εικονικό σύστημα αρχείων devfs.....	171
Το εικονικό σύστημα αρχείων procfs.....	172
6.Οι Εντολές mount & umount.....	173
Η εντολή mount.....	173
Η εντολή umount.....	176
Το αρχείο fstab.....	177
Το αρχείο εναλλαγής μνήμης (swap).....	177
7.Επιδιόρθωση συστημάτων αρχείων.....	178
Η εντολή fsck.....	180
Κεφάλαιο 13 - Εγκατάσταση λογισμικού στο Debian.....	182
1.Ιστορικό.....	182
2.Το σύστημα πακέτων λογισμικού του Debian.....	182
Εξαρτήσεις & Εκδόσεις.....	185
3.Το εργαλείο dpkg.....	185
Βασικές λειτουργίες.....	186
4.Το σύστημα APT.....	189
Το αρχείο sources.list.....	191
Αναζήτηση με την apt-cache.....	191
Εγκατάσταση με την apt-get.....	192
Άλλες λειτουργίες.....	193
5.Το εργαλείο dselect.....	197
Επιλογή “Access”.....	197
Επιλογή “Update”.....	198
Επιλογή “Select”.....	198
Επιλογή “Install”.....	200

Επιλογή “Configure”.....	200
Επιλογή “Remove”.....	200
Επιλογή “Quit”.....	201
6. Το εργαλείο kpackage.....	201
7. Το εργαλείο storipkg.....	202
8. Μετά την εγκατάσταση.....	202
Κεφάλαιο 14 - Διαχείριση συστήματος.....	204
1. Διαχείριση πόρων συστήματος.....	204
2. Κεντρικοί επεξεργαστές.....	204
Αρχιτεκτονική του επεξεργαστή.....	204
Φόρτο του επεξεργαστή και χρόνος λειτουργίας.....	206
3. Μνήμη συστήματος.....	207
4. Συστήματα αρχείων.....	208
5. Διαχείριση Δίσκων.....	211
6. Δίκτυο.....	213
Διαχείριση ονομάτων και τομέων δικτύου.....	217
Ασφάλεια και παρακολούθηση δικτύου.....	220
7. Περιφερειακά PCI, ISA, USB, PCMCIA, IEEE 1394.....	224
8. Διαχείριση διεργασιών.....	230
Περί διεργασιών.....	230
Είδη διεργασιών.....	232
Η εντολή ps.....	232
Το σύστημα αρχείων /proc και οι διεργασίες.....	235
Η εντολή top.....	236
Τερματισμός εργασίας.....	237
Σήματα (Signals).....	238
Πόροι που ανήκουν σε διεργασίες.....	239
Κωδικοί τερματισμού διεργασιών.....	240
Λογιστική διεργασιών (process accounting).....	241
9. Διαχείριση χρηστών.....	243
Πρόσθεση, διαγραφή και μεταβολή χρηστών.....	245
Λογιστική χρηστών (user accounting).....	248
10. Ωρα συστήματος.....	251
Μεταφορά στο ρολόι του υπολογιστή.....	251
11. Διαχείριση εκτυπωτών.....	252
Το σύστημα CUPS.....	252
Άλλα συστήματα διαχείρισης εκτυπωτών.....	254
12. Βασικές υπηρεσίες.....	255
Η υπηρεσία FTP (File Transfer Protocol).....	255
Επικοινωνία με Windows μέσω Samba.....	256
Επικοινωνία μέσω SSH ή TELNET.....	257
Παράρτημα I – Ρυθμίσεις του BIOS.....	259

Παράρτημα II - Προβλήματα κατά την εγκατάσταση.....	261
1.Προβλήματα με τον οδηγό δισκέτας.....	261
2.Μη υποστηριζόμενη κάρτα οθόνης.....	262
3.Προβλήματα με τα περιφερειακά PCMCIA.....	262
4.Προβλήματα με συσκευές USB.....	262
5.Μηνύματα του πυρήνα κατά την εκκίνηση.....	263
6.Άλλα προβλήματα - Βοήθεια στο Internet.....	263
Παράρτημα III – Το πρόγραμμα cfdisk.....	264
Εντολές.....	266
Παράρτημα IV – Το πρόγραμμα LILO.....	268
Η εντολή liloconfig.....	271
Παράρτημα V - Εκκίνηση σε κατάσταση single user.....	273
Παράρτημα VI – Ρύθμιση του πυρήνα.....	274
1.Δημιουργία πυρήνα από την επίσημη αρχειοθήκη.....	275
2.Ρύθμιση του πυρήνα.....	276
3.Μεταγλώττιση του πυρήνα.....	278
4.Εγκατάσταση του πυρήνα.....	278
5.Δημιουργία πυρήνα με τη χρήση των πακέτων του Debian.....	279
Παράρτημα VII - Ρύθμιση ελληνικών στο Debian.....	281
1.Ρύθμιση γραμματοσειρών.....	281
2.Τοπικές ρυθμίσεις.....	282
3.Εναλλαγή πληκτρολογίου.....	283
Παράρτημα VIII - Αναφορά προβλημάτων στο Debian.....	285
Παράρτημα IX - Η άδεια χρήσης FDL.....	289
GNU Free Documentation License.....	289

Πρόλογος

Ο οδηγός που κρατάτε στα χέρια σας έχει γραφτεί με πρωταρχικό σκοπό την γνωριμία του χρήστη με το λειτουργικό σύστημα Debian και το Linux γενικότερα. Δεν απευθύνεται σε κάποιο συγκεκριμένο επίπεδο χρηστών, αλλά πιστεύουμε ότι θα χρησιμεύσει εξίσου σε αρχάριους και σε έμπειρους χρήστες του Linux.

Σε ολόκληρο το βιβλίο, προσπαθούμε να εστιάσουμε την προσοχή στην ουσία του κάθε ζητήματος και αποφεύγουμε τις επιπλέον πληροφορίες που θα καταστούσαν το βιβλίο έναν ακόμη οδηγό αναφοράς UNIX. Προσπαθούμε να κάνουμε κάθε εντολή ή διαδικασία όσο το δυνατόν πιο κατανοητή, με αρκετά παραδείγματα, χωρίς όμως να αποφεύγουμε τη θεωρητική τεκμηρίωση.

Η ελληνική ορολογία έχει χρησιμοποιηθεί όπου ήταν αυτό δυνατόν, σε κάθε περίπτωση όμως αναφέρεται και ο κοινός ξενικός όρος σε παρένθεση. Στο συγκεκριμένο ζήτημα οι απόψεις δίστανται. Υπάρχει καταρχάς η άποψη ότι πρέπει να υιοθετηθούν οι ξενικοί όροι, αφού είναι αυτοί που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως και η διαφοροποίηση δεν ωφελεί σε κάτι, πέρα από το να προσφέρει μια καθυστέρηση στην επικοινωνία. Από την άλλη πλευρά, η χρήση των ξενικών όρων πολλές φορές δε συνάγει με την κατανόησή τους και αυτό οδηγεί στην παρεξήγηση των όρων και σε δημιουργία ασαφειών και τραγικών λαθών σε τεχνικά ή ακόμη και επιστημονικά κείμενα. Φυσικά, υπάρχει και η άποψη ότι η ελληνική γλώσσα είναι αρκετά ικανή να απεικονίσει τεχνικούς όρους και δεν υπάρχει λόγος να μην τη χρησιμοποιήσουμε. Η δική μας άποψη είναι ότι θα πρέπει να ακολουθηθεί μια μέση οδός. Η χρήση των ξενικών όρων πολλές φορές είναι πιο εύκολη καθώς διατυπώνονται πιο άμεσα, όμως θα πρέπει πάντοτε να γίνεται με την ταυτόχρονη κατανόησή τους και την γνώση των αντίστοιχων ελληνικών όρων. Άλλωστε, η εμφάνιση των μισών όρων στα ελληνικά και των υπολοίπων σε κάποια ξένη γλώσσα, αφαιρεί από την επαγγελματική και συνεπή εμφάνιση ενός τεχνικού κειμένου.

Το ίδιο το βιβλίο αποτελείται από δύο κύρια μέρη, την εγκατάσταση του Debian και τη χρήση του. Όσον αφορά την εγκατάσταση, αυτή περιγράφεται αναλυτικά στα κεφάλαια 2 έως 8. Η καθημερινή χρήση του Debian καλύπτει τα υπόλοιπα κεφάλαια (9 έως 14). Αναλυτικά για το πρώτο μέρος:

- Το κεφάλαιο 1 κάνει μια περιεκτική αναφορά στο Linux, το Debian Project και την διανομή του Debian GNU/Linux.
- Στο κεφάλαιο 2 αναφέρονται κάποιες απαραίτητες διαδικασίες που πρέπει να γίνουν πριν την εγκατάσταση (όπως αναγνώριση του υπολογιστή μας και των απαιτήσεων του Debian), ενώ το κεφάλαιο 3 περιγράφει τους τρόπους απόκτησης των μέσων της εγκατάστασης.
- Το κεφάλαιο 4 αναλύει την εκκίνηση της εγκατάστασης είτε από CD-ROM είτε από δισκέτες και περιγράφει τα πρώτα στάδιά της, τα οποία συνεχίζονται και ολοκληρώνονται στο κεφάλαιο 5.
- Στο κεφάλαιο 6 περιγράφεται η πρώτη εκκίνηση του συστήματος και η βασική ρύθμισή του καθώς

και η εγκατάσταση των πακέτων λογισμικού μέσω του καταλλήλου λογισμικού.

- Στο κεφάλαιο 7 δίνεται μια πρώτη έννοια της σύνδεσης στο σύστημα, είτε μέσω κονσόλας, είτε μέσω γραφικού περιβάλλοντος και γίνεται μια πρώτη αναφορά στο σύστημα παραθύρων X, η οποία συνεχίζεται στο κεφάλαιο 8. Στο ίδιο κεφάλαιο παρουσιάζονται συνοπτικά και τα περιβάλλοντα KDE και GNOME μαζί με μια μικρή αναφορά στο ιστορικό τους.

Το δεύτερο μέρος, θα μπορούσε πιθανόν να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για τη χρήση του Debian, καθώς καλύπτει ένα ευρύ φάσμα της καθημερινής χρήσης του Debian. Συγκεκριμένα:

- Στο κεφάλαιο 9 κάνουμε μια εκτενή αναφορά και ανάλυση του κελύφους Bourne Again (bash) που χρησιμοποιείται σε όλες πλέον τις διανομές Linux ως προκαθορισμένο.
- Στο κεφάλαιο 10 γίνεται μια καταγραφή των τύπων αρχείων του Linux καθώς και μια αναφορά στα θέματα πρόσβασης και ασφάλειας των αρχείων.
- Το κεφάλαιο 11 περιγράφει μερικές από τις πιο συνηθισμένες λειτουργίες σε αρχεία και τις αντίστοιχες εντολές.
- Τα συστήματα αρχείων είναι το αντικείμενο του κεφαλαίου 12, όπου και αναλύεται η φύση ενός συστήματος αρχείων και δίνονται περιγραφές για μερικά από τα κυριότερα συστήματα αρχείων του Linux.
- Στο κεφάλαιο 13, περιγράφεται η διαχείριση των πακέτων λογισμικού με τη χρήση των πιο σημαντικών εργαλείων του Debian, όπως `apt-get` και `dpkg`, αλλά γίνεται αναφορά και σε βοηθητικά εργαλεία, όπως `dselect` και `kpackage`.
- Το κεφάλαιο 14 προσπαθεί να αγγίξει την επιφάνεια ενός αρκετά εκτενούς ζητήματος, αυτό της διαχείρισης ενός συστήματος Debian. Καλύπτονται ορισμένα θέματα διαχείρισης δικτύων, δίσκων διεργασιών, χρηστών αλλά και συσκευών υλικού, ενώ γίνεται αναφορά σε συστήματα εκτύπωσης όπως το CUPS και βασικές υπηρεσίες του συστήματος όπως FTP.

Τέλος, παρατίθεται ένας αριθμός παραρτημάτων που πραγματεύονται θέματα που δεν κρίθηκαν κατάλληλα για εισαγωγή σε κάποιο κεφάλαιο, αλλά ήταν αρκετά απαραίτητα ώστε να αναφερθούν.

Σε πολλά σημεία περιλήφθηκαν παραδείγματα και εικόνες για την καλύτερη κατανόηση των ζητημάτων, ενώ όπου ήταν δυνατόν γίνονται αναφορές σε σχετικά πακέτα λογισμικού στο Debian, ή ακόμη και εξωτερικές παραπομπές σε διευθύνσεις δικτυακών τόπων (URLs).

Με όποιον τρόπο αποφασίσετε να χρησιμοποιήσετε αυτόν τον οδηγό, ελπίζουμε να σας φανεί χρήσιμος και να αποκομίσετε κάποιο όφελος!

Για τη δημιουργία του οδηγού χρησιμοποιήθηκε μόνο λογισμικό ανοιχτού κώδικα. Το κείμενο γράφτηκε

κατά ένα μέρος σε ένα απλό κειμενογράφο και στη συνέχεια μεταφέρθηκε στο OpenOffice 1.1. Όλα τα snapshots ληφθήκαν με το πρόγραμμα ksnapshot που υπάρχει ως ομώνυμο πακέτο στο Debian. Για τις εικόνες της εγκατάστασης, πραγματοποιήθηκε μια εκ νέου εγκατάσταση σε ένα εικονικό σύστημα, μέσω του προσομοιωτή Bochs, που επίσης παρέχεται ως πακέτο στο Debian. Οι γραμματοσειρές που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι FreeFonts για τους τύπους Serif και SansSerif (πακέτο ttf-freefont), με τις αλλαγές και διορθώσεις του Παναγιώτη Κατσαλούλη, ενώ για τις monospaced γραμματοσειρές χρησιμοποιήθηκε η Bitstream Vera Mono (πακέτο ttf-bitstream-vera). Για τη μετατροπή του PDF αρχείου χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο pdftops (πακέτο xpdf-utils). Φυσικά το λειτουργικό που χρησιμοποιήθηκε είναι το Debian!

Για τον οδηγό αυτό χρησιμοποιήθηκε βιβλιογραφία που αναγράφεται στο τέλος του βιβλίου. Γενικά, βασιστήκαμε στη δομή των οδηγιών εγκατάστασης του Debian [Deb01], της διανομής Progeny Debian [Prog01], ενώ χρησιμοποιήθηκαν και βιβλία αναφοράς UNIX [UNIX01], καθώς και οι οδηγοί ορισμένων προγραμμάτων όπως το dselect [Dsel01].

Ο οδηγός αυτός διανέμεται υπό την άδεια χρήσης GNU Free Documentation License (FDL). Το πλήρες κείμενο της FDL παρατίθεται στο Παράρτημα IX (σελ. 289).

Ευχαριστίες

Όπως συμβαίνει κατά τη συγγραφή οποιουδήποτε βιβλίου, υπάρχουν πολλά άτομα που συνεισφέρουν στην ολοκλήρωσή του, σε διαφορετικό επίπεδο και βαθμό το καθένα. Το παρόν βιβλίο δεν αποτελεί εξαίρεση σε αυτόν τον κανόνα.

Καταρχάς, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Δρ. Δημήτριο Κορμπέτη, τον Κώστα Κουμάνταρο και την υπόλοιπη ομάδα του ΕΔΕΤ για την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν αναθέτοντάς μου τη συγγραφή αυτού του βιβλίου.

Κατά τη διάρκεια της συγγραφής, πολύ σημαντική ήταν η συνεισφορά ορισμένων ανθρώπων σε θέματα μεταφράσεων τεχνικών όρων στα ελληνικά καθώς και σε γενικές παρατηρήσεις σχετικά με το κείμενο. Αναφέρω τους: Τάσος Βογιατζόγλου, Λευτέρης Δημητρουλάκης, Αλέξανδρος Διαμαντίδης, Αλέξιος Ζάβρας, Σίμος Ξενιτέλης, Θεόδωρος Σολδάτος, ζητώντας συγγνώμη από όσους άθελά μου έχω παραλείψει.

Όσον αφορά την ρύθμιση της ελληνικής υποστήριξης, πιστεύω ότι είναι αρκετά πλήρης χάρη στις οδηγίες του Σεραφείμ Ζανικόλα και στα σχόλια του Βασίλη Βασαίτη, ενώ στο θέμα των ελληνικών γραμματοσειρών οι γνώσεις του Παναγιώτη Κατσαλούλη στο θέμα αποδείχτηκαν ιδιαίτερα χρήσιμες.

Επίσης, θα ήθελα να σημειώσω ότι το OpenOffice είναι ένα καταπληκτικό εργαλείο με απεριόριστες δυνατότητες και ευκολίες στη συγγραφή ενός μεγάλου κειμένου, τις οποίες όμως δε θα ήταν δυνατό να εκμεταλλευτώ χωρίς τη βοήθεια του Μιχάλη Καμπριάνη της Interzone, ο οποίος έγραψε και τον αντίστοιχο οδηγό.

Τέλος, αυτός ο οδηγός δεν θα είχε τη μορφή που έχει τώρα, χωρίς τις σημαντικές διορθώσεις και αλλαγές από τον αδερφό μου Δρ. Νικόλαο Μαργαρίτη και το Σεραφείμ Ζανικόλα, τους οποίους θέλω να ευχαριστήσω.

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

1.Σχετικά με το Debian

Το Debian είναι ένας οργανισμός αποτελούμενος από εθελοντές προγραμματιστές. Στόχος του Debian είναι η ανάπτυξη Ελεύθερου Λογισμικού και η προώθηση των ιδανικών του Free Software Foundation (FSF). Το Debian Project, όπως ονομάζεται, ξεκίνησε το 1993 από τον Ian Murdock με χρηματοδότηση από το FSF με σκοπό την δημιουργία ενός εντελώς Ελεύθερου Λειτουργικού Συστήματος, βασισμένο στον τότε ακόμα νέο πυρήνα του Linux. Στην αρχή υπήρξε μια μικρή ομάδα από ενθουσιώδεις εθελοντές προγραμματιστές, η οποία με τον καιρό αναπτύχθηκε, εξελίχθηκε και εξαπλώθηκε σε ολόκληρο τον κόσμο ώστε τώρα να αριθμεί περισσότερους από χίλιους εθελοντές Debian Developers, όπως αποκαλούνται.

Το Debian είναι ίσως το μόνο πραγματικά Ελεύθερο Λειτουργικό Σύστημα Linux. Ως φιλοσοφία, είναι στενά συνδεδεμένο με την έννοια του Ελεύθερου Λογισμικού GNU, όπως ορίζεται αυτό από το FSF, ενώ έχει αναπτύξει δικούς του κανόνες δεοντολογίας για το λογισμικό και τους ανθρώπους που το απαρτίζουν.

Όσον αφορά τους Debian Developers, υπάρχει καταρχάς το Κοινωνικό Συμβόλαιο του Debian (Debian Social Contract, http://www.debian.org/social_contract) στο οποίο αναγράφονται οι δεσμεύσεις του Debian στην Κοινότητα του Ελεύθερου Λογισμικού (Free Software Community). Κάθε Debian Developer με τη σειρά του, δέχεται να τηρεί και να ακολουθεί τις επιταγές του Κοινωνικού Συμβολαίου, κάτι που αποτελεί και το πιο σημαντικό κριτήριο για να γίνει κάποιος Debian Developer (<http://www.debian.org/doc/maint-guide/>).

Ανάμεσα στις δραστηριότητες των Developers περιλαμβάνονται η διαχείριση των δικτυακών τόπων WWW και FTP του Debian, σχεδιασμός γραφικών, νομικές αναλύσεις των αδειών χρήσης του κάθε πακέτου λογισμικού, συγγραφή κειμένων και, φυσικά, η συντήρηση των ίδιων των πακέτων λογισμικού.

Κάθε πακέτο λογισμικού πρέπει να τηρεί ορισμένες προδιαγραφές για να θεωρηθεί κατάλληλο για την ενσωμάτωση στο Debian και οι κανόνες αυτοί εκτείνονται σε πολλαπλά επίπεδα. Το πρωταρχικό επίπεδο αφορά την άδεια χρήσης και διανομής του ίδιου του πακέτου και η συμβατότητά της με τις Προδιαγραφές Ελεύθερου Λογισμικού του Debian (Debian Free Software Guidelines ή πιο συχνά DFSG, (http://www.debian.org/social_contract#guidelines)). Οι Προδιαγραφές DFSG υπήρξαν πολύ σημαντικές στο Κίνημα Ελεύθερου Λογισμικού (Free Software Movement) και αποτέλεσαν την βάση του Ορισμού του Ελεύθερου Κώδικα (Open Source Definition, http://opensource.org/docs/definition_plain.html).

Στη συνέχεια το κάθε πακέτο θα πρέπει να ακολουθεί κάποιους κανόνες ποιότητας που αφορούν τις θέσεις των αρχείων, τους τύπους των αρχείων, την τεκμηρίωση, την υποστήριξή του από τον αντίστοιχο

συντηρητή, κλπ. Αυτοί οι κανόνες περιγράφονται στο κείμενο Πολιτικής του Debian (Debian Policy, <http://www.debian.org/doc/debian-policy/>).

Για περισσότερες πληροφορίες τα κείμενα αυτά περιέχονται στα εξής πακέτα στην διανομή: `maint-guide`, `debian-policy`, `debian-reference-en`, `debian-history`, `developers-reference`, `doc-debian`.

2.Το λειτουργικό σύστημα GNU/Linux

Ακόμη και αν δεν έχετε κάποια άμεση σχέση με υπολογιστές, είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα έχετε ακούσει έστω και αναφορικά για το σύστημα Linux. Πρόκειται ίσως για την δεύτερη σύγχρονη επανάσταση στο χώρο της Πληροφορικής μετά την εφεύρεση του Internet. Ισχυρό εργαλείο για πολλούς, θρησκεία για άλλους, είναι δύσκολο να αμφισβητήσει κανείς το γεγονός ότι κάτι που ξεκίνησε το 1991 ως απλό παιχνίδι από ένα νεαρό Φινλανδό φοιτητή Πληροφορικής, το Linus Torvalds, έχει πλέον εξελιχθεί στο λάβαρο των υποστηρικτών του Ελεύθερου Λογισμικού σε όλο τον κόσμο. Με περισσότερους από 5000 ενεργούς προγραμματιστές που εργάζονται μόνο στον πυρήνα, σε ένα μοντέλο συνεργασίας που πολλές μεγάλες εταιρείες θα ζήλευαν για την ταχύτητα και την αποτελεσματικότητά του, το Linux έχει φτάσει στο σημείο να θεωρείται ένας πολύ δυνατός ανταγωνιστής σε κάθε επίπεδο τεχνολογίας.

Οι χρήσεις του καλύπτουν το καθαρά ερευνητικό επίπεδο, από συστήματα παράλληλης επεξεργασίας Clusters σε Πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα, έως βάσεις δεδομένων σε τράπεζες και διακομιστές ιστοσελίδων σε μεγάλες εταιρείες και μηχανές αναζήτησης (Google). Αλλά οι εφαρμογές του Linux δεν περιορίζονται μόνο σε μεγάλα συστήματα και εφαρμογές υψηλών απαιτήσεων. Μια από τις πιο αναπτυσσόμενες αγορές παγκοσμίως είναι αυτή των ενσωματωμένων εφαρμογών (embedded applications) και της κινητής τηλεφωνίας και σε αυτές τις αγορές το Linux είναι από τους πιο ισχυρούς παίκτες κατέχοντας ένα σημαντικό ποσοστό.

Για να ακριβολογούμε, το λειτουργικό σύστημα είναι το GNU/Linux, αφού αποτελείται από το συνδυασμό του πυρήνα του Linux, και ενός πλήρους συνόλου εργαλείων, που περιλαμβάνουν την βιβλιοθήκη C (GNU C Library, `libc`), τους μεταγλωττιστές GNU, και πληθώρας εντολών για την διαχείριση συστήματος. Τα εργαλεία αυτά δημιουργήθηκαν καταρχάς για την υλοποίηση ενός ελεύθερου λειτουργικού τύπου UNIX από το Free Software Foundation και υπό την επίβλεψη του Richard M. Stallman, το οποίο θα ονομαζόταν GNU (από το αναδρομικό ακρωνύμιο GNU is Not UNIX). Τα εργαλεία αναπτύχθηκαν πριν από τον αντίστοιχο πυρήνα του GNU. Την εποχή εκείνη, ο πυρήνας του Linux ήταν ο ιδανικός υποψήφιος για την δημιουργία ενός πλήρως Ελεύθερου Λειτουργικού Συστήματος, που θα ακολουθούσε τη φιλοσοφία GNU του FSF (ας μη ξεχνάμε ότι υπήρχε ήδη το BSD UNIX). Έτσι δημιουργήθηκε τελικά το GNU/Linux, αν και συχνά ανεφερόμαστε απλώς στο Linux

εννοώντας το λειτουργικό σύστημα στο σύνολό του και όχι μόνο τον πυρήνα του.

Όσον αφορά τον πυρήνα του Linux, αυτός είναι διαθέσιμος στην διεύθυνση <http://www.kernel.org> όπου διατηρούνται όλες οι εκδόσεις που έχουν κυκλοφορήσει από την αρχή. Για περισσότερες πληροφορίες για το ιστορικό του Linux, μπορείτε να ανατρέξετε στην διεύθυνση της Ιστορίας του Linux της Linux International (<http://www.li.org/linuxhistory.php>).

3.Διανομές GNU/Linux

Η εγκατάσταση του λειτουργικού στην αρχή υπήρξε πηγή αρκετών προβλημάτων, καθώς ο χρήστης έπρεπε να μεταφορτώσει (download) όλα τα απαραίτητα αρχεία του πυρήνα και των συνοδευτικών εργαλείων, να τα μεταγλωττίσει και να τα εγκαταστήσει. Αυτή η διαδικασία ήταν χρονοβόρα και αρκετά επιρρεπής σε λάθη και υπήρξε το έναυσμα της δημιουργίας των διανομών του Linux. Αρκετές εταιρείες εμφανίστηκαν οι οποίες προσπάθησαν να δώσουν μια ικανοποιητική λύση στο πρόβλημα. Υιοθετήθηκε έτσι η έννοια του πακέτου λογισμικού (software package), το οποίο περιέχει μεταγλωττισμένα και έτοιμα προς εγκατάσταση τα απαραίτητα αρχεία στις σωστές τους θέσεις, και αναπτύχθηκαν εργαλεία που αυτοματοποιούν αυτήν την διαδικασία. Η κάθε εταιρεία και το αντίστοιχο σύστημα που χρησιμοποιούσε προσέφερε διαφορετικά πλεονεκτήματα έναντι των άλλων ανταγωνιστικών.

Από τις σημαντικότερες διανομές που εμφανίστηκαν και επικράτησαν στο χώρο αναφέρουμε τις Slackware, RedHat, SuSe, Caldera. Υπάρχουν αρκετές περισσότερες διανομές και πολλές από αυτές είναι αρκετά εξειδικευμένες. Για μια πλήρη λίστα των διανομών, μπορείτε να ανατρέξετε στην διεύθυνση <http://www.lwn.net/>.

4.Η διανομή Debian GNU/Linux

Μία από όλες αυτές τις διανομές ήταν και αυτή που δημιουργήθηκε από το Debian Project, η διανομή Debian GNU/Linux. Σε αντίθεση με όλες τις υπόλοιπες, η διανομή του Debian, ή το Debian όπως συχνά θα το αναφέρουμε, δεν είναι το αντικείμενο κέρδους κάποιας εταιρείας και ως εκ τούτου, δεν περιορίζεται από προθεσμίες ή εμπορικούς στόχους ούτε επηρεάζεται από τον ανταγωνισμό όπως μια εταιρεία. Ως αφιλοκερδής οργανισμός, δεν κινδυνεύει να κλείσει λόγω χαμηλών κερδών ούτε να αγοραστεί από κάποια μεγαλύτερη εταιρεία και να εκφυλιστεί χάριν κάποιων άλλων οικονομικών στόχων.

Ο μόνος στόχος του Debian είναι η ποιότητα της διανομής. Οι Debian Developers έχουν επιφορτιστεί με την αντιμετώπιση όποιων προβλημάτων εμφανίζονται στα πακέτα λογισμικού, την διατήρηση των υψηλών επιπέδων ασφαλείας καθώς και την υλοποίηση ενός από τα πιο φιλικά συστήματα διαχείρισης πακέτων λογισμικού, το APT.

Κάθε πακέτο λογισμικού έχει τον αντίστοιχο συντηρητή του (package maintainer), οποίος είναι ένας από τους Debian Developers. Αν πρόκειται για περίπλοκο πακέτο όπως το σύστημα παραθύρων X ή ο μεταγλωττιστής GNU της γλώσσας C (gcc), υπάρχουν περισσότεροι από ένας συντηρητές. Ο κάθε συντηρητής αναλαμβάνει την διατήρηση του ή των πακέτων για τα οποία είναι υπεύθυνος, έτσι ώστε να μην παρουσιάζουν προβλήματα συνεργασίας με άλλα πακέτα, να απεικονίζουν πάντα νέες ανανεωμένες εκδόσεις του λογισμικού, καθώς και να προσθέτουν λειτουργίες όταν αυτές είναι απαραίτητες για το Debian.

Η ασφάλεια στο Debian είναι πολύ σημαντική. Ειδικά με την αύξηση των παραβιάσεων υπολογιστικών συστημάτων τα τελευταία χρόνια, το Debian δίνει ιδιαίτερη σημασία στην διατήρηση ενός υψηλού επιπέδου ασφαλείας, κυκλοφορώντας άμεσα νέες ενημερωμένες εκδόσεις πακέτων που ανακαλύφθηκε ότι είναι ευάλωτα σε θέματα ασφαλείας. Ακόμη και αυτό γίνεται με τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια, πιστοποιώντας με ψηφιακές υπογραφές (GPG) κάθε πακέτο ώστε να είναι βέβαιο ότι προέρχεται από τον πραγματικό συντηρητή του και δεν πρόκειται για κάποιον ιό ή Δούρειο Ίππο (trojan horse).

Όλες αυτές οι προσπάθειες επιβραβεύονται από τους ίδιους τους χρήστες, οι οποίοι έχουν καταστήσει την διανομή του Debian, μια από τις πιο δημοφιλείς διανομές Linux παγκοσμίως. Το 2000 το Debian βραβεύτηκε στην έκθεση LinuxWorld της Νέας Υόρκης από το Linus Torvalds Community Foundation ως η καλύτερη διανομή του Linux. Κάτι τέτοιο είναι αρκετά σημαντικό αν αναλογιστούμε ότι πρόκειται για συλλογική προσπάθεια εθελοντών.

Πέρα από το Linux, το Debian πειραματίζεται στην δημιουργία διανομών και άλλων λειτουργικών συστημάτων, βασισμένων όμως στη δομή και φιλοσοφία του Debian, όπως το Debian GNU/Hurd (<http://www.debian.org/ports/hurd>), το Debian/NetBSD και το Debian/FreeBSD.

5. Εκδόσεις του Debian GNU/Linux

Όπως και κάθε διανομή Linux, έτσι και η διανομή Debian, κυκλοφορεί σε διάφορες εκδόσεις. Κάθε έκδοση περιέχει αρκετές βελτιώσεις σε σχέση με την προηγούμενη, περισσότερα πακέτα, μεγαλύτερη παραμετροποίηση των πακέτων κατά την εγκατάσταση μέσω του εργαλείου debconf, αυξημένη ασφάλεια και πιο εύκολη εγκατάσταση.

Το Debian παρέχει ανά πάσα στιγμή τρεις ενεργές εκδόσεις της διανομής: τη σταθερή έκδοση (stable release), την πειραματική (testing) και την ασταθή (unstable). Αναφέρουμε τις πιο σημαντικές διαφορές τους.

- Η σταθερή έκδοση είναι η τελευταία που κυκλοφόρησε επίσημα από το Debian, και είναι αυτή που μπορεί να προμηθευτεί κάποιος σε ένα κατάστημα σε CD. Είναι η μόνη που υποστηρίζεται ενεργά σε θέματα ασφαλείας και αυτή που προτείνεται για χρήση σε server.

- Η πειραματική έκδοση προσφέρει πιο ανανεωμένα πακέτα από τη σταθερή έκδοση, στην ουσία αυτά που έχουν προταθεί για ενσωμάτωση στη σταθερή έκδοση, αλλά δεν έχουν γίνει ακόμη αποδεκτά. Το πλεονέκτημα της πειραματικής έκδοσης σε σχέση με τη σταθερή είναι ότι έχει πάντα πιο καινούρια πακέτα τα οποία είναι βρίσκονται σε μια ημι-σταθερή κατάσταση, αλλά δεν υπάρχει καμία εγγύηση για την ασφάλεια που παρέχουν.
- Η ασταθής έκδοση είναι αυτή που περιέχει και τις τελευταίες εκδόσεις των πακέτων. Συνήθως είναι αυτή στην οποία δραστηριοποιούνται οι Debian Developers και όσοι θέλουν να χρησιμοποιούν την “τελευταία λέξη”. Είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα παρουσιάσει προβλήματα και δε συνιστάται η χρήση της.

Για την κάθε έκδοση υπάρχει και ένα κωδικό όνομα, για παράδειγμα η σταθερή έκδοση τη στιγμή της συγγραφής του παρόντος είναι η 3.0rc1 “woody”, ενώ η πειραματική λέγεται αλλιώς και “sarge”. Η ασταθής χρησιμοποιεί πάντα την κωδική ονομασία “sid”. Αυτά τα ονόματα προέρχονται από την ταινία της Disney/Pixar “Toy Story” (Woody ήταν ο cowboy, ενώ Sid το παιδί του διπλανού σπιτιού που έσπαζε τα παιχνίδια του)!

Στον οδηγό αυτό περιγράφεται κυρίως η σταθερή έκδοση “woody”, και σε ορισμένα σημεία αναφέρεται και η πειραματική έκδοση.

Κεφάλαιο 2 - Πριν την εγκατάσταση

Πριν προχωρήσουμε στην εγκατάσταση, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε εκ των προτέρων κάποιες πληροφορίες σχετικά με τον υπολογιστή στον οποίο θα εγκατασταθεί το Debian, καθώς και τις απαιτήσεις του ίδιου του Debian.

Είναι πολύ συνηθισμένο να παρουσιαστούν προβλήματα και τις περισσότερες φορές οφείλονται σε μη επαρκείς γνώσεις για το σύστημά μας. Ακόμη και οι πιο έμπειροι χρήστες βρίσκουν δυσκολίες λόγω λανθασμένης διάγνωσης. Με λίγη προσοχή μπορούμε να αποφύγουμε τα προβλήματα αυτά, και να έχουμε έτσι μια άψογη εγκατάσταση.

Αν και έχουν γίνει πολύ σημαντικές προσπάθειες στην βελτίωση της εγκατάστασης, για όλα τα λειτουργικά συστήματα, υπάρχουν ακόμη προβλήματα. Το Linux δεν είναι εξαίρεση και η εγκατάστασή του είναι σαφώς πιο εύκολη και πιο βελτιωμένη σε σύγκριση με μερικά χρόνια πριν.

Η σημασία που δίνει η κάθε διανομή στην εγκατάσταση είναι διαφορετική. Για παράδειγμα, οι εμπορικές διανομές, όπως η RedHat, SuSe, Mandrake, έχουν επενδύσει πολύ χρόνο και χρήμα για να κάνουν την διαδικασία της εγκατάστασης όσον το δυνατόν πιο φιλική και εύκολη, ειδικά για τους αρχάριους χρήστες. Και πρέπει να σημειωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις η εγκατάσταση αυτών των διανομών έχει γίνει πιο εύκολη και γρήγορη ακόμη και από αυτήν των Windows.

Η ίδια σημασία στην ευκολία έχει δοθεί και στην εγκατάσταση του Debian, αλλά η έμφαση με την οποία έχει γίνει αυτό είναι διαφορετική, καθώς η φιλοσοφία της διανομής επικεντρώνεται σε διαφορετικούς στόχους. Έχει δοθεί περισσότερη έμφαση στην δομή της εγκατάστασης και στην παραμετροποίηση αυτής παρά στην εμφάνιση.

1.Αναγνωρίστε το σύστημά σας

Υπάρχουν ορισμένα βασικές απαιτήσεις που πρέπει να ικανοποιούνται από κάθε σύστημα στο οποίο πρόκειται να εγκαταστήσουμε Linux και φυσικά οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και στο Debian.

Οι απαιτήσεις αυτές σχετίζονται με την δομή και τα χαρακτηριστικά αρχιτεκτονικής του συστήματός σας, με τη συμβατότητα ορισμένων περιφερειακών με το Linux και με το είδος της εγκατάστασης που σκοπεύετε να επιλέξετε (που εξαρτάται από το σκοπό για τον οποίο εγκαταστήτε Linux).

Για να ικανοποιούνται αυτές οι απαιτήσεις, πρέπει να έχετε κάποιες πληροφορίες για το σύστημα και για το σκοπό της εγκατάστασης, δηλαδή για το αν πρόκειται το σύστημα να χρησιμοποιηθεί ως server, ή ως απλός σταθμός εργασίας, για γραφικά, προγραμματισμό ή απλώς για να ασχοληθείτε με το Debian!

2.Απαραίτητες πληροφορίες

Οι πληροφορίες που χρειάζεται να συλλέξετε εξαρτώνται και από την αρχιτεκτονική του υπολογιστή στον οποίο πρόκειται να εγκαταστήσετε το Debian. Στο παρόν κείμενο θα δώσουμε περισσότερη έμφαση στην αρχιτεκτονική IA32, τα γνωστά μας PC. Τα αρχικά IA32 σημαίνουν Intel Architecture 32, και αναφέρονται στο ότι το σύστημα στηρίζεται σε επεξεργαστή τύπου Intel (ακόμη και οι επεξεργαστές AMD είναι συμβατοί με αυτήν την αρχιτεκτονική) που λειτουργεί στα 32 bits. Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι αυτή η αρχιτεκτονική είναι διαφορετική από τη νέα αρχιτεκτονική IA64 των επεξεργαστών Itanium και Itanium 2 της Intel (που στηρίζονται σε 64 bit) καθώς και από την αρχιτεκτονική x86-64 των νέων επεξεργαστών Opteron της AMD. Στην πλειοψηφία τους οι υπολογιστές που χρησιμοποιούνται σήμερα και βασίζονται σε επεξεργαστές Pentium ή Athlon είναι IA32 και δεν υπάρχει πρόβλημα σύγχυσης.

Υπάρχουν και άλλες αρχιτεκτονικές πέρα από τις IA32, IA64 και x86-64 στις οποίες θα αναφερθούμε σε επόμενη παράγραφο.

Οι πληροφορίες είναι λίγο διαφορετικές αν πρόκειται να εγκαταστήσουμε την διανομή σε desktop ή server, από την περίπτωση ενός φορητού υπολογιστή (notebook ή laptop) και αυτό γιατί στους φορητούς υπολογιστές το υλικό είναι συνήθως προκαθορισμένο και δεν υπάρχει δυνατότητα επέκτασης. Επίσης οι φορητοί υπολογιστές συνήθως συνοδεύονται και από μια θύρα σύνδεσης περιφερειακών συσκευών PCMCIA, η οποία χρήζει ιδιαίτερης μεταχείρισης.

Καλό θα ήταν πριν ξεκινήσετε την εγκατάσταση του Linux στον υπολογιστή σας, να κάνετε μια λίστα με το υλικό του υπολογιστή σας και τα περιφερειακά που πρόκειται να συνδέσετε.

<i>Υλικό (hardware)</i>	<i>Σχετικές πληροφορίες</i>
Βασικά	<p>Τύπος επεξεργαστή (Intel/AMD/Cyrix/άλλος)</p> <p>Συχνότητα επεξεργαστή</p> <p>Πλήθος επεξεργαστών (Single/Dual/άλλο)</p> <p>Τύπος chipset (Intel/VIA/άλλο)</p> <p>Μνήμη</p> <p>Συσκευές προεγκατεστημένες στη motherboard (κάρτα οθόνης/ήχου/SCSI controller/κάρτα δικτύου/firewire controller)</p>
Σκληροί δίσκοι	<p>Αριθμός δίσκων</p> <p>Σειρά σύνδεσης/ Jumpers</p> <p>Τύπος (IDE/SCSI/Serial ATA/Firewire/USB)</p> <p>Χωρητικότητα</p> <p>Διαμέριση (partitions)</p> <p>Κατά πόσο φιλοξενούν άλλα λειτουργικά συστήματα και ποιά</p>
Κάρτα οθόνης	<p>Κατασκευαστής/Μοντέλο</p> <p>Τύπος chipset</p> <p>Μνήμη</p> <p>Πρωτόκολλο (AGP/PCI/ISA)</p> <p>Αναλύσεις που υποστηρίζει</p>
Οθόνη	<p>Κατασκευαστής/Μοντέλο</p> <p>Τύπος (CRT/LCD)</p> <p>Μέγεθος (14"/15"/17"/19"/21"/άλλο)</p> <p>Αναλύσεις που υποστηρίζει</p> <p>Οριζόντια συχνότητα σάρωσης</p> <p>Κατακόρυφη συχνότητα σάρωσης</p>
Κάρτα ήχου	<p>Κατασκευαστής/Μοντέλο</p> <p>Τύπος (PCI/ISA/PCMCIA/USB)</p> <p>Αν πρόκειται για ISA: IRQ, DMA, IO</p>

<i>Υλικό (hardware)</i>	<i>Σχετικές πληροφορίες</i>
Ποντίκι	Κατασκευαστής Τύπος (σειριακό/ PS/2 /USB) Θύρα Αριθμός πλήκτρων Έχει scroll wheel;
Modem	Κατασκευαστής/Μοντέλο Εσωτερικό/Εξωτερικό Τύπος σύνδεσης (PCI/ISA/σειριακό/USB) Είναι Winmodem; Είναι Netmod ISDN (σειριακό/USB); Αν πρόκειται για ISA: IRQ, DMA, IO
Κάρτα δικτύου	Κατασκευαστής/Μοντέλο Τύπος (BNC/Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit) Τύπος κάρτας (PCI/ISA/PCMCIA/USB) Συμβατότητα με chipset (realtek, intel, tulip, κλπ) Αν πρόκειται για ISA: IRQ, DMA, IO
Εκτυπωτής	Κατασκευαστής/Μοντέλο Τύπος σύνδεσης (σειριακά/παράλληλα/USB)
Άλλα περιφερειακά	Κατασκευαστής/Μοντέλο

Πληροφορίες για όλα τα περιφερειακά και τα χαρακτηριστικά τους μπορείτε να βρείτε στις εξής πηγές:

- Τα κουτιά και τις οδηγίες χρήσης καθενός από τα περιφερειακά. Αναζητήστε ενότητες με τίτλους “Technical Specifications” ή κάτι αντίστοιχο.
- Το BIOS του υπολογιστή σας. Ορισμένες κάρτες και συσκευές έχουν οι ίδιες κάποιο BIOS που είναι εμφανές κατά την εκκίνηση του υπολογιστή.
- Αν ήδη χρησιμοποιείτε Windows στο σύστημά σας, μπορείτε να βρείτε πληροφορίες από τη ρύθμιση του Συστήματος στον Πίνακα Ελέγχου (System στο Control Panel).
- Εναλλακτικά κάποιο πρόγραμμα όπως το SiSoft Sandra (πάλι χρησιμοποιώντας Windows).

- Για ρυθμίσεις δικτύου ρωτήστε ή τον διαχειριστή του δικτύου σας (αν είστε σε δίκτυο, π.χ. σε μια εταιρεία) ή την Εταιρεία Παροχής Υπηρεσιών Internet (Internet Service Provider - ISP).

3.Περιφερειακά και συμβατότητα

Το Linux ως λειτουργικό σύστημα υπάρχει πάνω από δέκα χρόνια. Η υποστήριξη του υλικού (hardware) και των περιφερειακών έχει, όπως είναι φυσικό, εξελιχθεί αυτά τα χρόνια από εμβρυακή κατάσταση στο σημείο να υποστηρίζονται σχεδόν όλα τα περιφερειακά που κυκλοφορούν στην αγορά. Το πιο πιθανόν είναι ότι οποιοδήποτε περιφερειακό και να χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε θα υποστηρίζεται με τον ένα ή τον άλλο τρόπο. Φυσικά, υπάρχει η πιθανότητα να παρουσιαστούν προβλήματα, αλλά, σε αντίθεση με άλλα λειτουργικά συστήματα, στο Linux είναι πιο εύκολο να βρείς την αιτία για κάποιο πρόβλημα καθώς η ανάδραση προς το χρήστη (feedback) είναι πολύ πιο αναλυτική και το ίδιο το σύστημα δίνει πληροφορίες για τη φύση και πολλές φορές για την επίλυση του προβλήματος.

Το ποσοστό και το επίπεδο της συμβατότητας με τα περισσότερα περιφερειακά είναι, λοιπόν, σε πολύ καλό επίπεδο. Υπάρχουν, ωστόσο, και κάποιου είδους περιφερειακά, ή για την ακρίβεια κατηγορίες περιφερειακών, οι οποίες καλό θα ήταν να αποφεύγονται γιατί έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί με βασικό κριτήριο τη χρήση τους σε συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα (π.χ. Windows). Αυτό συνήθως συμβαίνει για λόγους κόστους.

Αν και, αρκετές φορές, είναι δυνατή η χρήση τέτοιων περιφερειακών, η δυσκολία εύρεσης και εγκατάστασης των απαραίτητων οδηγών (drivers) καθιστά την επιλογή τους κάθε άλλο παρά ιδανική.

Τέτοιου είδους περιφερειακά είναι τα WinModems, τα οποία βρίσκονται στους περισσότερους φορητούς υπολογιστές. Καλό θα ήταν, αν σκέφτεστε να αγοράσετε φορητό υπολογιστή και σκοπεύετε να εγκαταστήσετε Linux σε αυτόν, να κοιτάξετε αν υποστηρίζεται το ενσωματωμένο modem του από το Linux. Έτσι θα αποφύγετε την αγορά ενός δεύτερου εξωτερικού modem και αρκετές ώρες απόγνωσης!

Περισσότερες πληροφορίες για τα WinModems και την υποστήρισή τους στο Linux μπορείτε να βρείτε στην διεύθυνση

<http://www.linmodems.org>

Επίσης πολλοί εκτυπωτές είναι σχεδιασμένοι – και πάλι για λόγους κόστους – να λειτουργούν βέλτιστα μόνο σε περιβάλλον Windows (ή έστω και MacOS) χρησιμοποιώντας ειδικό λογισμικό. Ορισμένοι από αυτούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν εξίσου ή σχεδόν το ίδιο καλά και στο Linux. Η εξακρίβωση της λειτουργίας ή όχι κάποιου εκτυπωτή στο Linux ξεπερνάει τους σκοπούς του παρόντος βιβλίου, για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να ανατρέξετε στην διεύθυνση

<http://www.linuxprinting.org>

Τέλος, για άλλου είδους περιφερειακά όπως scanners, ελεγκτές SCSI, συσκευές USB ακόμη και άλλα πιο "έξωτικά" περιφερειακά όπως Bluetooth, touch screens, βιντεοκάμερες και άλλα, μπορείτε να βρείτε πληροφορίες και οδηγίες για την υποστήριξή τους στο Linux στην διεύθυνση

<http://www.tldp.org/HOWTO/Hardware-HOWTO/index.html>

4.Ελάχιστες απαιτήσεις

Αν και είναι δυνατόν να εγκαταστήσετε Debian σε σύστημα 386 με 8 MB RAM, με τα σημερινά δεδομένα και ανάγκες, μάλλον θα χρειαστείτε κάτι πιο δυνατό για να μπορείτε να εκμεταλλευτείτε μερικές από τις δυνατότητες που προσφέρει το λειτουργικό σύστημα.

Ένας πολύ απλός πίνακας με τις προτεινόμενες ελάχιστες απαιτήσεις είναι ο ακόλουθος:

<i>Είδος εγκατάστασης</i>	<i>Επεξεργαστής</i>	<i>Μνήμη</i>	<i>Σκληρός Δίσκος</i>
Σταθμός εργασίας χωρίς γραφικό περιβάλλον X	Pentium 100 Mhz	16 MB	450 MB
Σταθμός εργασίας με γραφικό περιβάλλον X	Pentium 200 Mhz	128 MB	2 GB
Σταθμός εργασίας με γραφικό περιβάλλον X και KDE/GNOME	Pentium II 400 Mhz	256 MB	2 GB
Server	Pentium II 300 Mhz	256 MB	4 GB

Αν και ο πίνακας είναι ενδεικτικός, εντούτοις μας δείχνει ότι το σύστημα παραθύρων X είναι αρκετά ελαφρύ, ώστε να τρέξει σε ένα αργό σύστημα με ένα ελαφρύ διαχειριστή παραθύρων (π.χ. Fvwm). Αντίθετα, στην περίπτωση που εγκαταστήσουμε ένα περιβάλλον εργασίας όπως το KDE ή το GNOME, τα οποία έχουν υψηλότερες απαιτήσεις, θα χρειαστούμε ένα σαφώς καλύτερο σύστημα με περισσότερη μνήμη. Τα ίδια ισχύουν στην περίπτωση server, ο οποίος θα φιλοξενήσει ίσως μια βάση δεδομένων ή ιστοσελίδες για το Internet.

Με τα σημερινά δεδομένα, βέβαια, ένα ελάχιστο σύστημα έχει επεξεργαστή Pentium IV στα 1,8 GHz και 256 MB RAM και τουλάχιστον 20 GB σκληρό δίσκο. Οι επιδόσεις του ξεπερνούν κατά πολύ τις ελάχιστες απαιτήσεις της εγκατάστασης του Debian, οπότε ίσως κάποιος να αναρωτηθεί για ποιο λόγο δίνεται αυτός ο πίνακας. Με μια μινιμαλιστική εγκατάσταση σε ένα παλιό ξεχασμένο μηχάνημα, μπορεί κάποιος να στήσει σε Debian ένα mail server, ένα firewall ή ένα proxy server και να γλυτώσει έτσι το κόστος της αγοράς καινούριου εξοπλισμού και μάλιστα με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα.

5.Υλικό και Linux, διαφορές με Windows

Για να είναι δυνατή η χρήση ένος περιφερειακού ή, γενικότερα, συσκευής του υλικού (hardware) του υπολογιστή, από ένα λειτουργικό σύστημα όπως το Linux, θα πρέπει με κάποιον τρόπο το Linux να το αναγνωρίζει και να το ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες συσκευές. Για το σκοπό αυτό έχει επινοηθεί ένα σύστημα ονοματολογίας των συσκευών, για γρήγορη και εύκολη πρόσβαση από το σύστημα. Κάθε λειτουργικό σύστημα έχει ένα δικό του σύστημα ονοματολογίας των συσκευών και συνήθως οι διαφορές είναι μεγάλες, με αποτέλεσμα την δημιουργία σύγχυσης και προβλημάτων στη μετατροπή κάποιων προγραμμάτων από το ένα λειτουργικό στο άλλο.

Υπάρχουν όμως ορισμένα χαρακτηριστικά που, αν και όχι κοινά, η μετατροπή τους είναι εύκολη και πολλές φορές προφανής.

Οι πιο συνηθισμένες συσκευές με τις οποίες θα χρειαστεί να ασχοληθείτε, είναι οι συσκευές αποθήκευσης, οι σειριακές και παράλληλες θύρες και οι συσκευές USB. Στις αποθηκευτικές συσκευές που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είναι οι μονάδες δισκέτας (floppy drives), οι σκληροί δίσκοι (hard disks), οι οδηγοί CD-ROM και DVD-ROM, οι εγγραφείς CD και DVD, και πιο σπάνια οι μονάδες οδηγών κασέτας (tape drives).

Όσον αφορά το πρωτόκολλο USB, αν και νεώτερο από τα υπόλοιπα, εντούτοις υποστηρίζεται από μια μεγάλη ποικιλία στον τύπο και στον αριθμό των συσκευών που μπορούν να συνδεθούν βάσει αυτό. Οι συσκευές που μπορείτε να συνδέσετε σε μια θύρα USB περιλαμβάνουν από ποντίκια και πληκτρολόγια, εκτυπωτές, σαρωτές (scanners), modems, αποθηκευτικές μονάδες (memory sticks, usb drives), κάμερες και φωτογραφικές μηχανές, χειριστήρια παιχνιδιών (joysticks) και πολλές άλλες.

Το Linux χρησιμοποιεί ένα ομοιόμορφο σύστημα ονοματολογίας των συσκευών, το οποίο είναι εύχρηστο και συνεπές. Κάθε συσκευή έχει ένα μοναδικό όνομα και μπορείτε να έχετε πρόσβαση σ' αυτή, χρησιμοποιώντας αυτό το όνομα.

Το όνομα μιας συσκευής στο Linux έχει τη μορφή

<κωδικός τύπος συσκευής><αριθμός σειράς σύνδεσης><αριθμός λογικής μονάδας/partition>

ο πρώτος αριθμός γράφεται με το λατινικό αλφάβητο, ενώ ο δεύτερος με αραβικούς αριθμούς. Αν δεν υπάρχουν λογικές μονάδες

<κωδικός τύπου συσκευής><αριθμός σειράς σύνδεσης>

Για παράδειγμα, αν θέλουμε να μάθουμε πως ονομάζεται στο Linux ο δεύτερος σκληρός δίσκο IDE, ο κωδικός τύπος για τους σκληρούς δίσκους είναι hd (hard drive) και ο αριθμός σειράς σύνδεσης είναι 'b', οπότε το όνομα του σκληρού δίσκου είναι hdb. Στην περίπτωση που θέλουμε να αναφερθούμε σε ένα διαμέρισμα του δίσκου (partition), τότε προσθέτουμε τον αριθμό που αντιστοιχεί στο διαμέρισμα αυτό, με

τη σειρά που βρίσκεται αυτό στον δίσκο. Για το τέταρτο διαμέρισμα, λοιπόν, το όνομα του στο Linux θα είναι hdb4.

Σε αντιστοιχία με τους δίσκους IDE, παραθέτουμε πίνακα με την ονοματολογία ορισμένων από τις πιο συνηθισμένες συσκευές.

<i>Είδος συσκευής</i>	<i>Όνομα</i>	<i>Πληροφορίες</i>
Σκληρός δίσκος/ CD-ROM/ CD-RW IDE	hd	Τα CD-RW χρησιμοποιούν αυτό το όνομα μόνο για ανάγνωση
Σκληρός δίσκος SCSI	sd	Ο αριθμός σειράς σύνδεσης αναφέρεται στη σειρά του σκληρού δίσκου ως προς το SCSI ID. Έτσι ο πρώτος σκληρός π.χ. Με SCSI ID 3, θα φαίνεται ως sda, ο δεύτερος με SCSI ID 6, θα φαίνεται ως sdb. Αν υπάρχει άλλη συσκευή διαφορετικού τύπου π.χ CD-ROM αλλά με SCSI ID 5, αυτό δεν θα αλλάξει την ονοματολογία των σκληρών δίσκων. Τα διαμερίσματα γράφονται με αριθμούς.
SCSI CD-ROM/CD-RW	scd	Το πρώτο CD-ROM χρησιμοποιεί το όνομα scd0, το δεύτερο scd1, κλπ. Τα CD-RW χρησιμοποιούν αυτό το όνομα μόνο για ανάγνωση.
SCSI generic	sg	Ισχύουν τα ίδια με τα SCSI CD-ROM. Αυτός ο τύπος χρησιμοποιείται για επικοινωνία με άλλες συσκευές SCSI και για τη χρήση των οδηγών CD-RW για εγγραφή.
SCSI Tape	st	Ισχύουν τα ίδια με τα SCSI CD-ROM.
Οδηγός Δισκέτας	fd	Ο πρώτος οδηγός δισκέτας ονομάζεται fd0, ο δεύτερος fd1, κ.ο.κ.
Σειριακή Θύρα	ttyS	Η πρώτη σειριακή θύρα (COM1 στα Windows), ονομάζεται ttyS0, η δεύτερη ttyS1, κ.ο.κ.
Παράλληλη Θύρα	lp	Η πρώτη παράλληλη θύρα (LPT1 στα Windows), ονομάζεται lp0, η δεύτερη lp1, κ.ο.κ.

Σε αντιπαράθεση, τα Windows χρησιμοποιούν την εξής ονοματολογία:

- Πρώτος οδηγός Δισκέτας, A:.
- Δεύτερος οδηγός Δισκέτας, B: (ακόμη και αν δεν υπάρχει το όνομα αυτό είναι δεσμευμένο)
- Πρώτο Διαμέρισμα, C: (πρέπει οπωσδήποτε να είναι το σύστημα εκκίνησης των Windows, αν και τα Windows 2000/XP είναι πιο ευέλικτα σ' αυτόν τον τομέα)
- Ακολουθούν τα πρωτεύοντα διαμερίσματα σε όλους τους δίσκους, αν υπάρχουν, ξεκινώντας από το D:
- Ακολουθούν τα λογικά διαμερίσματα σε όλους τους δίσκους, αν υπάρχουν.

- Ακολουθούν οι μονάδες CD-ROM/CD-RW. Σε ένα τυπικό σύστημα Windows, που υπάρχει μόνο ένα διαμέρισμα C:, το CD-ROM καταλαμβάνει το γράμμα D:
- Οι σειριακές θύρες ονομάζονται COM, ξεκινώντας από την COM1.
- Αντίστοιχα, οι παράλληλες θύρες ονομάζονται LPT, ξεκινώντας από τη LPT1.

Το πρόβλημα με την ονοματολογία των Windows εμφανίζεται με την πρόσθεση ή αφαίρεση μιας συσκευής. Για παράδειγμα, αν χωρίσουμε για κάποιο λόγο το πρώτο διαμέρισμα C: σε δύο, αλλάζει η ονομασία όλων των υπολοίπων συσκευών. Βέβαια, στα Windows 2000/XP το πρόβλημα έχει ελαχιστοποιηθεί. Στο Linux, δεν υπάρχει αυτό το πρόβλημα, όπως θα δούμε και στο κεφάλαιο με τα συστήματα αρχείων.

6. Το Linux σε άλλες αρχιτεκτονικές

Το Linux, εκτός από τα γνωστά μας PC, τρέχει και σε άλλες αρχιτεκτονικές. Στην πραγματικότητα, μπορούμε να εγκαταστήσουμε Linux σε σχεδόν ό,τι υπολογιστή (και όχι μόνο) θέλουμε! Το Linux ως λειτουργικό σύστημα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε στον τελικό χρήστη να μην έχει σημασία η αρχιτεκτονική στην οποία τρέχει. Οποσδήποτε, υπάρχουν σημαντικές διαφορές σε κάθε αρχιτεκτονική, από το είδος του επεξεργαστή, τον διάλογο του συστήματος, τους τρόπους προσπέλασης της μνήμης, τα περιφερειακά, κλπ. Παρ' όλ' αυτά, έχουν γίνει μεγάλες προσπάθειες ώστε να μην είναι διαφορετική η χρήση του λειτουργικού, είτε αυτό τρέχει σε PC, σε Macintosh, σε SEGA Dreamcast (!) ή σε Mainframe της IBM.

Επειδή όμως διαφορές στην εγκατάσταση σε κάθε αρχιτεκτονική είναι τεράστιες, και η καταγραφή τους ξεφεύγει από τους σκοπούς αυτού του οδηγού, παραθέτουμε απλώς τις υπάρχουσες υποστηριζόμενες αρχιτεκτονικές και τις αντίστοιχες πηγές, όπου μπορείτε να ανατρέξετε για περισσότερες πληροφορίες.

<i>Αρχιτεκτονική</i>	<i>Περιγραφή</i>	<i>Links</i>
Motorola 68k (m68k)	Περιλαμβάνει υπολογιστές Macintosh (όχι PowerMac), Amiga, Atari ST, HP Apollo 9000/300, Sun3, VMEBus.	http://www.linux-m68k.org/ http://www.debian.org/ports/m68k/
Sun SPARC (sparc)	Περιλαμβάνει τα παλιά SPARCstation και sun4u (UltraSPARC 64-bit).	http://www.debian.org/ports/sparc/ http://www.ultralinux.org/ http://ultra.penguin.cz/
Alpha (alpha)	Υποστηρίζει όλους τους υπολογιστές βασισμένους σε αρχιτεκτονική Alpha	http://www.debian.org/ports/alpha/ http://www.alphalinux.org/
Motorola/IBM PowerPC (powerpc)	Περιλαμβάνει PowerMac υπολογιστές (βασισμένους σε επεξεργαστές PowerPC 601, 603, 604, G3, G4) καθώς και σταθμούς εργασίας ή servers της IBM βασισμένους σε POWER αρχιτεκτονική (CHRP/PREP). Υπάρχει επίσης κάποια υποστήριξη για υπολογιστές Amiga αναβαθμισμένους με PowerPC επεξεργαστές.	http://penguinppc.org/ http://www.debian.org/ports/powerpc/
ARM (arm)	Υποστηρίζει τα NetWinder συστήματα.	http://www.netwinder.org/ http://www.debian.org/ports/arm/
MIPS CPUs (mips and mipsel)	Υποστηρίζει με δύο διαφορετικά ports τα συστήματα SGI και τα DECstation, τα οποία χρησιμοποιούν τον ίδιο επεξεργαστή αλλά σε διαφορετικό mode (big-endian για τα SGI και little-endian για τα DECstation).	http://www.debian.org/ports/mips/ http://decstation.unix-ag.org/
HP PA-RISC (hppa)	Υποστηρίζει τα workstations και servers της HP, βασισμένα σε αρχιτεκτονική HP PA-RISC.	http://www.debian.org/ports/hppa/ http://parisc-linux.org/
IA-64 (ia64)	Για τους 64-bit επεξεργαστές της Intel, Itanium και Itanium 2.	http://www.debian.org/ports/ia64/
AMD-64 (x86-64)	Για τον επερχόμενο 64-bit επεξεργαστή της AMD, Opteron.	
S/390 (s390)	Για την αρχιτεκτονική mainframe S/390 της IBM.	http://www.debian.org/ports/s390/ http://www10.software.ibm.com/developerworks/opensource/linux390/index.shtml
SuperH (sh)	Για τους επεξεργαστές SuperH της Hitachi που χρησιμοποιούνται στο SEGA Dreamcast.	http://www.m17n.org/linux-sh/debian/

Σημειώτεον ότι το μόνο λειτουργικό που έχει μεταφερθεί (port) σε περισσότερες αρχιτεκτονικές από το Linux είναι το NetBSD.

Περί Διαμερισμάτων

Πολλές φορές, είναι πιο εύκολο να μεταχειριστούμε τα δεδομένα όταν τα ομαδοποιούμε. Το ίδιο ισχύει με τα λειτουργικά συστήματα. Είναι πιο εύκολο και ασφαλές να διαχωρίσουμε τους χώρους στους οποίους αποθηκεύουν τα αρχεία, για τους εξής λόγους:

1. Είναι πιο εύκολη η ανάκτηση δεδομένων σε περίπτωση βλάβης. Χάνονται τα δεδομένα μόνο στον αποθηκευτικό χώρο που έπαθε τη βλάβη.
2. Είναι πιο εύκολο να αλλάξουμε τη δομή του συστήματος. π.χ. αν χρειαζόμαστε περισσότερο χώρο για τα προσωπικά μας αρχεία, δε χρειάζεται να ξαναστήσουμε το σύστημα από την αρχή, αλλά προσθέτουμε περισσότερη χωρητικότητα στο χώρο που χρησιμοποιούμε για τα προσωπικά μας αρχεία.
3. Μπορούμε να έχουμε περισσότερα από ένα λειτουργικά εγκατεστημένα στο ίδιο σύστημα και να επιλέγουμε κατά βούληση όποιο μας βολεύει.

Αν αντιμετωπίζαμε το σκληρό δίσκο ως μια ενιαία μονάδα αποθήκευσης, δε θα μπορούσαμε να έχουμε αυτά τα οφέλη. Για το σκοπό αυτό, υπάρχει η δυνατότητα, και πλέον η χρήση της θεωρείται ως κάτι δεδομένο, να χωρίζεται ο σκληρός δίσκος σε διαμερίσματα (partitions). Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται αυτό είναι απλός: δεσμεύεται ένας χώρος στην αρχή του δίσκου, ο πίνακας διαμερισμάτων (partition table) που κρατάει πληροφορίες για το πως διαχωρίζεται ο σκληρός δίσκος. Σε αυτόν το χώρο κρατείται πληροφορία για μέχρι τέσσερα (4) πρωτεύοντα διαμερίσματα (primary partitions) τα οποία μπορούν να καλύψουν όλη την επιφάνεια του σκληρού δίσκου. Στο Linux αυτά καταλαμβάνουν τους πρώτους τέσσερις αριθμούς στην ονοματολογία των σκληρών δίσκων. Δηλαδή, για τον δίσκο hdb, τα πρωτεύοντα διαμερίσματα ονομάζονται hdb1, hdb2, hdb3 και hdb4.

Δυστυχώς, την εποχή που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά ο διαχωρισμός αυτός, 4 διαμερίσματα ήταν αρκετά. Δεν ισχύει όμως το ίδιο και σήμερα, που μπορούμε αν θέλουμε να διαχωρίσουμε ένα σκληρό των 200 GB σε πολλά διαμερίσματα για καλύτερη ομαδοποίηση των δεδομένων μας. Για το σκοπό αυτό επινοήθηκαν τα επεκτεταμένα και λογικά διαμερίσματα (extended και logical partitions) τα οποία επιτρέπουν να χωρίσουμε ένα σκληρό δίσκο σε όσα διαμερίσματα θέλουμε. Και για τα επεκτεταμένα διαμερίσματα ισχύει ο περιορισμός των τεσσάρων διαμερισμάτων. Το πρόβλημα όμως λύνεται με τα λογικά διαμερίσματα. Εντός των επεκτεταμένων διαμερισμάτων, δημιουργούμε τα λογικά διαμερίσματα, τα οποία και χρησιμοποιούμε. Η διαφορά τους με τα πρωτεύοντα διαμερίσματα είναι ότι η αρίθμησή τους αρχίζει από το 5, ανεξάρτητα αν έχουμε 4 πρωτεύοντα διαμερίσματα στο σκληρό μας δίσκο. Δηλαδή, αν έχουμε ένα πρωτεύον, ένα επεκτεταμένο και 3 λογικά διαμερίσματα, αυτά θα ονομάζονται hdb1, hdb2, hdb5, hdb6 και

`hdb7` αντίστοιχα. Το σημαντικό είναι ότι πλέον δεν υπάρχει όριο στο μέγιστο αριθμό των διαμερισμάτων στο σκληρό δίσκο.

Μπορούμε να μάθουμε πληροφορίες για τον τρόπο διαχωρισμού του σκληρού μας δίσκου, ή και να δημιουργήσουμε και να διαγράψουμε διαμερίσματα από διάφορα προγράμματα. Μερικά από αυτά είναι τα εξής:

- `fdisk` στα Windows ή στο Linux
- Device Management console στα Windows NT/2000/XP
- `cfdisk` στο Linux
- `parted` στο Linux
- Partition Magic στα Windows ή από δισκέτα εκκίνησης

Κεφάλαιο 3 - Οργάνωση της Εγκατάστασης

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να έχετε ήδη συγκεντρώσει τις απαραίτητες πληροφορίες για το υλικό του υπολογιστή σας και να έχετε αποφασίσει, τουλάχιστον σε γενικές γραμμές, το είδος της εγκατάστασης που επιθυμείτε (έστω και αν πρόκειται απλώς να παίξετε με το Linux!).

1.Απόκτηση των μέσων εγκατάστασης

Πριν προχωρήσετε στην εγκατάσταση του Debian θα χρειαστείτε το ίδιο το Debian. Η εγκατάσταση του Debian μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Αναφέρουμε τους σημαντικότερους:

- Εξ' ολοκλήρου από CD. Το Debian διανέμεται σε 7 CD (έχει ξεκινήσει μία προσπάθεια να υπάρχει και η επιλογή ενός DVD αλλά δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη). Στην πραγματικότητα τα 3-4 πρώτα CD είναι τα πιο σημαντικά. Για να εγκαταστήσετε από CD, θα πρέπει ο υπολογιστής σας να υποστηρίζει εκκίνηση από το CD (βλ. Παράρτημα I, σελ. 259).
- Εκκίνηση από δισκέτα και μετά για την κυρίως εγκατάσταση χρήση ενός από τα ακόλουθα:
 - ◆ CD
 - ◆ Αρχεία σε σκληρό δίσκο
 - ◆ Δίκτυο (HTTP/FTP/NFS)

Αν δεν έχετε τα CD και αποφασίσετε να εγκαταστήσετε το Debian με άλλο τρόπο, τότε θα χρειαστείτε τουλάχιστον τις αρχικές δισκέτες εγκατάστασης.

Είτε προτιμήσετε την εγκατάσταση από CD είτε με άλλο τρόπο (από σκληρό δίσκο/δίκτυο), σε κάθε περίπτωση θα χρειαστεί να έχετε στη διάθεσή σας το μέσο της εγκατάστασης.

Αν πρόκειται για CD, θα πρέπει να τα προμηθευτείτε είτε αγοράζοντας ή μεταφορτώνοντας (download) τα αντίστοιχα CD images από το Internet (αυτό δε συνιστάται εκτός κι αν έχετε πολύ γρήγορη σύνδεση με το internet). Μπορείτε να προμηθευτείτε τα CD από τους επίσημους αντιπροσώπους Debian (η επίσημη λίστα βρίσκεται στην διεύθυνση <http://www.debian.org/CD/vendors>) ή από οποιονδήποτε προτίθεται να σας τα αντιγράψει. Αν αποφασίσετε να μεταφορτώσετε τα CD images και να τα γράψετε, τότε δίνονται επιπλέον οδηγίες στην διεύθυνση <http://www.debian.org/CD> και μπορείτε έτσι να παραλείψετε την ανάγνωση των επομένων ενότητων και να μεταβείτε κατευθείαν στην ενότητα "Εγκατάσταση από CD".

Στις άλλες περιπτώσεις θα χρειαστεί να μεταφορτώσετε τουλάχιστον τα βασικά αρχεία που χρειάζονται για την εγκατάσταση. Η μεταφόρτωση συνιστάται να γίνει είτε με ένα πρόγραμμα FTP ή μέσω ενός browser. Στην πρώτη περίπτωση θα πρέπει το πρόγραμμα FTP να είναι ρυθμισμένο να μεταφορτώνει τα

αρχεία ως binary και όχι ως αρχεία κειμένου (ASCII). Στην περίπτωση του browser, θα πρέπει να έχει απενεργοποιηθεί σε αυτόν η αυτόματη αποσυμπίεση αρχείων (χαρακτηριστικό που συναντάται συχνά ειδικά στους browsers του λειτουργικού MacOS, και ειδικά Netscape) καθώς κάτι τέτοιο θα καθιστούσε αδύνατη την εύρεσή τους από το πρόγραμμα εγκατάστασης.

Όταν μεταφορτώνετε τα αρχεία, είναι καλό να διατηρήσετε την δομή καταλόγου όπως είναι αυτή στο δικτυακό τόπο του Debian. Αυτό είναι καλό μεν από άποψη οργάνωσης, αλλά είναι και αναγκαίο σε ορισμένους τρόπους εγκατάστασης, όπως, για παράδειγμα, στην εγκατάσταση από σκληρό δίσκο.

Για την αρχιτεκτονική που μας ενδιαφέρει (i386) και για την έκδοση woody του Debian, η δομή αυτή ακολουθεί την δομή των αρχείων του δικτυακού τόπου από όπου θα μεταφορτωθούν και έχει ως εξής (ξεκινώντας από τον κατάλογο `debian/dists/woody/main/disks-i386`):

```
current/i386/images-1.44/
```

Αυτή τη δομή πρέπει να αντιγράψετε. Για παράδειγμα, αν υποθέσουμε ότι μεταφορτώνετε τα αρχεία στον κατάλογο `C:\Download` ενός συστήματος Windows, θα πρέπει να έχετε μια δομή όπως `C:\Download\current\i386\images-1.44`. Δε χρειάζεστε όλα τα αρχεία που βρίσκονται εκεί, μόνο αυτά που αντιστοιχούν στις ανάγκες σας (περισσότερες πληροφορίες σε επόμενη παράγραφο).

2.Αρχεία προς εγκατάσταση

Τα αρχεία που θα χρειαστεί να μεταφορτώσετε υποπίπτουν σε τρεις κατηγορίες:

- Αρχεία εκκίνησης του προγράμματος εγκατάστασης (`rescue.bin`, `linux.bin`, `root.bin`)
- Αρχεία που απαιτούνται μετά την εκκίνηση του προγράμματος εγκατάστασης, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση του πυρήνα του Linux και των οδηγών των συσκευών (`rescue.bin`, `drivers.tgz`).
- Αρχεία της βασικής εγκατάστασης του συστήματος (`basedebs.tar`, περίπου 27MB).

Αν έχετε μια λειτουργική σύνδεση δικτύου (δηλαδή το σύστημά σας είναι ήδη μέρος ενός δικτύου LAN με πρόσβαση στο Internet και έχετε τις απαραίτητες πληροφορίες για να συνδεθείτε σε αυτό το δίκτυο, μπορείτε να κάνετε την εγκατάσταση του Debian GNU/Linux μέσω δικτύου.

Υπάρχουν δύο περιπτώσεις. Αν στις συσκευές του συστήματός σας περιλαμβάνεται και μια κάρτα δικτύου που υποστηρίζεται από το πρόγραμμα εγκατάστασης (πληροφορίες για την υποστήριξη συσκευών στην επόμενη ενότητα) τότε θα χρειαστείτε μόνο τα αρχεία εκκίνησης για να προχωρήσετε στην εγκατάσταση. Αν η κάρτα δικτύου σας δεν υποστηρίζεται από το πρόγραμμα εγκατάστασης, τότε θα χρειαστείτε και τα αρχεία με τους οδηγούς των συσκευών.

Η εγκατάσταση μέσω δικτύου δε μπορεί να πραγματοποιηθεί στο πρώτο στάδιο μέσω τηλεφωνικής σύνδεσης (τύπου PPP), θα πρέπει να έχετε εγκαταστήσει το βασικό σύστημα πρώτα. Για το σκοπό αυτό θα χρειαστείτε τα αρχεία και των τριών κατηγοριών, πριν ξεκινήσετε την εγκατάσταση.

3.Υποστήριξη συσκευών στην εγκατάσταση

Αναλόγα με την υποστήριξη των συσκευών του συστήματός μας από το Linux μπορούμε να επιλέξουμε ανάμεσα στους εξής τύπους αρχείων εγκατάστασης:

απλός 'vanilla'

Ο κύριος τύπος αρχείων, περιλαμβάνει όλους σχεδόν τους οδηγούς που υποστηρίζονται από το Linux, ως αυτοτελείς λογισμικές μονάδες (modules). Υποστηρίζονται σχεδόν όλες οι κάρτες δικτύου, ελεγκτές SCSI, κάρτες ήχου, συσκευές Video4Linux, κλπ. Ο τύπος 'vanilla' περιλαμβάνεται σε μία δισκέτα εκκίνησης/διάσωσης (rescue disk), μια δισκέτα βασικού καταλόγου (root disk) και τέσσερις δισκέτες οδηγών συσκευών.

συμπαγής ('compact')

Όπως και ο απλός τύπος αρχείων, αλλά για πολλές από τις σπανιότερα χρησιμοποιούμενες συσκευές να έχουν αφαιρεθεί οι αντίστοιχοι οδηγοί. Επιπροσθέτως, έχει ενσωματωμένη υποστήριξη για μερικές από τις πιο δημοφιλείς κάρτες δικτύου (βασισμένες σε ελεγκτές NE2000, 3com 3c905, Tulip, ViaRhine και Intel EtherExpress Pro100) και ορισμένους ελεγκτές RAID (DAC960, Compaq SMART2). Με αυτόν τον τρόπο θα μπορείτε να εγκαταστήσετε όλο το σύστημα μέσω δικτύου χρησιμοποιώντας μόνο τις δισκέτες εκκίνησης (rescue floppy) και την δισκέτα βασικού καταλόγου root. Περιλαμβάνεται σε μία δισκέτα εκκίνησης, μία δισκέτα βασικού καταλόγου και δύο δισκέτες οδηγών συσκευών.

Ο τύπος 'idepci'

Αυτός ο τύπος αρχείων εγκατάστασης υποστηρίζει μόνο συσκευές IDE και κάρτες PCI (και πολύ περιορισμένο αριθμό καρτών ISA). Απευθύνεται σε χρήστες που αντιμετωπίζουν πρόβλημα στην εγκατάσταση εξαιτίας των οδηγών SCSI που βρίσκονται σε άλλους τύπους αρχείων με αποτέλεσμα το σύστημα να σταματήσει να αποκρίνεται (system hang). Στον τύπο αυτόν είναι ενσωματωμένος και ο οδηγός ide-floppy ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση από συσκευές LS120 ή ZIP.

Ο νέος τύπος 'bf2.4'

Αυτός είναι ένας πειραματικός τύπος αρχείων εγκατάστασης που χρησιμοποιεί μια ειδική έκδοση του πυρήνα του Linux που βρίσκεται στο πακέτο kernel-image-2.4. Περιλαμβάνει υποστήριξη για

νέότερες συσκευές που δεν βρίσκονται στους παλιότερους τύπους. Ανάμεσα στις νέες συσκευές είναι: συσκευές USB, πληκτρολόγια/ποντικά USB, σύγχρονους ελεγκτές IDE, κάποιες νέες κάρτες δικτύου και τα συστήματα αρχείων Ext3 και Reiser. Συγκριτικά με τους άλλους τύπους, έχουν αφαιρεθεί ορισμένοι μη ζωτικής σημασίας οδηγοί συσκευών για να κρατηθεί ο αριθμός των δισκετών σε ένα λογικό αριθμό. Επειδή είναι ακόμη πειραματικός, πιθανόν να συναντήσετε προβλήματα στην εγκατάσταση. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε κάποιον άλλο τύπο. Περιλαμβάνεται σε μία δισκέτα εκκίνησης, μια δισκέτα βασικού καταλόγου και τέσσερις δισκέτες οδηγών συσκευών.

Στην περίπτωση που έχετε οδηγό δισκέτας με σύνδεση USB (αρκετοί φορητοί υπολογιστές χρησιμοποιούν τετοιους οδηγούς) τότε θα πρέπει να προμηθευτείτε άλλα αρχεία εγκατάστασης από την διεύθυνση:

<http://www-user.rhrk.uni-kl.de/~blochedu/usb-install/>

Σημειώνουμε ότι οι δισκέτες αυτές διατίθενται σε τρεις τύπους, 1.2 MB, 1.44 MB, και 2.88 MB. Οι περισσότεροι χρήστες θα χρειαστούν μόνο τις δισκέτες 1.44MB.

4.Σημεία εύρεσης των αρχείων εγκατάστασης

Μπορείτε να βρείτε τα αρχεία εγκατάστασης του Debian στους εξής δικτυακούς τόπους:

`rescue.bin`:

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/rescue.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/compact/rescue.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/idepci/rescue.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/bf2.4/rescue.bin>

`root.bin`:

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/root.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/compact/root.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/idepci/root.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/bf2.4/root.bin>

`drivers.tgz`:

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/drivers.tgz>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/compact/drivers.tgz>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/idepci/drivers.tgz>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/bf2.4/drivers.tgz>

ή ως μεμονομένα αρχεία `drivers-n.bin` (όπου `n` ο αριθμός της δισκέτας):

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/drivers-n.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/compact/drivers-n.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/idepci/drivers-n.bin>

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/images1.44/bf2.4/drivers-n.bin>

Το αρχείο `rescue.bin` περιέχει τον πυρήνα του Linux συμπιεσμένο και χρησιμοποιείται κατά την εκκίνηση του προγράμματος εγκατάστασης, αλλά και κατά την εγκατάσταση του ίδιου του πυρήνα στο σύστημα σας.

Το αρχείο `linux.bin` περιέχει τον ίδιο πυρήνα αλλά ασυμπιεστο και χρησιμοποιείται για την εγκατάσταση του συστήματος από σκληρό δίσκο σε DOS (βλ. επόμενη ενότητα).

Το αρχείο `root.bin` περιέχει ένα σύστημα αρχείων (filesystem) σε μικρογραφία με τα βασικά εργαλεία, το οποίο μεταφορτώνεται σε δίσκο μνήμης (RAM disk) μετά την εκκίνηση.

Το αρχείο των οδηγών συσκευών διατίθεται είτε τμηματικά με τη μορφή αντιγράφων δισκετών (`drivers-1.bin`, `drivers-2.bin`, κλπ) είτε ως ενιαίο αρχείο `drivers.tgz`. Το πρόγραμμα εγκατάστασης θα χρειαστεί πρόσβαση στο αρχείο των οδηγών κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης. Αν έχετε κάποιο διαμέρισμα στο σκληρό δίσκο (partition) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση, ή κάποιον άλλο υπολογιστή που είναι συνδεδεμένος δικτυακά με το σύστημα στο οποίο θα γίνει η εγκατάσταση, είναι προτιμότερη η μεταφόρτωση του ενιαίου αρχείου `drivers.tgz`.

Όπως θα δούμε και σε επόμενη ενότητα, είναι δυνατή η χρήση ενός υπάρχοντος διαμερίσματος του σκληρού για αποθήκευση των αρχείων και μετέπειτα χρήση τους κατά την εγκατάσταση. Ο τύπος του διαμερίσματος μπορεί να ποικίλει καθώς το Linux υποστηρίζει αρκετά είδη συστημάτων αρχείων. Προς το παρόν, το πρόγραμμα της εγκατάστασης μπορεί να προσπελάσει αρχεία από συστήματα αρχείων FAT, HFS, ext2, Minix, αλλά όχι NTFS, δηλαδή δε μπορείτε να τοποθετήσετε τα αρχεία σε ένα τυπικό διαμέρισμα των Windows NT/2000/XP (εκτός φυσικά αν είναι σε FAT16/FAT32).

Πέρα από τα προαναφερθέντα αρχεία, θα χρειαστείτε και το εργαλείο `loadlin`, το οποίο όμως λειτουργεί μόνο σε περιβάλλον DOS και μπορείτε να βρείτε στη διεύθυνση

<http://ftp.debian.org/debian/dists/woody/main/disks-i386/current/dosutils/loadlin.exe>

5. Δημιουργία δισκετών εγκατάστασης

Αφού μεταφορτώσετε τα απαραίτητα αρχεία θα πρέπει να τα γράψετε σε δισκέτες για να προχωρήσετε στην εγκατάσταση. Δεν αρκεί όμως μια απλή αντιγραφή. Τα αρχεία αυτά είναι ακριβή αντίγραφα

ολόκληρης της δομής μιας δισκέτας, μπλοκ προς μπλοκ (disk image files όπως λέγονται). Η δημιουργία μιας δισκέτας χρησιμοποιώντας τα αρχεία αυτά γίνεται με την αντιγραφή πίσω στη δισκέτα κάθε μπλοκ ξεχωριστά. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά προγράμματα, ξεχωριστά σε κάθε λειτουργικό σύστημα. Τα προγράμματα αυτά κάνουν μια αντιγραφή raw δεδομένων στη δισκέτα.

Σε σύστημα Linux/UNIX

Αν έχετε μεταφορτώσει τα αρχεία εγκατάστασης σε άλλο λειτουργικό σύστημα Linux ή σε τύπου UNIX (π.χ. Solaris), μπορείτε πολύ εύκολα να αντιγράψετε τα αρχεία στις δισκέτες χρησιμοποιώντας την εντολή

```
dd if=<image file> of=/dev/fd0 bs=1024 conv=sync; sync
```

όπου <image file> είναι ένα από τα αρχεία .bin που έχετε μεταφορτώσει, /dev/fd0 είναι το όνομα της συσκευής της μονάδας της δισκέτας στο Linux (στο Solaris είναι /dev/fd/0). Συχνά συμβαίνει το πρόγραμμα να επιστρέψει στην προτροπή (prompt) πριν τελειώσει η αντιγραφή. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να βεβαιωθείτε ότι η αντιγραφή έχει ολοκληρωθεί πριν βγάλετε τη δισκέτα.

Στα Windows

Αν τα αρχεία εγκατάστασης τα έχετε μεταφορτώσει σε περιβάλλον DOS/Windows μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποια αντίστοιχα εργαλεία για να τα αντιγράψετε σε δισκέτες. Σε περιβάλλον DOS μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα εργαλεία FDVOL, WrtDsk και RaWrite3:

<http://www.minix-vmd.org/pub/Minix-vmd/dosutil/>

Τα εργαλεία αυτά τρέχουν στη γραμμή εντολών του DOS και δεν έχουν παραθυρικό χειρισμό.

Σε περιβάλλον Windows NT/2000/XP μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την παραθυρική εφαρμογή NTRawrite, που βρίσκεται στη διεύθυνση:

<http://sourceforge.net/projects/ntrawrite/>

Κεφάλαιο 4 - Εκκίνηση της εγκατάστασης

Αν πραγματοποιείτε την εγκατάσταση χρησιμοποιώντας δισκέτες ή CD-ROM θα δείτε ως πρώτη ένδειξη την προτροπή (prompt) `boot:.` Στο σημείο αυτό είναι δυνατή η επέμβαση στον τρόπο που θα γίνει η εγκατάσταση, αν θέλετε ή αν υπάρχει πρόβλημα. Γενικά, μπορείτε να μην δώσετε τίποτε στην προτροπή αυτή και απλώς να πατήσετε [ENTER].

```
Welcome to Debian GNU/Linux 3.0!

This is the Debian Rescue disk. Keep it once you have installed your system,
as you can boot from it to repair the system on your hard disk if that ever
becomes necessary (press <F3> for details).

On most systems, you can go ahead and press <ENTER> to begin installation.
You will probably want to try doing that before you try anything else. If
you run into trouble or if you already have questions, press <F1> for
quick installation help.

WARNING: You should completely back up all of your hard disks before
proceeding. The installation procedure can completely and irreversibly
erase them! If you haven't made backups yet, remove the rescue disk
from the drive and press <RESET> or <Control-Alt-Del> to get back to
your old system.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law. For copyright information, press <F10>.

This disk uses the Linux kernel 2.4.18-bf2.4

Press <F1> for help, or <ENTER> to boot.
boot:
```

Εικόνα 1 Εκκίνηση της εγκατάστασης του Debian

Ανάμεσα στις περιπτώσεις που χρειάζεται να επέμβει κάποιος στην διαδικασία εκκίνησης είναι η εγκατάσταση συστήματος εξ αποστάσεως μέσω καλωδίου σειριακής θύρας (null modem cable). Στην περίπτωση αυτή αρκεί να δοθεί η παράμετρος `console=<device>`, όπου `<device>` το όνομα της συσκευής που αντιστοιχεί στη σειριακή θύρα που θα χρησιμοποιηθεί, π.χ. `ttyS0` για την COM1.

1. Εκκίνηση από CD-ROM

Το Debian για αρχιτεκτονική i386 (IA32 όπως έχουμε προαναφέρει) διατίθεται σε 5 CD. Κάθε ένα από αυτά τα CD μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκκίνηση της εγκατάστασης για διαφορετικό σκοπό όμως το καθένα. Ειδικά το πρώτο CD μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εκκινήσει οποιονδήποτε από τους τέσσερις τύπους αρχείων εγκατάστασης (*vanilla*, *compact*, *idepci*, *bf2.4*). Απλώς δώστε το όνομα του επιθυμητού τύπου στην προτροπή `boot:.` Αυτή η μέθοδος επιλογής βασίζεται στο σύστημα `isolinux`, το οποίο μπορεί να μην το υποστηρίζει ο υπολογιστής σας. Φαίνεται ότι σε αυτήν την κατηγορία εμπίπτουν και πολλά από τα SCSI CD-ROM. Για το σκοπό αυτό έχει ενεργοποιηθεί και η δυνατότητα εκκίνησης και στα υπόλοιπα CD, έτσι ώστε το καθένα να χρησιμοποιεί διαφορετικό τύπο αρχείων εκκίνησης. Συγκεκριμένα:

- το CD 1 επιτρέπει την επιλογή οποιουδήποτε από τους τύπους εγκατάστασης (*vanilla*, *compact*, *idepci*, *bf2.4*) με προεπιλεγμένο το *idepci*.
- το CD 2 χρησιμοποιαί τον τύπο *vanilla*.
- το CD 3 τον τύπο *compact*.
- το CD 4 τον τύπο *idepci*.
- το CD 5 τον τύπο *bf2.4*.

Έτσι, αν είστε κάτοχος SCSI CD-ROM και αντιμετωπίζετε πρόβλημα με το πρώτο CD και το σύστημα δε σας επιτρέπει να εκμεταλλευτείτε την δυνατότητα επιλογής στο πρώτο CD, μπορείτε να χρησιμοποιείτε ένα από τα CD 2, CD 3, ή CD 5. Το CD 4, δεν ενδείκνυται καθώς δεν έχει οδηγούς για συσκευές SCSI.

Ειδικά σε παλιά συστήματα, δεν είναι δυνατή η εκκίνηση του υπολογιστή από CD-ROM. Σε αυτήν την περίπτωση μπορείτε να φορτώσετε DOS και να εκτελέσετε το αρχείο `E:\install\boot.bat`. Το γράμμα `E:`, θα πρέπει φυσικά να αντικατασταθεί από το αντίστοιχο γράμμα που χρησιμοποιεί η συσκευή CD-ROM του συστήματός σας.

Αντίθετα, οι νεότεροι υπολογιστές, ειδικά οι φορητοί, πιθανόν να χρησιμοποιούν USB ή FireWire (IEEE 1394 ή i.Link) CD-ROM. Για να εκκινήσει το σύστημα από αυτά τα συστήματα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αναγκαστικά ο τύπος *bf2.4*, καθώς στους παλιότερους τύπους δεν υπάρχει επαρκής υποστήριξη για αυτά τα πρωτόκολλα.

Ακόμη όμως και αν δεν είναι δυνατή η εκκίνηση από CD-ROM, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα CDs του Debian για την εγκατάσταση του κυρίως συστήματος και των πακέτων.

Σε περίπτωση που δεν παρουσιαστούν προβλήματα, η εκκίνηση έχει γίνει κανονικά και το πρόγραμμα εγκατάστασης έχει φορτώσει περιμένοντας πλέον τις εντολές σας! μπορείτε να αγνοήσετε τις επόμενες ενότητες και να μεταβείτε απευθείας στην ενότητα *Τα πρώτα στάδια της εγκατάστασης*.

2.Εκκίνηση από δισκέτες

Αν για κάποιο λόγο δε είναι δυνατή η εκκίνηση της εγκατάστασης από CD-ROM, ή αν δεν έχετε τα CD-ROM και θέλετε να κάνετε εγκατάσταση μέσω δικτύου, τότε μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις δισκέτες εγκατάστασης, επιλέγοντας τον κατάλληλο τύπο για τον υπολογιστή σας (*vanilla*, *compact*, *idepci*, *bf2.4*, ή τις δισκέτες για USB).

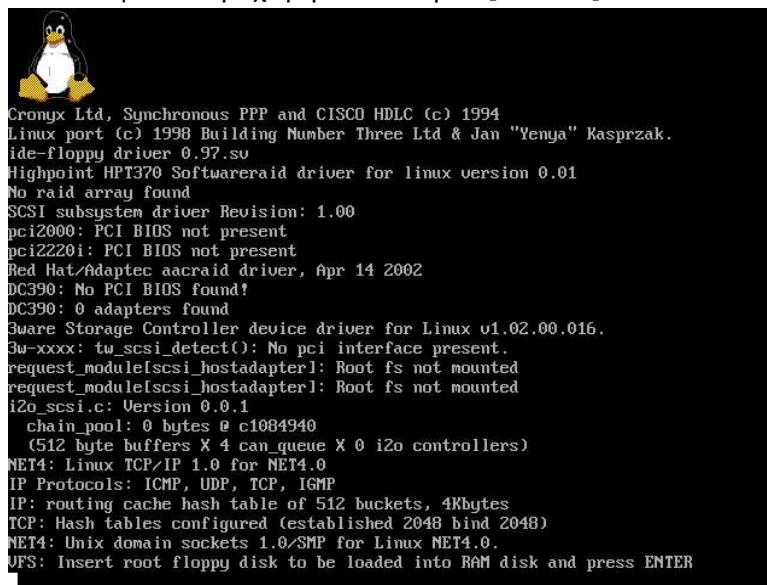
Η διαδικασία της εκκίνησης είναι αρκετά απλή, απλώς τοποθετήστε την δισκέτα εκκίνησης (*rescue*) στον οδηγό δισκέτας και επανεκκινήστε τον υπολογιστή. Θα εμφανιστεί και πάλι μια προτροπή `boot:`.

Αν πρόκειται να κάνετε εγκατάσταση από οδηγό δισκέτας LS120 (έκδοση ATAPI), τότε θα πρέπει να

δώσετε στην προτροπή boot: την εντολή `root=<όνομα συσκευής LS120>`. Εφόσον πρόκειται για συσκευή IDE, το όνομα θα είναι της μορφής `/dev/hdX`, όπου X το γράμμα που αντιστοιχεί στη σειρά σύνδεσης της συσκευής. Αν είναι δηλαδή η πρώτη συσκευή στο δεύτερο διαυλο (bus), το γράμμα που αντιστοιχεί στον οδηγό LS120 είναι το C, και η σωστή εντολή είναι `"root=/dev/hdc"`. Σημειώνουμε ότι η εγκατάσταση από τέτοιου τύπου οδηγούς υποστηρίζεται μόνο από τα αρχεία *bf2.4*.

Στην προτροπή boot: πατώντας τα πλήκτρα [F1]-[F10] (Function keys) θα εμφανιστούν κάποιες σελίδες βοήθειας που σας δίνουν κάποιες χρήσιμες πληροφορίες για παραμετροποίηση της διαδικασίας εκκίνησης.

Όταν θεωρήσετε ότι είστε έτοιμοι να προχωρήσετε πατήστε [ENTER].



```
Cronyx Ltd, Synchronous PPP and CISCO HDLC (c) 1994
Linux port (c) 1998 Building Number Three Ltd & Jan "Yenya" Kasprzak.
ide-floppy driver 0.97.su
Highpoint HPT370 Software RAID driver for linux version 0.01
No RAID array found
SCSI subsystem driver Revision: 1.00
pci2000: PCI BIOS not present
pci2220i: PCI BIOS not present
Red Hat/Adaptec aacraid driver, Apr 14 2002
DC390: No PCI BIOS found!
DC390: 0 adapters found
Sware Storage Controller device driver for Linux v1.02.00.016.
0w-xxxx: tw_scsi_detect(): No pci interface present.
request_module(scsi_hostadapter1): Root fs not mounted
request_module(scsi_hostadapter1): Root fs not mounted
i2o_scsi.c: Version 0.0.1
  chain_pool: 0 bytes @ c1084940
  (512 byte buffers X 4 can_queue X 0 i2o controllers)
NET4: Linux TCP/IP 1.0 for NET4.0
IP Protocols: ICMP, UDP, TCP, IGMP
IP: routing cache hash table of 512 buckets, 4Kbytes
TCP: Hash tables configured (established 2048 bind 2048)
NET4: Unix domain sockets 1.0/SMP for Linux NET4.0.
UFS: Insert root floppy disk to be loaded into RAM disk and press ENTER
```

Εικόνα 2 Η φόρτωση του πυρήνα του Linux

Θα δείτε το μήνυμα "Loading..." ακολουθούμενο από το "Uncompressing Linux...". Στην ουσία ο φορτωτής εκκίνησης (boot loader), φορτώνει τον πυρήνα του Linux και στη συνέχεια τον εκτελεί.

Αναλόγως τον τύπο αρχείων που έχετε επιλέξει πιθανόν να σας ζητηθεί να τοποθετήσετε και την δισκέτα root. Τοποθετήστε την αντίστοιχη δισκέτα και πατήστε [ENTER]. Σε αυτή περιέχονται τα κυρίως αρχεία της εγκατάστασης.

3. Εκκίνηση της εγκατάστασης από σκληρό δίσκο σε περιβάλλον DOS

Όπως έχει σημειωθεί παραπάνω, η εγκατάσταση πέρα από CD-ROM και δισκέτες, μπορεί να γίνει και από σκληρό δίσκο, χρησιμοποιώντας διαμέρισμα του δίσκου σε FAT32 (το σύστημα αρχείων των Windows 95/98). Είναι δυνατή και η χρήση διαμερίσματος σε σύστημα αρχείων ext2/NTFS αλλά πρόκειται για κάπως πιο προχωρημένο θέμα που ξεφεύγει από τους σκοπούς αυτού του οδηγού.

Θα πρέπει αφού έχετε μεταφορτώσει τα αρχεία της εγκατάστασης με την απαραίτητη δομή (σελ. 30), να εκκινήσετε σε περιβάλλον DOS (συνήθως πατώντας [F8] στην εκκίνηση των Windows).

Σημείωση: ΔΕΝ υποστηρίζεται η εγκατάσταση από περιβάλλον Windows NT/2000/XP, καθώς αυτά δεν έχουν παρέχουν υποστήριξη για περιβάλλον DOS. Στην περίπτωση που δεν έχετε ή δε θέλετε να εγκαταστήσετε Windows 95/98, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ελεύθερο λογισμικό FreeDOS <http://www.freedos.org> που προσφέρει ένα υποκατάστατο του MS-DOS.

Αφού έχετε εκκινήσει σε περιβάλλον DOS, αλλάξτε τρέχων κατάλογο σε αυτόν που έχετε μεταφορτώσει τα αρχεία εγκατάστασης, π.χ.

```
cd C:\current\compact
```

και εκτελέστε το αρχείο `install.bat`. Θα εκκινήσει τον πυρήνα του Linux και στη συνέχεια το πρόγραμμα εγκατάστασης.

4. Τα πρώτα στάδια της εγκατάστασης

Αν δεν υπάρξουν προβλήματα κατά την εκκίνηση θα πρέπει να δείτε το κυρίως πρόγραμμα της εγκατάστασης, το `dbootstrap`. Αυτό είναι ένα αρκετά απλό στη χρήση πρόγραμμα, που θα σας οδηγήσει σε όλα τα στάδια τα στάδια της εγκατάστασης με συνεχή και συνεπή τρόπο.

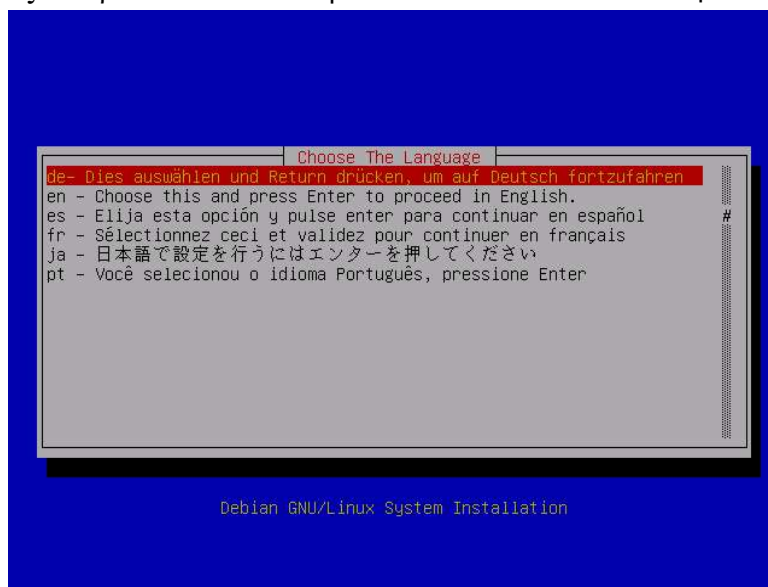
Το `dbootstrap` είναι υπεύθυνο για όλα τα στάδια της εγκατάστασης του Debian εκτός από την επιλογή και εγκατάσταση των πακέτων. Στο `dbootstrap`, θα επιλέξετε οδηγούς συσκευών για περιφερειακά που έχετε συνδεδεμένα στον υπολογιστή σας, θα ορίσετε τις αρχικές ρυθμίσεις δικτύου, θα διαμορφώσετε το σκληρό σας δίσκο και τα αντίστοιχα διαμερίσματα.

Ο χειρισμός του είναι αρκετά απλός και μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα εξής πλήκτρα:

- τα πλήκτρα [TAB] και [SHIFT]-[TAB] για τη μετακίνηση εμπρός και πίσω αντίστοιχα.
- τα βελάκια του δρομέα (cursor) στο πληκτρολόγιο για την αλλαγή της επιλογής σε λίστες επιλογών.
- Το πλήκτρο [SPACE] για τις επιλογές checkbox.
- Το πλήκτρο [ENTER] για την ενεργοποίηση των επιλογών.

Για τους πιο προχωρημένους χρήστες δίνονται μερικές επιπλέον δυνατότητες. Με τη χρήση των πλήκτρων [Αριστερό ALT]-[F1] έως και [F4], μπορεί κάποιος χρήστης να χειριστεί το κυρίως πρόγραμμα εγκατάστασης (`dbootstrap`, [Αριστερό ALT]-[F1]), να έχει πρόσβαση σε ένα κέλυφος περιορισμένων δυνατοτήτων (κέλυφος `ash`, [Αριστερό ALT]-[F2]), να δει τα μηνύματα του πυρήνα και τυχόν λάθη σε αναγνώριση συσκευών (`dmesg`, [Αριστερό ALT]-[F3]) και τέλος να δει τα μηνύματα της εγκατάστασης των βασικών πακέτων ([Αριστερό ALT]-[F4]).

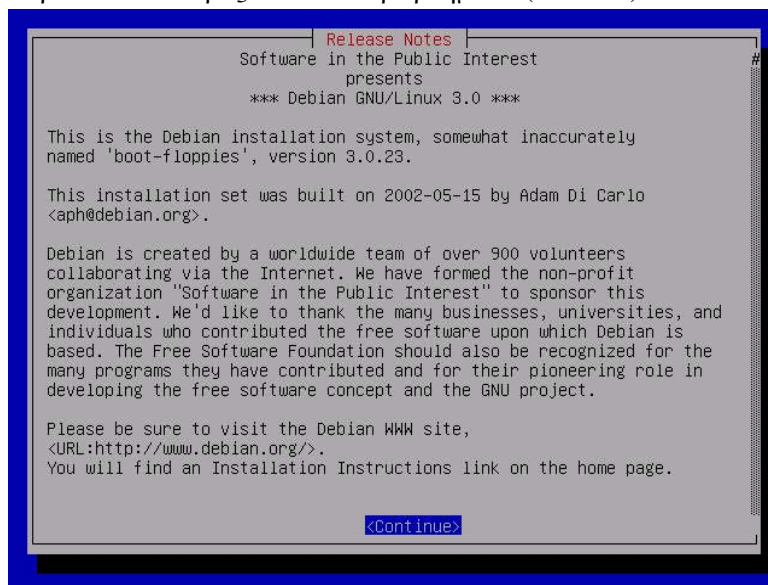
Όσον αφορά το κέλυφος `ash`, δε συνίσταται η χρήση του εκτός αν είστε έμπειρος χρήστης Linux/UNIX και αντιμετωπίζετε κάποιο πρόβλημα στην εγκατάσταση ή υπάρχει κάποια συγκεκριμένη διαδικασία που πρέπει να προηγηθεί στην εγκατάσταση και δεν την προσφέρει το πρόγραμμα `dbostrpar`. Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις θα πρέπει να ακολουθήσετε τα στάδια του `dbostrpar`.



Εικόνα 3 Επιλογή της γλώσσας κατά την εγκατάσταση

Η πρώτη οθόνη που θα δείτε είναι η επιλογή της γλώσσας. Η ενσωμάτωση της ελληνικής γλώσσας δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη, οπότε για λόγους ευκολίας θα προτιμήσουμε την αγγλική γλώσσα στην εγκατάσταση.

Στην περίπτωση βέβαια που αντιμετωπίσετε προβλήματα κατά την εγκατάσταση και δε δείτε την οθόνη επιλογής γλώσσας, μπορείτε να ανατρέξετε στο Παράρτημα II (σελ. 261).



Εικόνα 4 Λεπτομέρειες για την έκδοση του Debian

Θα ακολουθήσει η οθόνη "Release Notes" στην οποία θα μπορείτε να μάθετε περισσότερες

πληροφορίες για τη συγκεκριμένη έκδοση του προγράμματος εγκατάστασης του Debian και για τους Debian Developers.

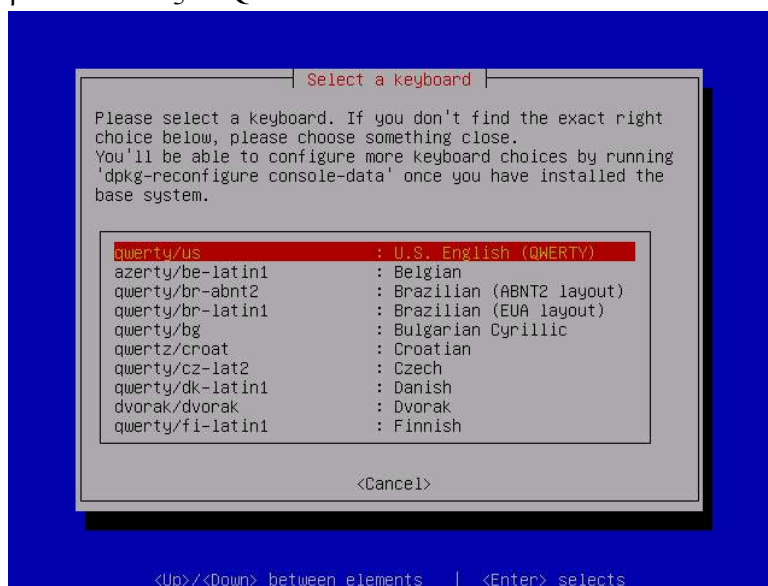
5.Κεντρικό Μενού Εγκατάστασης του Debian GNU/Linux

Σε κάθε στάδιο πιθανόν να δείτε το μήνυμα "The installation program is determining the current state of your system and the next installation step that should be performed". Αυτό συμβαίνει γιατί το πρόγραμμα εγκατάστασης κάθε φορά ελέγχει την κατάσταση του συστήματός σας και προσπαθεί να εκτιμήσει ποιο θα πρέπει να είναι το επόμενο βήμα της εγκατάστασης. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο σε περίπτωση που κάποιο πρόβλημα συμβεί κατά την εγκατάσταση και τερματιστεί πρόωρα (π.χ. ένα crash του υπολογιστή, μια πτώση τάσης, κλπ). Έτσι μπορείτε να επανεκκινήσετε την εγκατάσταση και να βρεθείτε στο ίδιο σημείο που είχατε σταματήσει την εγκατάσταση. Το μόνο που θα χρειαστεί να κάνετε είναι να ρυθμίσετε το πληκτρολόγιό σας και να ενεργοποιήσετε πάλι το διαμέρισμα εικονικής μνήμης (swap) και τους δίσκους που είχατε διαμορφώσει πριν.

Στο πάνω μέρος της οθόνης του προγράμματος εγκατάστασης, θα είναι εμφανείς τρεις επιλογές: "Next", "Alternate" και "Alternate1", με αντίστοιχες επεξηγήσεις για το κάθε βήμα. Συνήθως αρκεί να επιλέξετε την πρώτη, εκτός φυσικά αν οι ανάγκες σας είναι τέτοιες που πρέπει να επιλέξετε μια από τις εναλλακτικές "Alternate" ή "Alternate1".

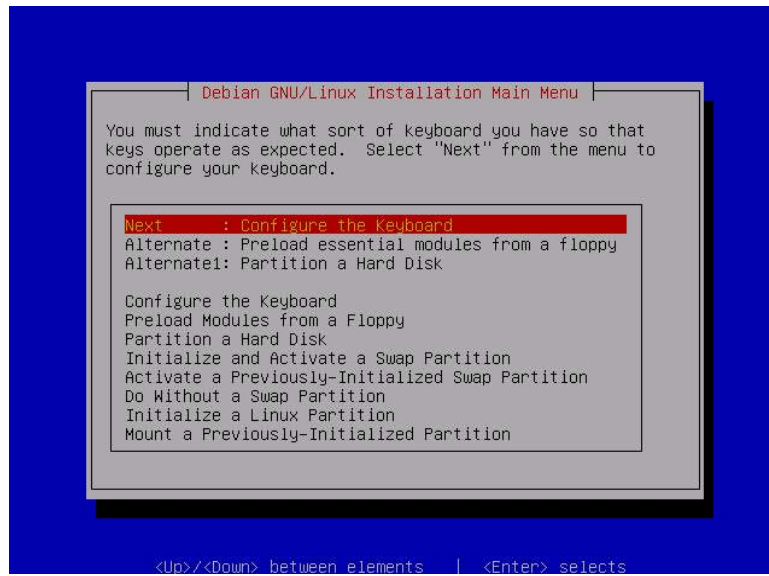
6.Ρύθμιση του πληκτρολογίου

Το πρώτο στάδιο που θα εμφανιστεί στη λίστα επιλογών, είναι η ρύθμιση του πληκτρολογίου. Για τα ελληνικά δεδομένα αρκεί να επιλέξετε QWERTY/US.



Εικόνα 5 Επιλογή πληκτρολογίου

Στο σημείο αυτό ξεκινάει και η κυρίως εγκατάσταση.



Εικόνα 6 Το κεντρικό μενού της εγκατάστασης

Κεφάλαιο 5 - Προχωρώντας την εγκατάσταση

1. Κατάτμηση του δίσκου

Η επόμενη επιλογή που εμφανίζεται είναι η "Partition a Hard Disk", δηλαδή η κατάτμηση ενός σκληρού δίσκου σε διαμερίσματα (partitions).

Το Linux ως λειτουργικό σύστημα – και κατ' επέκταση και το Debian – δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις όσον αφορά τον τρόπο της κατάτμησης του σκληρού δίσκου. Είναι δυνατή η εγκατάστασή του σε ένα μόνο διαμέρισμα, το οποίο θα περιέχει όλα τα αρχεία του συστήματος, τις εφαρμογές και τα προσωπικά σας αρχεία. Συνήθως προτείνεται και η προσθήκη ενός δεύτερου διαμερίσματος το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως εικονική μνήμη (virtual memory ή swap όπως πιο συχνά καλείται). Η χρήση του διαμερίσματος εναλλαγής δεδομένων δεν είναι απαραίτητη, μάλιστα είναι δυνατή η χρήση ενός μόνο αρχείου για εναλλαγή δεδομένων, αλλά η απόδοση του συστήματος διαχείρισης μνήμης είναι σαφώς καλύτερη με αποκλειστικά δεσμευμένο διαμέρισμα για χρήση εναλλαγής.

Γενικά προτείνεται η δημιουργία πολλών διαμερισμάτων για τη χρήση του Linux. Ένας από τους κύριους λόγους που συντρέχουν σε αυτό είναι το θέμα ακεραιότητας των δεδομένων. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα στο δίσκο αυτό συνήθως εμφανίζεται μόνο σε ένα διαμέρισμα. Αν έχετε όλα τα αρχεία σας (συστήματος, εφαρμογές, προσωπικά δεδομένα) στο ίδιο διαμέρισμα, τότε είναι αυξημένη η πιθανότητα να χάσετε τα προσωπικά σας αρχεία εξαιτίας κάποιου προβλήματος που πιθανόν να παρουσιαστεί σε αρχείο του συστήματος. Ενώ αν αυτά βρίσκονται σε διαφορετικό διαμέρισμα, θα μπορείτε να αντικαταστήσετε τα ελαττωματικά αρχεία συστήματος χωρίς να χρειαστεί να πειράξετε το διαμέρισμα που περιέχει τα προσωπικά σας αρχεία. Το λιγότερο που μπορείτε να κάνετε είναι να ορίσετε ένα μικρό διαμέρισμα για το βασικό κατάλογο του συστήματος (root partition). Σε αυτό θα περιέχονται χρήσιμες εφαρμογές και εργαλεία και αν τα άλλα διαμερίσματα παρουσιάσουν κάποιο πρόβλημα, τότε θα είναι δυνατή η εκκίνηση από το διαμέρισμα root και η διόρθωση του συστήματος, γλυτώνοντας έτσι τον κόπο της επανεγκατάστασης.

Ένας δεύτερος λόγος που καθιστά την χρήση πολλών διαμερισμάτων προτιμητέα είναι η κατανάλωση χώρου στο διαμέρισμα. Αυτό επηρεάζει κυρίως επαγγελματικές εγκαταστάσεις αλλά όχι μόνο. Είναι συνηθισμένο το φαινόμενο σε mail servers να γεμίζει το διαμέρισμα /var, λόγω της πολλής αλληλογραφίας spam που βρίσκεται στον κατάλογο /var/mail. Γενικά είναι καλό να υπάρχει αρκετός ελεύθερος χώρος σε κάθε διαμέρισμα του δίσκου για την καλή λειτουργία του συστήματος και να μη λειτουργεί στα όρια του.

Το μόνο μειονέκτημα που θα μπορούσε να καταλογιστεί στον διαχωρισμό σε πολλά διαμερίσματα είναι κάποια πιθανή λανθασμένη αρχική εκτίμηση των μεγεθών των διαμερισμάτων, που μπορεί να οδηγήσει

στην δέσμευση περισσότερου χώρου για ένα διαμέρισμα και λιγότερου για κάποιο άλλο ίσως σημαντικότερο.

2.Το δέντρο αρχείων του Debian GNU/Linux

Το Debian ακολουθεί το FHS (Filesystem Hierarchy Standard <http://www.pathname.com/fhs>) το οποίο ορίζει συγκεκριμένες θέσεις για καταλόγους και αρχεία συγκεκριμένου τύπου και βοηθάει στην καλύτερη οργάνωση των αρχείων στο σύστημα. Έχει υιοθετηθεί σε μεγάλο βαθμό από σχεδόν όλες τις διανομές.

Ο βασικός κατάλογος (root directory) απεικονίζεται με την πλάγιακάθετο / (slash). Όλοι οι υπόλοιποι κατάλογοι βρίσκονται κάτω από τον βασικό κατάλογο.

Συγκεκριμένα, έχουμε για τους πιο σημαντικούς από αυτούς:

Όνομα καταλόγου	Πληροφορίες
/bin	Βασικές εντολές συστήματος
/boot	Αρχεία εκκίνησης του συστήματος (πυρήνας boot loader)
/dev	Αρχεία επαφών συσκευών
/etc	Αρχεία ρύθμισης και παραμετροποίησης συστήματος και εφαρμογών
/home	Προσωπικά αρχεία κάθε χρήστη
/lib	Βασικές βιβλιοθήκες συστήματος
/mnt	Σημείο προσωρινής ενεργοποίησης και πρόσβασης σε σύστημα αρχείων
/proc	Εικονικό σύστημα αρχείων που παρέχει πληροφορίες για το σύστημα
/root	Προσωπικά αρχεία για τον διαχειριστή συστήματος (χρήστης root)
/sbin	Βασικές εντολές διαχείρισης συστήματος
/tmp	Προσωρινά αρχεία συστήματος
/usr	Δευτερεύουσα ιεραρχία
/var	Διάφορα αρχεία μεταβλητής φύσης
/opt	Επιπρόσθετα αρχεία, συνήθως χρησιμοποιούμενα από εφαρμογές

Όσον αφορά την κατανομή αυτών των καταλόγων σε διαμερίσματα, υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να λάβετε υπόψη στην οργάνωση και ορισμό των μεγεθών τους.

- το διαμέρισμα που περιέχει τον βασικό κατάλογο / πρέπει απαραίτητα να περιέχει τους καταλόγους /etc, /bin, /sbin, /lib, /root και /dev, διαφορετικά δεν είναι δυνατή η εκκίνηση του συστήματος. Ένα τυπικό μέγεθος για το βασικό διαμέρισμα είναι 100 MB (MegaBytes).

- ο κατάλογος `/usr` περιέχει τις περισσότερες εφαρμογές και εργαλεία του Debian. Έχει δομή παρόμοια με αυτή του βασικού (δηλαδή περιέχει καταλόγους `/bin`, `/sbin`, `/lib`, κλπ) αλλά και επιπλέον καταλόγους όπως ο `/usr/src` που περιέχει τον πηγαίο κώδικα του πυρήνα του Linux και τον κατάλογο `X11R6` που περιέχει το σύστημα παραθύρων X (X Window System). Αναλόγως, φυσικά, με τα πακέτα που σκοπεύετε να εγκαταστήσετε θα πρέπει να καθορίσετε και το μέγεθος που σκοπεύετε να δώσετε στο διαμέρισμα που θα φιλοξενήσει τον κατάλογο αυτόν, δηλαδή στον `/usr`.
- το διαμέρισμα που κρατάτε τα προσωπικά σας αρχεία (κείμενα, προγράμματα, μουσική, εικόνες) θα βρίσκεται στον κατάλογο `/home`. Συνηθίζεται αυτός ο κατάλογος να βρίσκεται σε δικό του διαμέρισμα. Το μέγεθος αυτό θα πρέπει να καθοριστεί αναλόγως με τις δικές σας ανάγκες και να κυμαίνεται από μερικά MB έως πολλά GB. Αν υπάρχουν περισσότεροι από ένας χρήστες θα πρέπει να λάβετε υπόψιν και τις δικές τους ανάγκες για χώρο. Με τα σύγχρονα δεδομένα, 2-4 GB είναι αρκετά για κάθε χρήστη.
- ο κατάλογος `/var` περιέχει όπως είπαμε διάφορα αρχεία μεταβλητής φύσης, όπως emails, άρθρα από newsgroups, ιστοσελίδες καθώς και τα πακέτα που μεταφορτώνονται από το εργαλείο APT. Για τους περισσότερους χρήστες το καθοριστικό κριτήριο για το μέγεθος του διαμερίσματος `/var` θα είναι η χρήση του εργαλείου APT. Έτσι, αν σκοπεύετε να κάνετε πλήρη εγκατάσταση σε ένα βήμα, θα χρειαστείτε τουλάχιστον 3 GB, ενώ με μέτρια χρήση αρκούν 500 MB. Αν δε σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε το APT και ο χώρος είναι πολύτιμος (π.χ. σε μια embedded εφαρμογή), τότε ίσως να αρκούν ακόμη και 50 MB.
- ο κατάλογος `/tmp` περιέχει τυχόν προσωρινά αρχεία που χρειάζονται τα προγράμματα. Ένα τυπικό μέγεθος είναι 50-100 MB.

3.Συνιστώμενη κατάτμηση δίσκου

Με τα σημερινά δεδομένα, το ελάχιστο μέγεθος σκληρού δίσκου είναι περίπου 15 GB. Αυτό το μέγεθος είναι υπεραρκετό για την εγκατάσταση του Debian αλλά η καλή οργάνωση του διαχωρισμού του δίσκου σε διαμερίσματα θα αποβεί προς όφελος σας μακροπρόθεσμα.

Για καλύτερη κατανόηση παραθέτουμε την οργάνωση των διαμερισμάτων στο φορητό υπολογιστή του γράφοντος (15 GB συνολική χωρητικότητα).

<i>Διαμέρισμα</i>	<i>Μέγεθος</i>
<code>/</code>	256 MB
<code>swap</code>	512 MB
<code>/usr</code>	5120 MB

<i>Διαμέρισμα</i>	<i>Μέγεθος</i>
/var	3400 MB
/tmp	128 MB
/home	5192 MB
Σύνολο	14608 MB

Φυσικά μπορείτε να ακολουθήσετε και διαφορετικό σύστημα κατάτμησης. Τα βασικά διαμερίσματα που θα πρέπει να σας απασχολήσουν για το μέγεθός τους είναι το /home και το /var, καθώς πιο συχνά για αυτά γίνονται λανθασμένες εκτιμήσεις στην αρχή.

4.Προετοιμασία δίσκου

Αφού αποφασίσετε τον τρόπο με τον οποίο θέλετε να διαχωρίσετε το σκληρό σας δίσκο (ή τους σκληρούς δίσκους), επιλέξτε το "Partition a Hard Disk" από την κυρίως οθόνη της εγκατάστασης. Θα εμφανιστεί το πρόγραμμα της διαχείρισης διαμερισμού σκληρού cfdisk. Οδηγίες για τη χρήση του προγράμματος cfdisk θα βρείτε στο Παράρτημα III (σελ. 264).

5.Εγκαινίαση και ενεργοποίηση διαμερίσματος εναλλαγής μνήμης

Το επόμενο στάδιο είναι η εγκαινίαση (initialization) και ενεργοποίηση (activation) του διαμερίσματος εναλλαγής μνήμης (swap partition), αν φυσικά κάτι τέτοιο είναι επιθυμητό. Θα σας δωθούν τρεις επιλογές: α) εγκαινίαση του διαμερίσματος εναλλαγής μνήμης και ενεργοποίηση, β) ενεργοποίηση προεγκαινιασμένου διαμερίσματος εναλλαγής μνήμης, γ) επιλογή λειτουργίας χωρίς χρήση διαμερίσματος εναλλαγής μνήμης.

Τις περισσότερες φορές μπορείτε απλώς να επιλέξετε την πρώτη επιλογή, εκτός αν είστε σίγουροι ότι το διαμέρισμα είναι ήδη προεγκαινιασμένο, οπότε επιλέγετε τη δεύτερη.



Εικόνα 8 Έλεγχος χαλασμένων blocks κατά τη διαμόρφωση

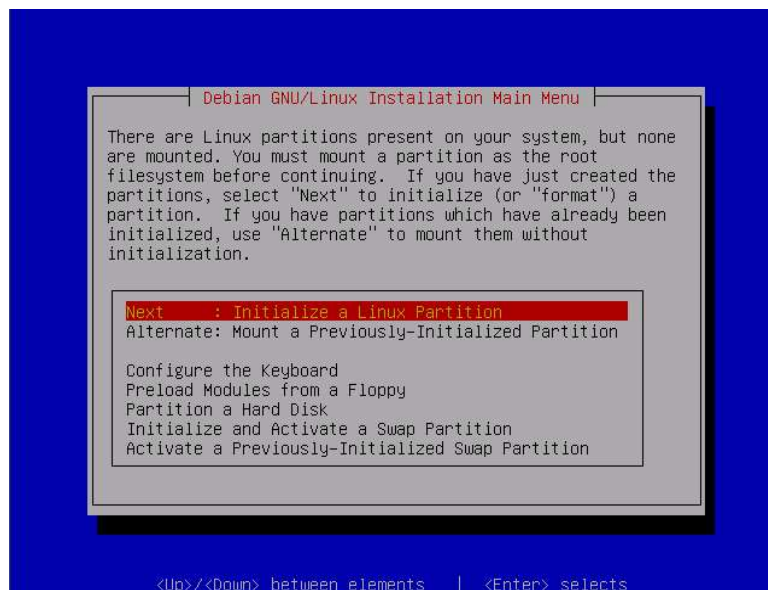
Κατόπιν θα πρέπει να επιλέξετε το διαμέρισμα που θέλετε να εγκαινιάσετε και να ενεργοποιήσετε, από μια λίστα διαμερισμάτων που έχετε ορίσει ως κατάλληλα για χρήση εναλλαγή μνήμης στο προηγούμενο στάδιο. Απαντήστε καταφατικά στην επόμενη ερώτηση που προειδοποιεί για καταστροφή των δεδομένων στο διαμέρισμα.

Η χρήση του διαμερίσματος εναλλαγής μνήμης συνιστάται ακόμη και αν έχετε αρκετή μνήμη εγκατεστημένη στον υπολογιστή σας, αλλά το Linux μπορεί να λειτουργήσει και χωρίς αυτό το χαρακτηριστικό.

6. Αρχικοποίηση διαμερίσματος για το Linux

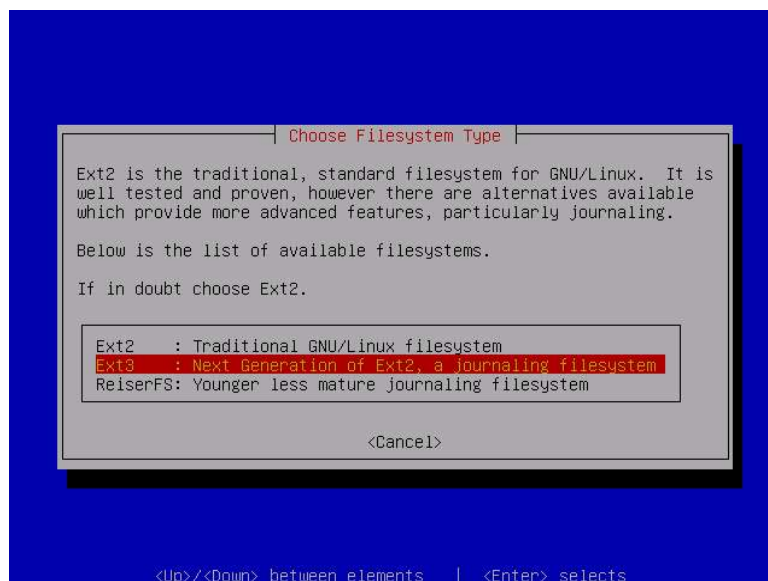
Μετά το διαμέρισμα εναλλαγής μνήμης θα πρέπει να αρχικοποιήσετε και να ενεργοποιήσετε τα διαμερίσματα του δίσκου που θα χρησιμοποιήσετε (βλ. εικόνα 9).

Θα πρέπει αρχικά να επιλέξετε το διαμέρισμα και το είδος του συστήματος αρχείων που θα φιλοξενήσει τον βασικό κατάλογο / (root directory), όπως δείχνουν οι εικόνες 10 και 11. Αν πρόκειται για ήδη υπάρχον διαμέρισμα με παλιά δεδομένα, η αρχικοποίηση θα διαγράψει όλα τα δεδομένα του.



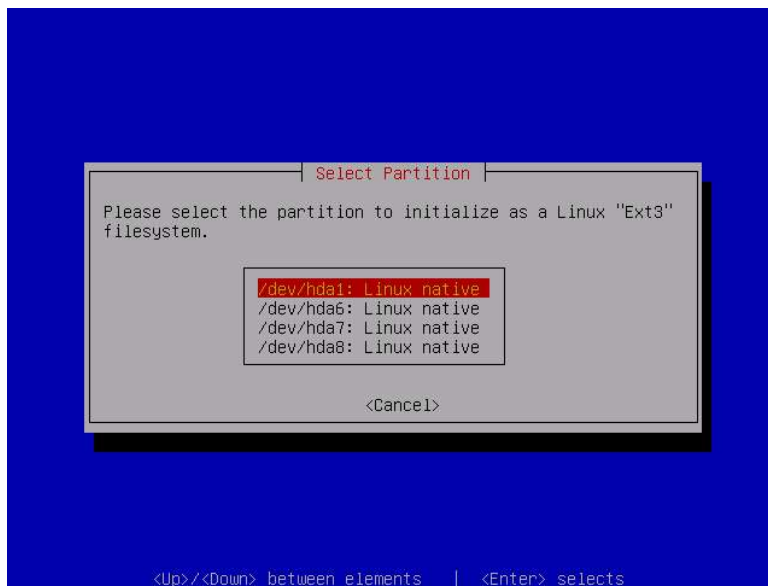
Εικόνα 9 Αρχικοποίηση διαμερισμάτων

Για κάθε διαμέρισμα που πρόκειται να αρχικοποιήσετε, θα ερωτηθείτε αν θέλετε να διατηρήσετε συμβατότητα του συστήματος αρχείων με πυρήνες Linux 2.0. Εκτός αν έχετε συγκεκριμένες ανάγκες για να χρησιμοποιήσετε έναν τόσο παλιό πυρήνα, δεν είναι ανάγκη να απαντήσετε καταφατικά.



Εικόνα 10 Επιλογή είδους συστήματος αρχείων

Επίσης, θα ερωτηθείτε αν θέλετε να ελέγξετε την επιφάνεια του σκληρού δίσκου – για την ακρίβεια την επιφάνεια του σκληρού δίσκου που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο διαμέρισμα – για ελαττωματικούς τομείς (bad sectors). Σε περίπτωση που πρόκειται για καινούριο σκληρό δίσκο, δεν είναι απαραίτητο να επιλέξετε κάτι τέτοιο διότι πρόκειται για χρονοβόρα διαδικασία. Από την άλλη, δεν είναι κακή συνήθεια να ελέγχει κάποιος την ποιότητα του σκληρού δίσκου στον οποίο πρόκειται να εμπιστευθεί τα δεδομένα του. Πρόκειται για καθαρά προσωπική επιλογή.

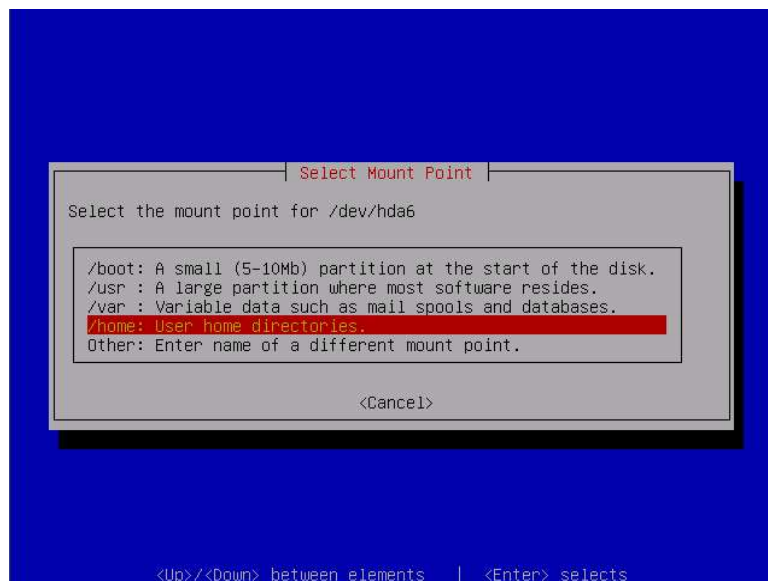


Εικόνα 11 Επιλογή διαμερίσματος προς αρχικοποίηση

Τελειώνοντας την αρχικοποίηση του βασικού καταλόγου και πριν προχωρήσετε στο επόμενο στάδιο, θα πρέπει να αρχικοποιήσετε και συναρμόσετε τα υπόλοιπα διαμερίσματα (βλ. εικόνες 12 και 13), που πιθανόν θα αντιστοιχούν στους καταλόγους `/home`, `/usr`, `/var`, κλπ.



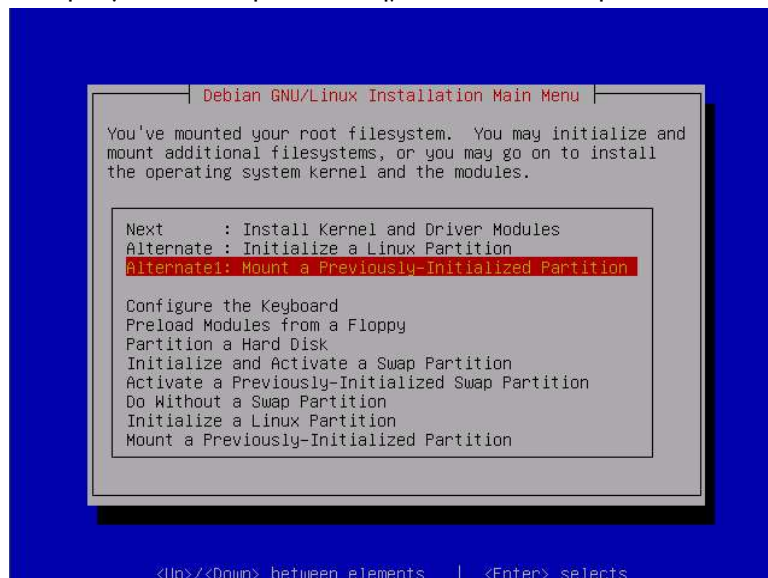
Εικόνα 12 Αρχικοποίηση των υπολοίπων διαμερισμάτων



Εικόνα 13 Συναρμογή του συστήματος αρχείων

7.Συναρμογή προ-αρχικοποιημένου διαμερίσματος

Στην περίπτωση που είχε διακοπεί η διαδικασία της εγκατάστασης σε κάποιο σημείο και δε θέλετε να επαναλάβετε όλα τα βήματα από την αρχή, μπορείτε να συναρμόσετε (mount) τα ίδια διαμερίσματα που είχατε δημιουργήσει την προηγούμενη φορά, χωρίς να τα αρχικοποιήσετε ξανά. Με αυτόν τον τρόπο, μπορείτε να συνεχίσετε την εγκατάσταση από το σημείο που διακόπηκε.



Εικόνα 14 Ενεργοποίηση προ-αρχικοποιημένου διαμερίσματος

Αυτήν την επιλογή θα πρέπει να επιλέξετε ακόμη και αν πρόκειται να ενεργοποιήσετε κάποιο δικτυακό σύστημα αρχείων μέσω NFS (Network File System), π.χ. για ένα υπολογιστή που ανήκει σε δίκτυο και έχει όλους τους καταλόγους των χρηστών σε ένα δικτυακό σύστημα αρχείων /home. Ή ακόμη και για

ένα σύστημα χωρίς δίσκο που εκκινεί στο Linux μέσω δικτύου (diskless workstation).

Η σύνταξη της διαδρομής για ένα σύστημα αρχείων NFS, είναι η ακόλουθη:

```
hostname:/directory
```

ή

```
ip-address:/directory
```

Για παράδειγμα, έγκυρες διαδρομές είναι οι εξής:

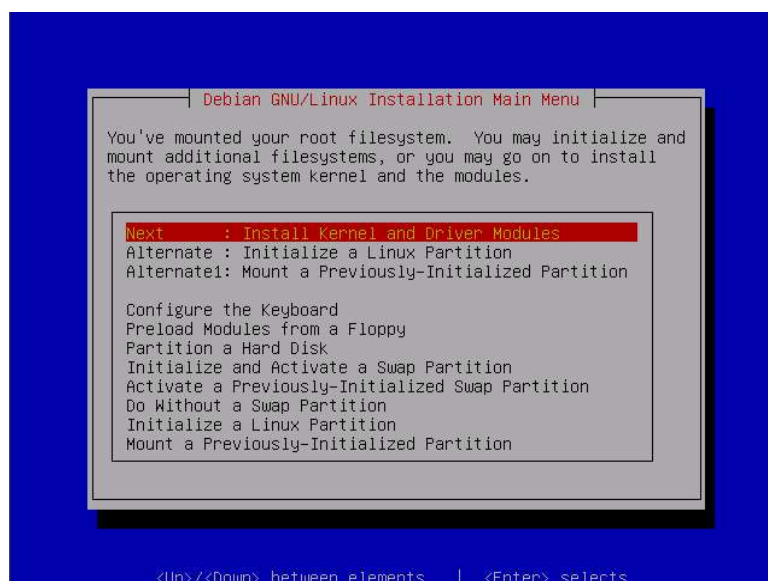
```
mordor.arda.ea:/home
```

```
192.168.1.10:/var
```

(το mordor.arda.ea είναι φανταστικό όνομα!)

8.Εγκατάσταση Πυρήνα και Οδηγών συσκευών

Το σύστημα είναι πλέον έτοιμο ώστε να αρχίσει η εγκατάσταση των αρχείων. Τα πρώτα αρχεία που πρέπει να εγκατασταθούν είναι ο ίδιος ο πυρήνας του Linux και οι οδηγοί συσκευών. Η εγκατάσταση μπορεί να γίνει από οποιοδήποτε μέσον υποστηρίζεται και δεν είναι ανάγκη να χρησιμοποιήσετε το μέσον της εκκίνησης (δισκέτες, CD-ROM, σκληρός δίσκος).



Εικόνα 15 Εγκατάσταση πυρήνα και οδηγών συσκευών

Στην περίπτωση που η εκκίνηση έγινε από επίσημο CD-ROM του Debian, το πρόγραμμα εγκατάστασης `dbostrap` είναι ρυθμισμένο να κάνει την εγκατάσταση του πυρήνα και των οδηγών συσκευών αυτόματα από το CD, οπότε θα πρέπει να τοποθετήσετε το CD 1 στον οδηγό CD.

Αν θέλετε να γίνει η εγκατάσταση από δισκέτες τότε θα σας ζητηθεί να τοποθετήσετε την δισκέτα

εκκίνησης (rescue) ακολουθούμενη από τις δισκέτες οδηγών συσκευών (drivers).



Εικόνα 16 Προτροπή εισαγωγής δισκέτας οδηγών

Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε σκληρό δίσκο για την εγκατάσταση (δηλαδή αν έχετε μεταφορτώσει τα αρχεία σε κάποιο διαμέρισμα στο σκληρό δίσκο και θέλετε το πρόγραμμα εγκατάστασης να το χρησιμοποιήσει), τότε θα σας δωθούν δύο επιλογές: α) hard disk, αν το διαμέρισμα δεν έχει ακόμη συναρμολοστεί (mounted) και β) mounted, αν το διαμέρισμα είναι συναρμολοσμένο. Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εγκατάστασης θα αναζητήσει κάποια αρχεία στη θέση `dists/woody/main/disks-i386/current`. Αν δε μπορεί να τα βρει θα σας ζητήσει να του δώσετε το σωστό κατάλογο που βρίσκονται τα αρχεία ("Debian Archive Path"), δηλαδή όπου τα έχετε μεταφορτώσει. Μπορείτε να δώσετε απευθείας τον κατάλογο ή να τον αναζητήσετε (επιλέγοντας `<...>`).

Υπάρχει περίπτωση να μην βρει το σύστημα τα αρχεία που χρειάζεται για την εγκατάσταση του. Το πιο πιθανό αίτιο είναι να έχετε παραλείψει κάποια αρχεία στην αντιγραφή του δέντρου δομής των αρχείων εγκατάστασης. μπορείτε πατώντας [Αριστερό ALT]-[F3] να δείτε τα μηνύματα λάθους του `dbootstrap` τα οποία θα σας βοηθήσουν στην εύρεση της αιτίας του προβλήματος.

Αν δεν υπάρχει πρόβλημα στην αναζήτηση των καταλλήλων αρχείων, το πρόγραμμα θα σας παρουσιάσει μια λίστα με τις διαθέσιμες υποεκδόσεις του Debian woody (αναλόγως με τα αρχεία που έχετε μεταφορτώσει, πιθανόν να δείτε τις επιλογές "default", "testing", "unstable"). Επιλέξτε default.

Αν θέλετε, είναι δυνατή η εγκατάσταση του πυρήνα και των οδηγών συσκευών εξ' ολοκλήρου από το δίκτυο. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει ο πυρήνας που χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση να υποστηρίζει την κάρτα δικτύου σας (στο στάδιο αυτό δε μπορεί να γίνει εγκατάσταση μέσω modem). Αν συμβαίνει κάτι τέτοιο τότε θα πρέπει να προχωρήσετε πρώτα στο στάδιο της ρύθμισης του δικτύου ("Configure the

Network") σε επόμενη ενότητα. Επιλέξτε "Cancel", και από το κεντρικό μενού "Configure the Network". Κατόπιν, επιστρέψτε στην ίδια ενότητα ("Install Kernel and Driver Modules") και επιλέξτε HTTP ή NFS ως πηγή εγκατάστασης.

NFS

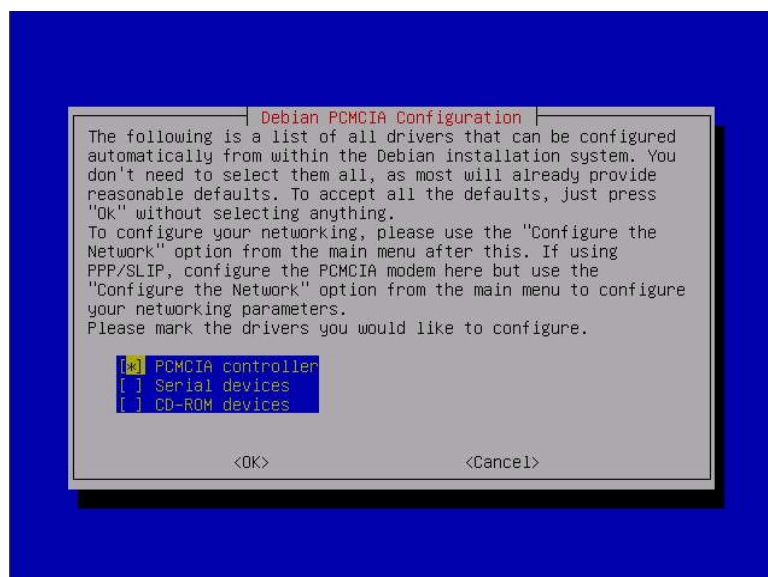
Με αυτόν τον τρόπο η εγκατάσταση γίνεται όπως με ένα σκληρό δίσκο, απλώς θα πρέπει πρώτα να ενεργοποιήσετε το δικτυακό σύστημα αρχείων. Δώστε τη σωστή διεύθυνση NFS (παραδείγματα θα βρείτε στην προηγούμενη παράγραφο) και τα σύστημα αρχείων θα ενεργοποιηθεί υπό τον κατάλογο / instmnt.

Network

Επιλέξτε το σωστό URL ενός δικτυακού τόπου που φιλοξενεί το Αρχείο του Debian (Debian mirror). Τα προκαθορισμένα θα πρέπει να λειτουργήσουν χωρίς κάποιο πρόβλημα. Αν βρίσκεστε σε κάποιο εσωτερικό δίκτυο (π.χ. εταιρικό LAN) και χρησιμοποιήτε διαμεσολαβητή (proxy server), δώστε την διεύθυνση URL του proxy.

9.Ρύθμιση συσκευών PCMCIA

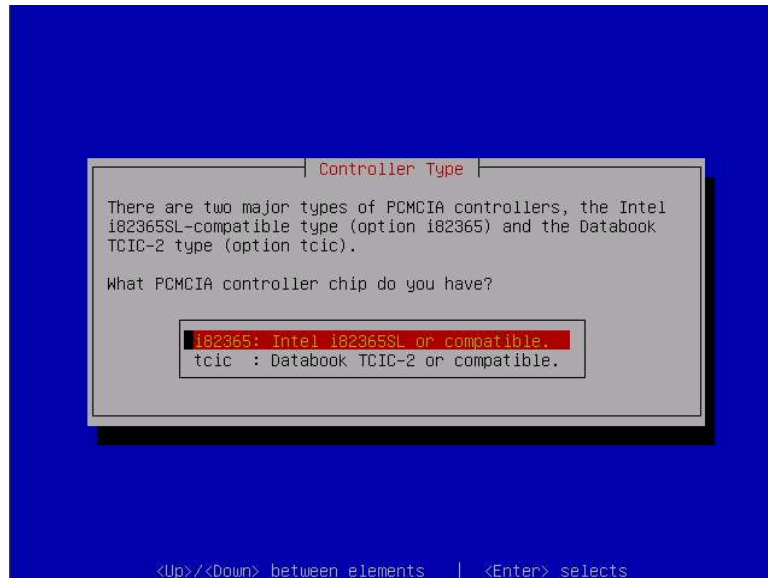
Αν θέλετε να κάνετε εγκατάσταση μέσω δικτύου και είστε κάτοχος φορητού υπολογιστή, είναι πιθανόν να χρειαστεί σε αυτό το στάδιο να ρυθμίσετε κάποια συσκευή που συνδέεται στη θύρα PCMCIA. Αυτό ισχύει κυρίως για κάρτες δικτύου PCMCIA και συνήθως σε φορητά που δεν έχουν ενσωματωμένες κάρτες δικτύου.



Εικόνα 17 Επιλογή τύπων συσκευών PCMCIA

Θα ερωτηθείτε ποιον ελεγκτή PCMCIA χρησιμοποιεί ο υπολογιστής σας, δηλαδή αν είναι τύπου i82365 ή tcic. Αν δε ξέρετε τί τύπο ελεγκτή PCMCIA χρησιμοποιεί ο υπολογιστής σας μπορείτε να το μάθετε από τις τεχνικές πληροφορίες που δίνονται στα βιβλία και τους οδηγούς χρήσης του υπολογιστή σας. Τα δύο επόμενα πεδία μπορείτε να τα αφήσετε κενά, καθώς παρέχονται για παραμετροποίηση του ελεγκτή σε μη συνηθισμένες διατάξεις περιφερειακών. Αν χρειαστείτε περισσότερες οδηγίες και πληροφορίες για τη λειτουργία του PCMCIA στο Linux, μπορείτε να ανατρέξετε στη διεύθυνση:

<http://www.tldp.org/HOWTO/PCMCIA-HOWTO.html>



Εικόνα 18 Επιλογή τύπου ελεγκτή PCMCIA

Αν φυσικά δε σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε τη θύρα PCMCIA για εγκατάσταση μέσω δικτύου ή δεν πρόκειται να εγκαταστήσετε το Debian μέσω δικτύου, μπορείτε να προσπεράσετε αυτήν την ενότητα.

10.Ρύθμιση οδηγών συσκευών

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να ενεργοποιήσετε και να ρυθμίσετε τους οδηγούς συσκευών που θα χρειαστείτε κατά την εγκατάσταση. Τέτοιες συσκευές είναι κάρτες δικτύου, ελεγκτές SCSI που δεν αναγνωρίστηκαν από τον πυρήνα, ή PCI κάρτες ISDN.

Αρχικά θα ερωτηθείτε αν έχετε περιφερειακά τα οποία έρχονται με δικούς τους οδηγούς για το Linux σε δισκέτα.

Προσοχή: Οι δισκέτες ή τα CD που περιέχουν οδηγούς για Windows ή ακόμη και οδηγούς για Linux αλλά σε συμπιεσμένη μορφή (π.χ. κάποιο αρχείο ZIP) δε θα λειτουργήσουν. Θα χρειαστεί μια δισκέτα διαμορφωμένη σε σύστημα ext2 που να έχει τους οδηγούς σε λογισμικές μονάδες (modules) σε μια δομή όπως /lib/modules/misc (όπου misc ο αντίστοιχος τομέας που ανήκει ο

οδηγός, π.χ. scsi, fs, sound, κλπ).

Οι περισσότεροι χρήστες δε θα χρειαστούν τέτοιους οδηγούς.

Επειτα, θα φορτωθεί το πρόγραμμα modconf το οποίο δείχνει μια λίστα με τους διαθέσιμους οδηγούς συσκευών κατηγοριοποιημένους ανά ομάδες (βλ. εικόνες 20 και 21). Επιλέξτε τους οδηγούς για τις συσκευές που θα χρειαστείτε.



Εικόνα 19 Ρύθμιση οδηγών συσκευών

Πολλές φορές οι οδηγοί φέρουν το όνομα του chipset που χρησιμοποιούν και όχι της εταιρείας του ίδιου του προϊόντος, οπότε είναι αρκετά συχνό το φαινόμενο να βρείτε μια κάρτα δικτύου της ίδιας εταιρείας να λειτουργεί με τον οδηγό rtl8139 και μια άλλη με τον οδηγό eepro100. Αυτό συμβαίνει γιατί στη μια περίπτωση η μια κάρτα δικτύου χρησιμοποιεί το chipset της RealTek 8139 και η άλλη το chipset της Intel i8255x (EtherExpress Pro 100). Θα πρέπει να βρείτε ποιο chipset χρησιμοποιεί η κάρτα σας. Αυτό μπορείτε να το βρείτε με την εντολή `lspci`. Πατώντας [Αριστερό ALT]-[F2] έχετε πρόσβαση στο κέλυφος `ash`, όπου δίνοντας `lspci`, βρίσκετε τις συσκευές που υπάρχουν στον υπολογιστή σας. Παράδειγμα:

```
$ lspci
00:00.0 Host bridge: Intel Corp. 440BX/ZX/DX - 82443BX/ZX/DX Host bridge (rev 03)
00:01.0 PCI bridge: Intel Corp. 440BX/ZX/DX - 82443BX/ZX/DX AGP bridge (rev 03)
00:07.0 ISA bridge: Intel Corp. 82371AB/EB/MB PIIX4 ISA (rev 02)
00:07.1 IDE interface: Intel Corp. 82371AB/EB/MB PIIX4 IDE (rev 01)
00:07.2 USB Controller: Intel Corp. 82371AB/EB/MB PIIX4 USB (rev 01)
00:07.3 Bridge: Intel Corp. 82371AB/EB/MB PIIX4 ACPI (rev 03)
```

```

00:08.0 FireWire (IEEE 1394): Sony Corporation CXD3222 i.LINK Controller (rev 02)
00:09.0 Multimedia audio controller: Yamaha Corporation YMF-744B [DS-1S Audio Controller] (rev 02)
00:0a.0 Communication controller: Conexant HSF 56k Data/Fax Modem (Mob WorldW SmartDAA) (rev 01)
00:0b.0 Ethernet controller: Intel Corp. 82557/8/9 [Ethernet Pro 100] (rev 08)
00:0c.0 CardBus bridge: Ricoh Co Ltd RL5c475 (rev 80)
01:00.0 VGA compatible controller: ATI Technologies Inc Rage Mobility P/M AGP 2x (rev 64)

```

Έτσι, η εντολή `lsrpci` μας δείχνει τις κυριότερες συσκευές που είναι συνδεδεμένες στον διαύλο PCI, ISA και AGP του υπολογιστή μας. Συγκεκριμένα, βλέπουμε ότι το κυρίως chipset είναι το 440BX της Intel, που χειρίζεται τους διαύλους PCI, AGP, ISA και USB. Και ο ελεγκτής IDE ανήκει σε αυτό το chipset. Έχει ελεγκτή ACPI επίσης της Intel, ενώ ο ελεγκτής PCMCIA (Cardbus bridge) είναι της Ricoh. Υπάρχει κάρτα δικτύου της Intel με chipset i8255x και κάρτα ήχου της Yamaha (συμβατό με οδηγό YMFPCI). Υπάρχει ενσωματωμένο modem της Conexant τύπου HSF, και ελεγκτής Firewire (IEEE 1394) της SONY. Η κάρτα οθόνης είναι της ATI (οδηγός ati για τα X Windows, σε επόμενη ενότητα).

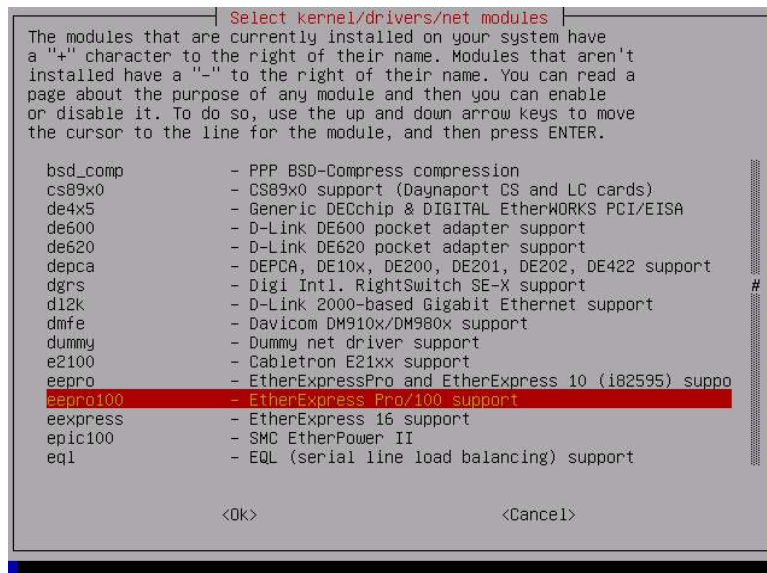


Εικόνα 20 Επιλογή συσκευών

Προτείνεται να ρυθμίσετε μόνο τις συσκευές που θα σας χρειαστούν κατά την εγκατάσταση. Στη ρύθμισή τους πιθανόν να χρειαστεί να δώσετε κάποιες παραμέτρους, αν και αυτό χρειάζεται μόνο σε παλιές κάρτες ISA ή σε περιφερειακά που έχουν ειδικό τρόπο ρύθμισης. Τις περισσότερες φορές

μπορείτε να αφήσετε κενά τα πεδία παραμετροποίησης.

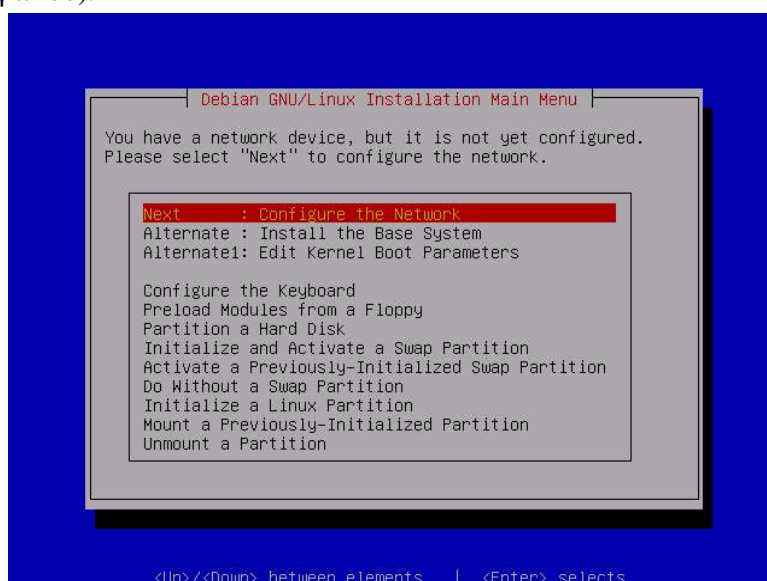
Τρέχοντας το πρόγραμμα `modconf` είναι δυνατή η ρύθμιση των οδηγών συσκευών και μετά την εγκατάσταση.



Εικόνα 21 Επιλογή συσκευών δικτύου

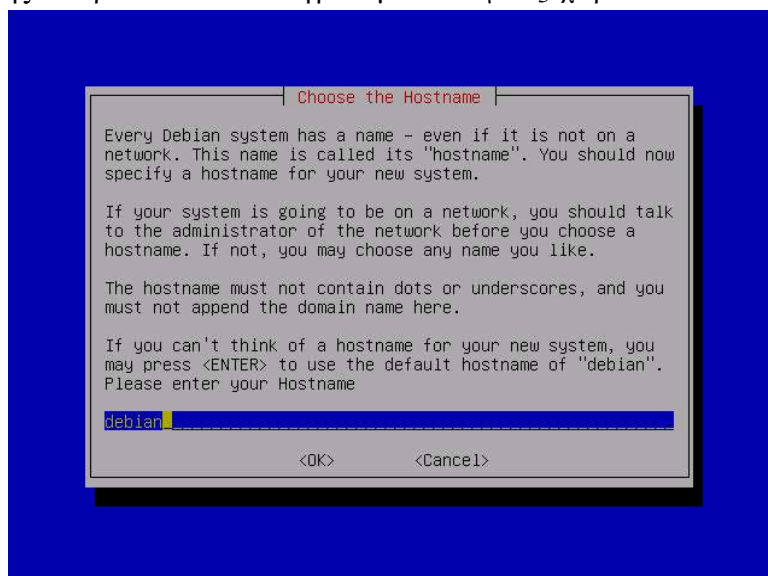
11. Ρύθμιση Δικτύου

Αν το σύστημα δεν έχει ανιχνεύσει κάρτα δικτύου, δε θα είναι εμφανής η επιλογή "Configure the Network". Αντίθετα, θα σας ζητηθεί να δώσετε ένα όνομα για τον υπολογιστή σας, ή hostname όπως λέγεται (βλ. εικόνα 57). Το hostname είναι απαραίτητο είτε είστε σε δίκτυο είτε έχετε δυναμική σύνδεση (π.χ. PPP μέσω τηλεφώνου).



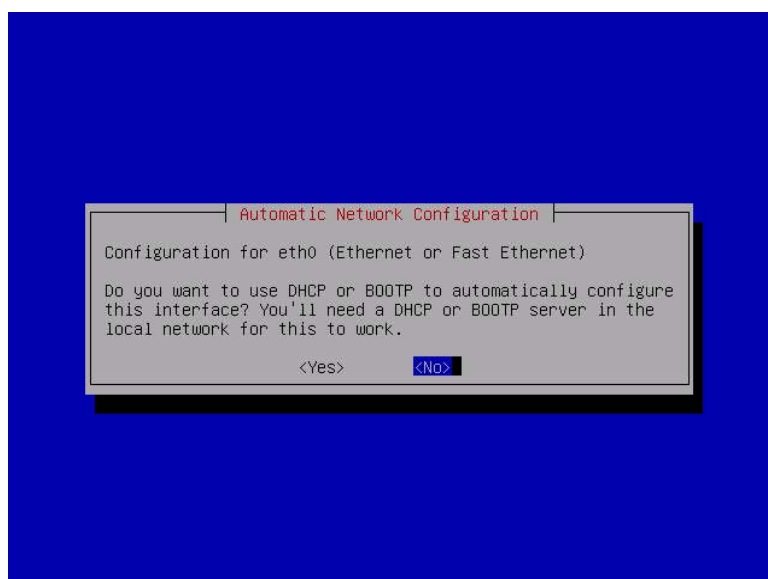
Εικόνα 22 Ρύθμιση δικτύου

Αν το σύστημα έχει ανιχνεύσει κάρτα δικτύου (ή αν εσείς φορτώσατε επιτυχώς κάποιον οδηγό κάρτας δικτύου) τότε το σύστημα θα σας ζητήσει κάποια επιπλέον στοιχεία. Αν έχετε περισσότερες από μια κάρτες δικτύου – κάτι που συνηθίζεται σε συστήματα που λειτουργούν ως δρομολογητές (routers) – τότε η διαδικασία ρύθμισης θα πρέπει να επαναληφθεί για κάθε μία ξεχωριστά.



Εικόνα 23 Επιλογή ονόματος hostname

Επίσης αν έχετε επιλέξει ενεργοποίηση συσκευών PCMCIA σε προηγούμενο στάδιο, θα ερωτηθείτε αν η κάρτα δικτύου είναι τέτοιου τύπου. Αυτό θα επηρεάσει τον τρόπο που θα ρυθμίζεται κάθε φορά το δίκτυο στον υπολογιστή σας.



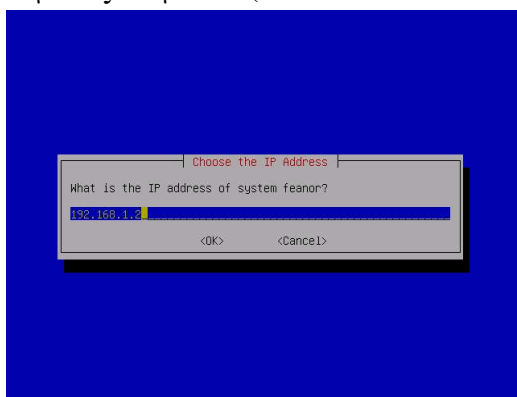
Εικόνα 24 Επιλογή διευθυνσιοδότησης μέσω DHCP

Κατόπιν το σύστημα θα σας ρωτήσει αν η ρύθμιση του δικτύου θα γίνει μέσω DHCP ή BOOTP

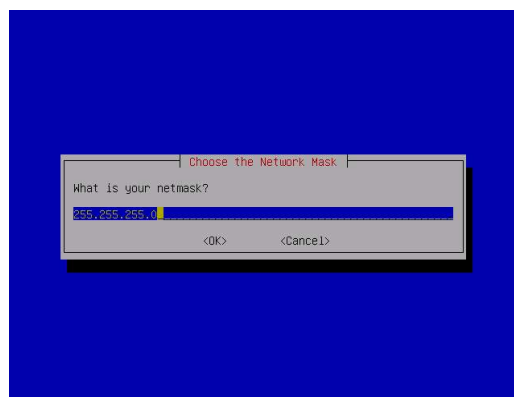
πρωτοκόλλου. Αν βρίσκεστε σε δίκτυο εταιρείας, πιθανόν να χρησιμοποιείτε κάποιο τέτοιο σύστημα αυτόματης διευθυνσιοδότησης. Με αυτόν τρόπο όλες οι ρυθμίσεις του δικτύου λαμβάνονται αυτόματα από κάποιον διακομιστή του δικτύου και δε χρειάζεται να κάνετε κάτι άλλο.

Στην περίπτωση που δεν έχετε τη δυνατότητα να ρυθμίσετε αυτόματα το δίκτυο μέσω DHCP/BOOTP ή αν αποτύχει για κάποιο λόγο η αυτόματη ρύθμιση, θα πρέπει να περάσετε τις απαραίτητες ρυθμίσεις δια χειρός. Τις ρυθμίσεις αυτές θα πρέπει να σας τις έχει παρέχει ο διαχειριστής δικτύου σας. Οι ρυθμίσεις αυτές περιλαμβάνουν τα εξής στοιχεία:

- Όνομα υπολογιστή στο δίκτυο (hostname)
- Τομέας δικτύου (domain)
- Διεύθυνση IP
- Μάσκα IP (netmask)
- Πύλη ή δρομολογητής του δικτύου (gateway/ router)
- Διακομιστές ονομάτων (Domain Name Servers)



Εικόνα 25 Ρύθμιση διεύθυνσης IP

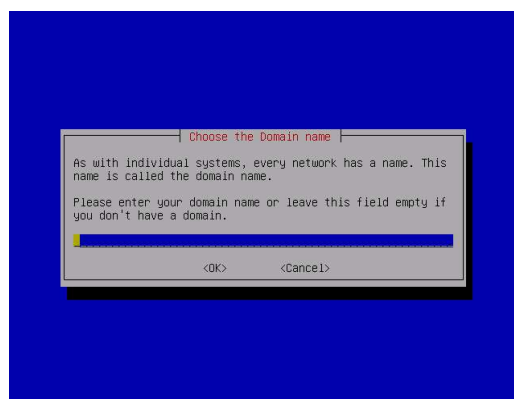


Εικόνα 26 Ρύθμιση μάσκας δικτύου

Αφού δώσετε στο πρόγραμμα τις απαραίτητες πληροφορίες για το δίκτυο (εικόνες 25, 26, 27, 28, 29) θα επιστρέψει μια περίληψη της συνολικής ρύθμισης δικτύου (για όλες τις κάρτες δικτύου) και θα σας

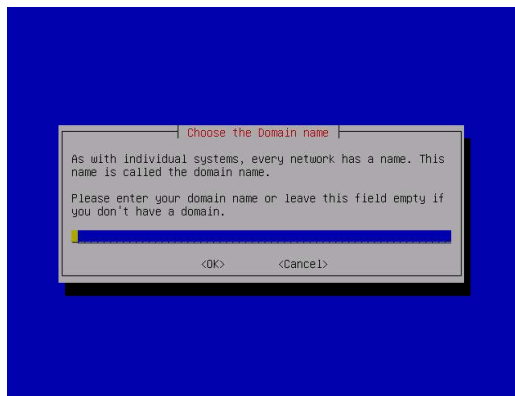


Εικόνα 27 Ρύθμιση πύλης (gateway)



Εικόνα 28 Ρύθμιση ονόματος τομέα (domain)

ρωτήσει ποια είναι η πρωτεύουσα σύνδεση. Για τους περισσότερους χρήστες θα υπάρχει μια μόνο σύνδεση δικτύου που αντιστοιχεί στην κάρτα δικτύου eth0.



Εικόνα 29 Ρύθμιση διευθύνσεων DNS

Περαιτέρω αλλαγές μπορείτε να κάνετε στο δίκτυο σας και μετά την εγκατάσταση είτε επεξεργάζοντας το αρχείο `/etc/network/interfaces` είτε μέσω του πακέτου `etherconf` – που εγκαθιστάτε ανά πάσα στιγμή με την εντολή

```
apt-get install etherconf
```

12.Εγκατάσταση Βασικού συστήματος

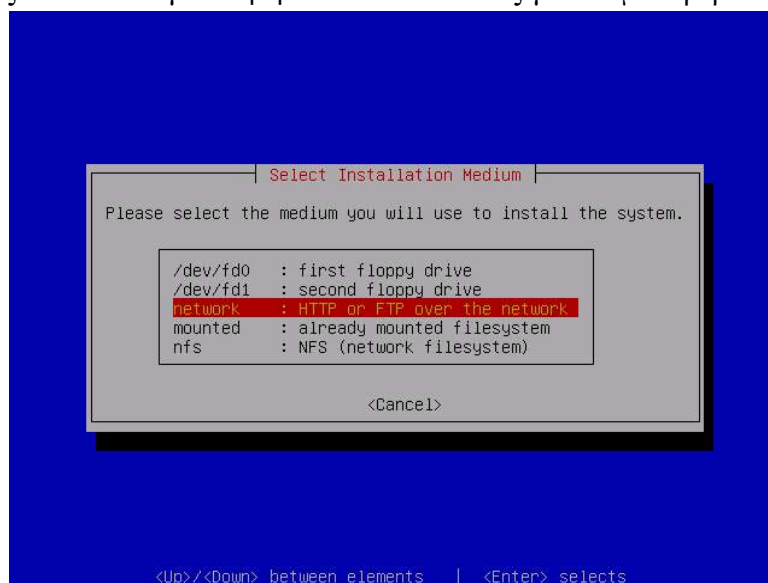
Το επόμενο βήμα είναι η εγκατάσταση του βασικού συστήματος. Το βασικό σύστημα αποτελείται από μια ελάχιστη ομάδα πακέτων που παρέχουν ένα λειτουργικό σύστημα Debian με τα βασικά εργαλεία. Το μέγεθός του (τελικό ασυμπίεστο) είναι περίπου 70 MB.

Όπως και προηγουμένως, αν η εγκατάσταση γίνεται από CD, τότε το σύστημα θα προχωρήσει χωρίς παρέμβαση από το χρήστη. Αν όχι, θα ερωτηθείτε για το μέσον από το οποίο θα μεταφορτωθούν ή αντιγραφούν τα αρχεία του βασικού συστήματος. Αν χρησιμοποιείτε το σκληρό δίσκο, τότε απλώς δηλώστε στο πρόγραμμα τη θέση του καταλόγου όπου βρίσκεται το αρχείο `basedebs.tar`.



Εικόνα 30 Εγκατάσταση βασικού συστήματος

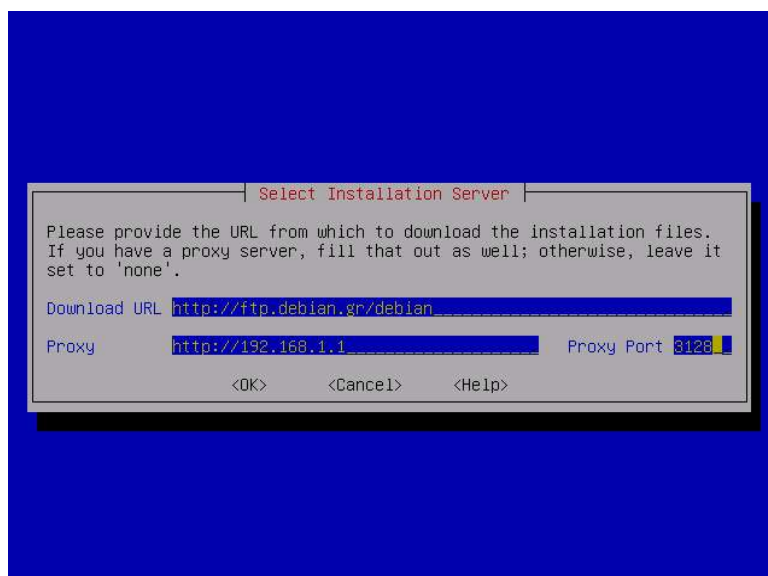
Αν μεταφορτώνετε τα αρχεία από το δίκτυο, πρέπει να έχετε υπόψιν σας ότι πρόκειται για χρονοβόρα διαδικασία και δεν είναι άμεσα εμφανής η πρόοδος της μεταφόρτωσης. Αν φαίνεται ότι έχει κολλήσει η μεταφορά των αρχείων, μπορείτε να δείτε στην κονσόλα 2 ([Αριστερό ALT]-2) με την εντολή `df -h`, την αλλαγή του μεγέθους του δίσκου για να βεβαιωθείτε ότι όντως γίνεται μεταφόρτωση.



Εικόνα 31 Επιλογή τρόπου εγκατάστασης

Στην περίπτωση που η μεταφόρτωση αργεί υπερβολικά ή δεν υπάρχει αλλαγή στα δεδομένα του σκληρού δίσκου (με την εντολή `df -h`) τότε πιθανώς να υπάρχει πρόβλημα στο δίκτυο και στις ρυθμίσεις του. Αν το πρόβλημα εμφανιστεί αμέσως με τη μεταφόρτωση του αρχείου Release τότε ήταν αδύνατη η εύρεση του δικτυακού τόπου που έχει τα αρχεία εγκατάστασης και θα πρέπει να ελέγξετε την

ορθότητα των ρυθμίσεων δικτύου καθώς και το αν όντως λειτουργεί σωστά η σύνδεση δικτύου που έχετε.

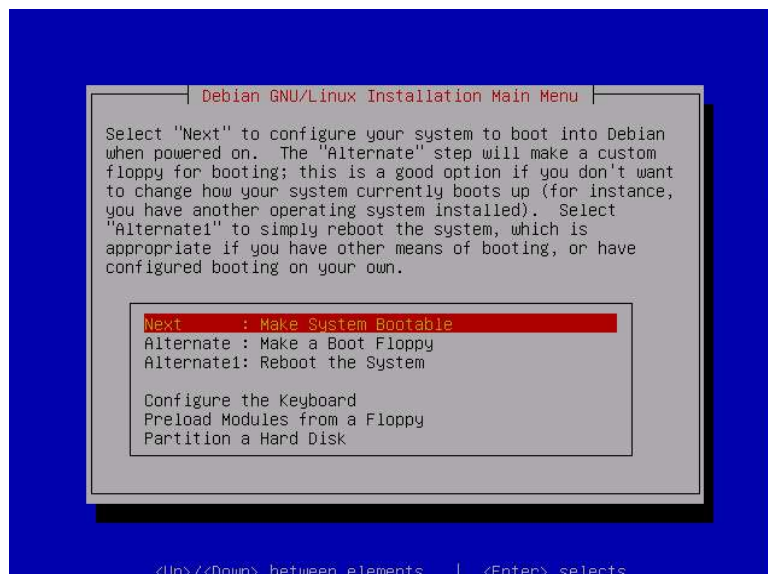


Εικόνα 32 Επιλογή πηγής των αρχείων εγκατάστασης

13.Ετοιμάζοντας το σύστημα για εκκίνηση

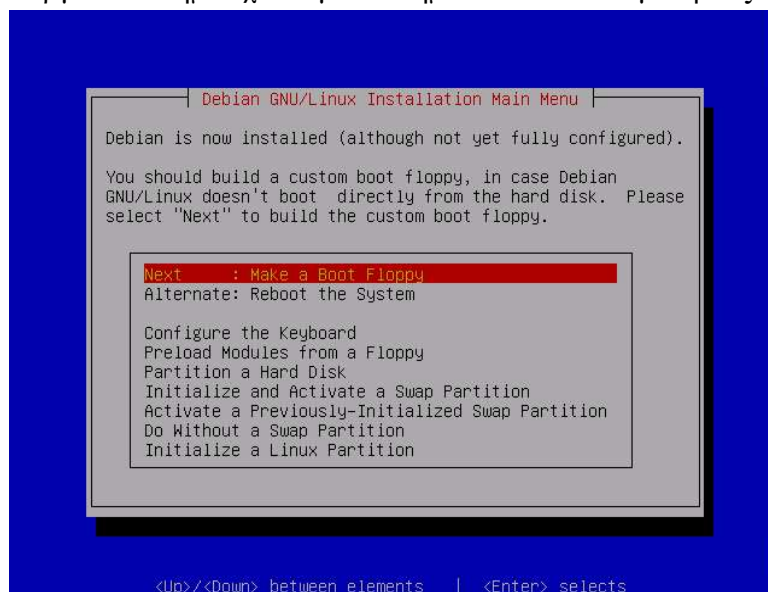
Μετά την βασική εγκατάσταση το σύστημα πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να εκκινήσει στο Debian.

Η διαδικασία της ρύθμισης αυτής προϋποθέτει τη μετατροπή της πρωτεύοντος πεδίου εκκίνησης (Master Boot Record/MBR) του πρώτου σκληρού δίσκου. Επειδή ένα λάθος στην αλλαγή του MBR μπορεί να φέρει το συστημά σας σε κατάσταση που να μην είναι δυνατή η εκκίνηση είτε σε Windows είτε σε Linux, συνιστάται να κατασκευάσετε πρώτα μια δισκέτα εκκίνησης (“Make A Boot Floppy”, εικόνα 34) με την οποία μπορείτε να εκκινήσετε κατευθείαν στο Debian. Αν όλα έχουν γίνει σωστά, το σύστημα θα φορτώσει κανονικά και μπορείτε να κάνετε τις αλλαγές στο MBR μέσα από το ίδιο το Linux, όπου και θα έχετε πολύ καλύτερο έλεγχο στην διαδικασία. Οι αλλαγές αυτές μπορούν να γίνουν με το πρόγραμμα LILO (LIⁿux LOader), του οποίου δίνεται μια σύντομη ανάλυση στο Παράρτημα IV (σελ. 268).



Εικόνα 33 Ενεργοποίηση του συστήματος προς εκκίνηση

Αν βέβαια έχετε εξοικείωση με το πρόγραμμα εγκατάστασης του Debian, μπορείτε να πραγματοποιήσετε την αλλαγή στο MBR ώστε να κάνετε το Debian εκκινήσιμο. Μάλιστα, το πρόγραμμα αναλαμβάνει αν θέλετε και τη δημιουργία ενός μενού επιλογής λειτουργικού συστήματος, το οποίο θα εμφανίζεται κατά την εκκίνηση του υπολογιστή. Έτσι, μπορείτε να φορτώνετε κατά βούληση Linux, Windows 98, Windows XP ή όποιο άλλο λειτουργικό σύστημα έχετε εγκατεστημένο στον υπολογιστή σας.



Εικόνα 34 Δημιουργία δισκέτας εκκίνησης

Κεφάλαιο 6 - Μετά την εγκατάσταση

Αν το σύστημα εκκινήσει κανονικά, συγχαρητήρια! Έχετε εγκαταστήσει επιτυχώς το Debian! Τώρα μένει η ρύθμισή του σε δεύτερο επίπεδο.

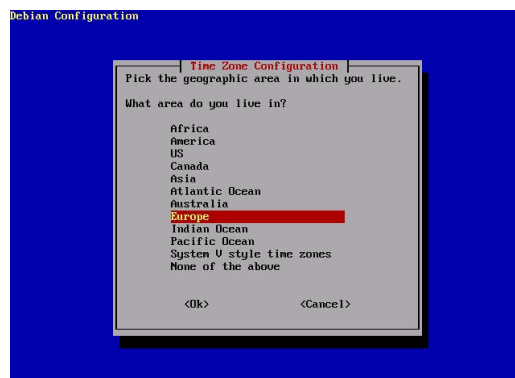
Αν, παρ' όλα αυτά, υπάρχει πρόβλημα στην εκκίνηση, χρησιμοποιήστε την δισκέτα εκκίνησης (αυτήν που φτιάξατε βάσει των οδηγιών του προηγούμενου κεφαλαίου). Αν και πάλι υπάρχει πρόβλημα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την δισκέτα εκκίνησης της εγκατάστασης (rescue) η οποία μπορεί να παίξει και ρόλο δισκέτα διάσωσης του συστήματος. Στην προτροπή boot: θα πρέπει να δηλώσετε τη θέση του βασικού διαμερίσματος με την παράμετρο root=. Αν, για παράδειγμα, το βασικό διαμέρισμα το έχετε δηλώσει ως hda5, τότε η παράμετρος θα πρέπει να έχει τη μορφή root=/dev/hda5.

1. Ρυθμίζοντας το σύστημα για πρώτη φορά

Την πρώτη φορά που φορτώνει το Debian, εκτελεί ένα πρόγραμμα ρύθμισης των βασικών παραμέτρων του. Το πρόγραμμα αυτό λέγεται base-config και μπορείτε να το καλέσετε ως χρήστης root όποτε θέλετε να αλλάξετε κάποια από αυτές τις παραμέτρους. Συνήθως δε χρειάζεται, παρά μόνο αν έχετε κάνει ριζική αλλαγή στα χαρακτηριστικά του συστήματός σας.



Εικόνα 35 Ρύθμιση ώρας σε GMT



Εικόνα 36 Ρύθμιση ζώνης ώρας (περιοχή)



Εικόνα 37 Ρύθμιση ζώνης ώρας (πόλη)

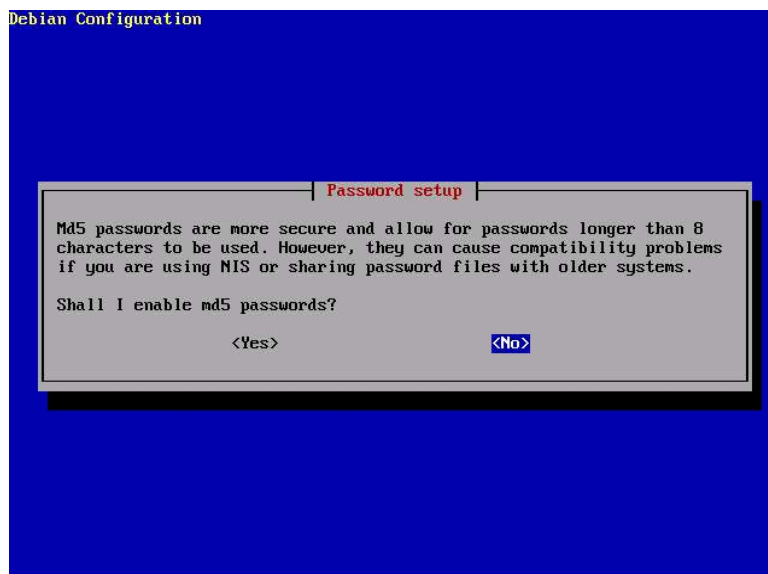
2.Ρύθμιση Ζώνης Ώρας

Στο στάδιο αυτό σας ζητείται να αποφασίσετε για ρυθμίσεις που ελέγχουν τον τρόπο που θα διατηρείται αλλά και θα απεικονίζεται η ώρα και η ημερομηνία στο σύστημά σας. Καταρχάς, θα πρέπει να επιλέξετε τη σύμβαση διατήρησης της ώρας στο εσωτερικό ρολόι του υπολογιστή σας, τοπικό ή GMT. Το GMT είναι τα αρχικά των λέξεων Greenwich Meridian Time και αποτελούν το σημείο αναφοράς για τον ορισμό της ζώνης ώρας ανά τον κόσμο. Στην Ελλάδα η τοπική ώρα ορίζεται ως EEST (GMT+2 ή GMT+3, την περίοδο του καλοκαιριού), δηλαδή με την προσθήκη δύο (ή τριών) ωρών στην ώρα που δείχνει ένα ρολόι στη θέση Greenwich στο Λονδίνο της Αγγλίας. Αν σκοπεύετε να κάνετε ταξίδια μεταφέροντας τον υπολογιστή σας (αν είναι φορητός, για παράδειγμα), τότε είναι αρκετά βολικό να ρυθμίσετε το ρολόι του σε κατάσταση GMT. Βέβαια, πολλοί ρυθμίζουν το ρολόι σε θέση GMT ακόμη και αν δεν έχουν μετακινήσει τον υπολογιστή τους για χρόνια, είναι απλώς θέμα προτίμησης.

Έπειτα, ρυθμίζετε την ζώνη ώρας στον υπολογιστή. Για την Ελλάδα η ρύθμιση είναι παντού η ίδια, Europe/Athens (ακόμη και αν δε διαμένετε στην Αθήνα, ο ορισμός της ζώνης γίνεται με αυτόν τον τρόπο).

3.Ρύθμιση κωδικών MD5

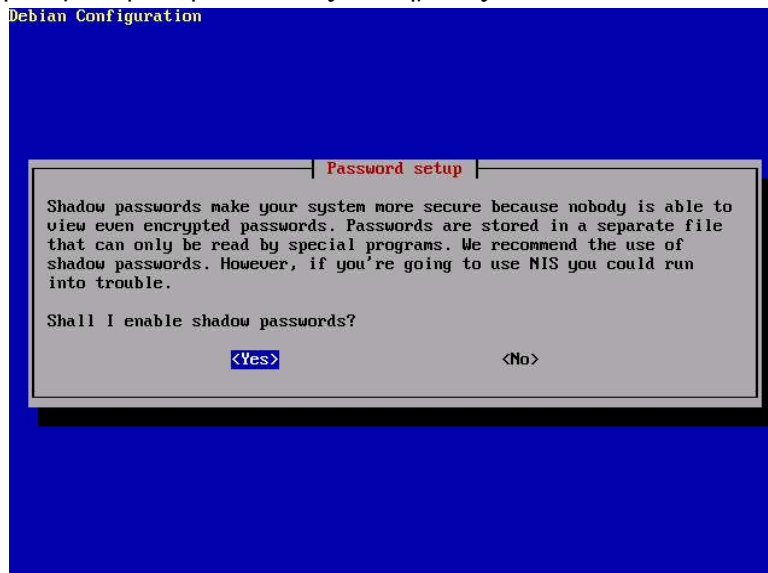
Στο επόμενο βήμα θα ερωτηθείτε αν θέλετε MD5 passwords, δηλαδή αν οι κωδικοί ασφαλείας του υπολογιστή σας θα κρατούνται σε μορφή MD5 (ή διαφορετικά σε μορφή “crypt”). Το σύστημα MD5 είναι πολύ πιο ασφαλές από το σύστημα crypt και αν ενδιαφέρεστε για την ασφάλεια στον υπολογιστή σας η επιλογή αυτή συνιστάται. Το πρόβλημα είναι ότι δεν είναι συμβατό με το NIS (Network Information Services).



Εικόνα 38 Ενεργοποίηση κωδικών MD5

4.Σκίαση Κωδικών (*shadow passwords*)

Στη συνέχεια θα ερωτηθείτε αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε την δυνατότητα “σκίασης” των κωδικών. Σε κανονικές συνθήκες οι κωδικοί κρατούνται στο αρχείο `/etc/passwd` το οποίο είναι αναγνώσιμο (αλλά όχι εγγράψιμο) από όλους τους χρήστες του συστήματος. Οποσδήποτε, οι κωδικοί είναι αποθηκευμένοι σε κρυπτογραφημένη μορφή και δεν είναι δυνατό να αναγνωστούν από κάποιον απλό χρήστη. Υπάρχουν, όμως, ειδικά προγράμματα που προσπαθούν να “σπάσουν” αυτήν την κρυπτογραφημένη μορφή τους με αποτέλεσμα την παραβίαση της ασφάλειας του συστήματος. Θα μπορούσε, για παράδειγμα, κάποιος κακόβουλος χρήστης να αντιγράψει το αρχείο σε άλλο υπολογιστή και να πραγματοποιήσει μια επίθεση “brute force” στους κωδικούς αυτούς. Η εύρεση έστω και ενός από αυτούς θα ήταν σημαντική ήττα για την ασφάλεια ενός συστήματος.



Εικόνα 39 Ενεργοποίηση κωδικών shadow

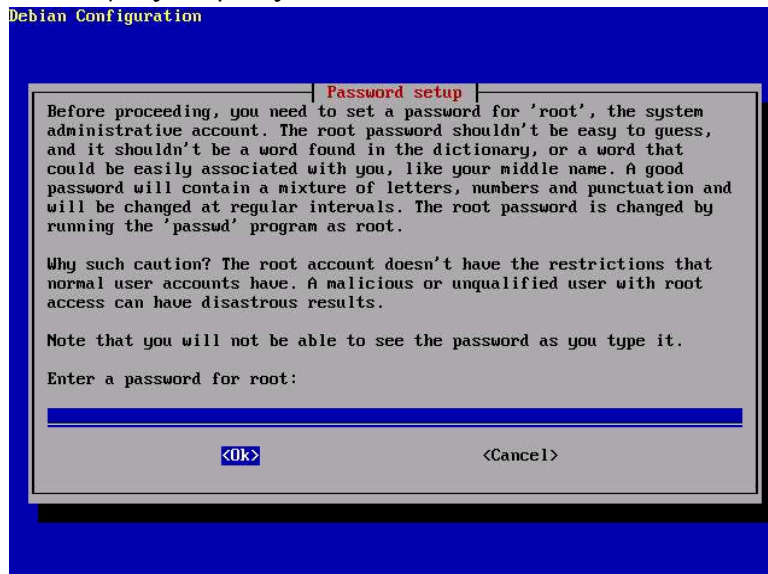
Για το σκοπό αυτό, οι κωδικοί μεταφέρονται σε ένα άλλο αρχείο, το `/etc/shadow`, το οποίο είναι επίσης εγγράψιμο μόνο από το χρήστη `root` αλλά αυτή τη φορά αναγνώσιμο μόνον από την ομάδα `shadow`. Με αυτόν τον τρόπο οι κωδικοί “σκιάζονται”, όπως λέγεται. Η χρήση αυτής της δυνατότητας συνιστάται.

Μπορείτε να αλλάξετε τη ρύθμιση της σκίασης των κωδικών με το πρόγραμμα `shadowconfig`, οποιαδήποτε στιγμή θελήσετε. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη σκίαση των κωδικών, ανατρέξτε στο αρχείο `/usr/share/doc/passwd/README.debian.gz`.

5.Κωδικός χρήστη *Root*

Ο χρήστης `root` είναι ο αρμόδιος για τη διαχείριση του συστήματος. Καλείται επίσης και υπερχρήστης (`superuser`) και για αυτόν δεν ισχύει κανένας περιορισμός σε θέματα ασφαλείας και πρόσβασης στο

σύστημα. Για το λόγο αυτόν δε θα πρέπει να δίνεται ο κωδικός πρόσβασης αυτού του χρήστη σε οποιονδήποτε, εκτός ίσως από την περίπτωση που υπάρχουν περισσότεροι από έναν διαχειριστές συστήματος (π.χ. στο δίκτυο μιας εταιρείας).



Εικόνα 40 Ορισμός κωδικού πρόσβασης του χρήστη root

Επίσης θα πρέπει να αποφύγετε να θέσετε κάτι υπερβολικά απλό ως κωδικό για το χρήστη root, καθώς τότε θα ήταν εύκολη η πρόβλεψή του. Ένας κωδικός που θεωρείται ασφαλής περιέχει από 6 ως 8 χαρακτήρες και περιλαμβάνει μικρά και κεφαλαία γράμματα, αριθμούς αλλά και σημεία στίξης.



Εικόνα 41 Δημιουργία ενός νέου χρήστη

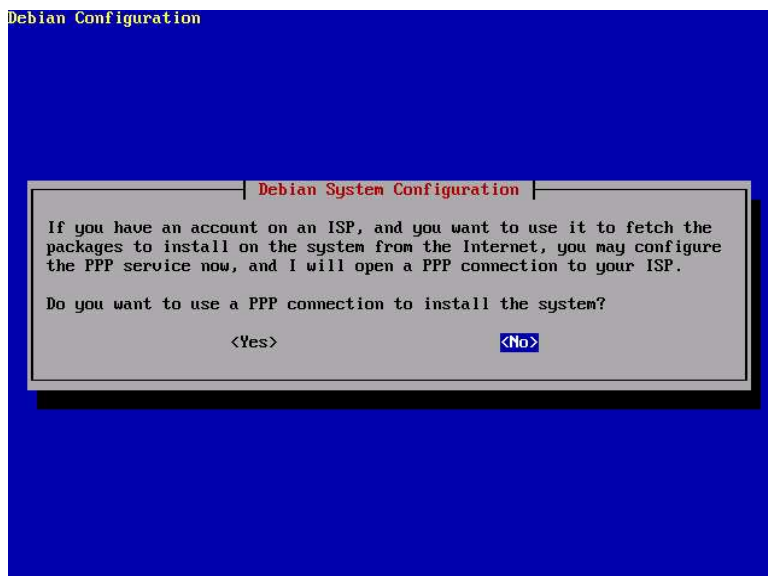
6. Δημιουργία ενός απλού χρήστη

Όπως αναφέρθηκε, για το χρήστη root δεν ισχύει κανένας περιορισμός σε θέματα ασφαλείας και πρόσβασης. Δε θα πρέπει να το χρησιμοποιείτε για απλές λειτουργίες που δεν είναι σχετικές με διαχείριση συστήματος, καθώς είναι πολύ εύκολο να γίνουν λάθη και ζημιές που δύσκολα διορθώνονται (π.χ. το κλασικό rm -rf στον βασικό κατάλογο).

Έτσι συνιστάται η δημιουργία ενός απλού χρήστη (εικόνα 41) με τον οποίο θα μπορείτε να κάνετε όλες τις άλλες λειτουργίες (προγραμματισμός, ανάγνωση email, browsing στο Internet, κλπ). Το όνομα του λογαριασμού (login name, username, ή και account name) μπορεί να είναι όποιο θέλετε, αλλά συνηθίζεται να εμπεριέχει τα αρχικά του ονόματος του χρήστη.

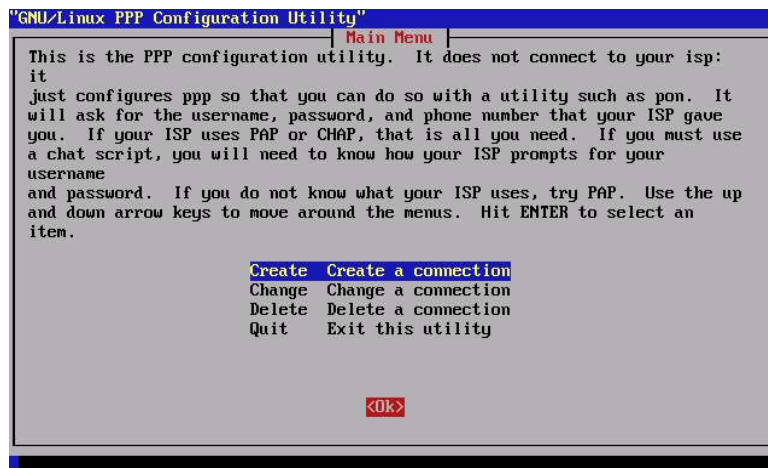
7. Ρύθμιση σύνδεσης μέσω PPP

Στο σημείο αυτό θα ερωτηθείτε αν θέλετε να συνεχίσετε την εγκατάσταση χρησιμοποιώντας σύνδεση μέσω τηλεφώνου με PPP. Αν η εγκατάσταση γίνεται ήδη μέσω CD-ROM ή μέσω δικτύου, δεν υπάρχει λόγος να απαντήσετε καταφατικά.



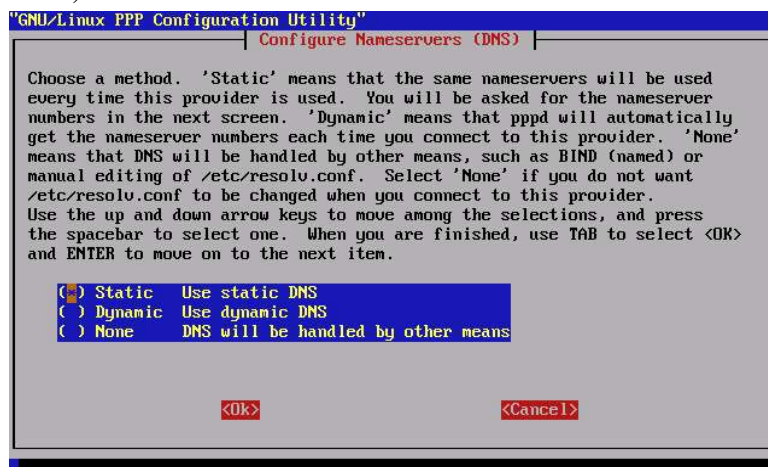
Εικόνα 42 Επιλογή εγκατάστασης μέσω σύνδεσης PPP

Αν επιλέξετε την εγκατάσταση μέσω PPP, θα πρέπει πρώτα να ρυθμιστεί η σύνδεση. Για το σκοπό αυτό θα τρέξει το πρόγραμμα rppconfig. Αυτό είναι ένας διαχειριστής συνδέσεων PPP, και είναι αρκετά απλό και εύκολο στη χρήση του. Έτσι, επιλέξτε "Create" για να δημιουργήσετε μια νέα σύνδεση.



Εικόνα 43 Η αρχική οθόνη του προγράμματος pppconfig

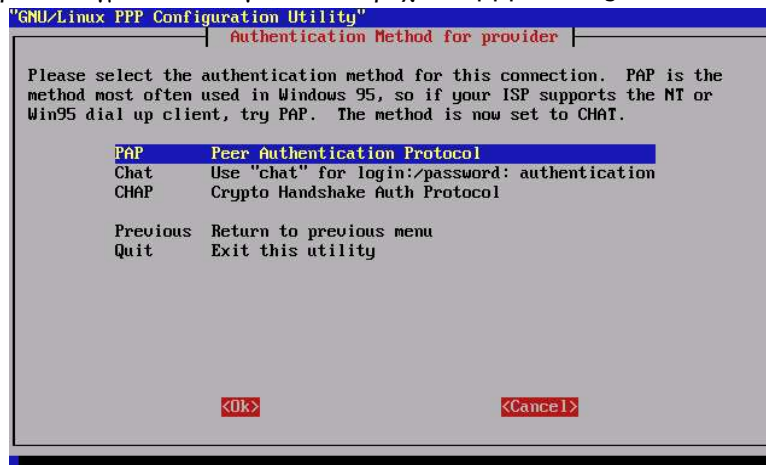
Το πρόγραμμα καταρχάς θα σας ζητήσει το όνομα της σύνδεσης. Για τη συγκεκριμένη σύνδεση που θα χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση θα πρέπει να δώσετε το προεπιλεγμένο όνομα “provider”. Κατόπιν θα πρέπει να δηλώσετε τους διακομιστές ονομάτων (αν πρόκειται για Static DNS), ή να αφήσετε το πρόγραμμα να πάρει τους διακομιστές ονομάτων δυναμικά απο τον παροχέα (Dynamic DNS), ή να απενεργοποιήσετε τελείως τη ρύθμιση του DNS (για παράδειγμα, αν είστε ταυτόχρονα σε δίκτυο με δικό του διαχειριστή ονομάτων).



Εικόνα 44 Ρύθμιση των διακομιστών DNS σε σύνδεση PPP

Το επόμενο βήμα είναι η επιλογή του τρόπου πιστοποίησης ταυτότητας (authentication), ανάμεσα σε PAP, CHAP ή διαλογική πιστοποίηση (chat). Στην πρώτη και δεύτερη περίπτωση απλώς δίνετε το όνομα του λογαριασμού σας και τον κωδικό πρόσβασης και τα υπόλοιπα τα αναλαμβάνει το πρωτόκολλο. Στην περίπτωση της διαλογικής πιστοποίησης, θα πρέπει να δώσετε στο πρόγραμμα οδηγίες για τον αναμενόμενο διάλογο μεταξύ του υπολογιστή σας και του παροχέα. Τις περισσότερες φορές ο παροχέας θα δίνει ο ίδιος οδηγίες για την διαλογική πιστοποίηση. Αν δεν υπάρχουν τέτοιες οδηγίες μπορείτε να

δοκιμάσετε με τον προεπιλεγμένο διάλογο, που παρέχει το `pppconfig`.



Εικόνα 45 Επιλογή τρόπου πιστοποίησης ταυτότητας

Βέβαια, ο τρόπος αυτός είναι αρκετά ξεπερασμένος και πλέον οι περισσότεροι ISP χρησιμοποιούν PAP ή CHAP λόγω απλότητας.

Στη συνέχεια δίνετε την ταχύτητα σύνδεσης μεταξύ υπολογιστή και modem (όχι μεταξύ υπολογιστή και ISP). Για την πλειονότητα των χρηστών που χρησιμοποιούν εσωτερικά ή εξωτερικά modems η προεπιλεγμένη ταχύτητα των 115200 bps (bits per second) είναι ικανοποιητική.

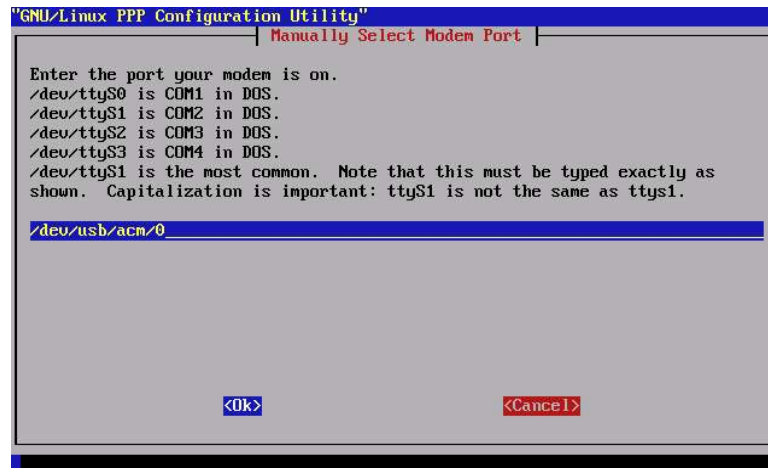
Ακολουθεί η επιλογή τονικής ή παλμικής κλήσης (tone/pulse dialing). Στη χώρα μας, ισχύει εδώ και χρόνια η τονική κλήση οπότε μπορείτε να την επιλέξετε χωρίς αμφιβολία. Κατόπιν δίνετε τον αριθμό κλήσης του παροχέα σας. Αν χρησιμοποιείτε τηλεφωνικό κέντρο, θυμηθείτε να δώσετε το πρόθεμα (συνήθως 0 ή 9) ακολουθούμενο από ένα κόμμα “;”. Έτσι αν ο αριθμός κλήσης του παροχέα σας είναι 89625XXXX, θα πρέπει να δώσετε 0,8962XXXX.

Το `pppconfig` θα σας ρωτήσει αν θέλετε να ανιχνεύσει τη θύρα στην οποία είναι συνδεδεμένο το modem σας. Αν δεν είστε βέβαιοι για το όνομα της συσκευής της θύρας (π.χ. `/dev/ttyS0`, κλπ), μπορείτε να δοκιμάσετε την αυτόματη ανίχνευση, αλλιώς παραλείψτε την. Βέβαια υπάρχει περίπτωση το `pppconfig` να μην ανιχνεύσει το modem σας ενώ ξέρετε ότι λειτουργεί κανονικά (αυτό ίσως να το δείτε σε φορητούς υπολογιστές με ενσωματωμένα modems, τύπου `winmodem`). Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να γνωρίζετε το όνομα της συσκευής του modem (π.χ. για modems τύπου `Conexant HSF`, το όνομα της συσκευής είναι `/dev/ttySHSF0`) και να την δώσετε χειροκίνητα.

Στο σημείο αυτό το πρόγραμμα θα σας παρουσιάσει τις ρυθμίσεις της σύνδεσης και σχετικές επιλογές. Η ρύθμιση του λογαριασμού έχει τελειώσει και θα πρέπει τώρα να την αποθηκεύσετε. Επιλέξτε “Finished” και στη συνέχεια “Exit” από το πρόγραμμα `pppconfig`.

Η κλήση της σύνδεσης γίνεται με την εντολή `ppp` ενώ η διακοπή της με την εντολή `pppoff`. Η εντολή `ppplog`

σας δίνει πληροφορίες για την πρόοδο της σύνδεσης και θα σας χρειαστεί για να βεβαιωθείτε ότι η σύνδεση γίνεται χωρίς πρόβλημα.



Εικόνα 46 Επιλογή σειριακής θύρας για σύνδεση PPP



Εικόνα 47 Συνοπτική εμφάνιση των ρυθμίσεων για τη σύνδεση PPP

Για περισσότερες πληροφορίες για τις συνδέσεις PPP στο Debian μπορείτε να ανατρέξετε στο αρχείο οδηγιών `/usr/share/doc/ppp/README.debian.gz`

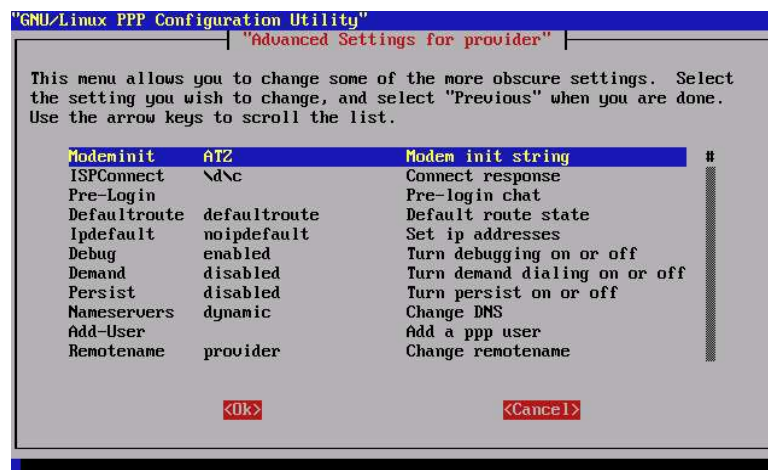
Βοήθημα για χρήστες netmod ISDN του OTE

Οι συνδρομητές του OTE που έχουν σύνδεση ISDN κατά πάσα πιθανότητα θα χρησιμοποιούν τη συσκευή NetMod του OTE, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως modem χωρίς πρόβλημα. Υπάρχουν δύο εκδόσεις NetMod, μια παλαιότερη που παρέχει μόνο μια σειριακή θύρα για σύνδεση με τον υπολογιστή και μια νεότερη που έχει επιπλέον και μια θύρα USB. Για την έκδοση με τη σειριακή θύρα, αρκεί να δηλώσετε στο `pppconfig` τη θύρα που έχετε συνδέσει το NetMod στον υπολογιστή σας (π.χ. /

dev/ttyS0 αν πρόκειται για την COM1).

Για αυτούς που έχουν τη νεότερη έκδοση και θέλουν να χρησιμοποιήσουν τη θύρα USB, θα πρέπει να ενεργοποιήσουν τον αντίστοιχο οδηγό του Linux. Εκτελέστε το πρόγραμμα `modconf`, επιλέξτε `drivers/usb`, και από τη λίστα των συσκευών επιλέξτε τον οδηγό `acm`. Αν δείτε το μήνυμα “Installation succeeded” τότε ο οδηγός ενεργοποιήθηκε επιτυχώς. Το όνομα της συσκευής του `netmod` στο Linux είναι `/dev/ttyACM0` ή `/dev/usb/acm/0` αν χρησιμοποιείτε `devfs`.

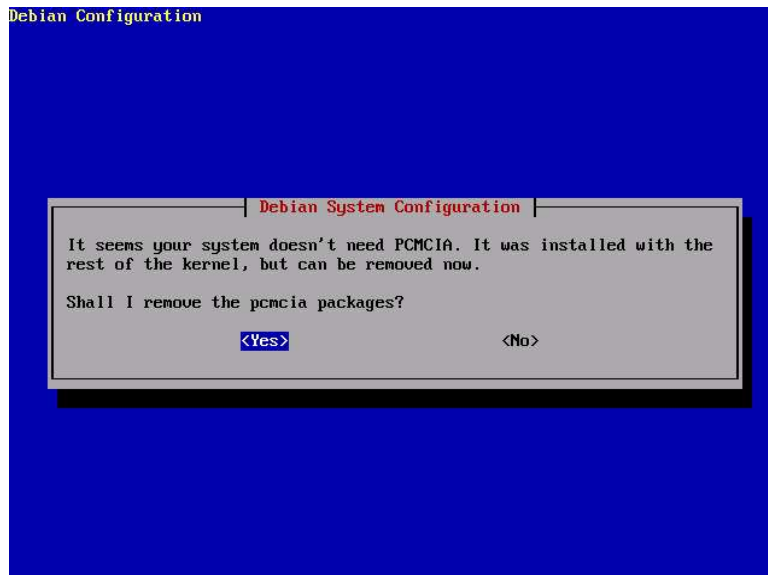
Προσοχή: Αν δείτε μέσω της `rlog` ή μέσω του `syslog` το μήνυμα `NO DIALTONE`, αυτό σημαίνει ότι το modem σας δεν ανιχνεύει γνωστό τόνο τηλεφωνικού κέντρου και θα χρειαστεί μια μικρή ρύθμιση ακόμη. Στο πρόγραμμα `pppconfig` και στο κεντρικό μενού της σύνδεσης επιλέξτε “Advanced” και στο πεδίο “Modeminit” δώστε `ATX3` (βλ. εικόνα 46).



Εικόνα 48 Ρύθμιση προχωρημένων επιλογών του modem

8. Απενεργοποίηση PCMCIA

Αν ο υπολογιστής σας δεν έχει θύρα PCMCIA, γεγονός που ισχύει για σχεδόν όλους τους μη φορητούς υπολογιστές, μπορείτε σε αυτό το σημείο να απενεργοποιήσετε την υποστήριξη για τα περιφερειακά PCMCIA. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι ευκολότερο να αντικαταστήσετε τον πυρήνα του Linux, καθώς η υποστήριξη PCMCIA απαιτεί (υψηλή) συσχέτιση των εκδόσεων του πυρήνα και των οδηγών PCMCIA.



Εικόνα 49 Απενεργοποίηση της υποστήριξης PCMCIA

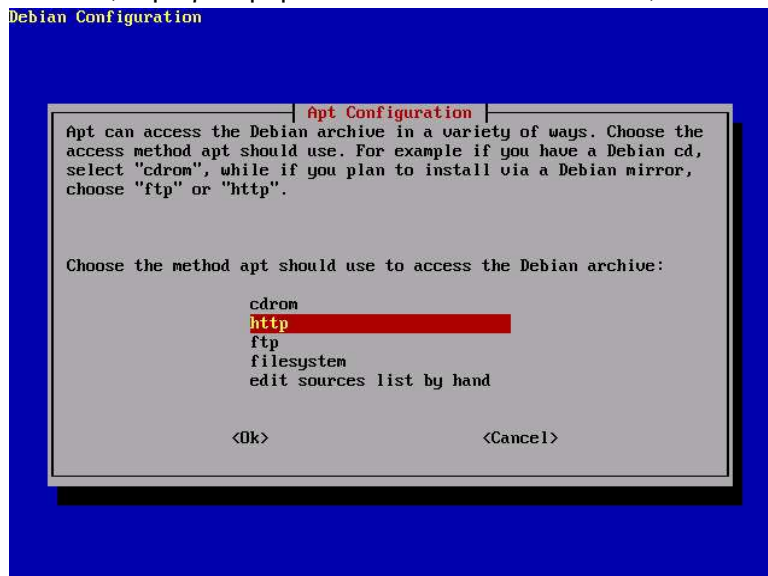
9. Ρύθμιση APT

Για τους περισσότερους χρήστες, ο κύριος τρόπος μεταφόρτωσης και εγκατάστασης των πακέτων του Debian θα είναι το σύστημα APT. Το APT αναλαμβάνει μέσω του εργαλείου `apt-get` να μεταφορτώσει οποιοδήποτε πακέτο του ζητήσετε. Θα πρέπει αρχικά να ρυθμιστεί κατάλληλα ώστε να γνωρίζει τις πηγές από όπου θα μεταφορτώνει τα πακέτα λογισμικού. Για αυτήν τη ρύθμιση υπάρχει το εργαλείο `apt-setup`. Ωστόσο, μπορείτε να επεξεργαστείτε απευθείας το αρχείο `/etc/apt/sources.list`.

Αν η εγκατάσταση έγινε από επίσημα CD-ROM του Debian, τότε το APT θα ρυθμιστεί αυτομάτως ώστε να χρησιμοποιήσει τα CD-ROM αυτά ως πηγές πακέτων λογισμικού. Επειδή πρόκειται για περισσότερα από ένα CD-ROM θα πρέπει να απαντήσετε καταφατικά στην ερώτηση αν θέλετε να ρυθμίσετε το APT για άλλο CD-ROM και να τοποθετήσετε διαδοχικά όλα τα CD-ROM στον οδηγό.

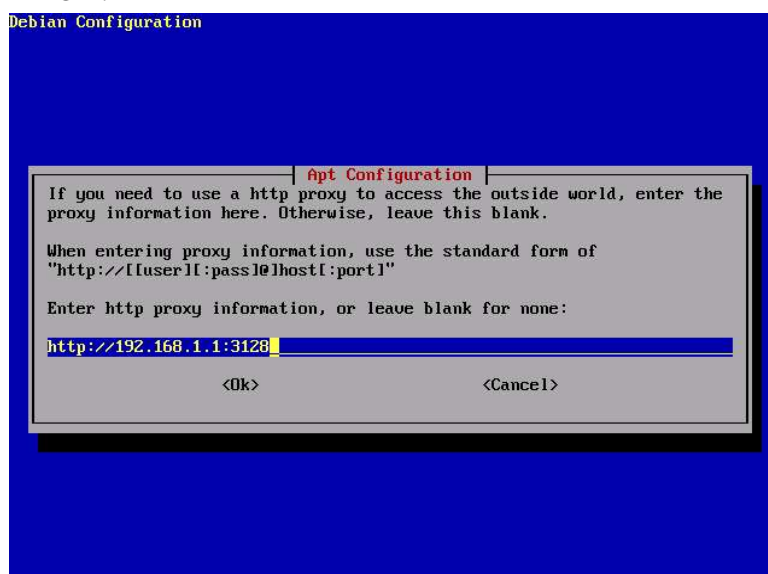
Αν δε χρησιμοποιήσατε CD-ROM για την εγκατάσταση, τότε θα σας παρουσιαστεί μια λίστα επιλογής τρόπου πρόσβασης στα πακέτα λογισμικού του Debian: FTP, HTTP, CD-ROM ή τοπικό σύστημα αρχείων (local file system). Στη λίστα αυτή μπορείτε επίσης να μεταβείτε εάν επιλέξετε να προσθέσετε μια ακόμη

πηγή λογισμικού για το APT (στην ερώτηση “Add another source”, εικόνα).



Εικόνα 50 Ρύθμιση τρόπου εγκατάστασης με το APT

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι είναι δυνατόν να έχετε δηλώσει πολλές πηγές λογισμικού για το APT. Το APT απλώς θα επιλέξει τη νεώτερη έκδοση του λογισμικού που θα βρεί. Μια πιθανή χρήση αυτού του χαρακτηριστικού είναι με ταυτόχρονη χρήση μιας πηγής CD-ROM και μιας πηγής HTTP. Όταν ζητήσετε από το APT να εγκαταστήσει ένα πακέτο, το APT θα αναζητήσει το πακέτο και στις δύο πηγές, σημειώνοντας την έκδοση που υπάρχει στην καθεμία. Αν οι εκδόσεις είναι ίδιες, θα χρησιμοποιήσει έκδοση που υπάρχει στο CD-ROM, ενώ αν η πηγή HTTP έχει νεώτερη έκδοση, το APT θα μεταφορτώσει τη δεύτερη. Αυτή η μέθοδος συνιστάται για συχνή ενημέρωση ασφαλείας ενός συστήματος που έχει εγκατασταθεί από CD-ROM.

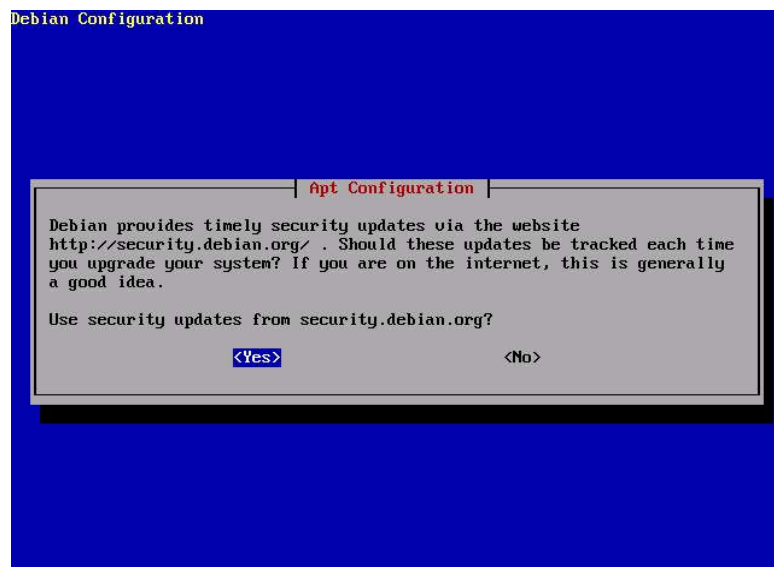


Εικόνα 51 Ρύθμιση διαμεσολαβητή (proxy) για το APT

Η διαφορά μεταξύ FTP και HTTP είναι μικρή, απλώς το πρωτόκολλο HTTP είναι σχετικά πιο γρήγορο στη δημιουργία συνδέσεων.

Στο επόμενο βήμα το πρόγραμμα `apt-setup` θα σας ρωτήσει αν επιθυμείτε να συμπεριληφθεί και μη ελεύθερο λογισμικό στις πηγές. Με αυτό εννοεί το non-free λογισμικό που προσφέρεται από το Debian αλλά η άδεια χρήσης του δεν ικανοποιεί τον ορισμό του Ελεύθερου Λογισμικού του Debian (Debian Free Software Guidelines, http://www.debian.org/social_contract#guidelines). Μπορείτε να απαντήσετε καταφατικά, αλλά είναι δική σας ευθύνη η ικανοποίηση της άδειας χρήσης του λογισμικού αυτού.

Στη συνέχεια επιλέγετε τη χώρα και το `apt-setup` σας προτείνει μια ή περισσότερες πηγές από όπου θα γίνεται η μεταφόρτωση των πακέτων λογισμικού του Debian και θα έχετε τη δυνατότητα να ορίσετε κάποιον διαμεσολαβητή (proxy server), στην περίπτωση που βρίσκεστε σε κάποιο εσωτερικό δίκτυο (π.χ. σε μια εταιρεία).



Έπειτα, θα γίνει ένας έλεγχος για την εγκυρότητα της πηγής (και των ρυθμίσεων που δώσατε για αυτήν).

Το τελευταίο βήμα στη ρύθμιση του APT, είναι η επιλογή των ενημερώσεων ασφαλείας από τον διακομιστή `security.debian.org`. Η επιλογή αυτή συνιστάται ιδιαίτερα αν ο υπολογιστής πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για επαγγελματικό σκοπό.

10.Εγκατάσταση Πακέτων

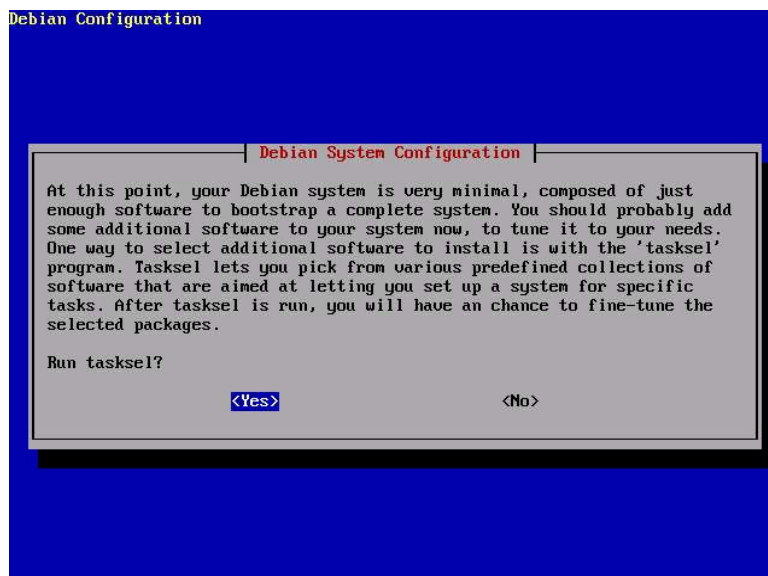
Η εγκατάσταση των πακέτων είναι η διαδικασία που ακολουθεί. Η επιλογή των πακέτων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι ο πιο απλός και γίνεται την επιλογή συγκεκριμένων κατηγοριών λογισμικού που περιλαμβάνουν ομάδες πακέτων που συγκεκριμένης θεματολογίας. Ο δεύτερος είναι αρκετά πιο πολύπλοκος και περιλαμβάνει την επιλογή μεμονωμένων πακέτων από μια λίστα 8300

πακέτων.

Για πρώτη εγκατάσταση προτείνεται η χρήση του απλού τρόπου. Άλλωστε, μετά την εγκατάσταση θα είναι ανά πάσα στιγμή δυνατή η χρήση κάποιου από τα διαθέσιμα προγράμματα εγκατάστασης λογισμικού για να επιλέξετε κάποιο συγκεκριμένο πακέτο.

Απλή

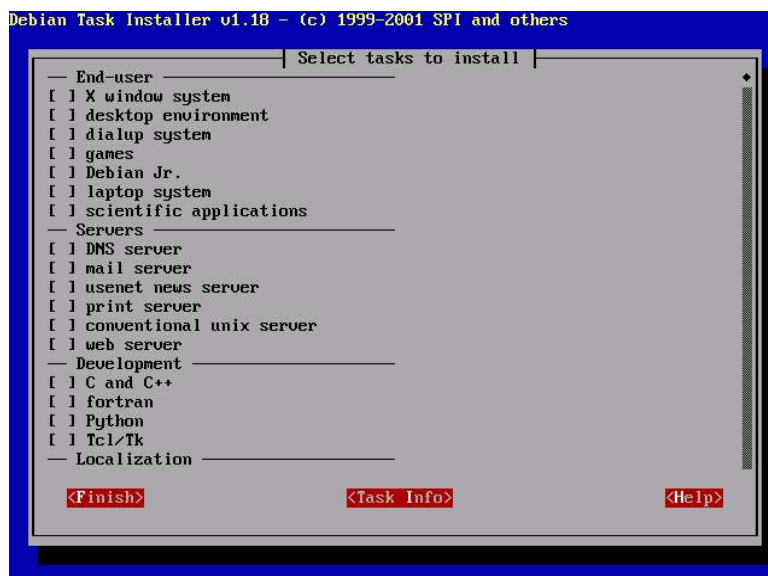
Η απλή εγκατάσταση καλεί το πρόγραμμα `tasksel` το οποίο παρουσιάζει μια λίστα κατηγοριών πακέτων. Εσείς αρκεί να επιλέξετε τις κατηγορίες που σας ενδιαφέρουν. Κάθε κατηγορία απευθύνεται σε μια συγκεκριμένη εργασία (task), όπως για παράδειγμα προγραμματισμό στη γλώσσα C (“Development in C”) ή διακομιστής αρχείων (“File server”).



Εικόνα 52 Επιλογή απλής εγκατάστασης πακέτων

Για κάθε κατηγορία μπορείτε να δείτε σχετικές πληροφορίες με την επιλογή “Task Info”. Ανάμεσα στις διαθέσιμες πληροφορίες είναι ο σκοπός της συγκεκριμένης κατηγορίας, η περιγραφή της καθώς και μια λίστα με τα σημαντικότερα πακέτα που περιλαμβάνει.

Όταν έχετε επιλέξει τις επιθυμητές κατηγορίες πακέτων, επιλέξτε “Finish”. Θα ξεκινήσει η μεταφόρτωση και στη συνέχεια η εγκατάσταση. Ακόμη και στην περίπτωση που δεν έχετε επιλέξει καμία κατηγορία, το σύστημα θα αρχίσει τη μεταφόρτωση και εγκατάσταση όσων πακέτων είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του συστήματος (σε αυτό το σημείο). Για τη συγκεκριμένη έκδοση (woody) η μεταφόρτωση των πακέτων θα έχει συνολικό μέγεθος περίπου 37MB.



Εικόνα 53 Επιλογή κατηγοριών πακέτων με την *tasksel*

Για προχωρημένους: *dselect*

Το *dselect* είναι ένα αρκετά περίπλοκο αλλά δυνατό πρόγραμμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση μεμονωμένων πακέτων στο Debian. Αναλυτικές οδηγίες για το πρόγραμμα και τη χρήση του θα βρείτε στο κεφ. 13 (σελ. 197), όπου και περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία εγκατάστασης πακέτων λογισμικού στο Debian.

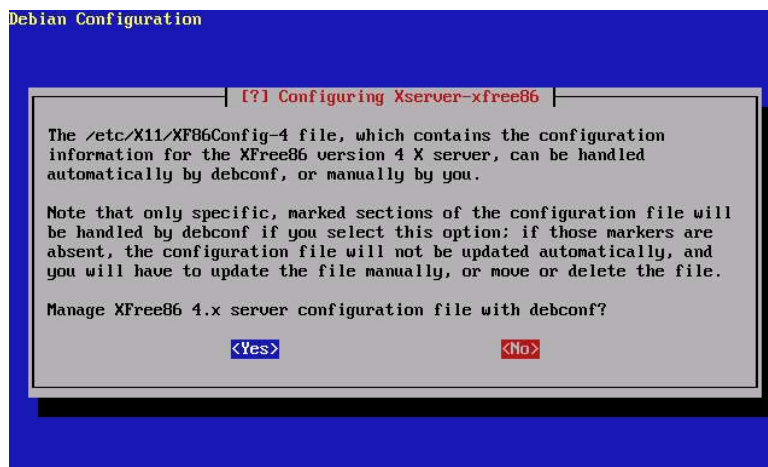
Εναλλακτικές προτάσεις: *kpackage*, *stormpkg*

Σε πολλούς το πρόγραμμα *dselect* φαίνεται δύσχρηστο και οπισθοδρομικό. Για το σκοπό αυτό το Debian παρέχει δύο ακόμη προγράμματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντί για το *dselect*. Το πρώτο, το *KPackage* είναι σχεδιασμένο σε περιβάλλον KDE και προσφέρει μια φιλική προς το χρήστη εναλλακτική πρόταση προγράμματος εγκατάστασης πακέτων λογισμικού. Το ίδιο το πρόγραμμα είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί σε όλες τις διανομές, ανεξαρτήτως της μορφής των πακέτων (*deb*, *rpm*, *bsd*, *slackware* *tgz*).

Το δεύτερο πρόγραμμα *StormPkg* είναι ειδικά σχεδιασμένο για το Debian και προήλθε από τη διανομή *Storm* που βασίστηκε στο Debian.

Περισσότερες πληροφορίες και για τα δύο προγράμματα και οδηγίες χρήσης μπορείτε να βρείτε επίσης στο κεφ. 13 (σελ. 201).

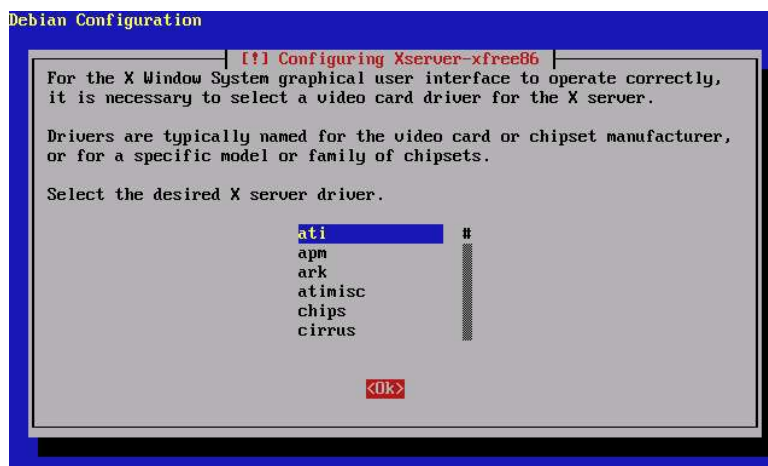
11.Ρύθμιση του συστήματος παραθύρων X



Εικόνα 54 Εκκίνηση της ρύθμισης των X

Ένα από τα σημαντικότερα πακέτα λογισμικού για οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα τύπου UNIX είναι το σύστημα παραθύρων X (X Window System). Η εγκατάσταση και ρύθμιση αυτού του συστήματος δεν είναι ό,τι απλούστερο και έχουν γραφτεί ολόκληρα βιβλία για τη σωστή ρύθμισή του. Κάτι τέτοιο φυσικά ξεφεύγει από τους σκοπούς αυτού του οδηγού. Αντίθετα, στην παρούσα ενότητα θα δείξουμε μια βήμα προς βήμα εγκατάσταση των πακέτων που προσφέρει το Debian για το σύστημα παραθύρων X. Το Debian έχει έναν από τους φιλικότερους αλλά και πιο ευέλικτους τρόπους εγκατάστασης των X και το πιο πιθανόν είναι ότι δε θα αντιμετωπίσετε πρόβλημα στην εγκατάστασή τους.

Το πρώτο βήμα αφορά την επιλογή του οδηγού της κάρτας οθόνης. Στο σημείο αυτό θα χρειαστείτε τις πληροφορίες για την κάρτα οθόνης που συγκεντρώσατε στο κεφ. 2. Επιλέγετε τον οδηγό της κάρτας οθόνης και δηλώνετε το όνομά του.

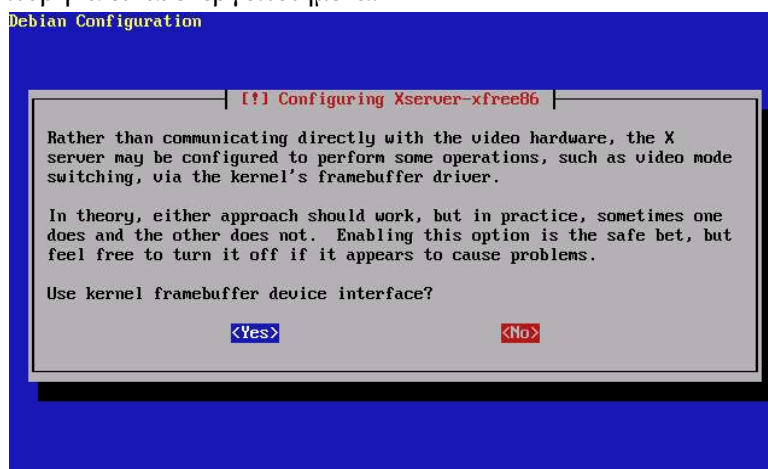


Εικόνα 55 Επιλογή του οδηγού της κάρτας οθόνης

Το επόμενο βήμα είναι απαραίτητο σε όσους έχουν περισσότερες από μία κάρτες οθόνης στον ίδιο υπολογιστή. Το σύστημα εγκατάστασης των X στο Debian, μπορεί να ρυθμίσει μόνο μια κάρτα οθόνης. Για τις υπόλοιπες θα πρέπει να το κάνετε διά χειρός. Στο παρόν πεδίο θα πρέπει να δηλώσετε τον αριθμό της συσκευής της κάρτας οθόνης στον διαυλο PCI/AGP. Τον αριθμό αυτό μπορείτε να τον δείτε με την εντολή `lspci`. Η εντολή αυτή επιστρέφει τον αριθμό σε δεκαεξαδική μορφή, ωστόσο το πρόγραμμα εγκατάστασης απαιτεί δεκαδική μορφή.

Στη συνέχεια γίνεται η δήλωση του μεγέθους μνήμης της κάρτας οθόνης. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων μπορείτε να αφήσετε το πεδίο κενό, καθώς τα X αναγνωρίζουν αυτόματα τέτοιου είδους πληροφορίες.

Η επόμενη επιλογή σας επιτρέπει να χρησιμοποιήσετε την διασύνδεση των X με το σύστημα πλαισίου μνήμης γραφικών του πυρήνα (kernel framebuffer). Εγγυημένη πρόταση για αυτήν την επιλογή δεν υπάρχει καθώς εξαρτάται από το μοντέλο κάρτας οθόνης, από την έκδοση του πυρήνα και από ποια χαρακτηριστικά του πυρήνα είναι ενεργοποιημένα.



Εικόνα 56 Ενεργοποίηση του πλαισίου μνήμης οθόνης (framebuffer)

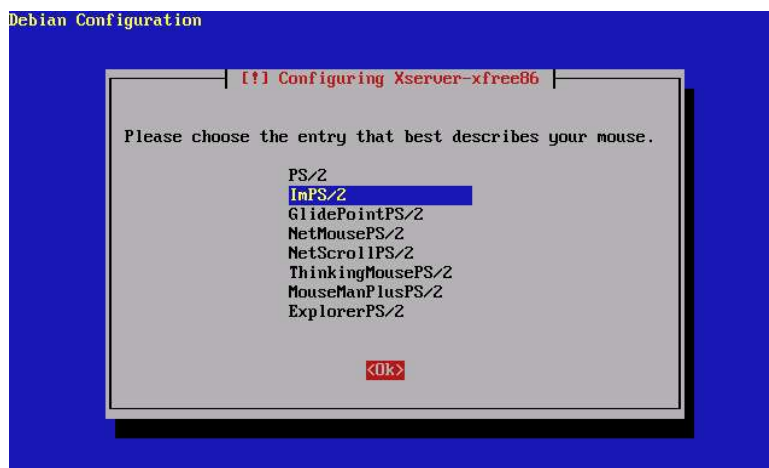
Οι επόμενες πέντε ερωτήσεις είναι σχετικές με τη ρύθμιση του πληκτρολογίου. Για τα πληκτρολόγια που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, συνήθως ορίζονται οι επιλογές `xfree86`, `pc104` και `e1` αντίστοιχα για τις πρώτες τρεις ερωτήσεις. Στην τέταρτη ερώτηση μπορείτε να δώσετε κενό, ενώ στην πέμπτη `grp:alt_shift_toggle` (χρησιμοποιείται για την εναλλαγή της διάταξης του πληκτρολογίου για εισαγωγή ελληνικών, βλ. Παράρτημα VII, σελ. 281).

Το ποντίκι είναι το επόμενο στοιχείο που πρέπει να ορίσετε για να λειτουργήσουν σωστά τα X. Καταρχάς, θα πρέπει να επιλέξετε τη θύρα και τον τύπο του ποντικιού. Για τα περισσότερα ποντίκια PS/2 μπορείτε να επιλέξετε `/dev/psaux`, ή `/dev/misc/psaux` αν χρησιμοποιείτε `devfs` (βλ. εικόνα 57). Τα περισσότερα ποντίκια είναι PS/2 με ορισμένες μικρές παραλλαγές (π.χ. τα Microsoft Intellimouse χρησιμοποιούν την παραλλαγή `ImPS/2`) και θα πρέπει να βρείτε ποια παραλλαγή χρησιμοποιεί το δικό σας ποντίκι (βλ. εικόνα 58).



Εικόνα 57 Επιλογή θύρας ποντικιού

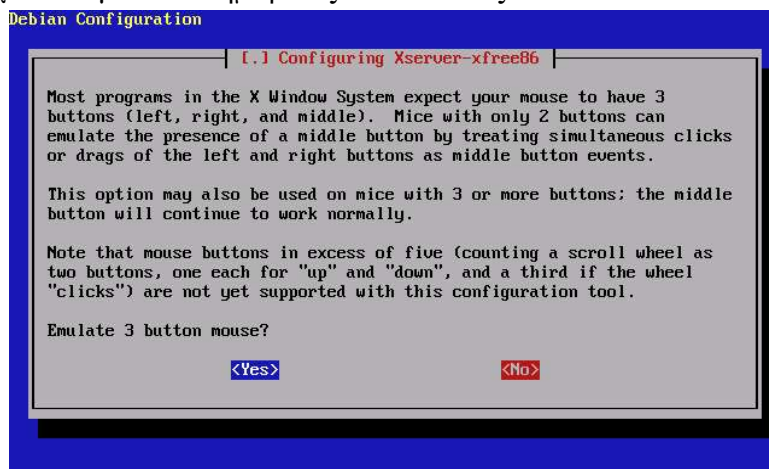
Τα X έχουν υποστήριξη για τρία πλήκτρα που τα παλαιότερα ποντίκια δεν έχουν, όπως επίσης και τα touchpads των φορητών. Έτσι για να μπορείτε να εκμεταλλευτείτε τη λειτουργικότητα ενός ποντικιού με τρία πλήκτρα σε ένα ποντίκι με δύο πλήκτρα ή σε ένα touchpad φορητού, θα πρέπει να ενεργοποιήσετε την εξομοίωση των τριών πλήκτρων “Emulate 3 button mouse” (βλ. εικόνα 59).



Εικόνα 58 Επιλογή τύπου ποντικιού

Στην επόμενη οθόνη μπορείτε να ενεργοποιήσετε την υποστήριξη για τροχό κύλισης (scroll wheel) που βρίσκεται στα νεότερα ποντίκια.

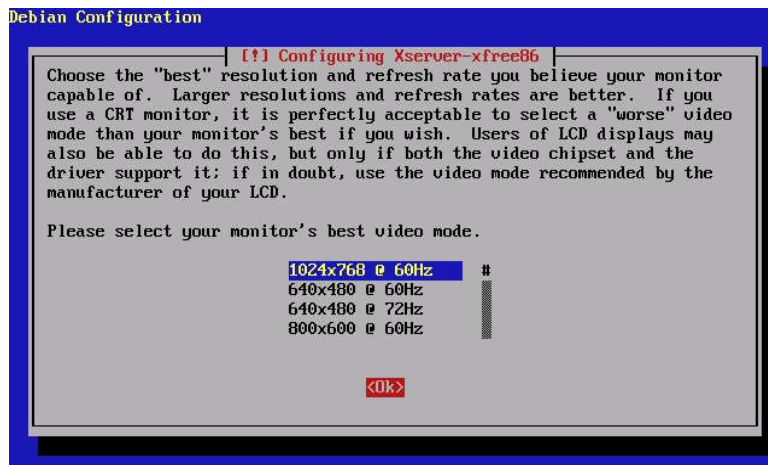
Στα επόμενα βήματα καθορίζετε τον τύπο, το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της οθόνης του υπολογιστή σας. Αφού δώσετε ένα όνομα για την οθόνη, επιλέγετε αν πρόκειται για οθόνη καθοδικής λυχνίας (CRT) ή οθόνη κρυστάλλων TFT/LCD. Οι περισσότερες οθόνες είναι καθοδικής λυχνίας αν και τελευταία έχουν αρχίσει να γίνονται δημοφιλείς και οι οθόνες TFT πλέον.



Εικόνα 59 Ενεργοποίηση εξομίωσης του τρίτου πλήκτρου

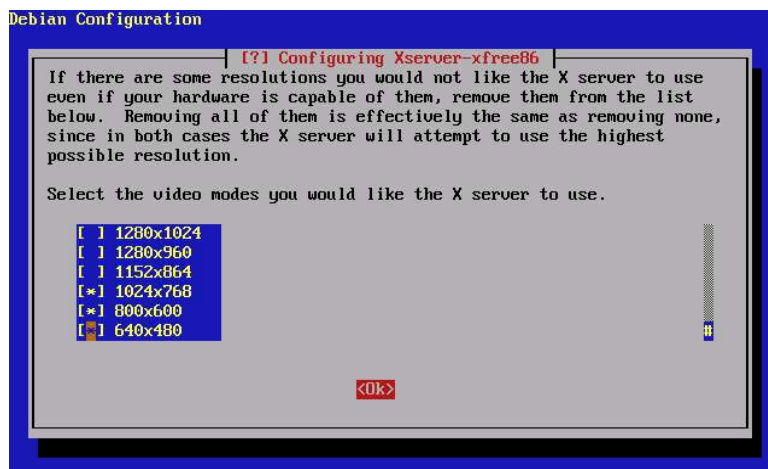
Στη συνέχεια επιλέγετε το επίπεδο παραμετροποίησης που θέλετε. Για τους περισσότερους χρήστες συνιστάται η επιλογή Simple ή Medium (για τις οθόνες TFT η επιλογή simple είναι απενεργοποιημένη).

Αν, για παράδειγμα, επιλέξετε Medium, θα σας παρουσιαστεί η μέγιστη ανάλυση και συχνότητα που μπορεί να απεικονίσει η οθόνη σας και στη συνέχεια θα σας ζητηθεί να ορίσετε μια ομάδα των επιθυμητών αναλύσεων που θέλετε να χρησιμοποιούνται από τα X. Η οθόνη σας οπωσδήποτε υποστηρίζει πολλές αναλύσεις αλλά μπορεί για τις ανάγκες σας να αρκούν μια ή δύο διαφορετικές αναλύσεις.



Εικόνα 60 Επιλογή βέλτιστης ανάλυσης οθόνης

Κατόπιν, θα χρειαστεί να ορίσετε το χρωματικό βάθος. Συνιστάται να επιλέξετε το υψηλότερο δυνατό (24 ή 32 bits), εκτός ίσως αν πρόκειται για παλαιότερη κάρτα οθόνης με περιορισμένη μνήμη που δε μπορείτε να υποστηρίξει τέτοιο χρωματικό βάθος. Σε αυτήν την περίπτωση καλύτερα να επιλέξετε 15 ή 16 bits.



Εικόνα 61 Επιλογή συνόλου υποστηριζόμενων αναλύσεων

Τέλος, θα σας δοθεί μια λίστα με τις υποστηριζόμενες επεκτάσεις των X, οι οποίες καλό θα ήταν να παραμείνουν επιλεγμένες.



Εικόνα 62 Επιλογή επεκτάσεων των X

Προσοχή: η επέκταση xtt δεν είναι συμβατή με τη freetype. Επιλέξτε μόνο μία από τις δύο, με προτίμηση στη freetype.

Για να αποθηκεύσετε τις αλλαγές στο αρχείο παραμετροποίησης των X απαντήστε καταφατικά στις επόμενες δύο ερωτήσεις.

Απομένει να δοκιμάσετε αν το σύστημα παραθύρων X έχει εγκατασταθεί και ρυθμιστεί σωστά. Ως χρήστης root μπορείτε να δώσετε την εντολή startx. Αν όλα έχουν ρυθμιστεί σωστά, τα X θα φορτώσουν κανονικά. Το περιβάλλον που θα αντικρύσετε εξαρτάται από τα πακέτα λογισμικού που έχετε εγκαταστήσει στον υπολογιστή σας.

Αν υπάρχει πρόβλημα και δε φορτώνουν τα X, μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για το ποιο ακριβώς ήταν το πρόβλημα στο αρχείο `/var/log/XFree86.log`.

Επίσης, περισσότερες πληροφορίες για το σύστημα παραθύρων X στο Debian, βρίσκονται στους καταλόγους `/usr/share/doc/xserver-xfree86` και `/usr/share/doc/xfree86-common`.

Αν επιθυμείτε να ξανακαλέσετε το πρόγραμμα ρύθμισης του συστήματος παραθύρων X, αρκεί να εκτελέσετε ως χρήστης root την εντολή:

```
dpkg-reconfigure xserver-xfree86
```

Εναλλακτικά, όλες οι ρυθμίσεις των X, βρίσκονται στο αρχείο `/etc/X11/XF86Config-4` το οποίο είναι απλό αρχείο κειμένου.

Κεφάλαιο 7 - Εκκίνηση του συστήματος

1.Σύνδεση στο σύστημα

Κάθε φορά που εκκινείτε τον υπολογιστή σας, θα σας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξετε ανάμεσα στο Debian GNU/Linux και σε άλλα λειτουργικά συστήματα που έχετε δηλώσει ως εναλλακτικά. Για να οριστούν τα λειτουργικά που θα παρατίθενται στο αρχικό μενού θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το πρόγραμμα LILO (βλ. Παράρτημα IV, σελ. 268).

Οι επιλογές μπορεί να καλύπτουν διαφορετικά λειτουργικά αλλά και διαφορετικούς τρόπους εκκίνησης του ίδιου του λειτουργικού, π.χ. χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό πυρήνα ή ενεργοποιώντας την εκκίνηση σε κατάσταση ανάγκης (single user mode) κατά την οποία συνδέεστε ως χρήστης root (βλ. Παράρτημα V, σελ. 273).

Αφού εκκινήσει το Debian, αν η εγκατάσταση έχει γίνει χωρίς πρόβλημα, το σύστημα θα φτάσει στην εμφάνιση μιας οθόνης σύνδεσης. Εκεί, το σύστημα θα περιμένει κάποιο όνομα χρήστη (login name ή username ή account name) και ένα κωδικό (password). Η οθόνη σύνδεσης μπορεί να είναι είτε γραφική, μέσω του συστήματος παραθύρων X, ή κειμένου μόνο (κονσόλα). Και στις δύο περιπτώσεις, είναι απαραίτητο να δώσετε όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης για να συνδεθείτε. Αντίθετα με άλλα λειτουργικά συστήματα, δεν είναι δυνατόν να προσπεράσετε την διαδικασία σύνδεσης στο σύστημα.

Σύνδεση από γραφικό περιβάλλον X

Για τη σύνδεση μέσω γραφικού περιβάλλοντος χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα προγράμματα, που έχουν τον έλεγχο του συστήματος παραθύρων X και δίνουν πρόσβαση μόνο σε εγκεκριμένους χρήστες. Τα προγράμματα αυτά λέγονται διαχειριστές οθόνης (Display Managers). Η χρήση τους ενδείκνυται καθώς προσφέρουν αυξημένη ασφάλεια στις περιόδους εργασίας στο σύστημα (system sessions), δυνατότητα για απομακρυσμένη λειτουργία (μέσω του πρωτοκόλλου XDMCP) αλλά και ένα πιο φιλικό τρόπο σύνδεσης στο σύστημα.

Οι δυνατότητες που σας παρέχονται εξαρτώνται κάθε φορά από το συγκεκριμένο πρόγραμμα διαχείρισης οθόνης. Τα βασικά χαρακτηριστικά που αναφέραμε (αυξημένη ασφάλεια, απομακρυσμένη λειτουργία μέσω XDMCP) παρέχονται από όλους. Από τους υπάρχοντες διαχειριστές οθόνης, τρεις είναι οι πιο διαδεδομένοι, ο αρχικός X Display Manager (xdm), ο K Desktop Manager (kdm) και ο GNOME Display Manager (gdm). Οι δύο τελευταίοι είναι τμήματα των περιβαλλόντων εργασίας KDE και GNOME αντίστοιχα. μπορείτε να δείτε δείγματα των διαχειριστών οθόνης στις εικόνες 63, 64 και 65.



Εικόνα 63 Ο διαχειριστής οθόνης kdm.

Και οι τρεις παρέχονται ως πακέτα στο Debian και μπορείτε να εγκαταστήσετε οποιονδήποτε (μόνον ένας μπορεί να είναι ενεργός κάθε στιγμή) με την εντολή:

```
$ apt-get install <display manager>
```

όπου <display manager> είναι ένα από τους xdm, gdm, kdm.

Αφού δώσετε το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης στην προτροπή σύνδεσης (login prompt) θα συνδεθείτε στο σύστημα και θα έχετε τον έλεγχο του περιβάλλοντος εργασίας (desktop environment).



Εικόνα 64 Ο διαχειριστής οθόνης gdm.

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ο κάθε χρήστης έχει ένα τελείως προσωπικό περιβάλλον εργασίας και μπορεί να το παραμετροποιήσει κατά βούληση, από το να αλλάξει τον διαχειριστή παραθύρων, τα εικονίδια, τις γραμματοσειρές, κλπ. Κάτι τέτοιο είναι δυνατόν, γιατί κάθε χρήστης έχει δικό του χώρο στο σύστημα αρχείων, τον κατάλογο home (home directory) όπως λέγεται. Αυτός ο κατάλογος βρίσκεται συνήθως στο /home με το όνομα του χρήστη. Για παράδειγμα, για το χρήστη feanor, ο κατάλογος home θα είναι /home/feanor.



Εικόνα 65 Ο διαχειριστής οθόνης xdm.

Στον προσωπικό κατάλογο του κάθε χρήστη κρατούνται τα προσωπικά του αρχεία καθώς και τα αρχεία ρυθμίσεων και προτιμήσεων όλων των προγραμμάτων που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Όπως και κάθε λειτουργικό τύπου UNIX, έτσι και το Linux είναι ένα πολυχρηστικό σύστημα, που σημαίνει υποστήριξη πολλών χρηστών ταυτόχρονα συνδεδεμένων στο ίδιο σύστημα. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται αυτόματα και προσαρμογή των προγραμμάτων στις ανάγκες του κάθε χρήστη. Έχει καθοριστεί, λοιπόν, τα αρχεία παραμετροποίησης και ρύθμισης του κάθε προγράμματος να βρίσκονται στον κατάλογο home του κάθε χρήστη, ως κρυμμένα αρχεία, το όνομα των οποίων αρχίζει με τελεία “.”. Έτσι για παράδειγμα όλα τα αρχεία παραμετροποίησης του KDE για το χρήστη feanor βρίσκονται στον κατάλογο /home/feanor/.kde.

Σύνδεση από κονσόλα

Σε συστήματα που δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη ή χρήση γραφικού περιβάλλοντος, επιλέγεται να μην εγκατασταθεί το σύστημα παραθύρων X, για λόγους μείωσης κατανάλωσης πόρων του συστήματος. Σε ένα τέτοιο σύστημα δεν είναι φυσικά δυνατή η σύνδεση μέσω γραφικού περιβάλλοντος καθώς δεν υπάρχει κάποιος διαχειριστής οθόνης. Εξάλλου, το κύριο περιβάλλον λειτουργίας του συστήματος είναι

η κονσόλα. Στα περισσότερα συστήματα, παρέχονται περισσότερες από μια κονσόλες εργασίας, στις οποίες μεταφέρεστε με τη χρήση των προγραμματιζόμενων πλήκτρων [F1]-[F8] σε συνδυασμό με το αριστερό πλήκτρο [ALT]. Αυτές ονομάζονται εικονικές κονσόλες (virtual consoles) και λειτουργούν αυτόνομα. Σε κάθε μία από αυτές μπορείτε να τρέχετε οποιοδήποτε πρόγραμμα θέλετε και να μεταφέρεστε από τη μία στην άλλη κατά βούληση. Ωστόσο, σε κάθε κονσόλα πρέπει να συνδεθείτε ξεχωριστά δίνοντας το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης.

2.Αποσύνδεση

Η διαδικασία της αποσύνδεσης ονομάζεται logout. Αν εργάζεστε σε γραφικό περιβάλλον θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε την αντίστοιχη επιλογή στα μενού που σας προσφέρει ο διαχειριστής παραθύρων ή το αντίστοιχο κουμπί σε λωρίδα εργασίας. Από την άλλη, αν βρίσκεστε σε κονσόλα, αρκεί να δώσετε την εντολή `logout` ή `exit`, ή ακόμη και το συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-D.

Θα μεταφερθείτε ξανά στην οθόνη σύνδεσης του διαχειριστή οθόνης ή της κονσόλας αναλόγως αν έχετε γραφικό περιβάλλον και διαχειριστή οθόνης ή όχι.

Μετά την αποσύνδεση έχετε τις εξής δυνατότητες, οι οποίες εξαρτώνται από τις δυνατότητες του αντίστοιχου διαχειριστή οθόνης που χρησιμοποιείτε:

- να ξανασυνδεθείτε στο σύστημα
- να αφήσετε κάποιον άλλο χρήστη να συνδεθεί με διαφορετικό όνομα χρήστη
- να κάνετε επανεκκίνηση ή τερματισμό του υπολογιστή. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι συγκεκριμένες δυνατότητες δίνονται μόνο από τους διαχειριστές οθόνης `kdm` και `gdm` που ανήκουν στα περιβάλλοντα KDE και GNOME αντίστοιχα. Ο διαχειριστής `xdm` δεν προσφέρει τέτοιες λειτουργίες.

3.Τερματισμός του υπολογιστή

Ο τερματισμός ενός υπολογιστή που τρέχει Linux ή οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα τύπου UNIX γίνεται με συγκεκριμένο τρόπο. Καθώς τα λειτουργικά αυτά είναι σχεδιασμένα να λειτουργούν συνεχώς, πολλές φορές για μήνες ή και χρόνια, και να φιλοξενούν πολλούς χρήστες, από μερικούς χρήστες για έναν υπολογιστή στο σπίτι μέχρι και χιλιάδες χρήστες για συστήματα πανεπιστημίων, θα πρέπει ο τερματισμός να γίνεται αφού ειδοποιηθούν όλοι οι χρήστες, αφού κλείσουν όλα τα αρχεία που υπάρχουν σε χρήση και τα προγράμματα που τρέχουν και αφού σταματήσουν οι υπηρεσίες που τρέχει το σύστημα, απενεργοποιηθούν οι συσκευές και αποσυναρμολογούν τα συστήματα αρχείων του συστήματος. Πρόκειται για μια αρκετά σύνθετη διαδικασία, αν και τις περισσότερες φορές όλα γίνονται αυτόματα και δε θα χρειαστεί παρά μόνο να δώσετε την εντολή για τερματισμό.

Δε μπορείτε απλώς να κλείσετε τον υπολογιστή σας γιατί θα χαθούν όλες οι πληροφορίες που βρίσκονται εκείνη τη στιγμή στη μνήμη του υπολογιστή και πολλά αρχεία που είναι ανοιχτά κινδυνεύουν να καταστραφούν. Το ίδιο το σύστημα αρχείων θα υποστεί βλάβη και στην καλύτερη περίπτωση την επόμενη φορά που θα εκκινήσετε τον υπολογιστή σας θα περιμένετε αρκετή ώρα για την διόρθωση πιθανών λαθών (η διαδικασία λέγεται filesystem check και το αντίστοιχο πρόγραμμα fsck). Δε συνιστάται το σβήσιμο του υπολογιστή αν δεν έχει γίνει σωστός τερματισμός, εκτός ίσως από περιπτώσεις που δεν έχετε άλλη επιλογή, όπως π.χ. όταν έχει “παγώσει” ο υπολογιστής και δεν ανταποκρίνεται σε οποιαδήποτε εντολή.

Τερματισμός από γραφικό περιβάλλον X

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείτε kdm, θα πρέπει να επιλέξετε “Shutdown” και μετά “Shutdown” ή “Reboot” αναλόγως αν θέλετε τερματισμό (σβήσιμο) ή απλώς επανεκκίνηση του υπολογιστή. Για το gdm ισχύουν αντίστοιχα οι επιλογές Σύστημα->Τερματισμός (System->Halt) ή Σύστημα->Επανεκκίνηση (System->Reboot) από το μενού.



Εικόνα 66 Τερματισμός συστήματος από τον διαχειριστή kdm.

Τερματισμός από κονσόλα

Αν βρίσκεστε σε κονσόλα και θέλετε να τερματίσετε ή να επανεκκινήσετε τον υπολογιστή σας, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε κάποιες συγκεκριμένες εντολές που αναλαμβάνουν τον τερματισμό ή την επανεκκίνηση αντίστοιχα. Θα πρέπει απαραίτητως να είστε συνδεδεμένος ως χρήστης root καθώς μόνο αυτός έχει το προνόμιο να εκτελεί αυτές τις εντολές.



Drawing 67 Τερματισμός συστήματος από τον διαχειριστή gdm.

- για επανεκκίνηση δίνετε απλώς την εντολή `reboot`
- για άμεσο τερματισμό δίνετε την εντολή `halt`
- υπάρχει και η δυνατότητα για καθυστερημένο ή προκαθορισμένο τερματισμό. μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `shutdown halt +MINUTES` όπου `MINUTES` ο αριθμός των λεπτών που το σύστημα θα περιμένει για καθυστερημένο τερματισμό, ενώ η εντολή `shutdown halt HH:MM` ορίζει ότι το σύστημα θα τερματίσει την καθορισμένη ώρα `HH:MM` (σε 24ωρη βάση).

Επανεκκίνηση από πληκτρολόγιο

Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι ανάγκη για άμεσο τερματισμό του συστήματος και δεν υπάρχει χρόνος για τις κανονικές διαδικασίες. Σε αυτήν την περίπτωση, κάνετε άμεση επανεκκίνηση του υπολογιστή πατώντας το συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-[ALT]-[DEL]. Με αυτόν τον τρόπο το σύστημα προσπαθεί να επανεκκινήσει όσον το δυνατόν πιο γρήγορα αλλά και ομαλά, πραγματοποιώντας αποσύνδεση από τα X, τερματίζοντας τις διεργασίες, χωρίς να δώσει χρόνο για την αποθήκευση αλλαγών στα προγράμματα, και τέλος απενεργοποιώντας τις συσκευές και τα συστήματα αρχείων. Είναι ο πιο γρήγορος τρόπος να επανεκκινήσει ο υπολογιστής ομαλά, αλλά δε συνιστάται η χρήση του εκτός ίσως από μεγάλη ανάγκη ή αν τρέχουν λίγες διεργασίες και δεν υπάρχει κίνδυνος απώλειας δεδομένων.

4.Μετάβαση από X σε κονσόλα

Αν για κάποιο λόγο θέλετε να μεταβείτε από τα X σε μια εικονική κονσόλα, π.χ. για να κάνετε κάποια

εργασία ως χρήστης `root`, που δεν απαιτεί γραφικό περιβάλλον, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το συνδυασμό πλήκτρων [Αριστερό ALT] -[F1] ως [F6]. Έτσι θα μεταβείτε σε μια από τις διαθέσιμες εικονικές κονσόλες (virtual consoles) και συνδεθείτε δίνοντας το ζητούμενο όνομα χρήστη και τον αντίστοιχο κωδικό πρόσβασης.

Η επιστροφή στα X γίνεται με το συνδυασμό [Αριστερό ALT]-[F7].

5.Εκκίνηση του γραφικού περιβάλλοντος X

Αν έχετε εγκαταστήσει κάποιον από τους διαχειριστές οθόνης (`xdm`, `gdm` ή `kdm`) τότε το σύστημα μετά την εκκίνηση θα εισέρχεται σε γραφικό περιβάλλον. Πιθανόν όμως για κάποιο λόγο να έχετε απενεργοποιήσει τον διαχειριστή οθόνης, ή να μην τον έχετε εγκαταστήσει, ή ακόμη να υπάρχει κάποιο πρόβλημα και να χρειαστεί να το διορθώσετε. Για αυτό το σκοπό μπορείτε να μεταφερθείτε προσωρινά σε εικονική κονσόλα με το συνδυασμό [Αριστερό ALT]-[F1] (ως [F6]). Εκεί μπορείτε να εκκινήσετε διά χειρός τον διαχειριστή οθόνης ή απευθείας το σύστημα παραθύρων X (αν φυσικά είναι εγκατεστημένα στον υπολογιστή σας). Η εκκίνηση του διαχειριστή οθόνης μπορεί να γίνει, αφού έχετε συνδεθεί ως χρήστης `root`, με τον εξής απλό τρόπο:

```
# /etc/init.d/kdm start
```

ενώ, αν ήδη ήταν σε λειτουργία και θέλετε να τον επανεκκινήσετε για κάποιο λόγο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή:

```
# /etc/init.d/kdm restart
```

Φυσικά, εδώ θεωρήσαμε ότι ο διαχειριστής οθόνης είναι ο `kdm`. Για οποιονδήποτε άλλο διαχειριστή οθόνης θα πρέπει να αντικαταστήσετε με το σωστό όνομα (`gdm`, `xdm`).

Τα X μπορούν να εκκινήσουν χωρίς διαχειριστή οθόνης απευθείας στο περιβάλλον εργασίας με την εντολή:

```
# startx
```

Αυτή η μέθοδος μπορεί να λειτουργήσει για κάθε χρήστη ο οποίος έχει πρόσβαση στην κονσόλα.

6.Απενεργοποίηση του γραφικού περιβάλλοντος X

Με παρόμοιο τρόπο μπορείτε να απενεργοποιήσετε τον διαχειριστή οθόνης, αφού μεταφερθείτε πρώτα σε μια εικονική κονσόλα και συνδεθείτε ως χρήστης `root`:

```
# /etc/init.d/kdm stop
```

Υπάρχει και ένας γρήγορος αλλά αρκετά βίαιος τρόπος να πραγματοποιήσετε απότομο τερματισμό των

X και επανεκκίνηση του διαχειριστή οθόνης, χρησιμοποιώντας το συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-[ALT]-[Backspace]. Δε είναι όμως προτιμητέο, γιατί τερματίζει απότομα όλα τα προγράμματα που χρησιμοποιούν το γραφικό περιβάλλον ή έχουν εκκινήσει μέσα σε αυτό. Χρησιμοποιήστε το μόνο αν έχετε πρόβλημα με τα X ή αν δεν αποκρίνεται το σύστημα.

Κεφάλαιο 8 - Η επιφάνεια εργασίας και το σύστημα παραθύρων X

1. Το σύστημα παραθύρων X

Το σύστημα παραθύρων X, το γνωστό X Window System, ή πιο συχνά αναφερόμενο απλώς ως X, είναι το de facto περιβάλλον εργασίας που χρησιμοποιείται σε σχεδόν κάθε σύστημα UNIX. Αναπτύχθηκε αρχικά στο MIT και στη συνέχεια δημιουργήθηκε το X Consortium από το Open Group το οποίο είναι υπεύθυνο για την ανάπτυξή του. Το αυθεντικό σύστημα παραθύρων X του MIT/Open Group πέρασε από πολλές εκδόσεις οι οποίες αποτέλεσαν τη βάση για άλλες προσπάθειες δημιουργίας συμβατών συστημάτων παραθύρων X, εμπορικών και μη. Η τελευταία έκδοση είναι η X11R6.4 και αποτελεί το νεώτερο στανταρντ.

Το Debian και οι περισσότερες διανομές Linux καθώς και άλλα λειτουργικά UNIX (FreeBSD, NetBSD, OpenBSD) δε χρησιμοποιούν το αυθεντικό σύστημα παραθύρων X, αλλά μια Ανοιχτού Λογισμικού (Open Source) εναλλακτική προσπάθεια που βασίστηκε στα αυθεντικά X, το XFree86. Αυτό παρέχει μια πιο σύγχρονη αρχιτεκτονική από τα αυθεντικά X και επιπλέον λειτουργίες που το καθιστούν ανώτερο, πιο γρήγορο και πιο επεκτάσιμο.

Το σύστημα παραθύρων X είναι ένα γραφικό περιβάλλον εργασίας που επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει πιο φιλικούς τρόπους επικοινωνίας με τον υπολογιστή, όπως το ποντίκι, ενώ δίνει την δυνατότητα απεικόνισης πολύπλοκων γραφικών. Τα γραφικά περιβάλλοντα είναι πλέον διαδεδομένα στους υπολογιστές και κάθε σύγχρονο λειτουργικό σύστημα προσφέρει ένα γραφικό τρόπο επικοινωνίας με το χρήστη. Στην πραγματικότητα, μόνο τα συστήματα που λειτουργούν ως servers δε χρειάζονται κάποιο γραφικό περιβάλλον.

Ο τρόπος που λειτουργούν τα X είναι παρόμοιος με αυτόν που λειτουργούν τα γραφικά περιβάλλοντα σε σχεδόν όλα τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα. Υπάρχουν αυτόνομες μονάδες που καλούνται παράθυρα και φιλοξενούν τις εφαρμογές ενώ μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ποντίκι και το πληκτρολόγιο.

Στο Debian τα X διατίθενται με το πακέτο x-window-system.

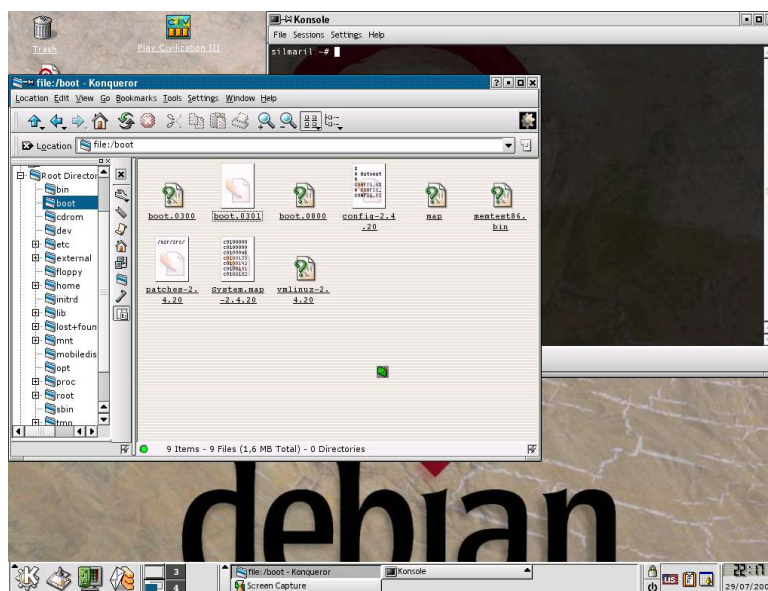
2. Διαχειριστές Παραθύρων

Σε αντίθεση με τα γραφικά περιβάλλοντα που προσφέρονται από τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα, ο τρόπος με τον οποίο τα X διαχειρίζονται τα παράθυρα, δεν είναι μοναδικός. Στην πραγματικότητα, τα X διαχειρίζονται μόνο τις πολύ βασικές λειτουργίες που είναι απαραίτητες για την απεικόνιση του γραφικού περιβάλλοντος. Για τις λειτουργίες που έχουν να κάνουν με την οργάνωση,

στοίχιση, μετακίνηση ή μεταβολή των παραθύρων καθώς και για την εμφάνιση των πλαισίων γύρω από τα παράθυρα, είναι υπεύθυνα άλλα προγράμματα που ονομάζονται *διαχειριστές παραθύρων* (*window managers*). Υπάρχει μια τεράστια ποικιλία από διαχειριστές παραθύρων, καθένας από τους οποίους προσφέρει διαφορετικά πλεονεκτήματα. Υπάρχουν διαχειριστές παραθύρων με πολύ μικρές απαιτήσεις σε πόρους για μικρά συστήματα, διαχειριστές παραθύρων με ειδικές γλώσσες προγραμματισμού για αυξημένη παραμετροποίηση, διαχειριστές παραθύρων που έχουν σχεδιαστεί να προσομοιάζουν ένα άλλο λειτουργικό σύστημα, κ.ο.κ. Σημειώνουμε ότι οι διαχειριστές παραθύρων είναι διαφορετικά προγράμματα από τους διαχειριστές οθόνης. Ο διαχειριστής οθόνης διαχειρίζεται την πρόσβαση στο γραφικό περιβάλλον του υπολογιστή, ενώ ο διαχειριστής παραθύρων τίθεται σε λειτουργία αφού επιτρέψει την πρόσβαση ο διαχειριστής οθόνης. Ο διαχειριστής παραθύρων μπορεί να είναι διαφορετικός για κάθε χρήστη ακόμη και στον ίδιο υπολογιστή, όχι όμως και ο διαχειριστής οθόνης.

Η επιλογή ενός διαχειριστή παραθύρων θα πρέπει να γίνει με βάση τις ανάγκες του κάθε χρήστη. Δεν υπάρχει λόγος να εγκαταστήσετε ένα πλήρες περιβάλλον εργασίας με τον πιο δυνατό διαχειριστή παραθύρων σε ένα σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί ως server, καθώς σπάνια θα χρειαστεί κάποιος τις δυνατότητες ενός τέτοιου γραφικού περιβάλλοντος. Από την άλλη, για ένα σταθμό εργασίας θα πρέπει να επιλέξετε έναν γρήγορο αλλά και με πολλές δυνατότητες διαχειριστή παραθύρων που θα σας εξοικονομήσει χρόνο στις απλές λειτουργίες.

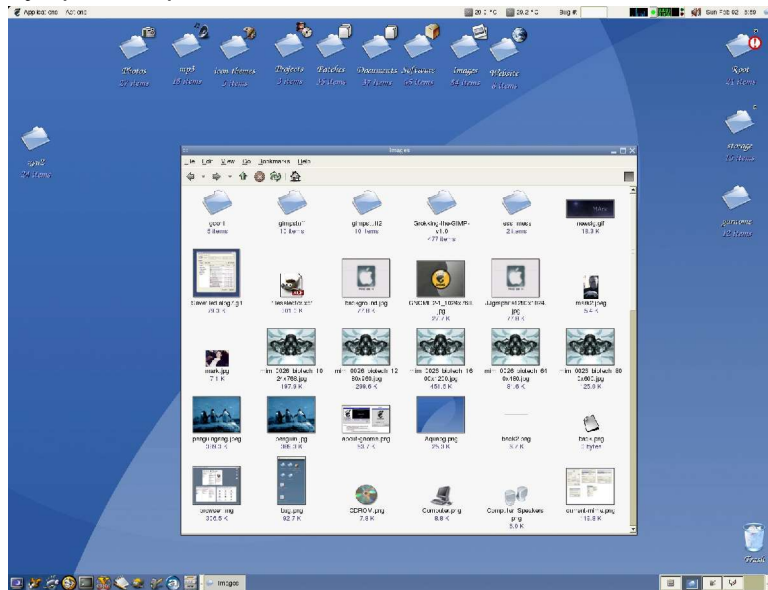
Στις εικόνες που ακολουθούν φαίνονται μερικοί από τους πιο γνωστούς διαχειριστές παραθύρων.



Εικόνα 68 Ένα τυπικό περιβάλλον KDE.

Το Debian προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία διαχειριστών παραθύρων και ένα μικρό δείγμα μπορείτε να

δείτε χρησιμοποιώντας την εντολή



Εικόνα 69 Ένα τυπικό περιβάλλον GNOME.

```
$ apt-cache search window manager
```

3. Προσομοιωτές Τερματικού

Υπάρχει ένα είδος προγραμμάτων που χρησιμοποιείται ίσως περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο στα X. Είναι ένα αναπόσπαστο τμήμα οποιουδήποτε γραφικού περιβάλλοντος εργασίας και δε νοείται η εγκατάσταση των X χωρίς ένα τέτοιο πρόγραμμα. Πρόκειται για τους *προσομοιωτές τερματικών* (terminal emulators) ή απλώς X terminals. Πρακτικά, ένας προσομοιωτής τερματικού δημιουργεί ένα εικονικό τερματικό το οποίο συνδέει με ένα παράθυρο και το οποίο θέτει υπό τον έλεγχο ενός κελύφους (shell), έτσι ο χρήστης μπορεί να εκτελέσει εντολές κελύφους ή κατευθείαν εφαρμογές γραφικού περιβάλλοντος μέσα από ένα τερματικό, ακριβώς σα να ήταν συνδεδεμένος στην κονσόλα του συστήματος. Μπορείτε να εκκινήσετε όσους προσομοιωτές τερματικού θέλετε, ο μόνος περιορισμός είναι η μνήμη του συστήματος.

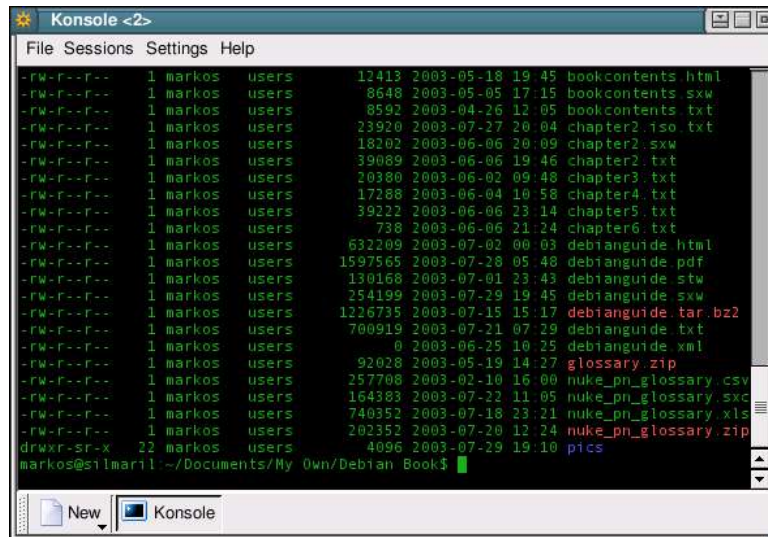
Στις εικόνες 70, 71 και 72 φαίνονται μερικοί από τους πιο δημοφιλείς προσομοιωτές τερματικού, το *konsole* του KDE, το *multi-gnome-terminal* του GNOME και το κλασικό (αν και απηρχαιωμένο) *xterm*.

Τα προγράμματα αυτά βρίσκονται στα πακέτα *konsole*, *multi-gnome-terminal* και *xterm*.

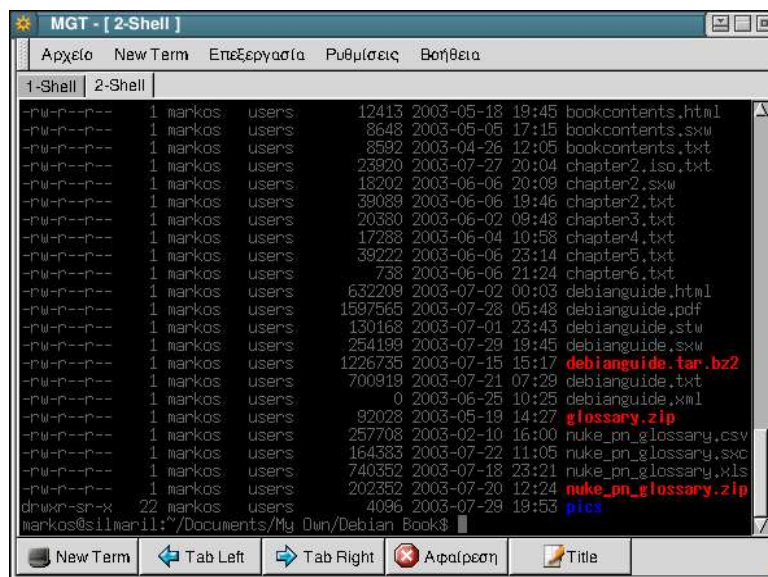
4. Περιβάλλοντα Εργασίας

Το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη ποικιλία διαχειριστών παραθύρων για τα X στο Linux, μέχρι πρότινος

δεν θεωρείτο και τόσο θετικό. Η ποικιλία αυτή υπήρχε σε βάρος μιας ζητούμενης ομοιομορφίας και κάποιας τυποποίησης του γραφικού περιβάλλοντος. Δεν υπήρχε δηλαδή κάποιος προκαθορισμένος και ευρέως αποδεκτός τρόπος για να επιτευχθεί η κάθε εργασία και ο κάθε διαχειριστής παραθύρων υλοποιούσε το δικό του σύστημα διαχείρισης. Δημιουργήθηκε έτσι σύγχυση στους χρήστες καθώς πολλοί δεν γνώριζαν ποιον διαχειριστή να επιλέξουν.



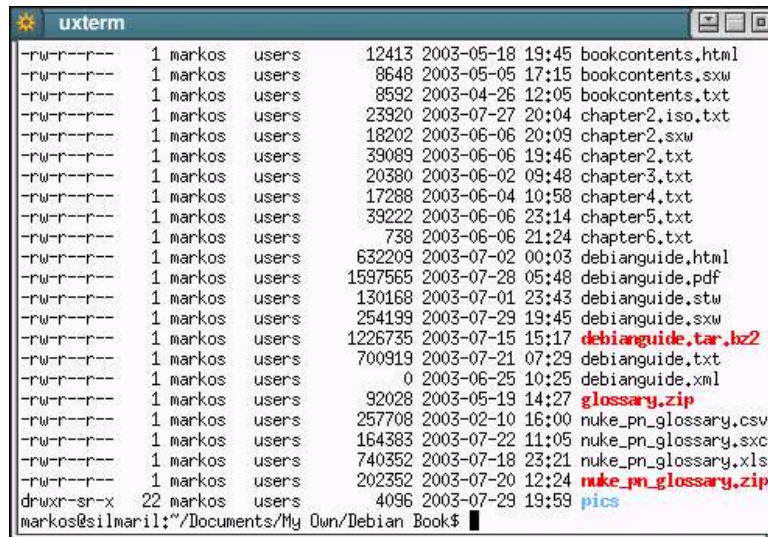
Εικόνα 70 Ο προσωμοιωτής τερματικού του KDE, *konsole*



Εικόνα 71 Ο προσωμοιωτής τερματικού του GNOME, *mgt*

Για τη λύση αυτού του προβλήματος δημιουργήθηκαν δύο βασικά κινήματα, που ως στόχο το καθένα τους είχε να υλοποιήσει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον εργασίας που θα χαρακτηριζόταν από ομοιομορφία, αυτοσυνέπεια, σταθερότητα, άνεση στη χρήση και ευκολία στην ανάπτυξη εφαρμογών.

Τα δύο αυτά κινήματα είναι το KDE και το GNOME. Κάθε ένα έχει διαφορετική φιλοσοφία ως προς την ιδανική φύση του περιβάλλοντος εργασίας αλλά αυτό κάθε άλλο παρά εμπόδιο αποτελεί στην ανάπτυξή τους. Το αντίθετο μάλιστα, αφού αυτή η άμιλλα ωθεί τους προγραμματιστές του καθενός περιβάλλοντος να το εμπλουτίσουν και να το αναπτύξουν περισσότερο.



```
uxterm
-rw-r--r-- 1 markos users 12413 2003-05-18 19:45 bookcontents.html
-rw-r--r-- 1 markos users 8648 2003-05-05 17:15 bookcontents.sxw
-rw-r--r-- 1 markos users 8592 2003-04-26 12:05 bookcontents.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 23920 2003-07-27 20:04 chapter2.iso.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 18202 2003-06-06 20:09 chapter2.sxw
-rw-r--r-- 1 markos users 39089 2003-06-06 19:46 chapter2.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 20380 2003-06-02 09:48 chapter3.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 17288 2003-06-04 10:58 chapter4.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 39222 2003-06-06 23:14 chapter5.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 738 2003-06-06 21:24 chapter6.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 632209 2003-07-02 00:03 debianguide.html
-rw-r--r-- 1 markos users 1597565 2003-07-28 05:48 debianguide.pdf
-rw-r--r-- 1 markos users 130168 2003-07-01 23:43 debianguide.stw
-rw-r--r-- 1 markos users 254199 2003-07-29 19:45 debianguide.sxw
-rw-r--r-- 1 markos users 1226735 2003-07-15 15:17 debianguide.tar.bz2
-rw-r--r-- 1 markos users 700919 2003-07-21 07:29 debianguide.txt
-rw-r--r-- 1 markos users 0 2003-06-25 10:25 debianguide.xml
-rw-r--r-- 1 markos users 92028 2003-05-19 14:27 glossary.zip
-rw-r--r-- 1 markos users 257708 2003-02-10 16:00 nuke_pn_glossary.csv
-rw-r--r-- 1 markos users 164383 2003-07-22 11:05 nuke_pn_glossary.sxc
-rw-r--r-- 1 markos users 740352 2003-07-18 23:21 nuke_pn_glossary.xls
-rw-r--r-- 1 markos users 202352 2003-07-20 12:24 nuke_pn_glossary.zip
drwxr-sr-x 22 markos users 4096 2003-07-29 19:53 pics
markos@silmaril:~/Documents/My Own/Debian Book$
```

Εικόνα 72 Ο πρώτος προσωμοιωτής τερματικού xterm

KDE

Όταν ο Matthias Ettrich ξεκίνησε το KDE το 1996, λίγοι θα μπορούσαν να φανταστούν ότι σήμερα θα ήταν ίσως το πιο δημοφιλές περιβάλλον εργασίας στο Linux και στα υπόλοιπα UNIX συστήματα. Αν και στην αρχή η εμφάνισή του KDE 1.0 ήταν υπερβολικά όμοια με αυτή των Windows 95/98, σήμερα η παραμετροποίηση της εμφάνισης του KDE 3.1 ξεπερνάει κατά πολύ όλα τα υπόλοιπα λειτουργικά συστήματα. Ωστόσο, το KDE δεν είναι απλά ένα εμφανίσιμο περιβάλλον εργασίας. Συνοδεύεται από εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού, όπως το KDevelop και το KDE-Designer (αμφότερα υπάρχουν ως πακέτα στο Debian) και από ολοκληρωμένα API (διασυνδέσεις προγραμματισμού εφαρμογών) για ανάπτυξη εφαρμογών. Το KDE βασίζεται στην βιβλιοθήκη Qt, η οποία χαρακτηρίζεται από μια ιδιαίτερη ευκολία στην ανάπτυξη εφαρμογών χρησιμοποιώντας τελευταίες τεχνολογίες αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (Object Oriented Programming) και επικοινωνίας διεργασιών μέσω μηνυμάτων και σημάτων (message & signal passing interfaces). Αυτήν την ευκολία έχει εκμεταλλευτεί και το KDE ώστε οι εφαρμογές του να έχουν γρήγορη ανταπόκριση και ελάχιστο χρόνο καθυστέρησης κατά την αλληλεπίδραση με το χρήστη.

Τα γραφικά περιβάλλοντα και οι τρόποι αλληλεπίδρασης με τους χρήστες των εφαρμογών του KDE χαρακτηρίζονται από συνέπεια και ομοιομορφία. Είναι επίσης πολύ εύκολο να γίνει η μετάφραση και

μετατροπή μιας εφαρμογής αλλά και ολόκληρου του γραφικού περιβάλλοντος σε κάποια συγκεκριμένη γλώσσα. Αυτή τη στιγμή το KDE είναι μεταφρασμένο σε 70 γλώσσες, συμπεριλαμβανομένων και εξωτικών γλωσσών όπως κινέζικα, ινδικά και αραβικά αλλά και φυσικά ελληνικά.

Το ίδιο το KDE Project έχει ξεκινήσει και τη δημιουργία μιας σουίτας προγραμμάτων γραφείου, το KOffice, που έχει ως απώτερο σκοπό την αντικατάσταση εμπορικών πακέτων όπως το Microsoft Office. Ακόμη βρίσκεται σε περίοδο ανάπτυξης αλλά η πρόοδος γίνεται με ταχείς ρυθμούς και ήδη ορισμένα από τα τμήματα του KOffice, το KWord και το KSpread, ένας επεξεργαστής κειμένου και μια εφαρμογή φύλλων εργασίας (spreadsheet) αντίστοιχα, είναι κατάλληλα προς χρήση.

Για περισσότερες πληροφορίες για το KDE, ανατρέξτε στην διεύθυνση <http://www.kde.org>.

GNOME

Σύντομα μετά το KDE, το 1997, ο Miguel de Icaza ξεκίνησε τη δημιουργία ενός δεύτερου γραφικού περιβάλλοντος εργασίας που θα προσέφερε αυτά που τότε αδυνατούσε να προσφέρει το KDE, δηλ. ταχύτητα και μικρή κατανάλωση πόρων (ειδικά μνήμης). Το περιβάλλον αυτό ονομάστηκε GNOME και γρήγορα έγινε δημοφιλές, ειδικά για χρήση σε υπολογιστές χαμηλών επιδόσεων, καθώς οι απαιτήσεις του ήταν σαφώς μικρότερες από αυτές του KDE. Αλλά δεν περιορίστηκε στο να είναι ένα ελαφρύ υποκατάστατο του KDE και γρήγορα το GNOME εξελίχθηκε σε ένα ισχυρό ανταγωνιστή.

Σε αντιστοιχία με το KDE, το GNOME βασίστηκε στη βιβλιοθήκη GTK, που παρέχει παρόμοια χαρακτηριστικά με τη βιβλιοθήκη Qt. Μάλιστα, για τη βιβλιοθήκη GTK προσφέρονται διασυνδέσεις με περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού πέρα από τις C/C++, όπως Perl, Python και Tcl.

Ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα του GNOME είναι οι εφαρμογές που βασίζονται σε αυτό. Ορισμένες από αυτές ευθύνονται για την εξάπλωση της φήμης του λογισμικού ανοικτού κώδικα. Πληροφοριακά θα αναφέρουμε τις GIMP, Mozilla, Evolution, Gnumeric, Abiword, GAIM, X-Chat, κλπ. Οι εφαρμογές αυτές παρέχονται στα αντίστοιχα πακέτα λογισμικού του Debian.

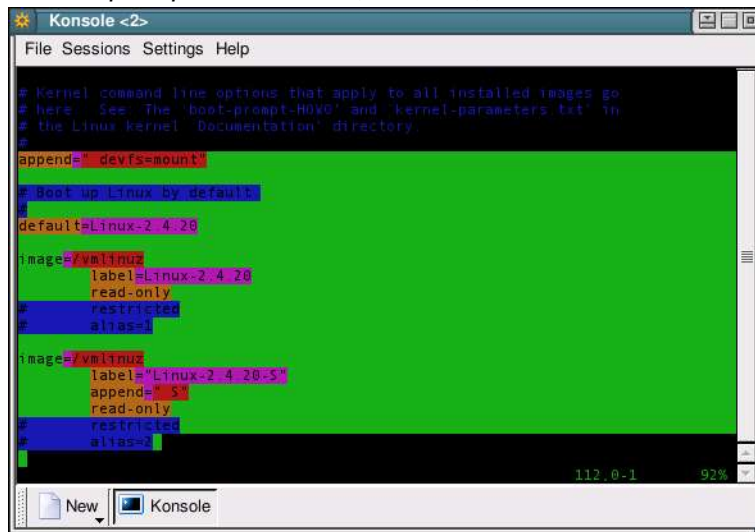
Ο επίσημος δικτυακός τόπος του GNOME βρίσκεται στην διεύθυνση <http://www.gnome.org>.

5. Αντιγραφή/επικόλληση κειμένου στα X

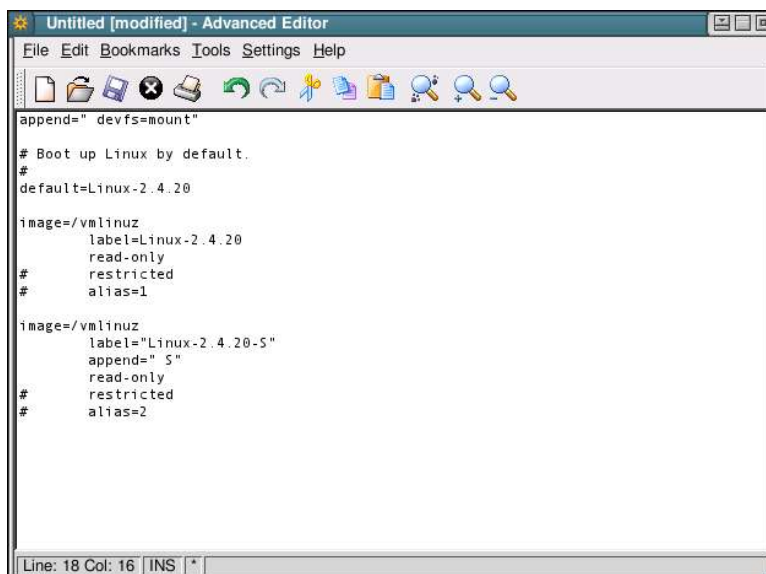
Μια πολύ χρήσιμη λειτουργία που προσφέρουν τα X είναι η αντιγραφή και επικόλληση κειμένου χρησιμοποιώντας το αριστερό και μεσαίο πλήκτρο του ποντικιού, αν φυσικά πρόκειται για ποντίκι με τρία πλήκτρα ή τροχό κύλισης (scroll wheel). Για κατόχους ποντικιού με δύο πλήκτρα θα πρέπει να ενεργοποιήσετε την εξομοίωση ποντικιού με τρία πλήκτρα (σελ. 79).

Με το αριστερό πλήκτρο επιλέγετε το κείμενο που θέλετε να αντιγράψετε (εικόνα 73) και με το μεσαίο

πλήκτρο (ή πατώντας ταυτόχρονα αριστερό και δεξί πλήκτρο αν έχετε ποντίκι με δύο πλήκτρα) επικολλάτε το κείμενο στο παράθυρο που θέλετε (εικόνα 74).



Εικόνα 73 Επιλογή κειμένου με το ποντίκι από ένα τερματικό



Εικόνα 74 Επικόλληση κειμένου σε έναν κειμενογράφο

Κεφάλαιο 9 - Η δύναμη του UNIX, το Κέλυφος

Το Κέλυφος (shell), ή μεταφραστής εντολών (command interpreter) όπως αλλιώς ονομάζεται, είναι ένα από τα χαρακτηριστικά που κάνουν το UNIX να ξεχωρίζει (το Linux είναι και αυτό ένα λειτουργικό σύστημα τύπου UNIX). Το κέλυφος προσφέρει απεριόριστες δυνατότητες στο χρήστη που ξέρει να το χειρίζεται και δεν είναι λίγα τα παραδείγματα ολόκληρων εφαρμογών που στηρίζονται σε σενάρια κελύφους (shell scripts). Για την ακρίβεια τα σενάρια κελύφους είναι ένας από τους προτεινόμενους τρόπους παραμετροποίησης μιας εφαρμογής καθώς είναι μεταφέσιμο (portable) σε σχεδόν όλες τις πλατφόρμες UNIX, έχουν πολύ μικρό μέγεθος και είναι πολύ βολικά στην κατανάλωση μνήμης και επεξεργαστικής ισχύος. Ακόμη είναι πολύ γρήγορο και εύκολο να γραφτεί ένα μικρό σενάριο κελύφους που θα πραγματοποιεί μια συγκεκριμένη λειτουργία, για την οποία πιθανόν να χρειαζόταν πολλαπλάσιος χρόνος να γραφτεί σε κάποια παραδοσιακή γλώσσα προγραμματισμού (π.χ. C/C++), και η μεταφεσιμότητά της (portability) θα ήταν αμφισβητήσιμη.

Τι ακριβώς όμως είναι το κέλυφος; Από την πλευρά του πυρήνα, το κέλυφος είναι ένα απλό πρόγραμμα που ερμηνεύει και εκτελεί τις εντολές που του ορίζετε διαδοχικά. Ανάμεσα σε άλλα, το κέλυφος είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση των σεναρίων κελύφους, για την ανάπτυξη των χαρακτήρων μοτίβων (patterns) σε ονόματα αρχείων, τη σύνδεση των αρχείων και εντολών με σωληνώσεις (pipes) και την υπό συνθήκη εκτέλεση εντολών (conditional execution). Τα σενάρια κελύφους δεν είναι τίποτε άλλο από προγράμματα γραμμένα σε ειδική σύνταξη, την ίδια με τη σύνταξη που εισάγετε στη γραμμή εντολών.

1.Γιατί Κέλυφος;

Όπως αναφέραμε, το κέλυφος παρέχει άμεση πρόσβαση σε αμέτρητα προγράμματα του UNIX και για πολλούς είναι αυτό που έχει καταστήσει το UNIX τόσο δημοφιλές. Πολλοί θα αναρωτηθούν γιατί να ασχοληθούν με μια τεχνολογία 20 ετών και να χάσουν χρόνο μαθαίνοντας “περίεργες” μονοσύλλαβες εντολές τη στιγμή που τα λειτουργικά συστήματα προσφέρουν τόσο φιλικούς τρόπους διασύνδεσης με το χρήστη (interfaces) και όμορφα γραφικά περιβάλλοντα. Η απάντηση δεν είναι τόσο απλή αλλά εξαρτάται κάθε φορά από το σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιεί ο κάθε χρήστης τον υπολογιστή. Για παράδειγμα, σε ένα επαγγελματικό περιβάλλον αυτό που έχει πραγματική σημασία δεν είναι τόσο τα όμορφα γραφικά αλλά η σταθερότητα, η ασφάλεια και η απόδοση. Η έλλειψη της όμορφης παρουσίασης είναι μάλλον προτέρημα παρά μειονέκτημα. Επιπλέον, για ένα χρήστη που θέλει να εμβαθύνει στο σύστημά του και όχι να το αντιμετωπίζει ως ένα μαύρο κουτί, το κέλυφος είναι μια άμεση πύλη στα ενδότερα του συστήματος.

Οποσδήποτε, αυτό δε σημαίνει ότι τα λειτουργικά UNIX, και κατά συνέπεια και το Linux, θα πρέπει να στερηθούν των εξελίξεων στις νέες τεχνολογίες και να συνεχίσουν να είναι τόσο φιλικά προς το χρήστη

όσο και πριν από 20 χρόνια – δηλαδή καθόλου! Αντίθετα, έχουν γίνει πολύ σημαντικές προσπάθειες ώστε να μπορεί ο παλαιός τρόπος διασύνδεσης με το χρήστη, το κέλυφος, να συνυπάρχει με όμορφα και φιλικά γραφικά περιβάλλοντα. Μερικά από τα αποτελέσματα αυτών των προσπαθειών είναι τα περιβάλλοντα KDE και GNOME με τα οποία ασχοληθήκαμε στα προηγούμενα κεφάλαια. Αμφότερα παρέχουν πολλές από τις ευκολίες που συναντούμε σε λειτουργικά συστήματα που εστιάζουν την προσοχή τους πολύ περισσότερο στο όμορφο και εύχρηστο περιβάλλον (Windows XP, MacOS X).

2.Ποιά κελύφη υπάρχουν;

Δεν υπάρχει μόνο ένα κέλυφος του UNIX. Για την ακρίβεια το πλήθος των διαθέσιμων κελύφων ανταγωνίζεται το πλήθος των διαφορετικών UNIX συστημάτων! Θα αναφέρουμε μόνο τα σημαντικότερα που έχουν επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την εξέλιξη του UNIX. Στον παρόντα οδηγό θα ασχοληθούμε εκτενώς μόνο με το `bash`, καθώς είναι πλέον το εδραιωμένο κέλυφος σε σχεδόν όλες τις διανομές του Linux – φυσικά και στο Debian.

Το κέλυφος Bourne (`sh`)

Το κέλυφος Bourne, ή Bourne shell, πήρε το όνομά του από τον δημιουργό του Steve Bourne, που το έγραψε για την Έβδομη Δημοσίευση του UNIX το 1979 στα Εργαστήρια της Bell. Είναι το πρώτο σημαντικό κέλυφος που χρησιμοποιήθηκε και λόγω ορισμένων επιπλέον δυνατοτήτων που παρέχει στη δημιουργία των σεναρίων κελύφους, έχει εδραιωθεί πλέον ως το προκαθορισμένο κέλυφος για σενάρια κελύφους. Το αρχικό κέλυφος Bourne ήταν αρκετά δύσχρηστο σε διαλογική επικοινωνία καθώς δεν πρόσφερε διόρθωση και εκτέλεση προηγούμενων εντολών και υποστήριξη ψευδωνύμων εντολών (aliases).

Δεν παρέχεται στο Debian ως πακέτο, καθώς έχει αντικατασταθεί από το Bourne Again Shell (`bash`).

Το κέλυφος της γλώσσας C (`csh`)

Το `csh`, παρά το όνομά του δεν έχει ιδιαίτερη σχέση με τη γλώσσα C στη σύνταξη των εντολών, αν και προσφέρει πρόσθετους τελεστές όμοιους με της γλώσσας C. Αναπτύχθηκε στα πλαίσια του BSD UNIX από το Πανεπιστήμιο του Berkeley λίγο μετά το κέλυφος Bourne, για να προσφέρει ένα πιο φιλικό στην διαλογική επικοινωνία κέλυφος. Την εποχή εκείνη ήταν αρκετά δημοφιλές λόγω του ιστορικού εντολών, της δυνατότητας διόρθωσης και εκτέλεσης προηγούμενων εντολών, έλεγχο εργασιών και υποστήριξη ψευδωνύμων.

Στο Debian υπάρχει ως πακέτο `csh`.

Το κέλυφος TENEX C (`tcsh`)

Το κέλυφος `tcsh`, είναι μια ενισχυμένη έκδοση του κελύφους `csh` του BSD UNIX 4.4, με επιπλέον χαρακτηριστικά όπως δυνατότητα αυτόματης σύνταξης εντολής (`command completion`) και αρχείων (`filename completion`) και χρονολόγηση της κάθε εντολής με σφραγίδες (`timestamps`).

Διατίθεται στο Debian ως πακέτο `tcsh`.

Το κέλυφος Korn (ksh)

Το κέλυφος Korn αναπτύχθηκε στα εργαστήρια της AT&T το 1982 από το David Korn και περιλαμβάνει πολλά από τα χαρακτηριστικά των κελύφων Bourne και C αλλά και πολλά πρόσθετα. Περιλαμβάνεται στην Τέταρτη Έκδοση του System V UNIX της AT&T αλλά και άλλων συστημάτων.

Διατίθεται στο Debian μια ελεύθερη έκδοση του `ksh`, ως πακέτο `pksh`.

3.Το κέλυφος Bourne Again (bash)

Το κέλυφος `bash` ή πιο ολοκληρωμένα GNU Bourne Again Shell, είναι η απάντηση του Free Software Foundation στην προσπάθεια κατασκευής του τέλειου κελύφους και μπορούμε να πούμε ότι είναι αρκετά κοντά! Αναπτύχθηκε το 1989 από μια πληθώρα προγραμματιστών που εργάστηκαν με το μοντέλο του Ανοιχτού Κώδικα (Open Source). Σήμερα, η δεύτερη έκδοση του Κελύφους Bourne Again χρησιμοποιείται σε σχεδόν όλες τις διανομές Linux και τα ελεύθερα λειτουργικά UNIX (NetBSD, OpenBSD, Debian GNU/Hurd) και φυσικά στο Debian GNU/Linux.

Στο εξής, κάθε αναφορά στο κέλυφος θα εννοεί το κέλυφος Bourne Again.

4.Εκκίνηση

Η εκκίνηση του κελύφους γίνεται καταρχάς με την εισαγωγή στο σύστημα (`login`). Το ποιο ακριβώς κέλυφος θα χρησιμοποιήσετε ορίζεται στο αρχείο `/etc/passwd`, και μπορείτε να το αλλάξετε με την εντολή

```
$ usermod -s <path to shell> <username>
```

Για παράδειγμα, αν θέλαμε να ορίσουμε το κέλυφος του χρήστη `feanor` να είναι το TENEX `csh` θα μπορούσαμε να δώσουμε:

```
$ usermod -s /usr/bin/tcsh feanor
```

Εκκίνηση ενός κελύφους γίνεται επίσης με την εκτέλεση ενός σεναρίου κελύφους. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με απευθείας χρήση της εντολής

```
$ sh ./script.sh
```

, όπου `script.sh` είναι ένα σενάριο κελύφους. είτε δίνοντας ως πρώτη γραμμή του σεναρίου την εντολή:

```
#!/bin/sh
```

ο συνδυασμός των χαρακτήρων `#!` λέγεται και *shebang*, και απλώς δηλώνει ότι το παρόν σενάριο θα εκτελεστεί μέσω του προγράμματος κελύφους `/bin/sh`. Το *shebang* χρησιμοποιείται και για άλλου είδους μεταφραστές εντολών, όπως τις γλώσσες προγραμματισμού Perl, Python, κλπ.

Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να εκτελεστεί ένα σενάριο κελύφους ως εκτελέσιμο πρόγραμμα (αρκεί να έχει φυσικά τις απαραίτητες άδειες εκτέλεσης ενεργοποιημένες (executable flag):

```
$ ./script.sh
```

5.Προτροπές (prompts)

Με την εκκίνηση του κελύφους, θα παρουσιαστεί μια προτροπή (prompt) για εισαγωγή εντολής. Η προτροπή συνήθως περιέχει το όνομα του χρήστη ακολουθούμενο από το όνομα του υπολογιστή (hostname) και τον τρέχοντα κατάλογο. Για το χρήστη `root`, απλώς δείχνει το όνομα του υπολογιστή με τον τρέχοντα κατάλογο. Για παράδειγμα, ο χρήστης `feanor` στο σύστημα `silmaril` που βρίσκεται στον κατάλογο `/usr/src` θα είχε την εξής προκαθορισμένη (default) προτροπή:

```
feanor@silmaril:/usr/src$
```

ενώ ο χρήστης `root` στο ίδιο σύστημα:

```
silmaril:/usr/src#
```

Αυτές οι προτροπές είναι οι προκαθορισμένες, αλλά οπωσδήποτε μπορούν να αλλαχθούν και να προσαρμοστούν στις δικές σας ανάγκες. Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να ανατρέξετε στις οδηγίες χρήσης του `bash`, με την εντολή

```
man bash
```

και να αναζητήσετε τις μεταβλητές περιβάλλοντος ¹(environment variables) και συγκεκριμένα την `PS1`.

6.Γραμμή Εντολών

Στην γραμμή εντολών το κέλυφος αναμένει τις εντολές σας. Αυτές μπορεί να είναι ενδογενείς εντολές του ίδιου του κελύφους `bash`, εντολές του συστήματος ή ακόμη και εκτελέσιμα προγράμματα. Ο τρόπος εκτέλεσης είναι ο ίδιος σε κάθε περίπτωση.

Ως ενδογενείς εντολές του κελύφους εννοούμε εντολές που δεν έχουν φυσική υπόσταση ως αρχεία στο

¹ Στις μεταβλητές περιβάλλοντος θα αναφερθούμε εκτεταμένα σε επόμενη παράγραφο του ίδιου κεφαλαίου (σελ. 117).

σκληρό δίσκο. Είναι απλώς εντολές ελέγχου και ρύθμισης του ίδιου του κελύφους. Μερικά παραδείγματα τέτοιων εντολών με τις οποίες θα ασχοληθούμε στον οδηγό αυτό είναι:

- `alias`
Δημιουργεί ψευδώνυμα εντολών
- `cd/pwd`
Ορίζει/Επιστρέφει τον τρέχοντα κατάλογο.
- `echo`
Τυπώνει το κείμενο που δίνεται ως παράμετρος.
- `eval`
Υπολογίζει την τιμή μιας αριθμητικής ή λογικής παράστασης.
- `export`
Καθιστά γνωστή στο περιβάλλον μεταβλητών του κελύφους την δοθείσα μεταβλητή και την τιμή της.
- `exit`
Έξοδος από το κέλυφος.
- `history`
Επιστρέφει το ιστορικό των τελευταίων εντολών του κελύφους.
- `Jobs`
Επιστρέφει τις εργασίες που τρέχουν στο παρασκήνιο.
- `kill`
Τερματίζει ή στέλνει σήμα (signal) στην δοθείσα διεργασία.
- `ulimit`
Ορίζει τα όρια κατανάλωσης πόρων από μια διεργασία.

Το κέλυφος `bash` προσφέρει περισσότερες ενδογενείς εντολές αλλά η καταγραφή και επεξήγησή τους ξεφεύγει από τα όρια του οδηγού αυτού.

7.Δομή εντολών

Οι περισσότερες εντολές (ενδογενείς ή μη) προσφέρουν κάποιον τρόπο παραμετροποίησης, ώστε το αποτέλεσμα της εκτέλεσής τους να προσαρμόζεται κάθε φορά στις ανάγκες του χρήστη. Ένας τρόπος παραμετροποίησης είναι με αρχείο ρυθμίσεων – που συνήθως βρίσκεται στον κατάλογο `/etc`. Ένας άλλος, πιο άμεσος τρόπος παραμετροποίησης, είναι στην γραμμή εντολών κατά την εισαγωγή της εντολής. Ας πάρουμε για παράδειγμα την εντολή παρουσίασης των περιεχομένων καταλόγου, `ls (list)`.

Η εντολή `ls` από μόνη της επιστρέφει τα περιεχόμενα ενός καταλόγου.

```
feanor@silmaril:/$ ls
bin  cdrom  etc    home  lib      mnt    proc  sbin  usr  vmlinuz
boot dev   floppy initrd lost+found opt    root  tmp  var
```

Αν στην εντολή `ls` δώσετε την επιλογή `-l`, το αποτέλεσμα θα είναι αρκετά πιο λεπτομερές:

```
feanor@silmaril:/$ ls -l
total 56
drwxr-xr-x  2 root  root    2048 2003-06-09 16:36 bin
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2003-05-23 09:29 boot
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2002-12-23 11:13 cdrom
drwxr-xr-x  1 root  root      0 2002-12-23 02:00 dev
drwxr-xr-x 111 root  root   6144 2003-06-11 16:37 etc
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2002-12-23 11:13 floppy
drwxr-xr-x  9 root  root   4096 2003-06-04 16:32 home
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2001-12-19 19:08 initrd
drwxr-xr-x  5 root  root   4096 2003-06-09 16:36 lib
drwx----- 3 root  root  12288 2002-12-23 11:03 lost+found
drwxr-xr-x  4 root  root    1024 2003-05-15 14:27 mnt
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2001-12-19 19:08 opt
dr-xr-xr-x 134 root  root      0 2003-06-11 16:08 proc
drwxr-xr-x 29 root  root    2048 2003-06-10 15:28 root
drwxr-xr-x  2 root  root   4096 2003-06-09 16:36 sbin
drwxrwxrwt 10 root  root    300 2003-06-11 16:11 tmp
drwxr-xr-x 16 root  root   4096 2003-06-06 11:58 usr
drwxr-xr-x 16 root  root   4096 2003-05-19 14:28 var
lrwxrwxrwx  1 root  root     19 2002-12-23 11:14 vmlinuz ->
boot/vmlinuz-2.4.20
```

Με την προσθήκη της επιλογής `-lt`, η ταξινόμηση γίνεται τώρα χρονικά:

```
feanor@silmaril:/$ ls -lt
total 56
drwxr-xr-x 111 root  root   6144 2003-06-11 16:37 etc
drwxrwxrwt 10 root  root    300 2003-06-11 16:11 tmp
dr-xr-xr-x 134 root  root      0 2003-06-11 16:08 proc
drwxr-xr-x 29 root  root    2048 2003-06-10 15:28 root
drwxr-xr-x  5 root  root   4096 2003-06-09 16:36 lib
drwxr-xr-x  2 root  root   2048 2003-06-09 16:36 bin
drwxr-xr-x  2 root  root   4096 2003-06-09 16:36 sbin
drwxr-xr-x 16 root  root   4096 2003-06-06 11:58 usr
drwxr-xr-x  9 root  root   4096 2003-06-04 16:32 home
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2003-05-23 09:29 boot
drwxr-xr-x 16 root  root   4096 2003-05-19 14:28 var
drwxr-xr-x  4 root  root    1024 2003-05-15 14:27 mnt
lrwxrwxrwx  1 root  root     19 2002-12-23 11:14 vmlinuz ->
boot/vmlinuz-2.4.20
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2002-12-23 11:13 cdrom
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2002-12-23 11:13 floppy
drwx----- 3 root  root  12288 2002-12-23 11:03 lost+found
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2001-12-19 19:08 initrd
drwxr-xr-x  2 root  root    1024 2001-12-19 19:08 opt
drwxr-xr-x  1 root  root      0 2002-12-23 02:00 dev
```

Είδαμε ότι εκτελέσαμε τρεις φορές την ίδια εντολή αλλά με τρεις διαφορετικές επιλογές και είχαμε τρία διαφορετικά αποτελέσματα. Η παραμετροποίηση των εντολών μας γλυτώνει περιττό κόπο και διπλασιασμό των προγραμμάτων. Αν δεν ήταν δυνατή η παραμετροποίηση της `ls`, θα χρειαζόμασταν

τρία διαφορετικά προγράμματα, των οποίων όμως οι διαφορές θα ήταν ελάχιστες.

Η εισαγωγή επιλογών στην γραμμική εντολών γίνεται πάντοτε μετά την εντολή και με δύο διαφορετικές μορφές, αναλόγως την εντολή: μία σύντομη μορφή (που αναγνωρίζεται με τη μονή παύλα "--") και μια αναλυτική (με δύο παύλες "--"). Οι περισσότερες εντολές δέχονται και τις δύο μορφές αλλά δεν είναι πάντα βέβαιο ότι για κάθε αναλυτική μορφή θα υπάρχει και μια σύντομη ή αντίστροφα. Για παράδειγμα, στην εντολή `ls`, η επιλογή `-l` δεν έχει αναλυτική μορφή, ενώ η `-s` έχει (`--size`).

Οι περισσότερες εντολές παρέχουν μια επιλογή βοήθειας, σχεδόν σίγουρα σε αναλυτική μορφή (`--help`) αλλά συχνά και σε σύντομη μορφή (`-h`). Με την επιλογή βοήθειας, εμφανίζονται αναλυτικές οδηγίες όσον αφορά τη σύνταξη της εντολής και των επιλογών της. Έτσι, για την `ls` ισχύει:

```
$ ls --help
```

8.Απόλυτες και Σχετικές Διαδρομές, Τρέχων Κατάλογος

Όπως είδαμε και στο προηγούμενο παράδειγμα, η εντολή `ls` επέστρεψε τα περιεχόμενα του βασικού καταλόγου `/`. Αυτό συνέβη γιατί ο τρέχων κατάλογος του κελύφους και συνεπώς και της εντολής ήταν ο κατάλογος `/`. Τι ακριβώς όμως σημαίνει τρέχων κατάλογος;

Κάθε αρχείο αναγνωρίζεται στο σύστημα από τη μοναδική του διαδρομή (path) στο σύστημα αρχείων. Δηλαδή υπάρχει μόνο ένα αρχείο που βρίσκεται στον κατάλογο `/etc` και έχει όνομα `passwd`. Η διαδρομή του αρχείου αυτού είναι `/etc/passwd`. Το ίδιο ισχύει και για τους καταλόγους, λόγω χάριν ο κατάλογος `/var/log` είναι μοναδικός στο σύστημα. Έτσι για να έχουμε πρόσβαση σε κάποιο αρχείο ή κατάλογο θα πρέπει να το προσπελάσουμε χρησιμοποιώντας την διαδρομή του. Αν πρόκειται για ένα αρχείο όπως το `/etc/passwd` αυτό είναι αρκετά εύκολο. Τι γίνεται όμως αν έχουμε να κάνουμε με αρχεία όπως `/var/log/very/long/path/verylongfilename.log`; Κάτι τέτοιο γίνεται κουραστικό, ειδικά για μεγάλο αριθμό αρχείων. Αλλά υπάρχει και ένα άλλο πρόβλημα, καθώς τα προγράμματα συνήθως πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μπορούν να εκτελεστούν χωρίς να παίζει ρόλο σε ποιο κατάλογο τρέχουν. Εξάλλου, τα ίδια προγράμματα θα πρέπει να μπορούν να τρέξουν σε άλλες αρχιτεκτονικές που χρησιμοποιούν διαφορετικό σχήμα καταλόγου.

Για αυτό το σκοπό ορίστηκαν οι *σχετικές διαδρομές* σε αντιπαράθεση με τις *απόλυτες διαδρομές* (relative και absolute paths). Η διαφορά είναι ότι για τις σχετικές διαδρομές είναι απαραίτητος και ο ορισμός ενός σημείου αναφοράς. Χωρίς το σημείο αναφοράς δεν είναι δυνατός ο καθορισμός της θέσης του αρχείου με μονοσήμαντο τρόπο. Στην ουσία, το σημείο αναφοράς είναι ένας κατάλογος του δέντρου καταλόγων (directory tree) του συστήματος στο οποίο μετακινούμαστε κατά βούληση μέσα στο κέλυφος, έχοντας ως αρχή τον βασικό κατάλογο `/`. Αυτό το σημείο αναφοράς ονομάζεται *Τρέχων Κατάλογος* (current directory). Κάθε κέλυφος έχει έναν τρέχοντα κατάλογο, τον οποίο μπορούμε να μάθουμε με την

εντολή pwd.

```
feanor@silmaril:/home/feanor$ pwd
/home/feanor
```

Για παράδειγμα, η διαδρομή `/var/log/syslog` είναι απόλυτη, ενώ σχετική είναι η διαδρομή `log/syslog`, με τρέχοντα κατάλογο το `/var`. Εδώ πρέπει να τονισθεί ότι οι σχετικές διαδρομές εξαρτώνται πάντοτε από τον τρέχοντα κατάλογο του κελύφους.

Έτσι, κάθε πρόγραμμα ή εντολή που εκτελείται, χρησιμοποιεί ως σημείο αναφοράς τον τρέχοντα κατάλογο και έχει πρόσβαση στα αρχεία του καταλόγου αυτού χωρίς να χρησιμοποιεί το πλήρες όνομά τους. Αυτό έχει το πλεονέκτημα ότι μεταφέροντας το πρόγραμμα αυτό σε κάποιο άλλο κατάλογο του ίδιου ή ακόμη και διαφορετικού συστήματος με διαφορετική δομή καταλόγων, θα τρέξει χωρίς πρόβλημα.

Στο UNIX έχει οριστεί ένας ειδικός συμβολισμός για τον τρέχοντα κατάλογο, η τελεία “.”. Έτσι κάθε αρχείο `file` του τρέχοντος καταλόγου μπορεί να προσπελαστεί με το όνομα `./file`.

Με το ίδιο σκεπτικό, έχει οριστεί να συμβολίζεται και ο *γονικός κατάλογος* (δηλαδή ο κατάλογος πριν από τον τρέχοντα στο δέντρο δομής καταλόγων, parent directory) με δύο τελείες “..”.

Για παράδειγμα, αν ο τρέχων κατάλογος είναι `/var/log`, το αρχείο `syslog` μπορεί να προσπελαστεί ως `./syslog`, ενώ ο γονικός κατάλογος είναι `/var`.

Αντίστοιχα, αν ο τρέχων κατάλογος είναι πάλι `/var/log`, το αρχείο `/var/mail/root` μπορεί να προσπελαστεί ως `../mail/root`.

9.Αλλαγή τρέχοντος καταλόγου

Μπορούμε να αλλάζουμε τον τρέχοντα κατάλογο κατά βούληση και να μεταφερόμαστε σε διαφορετικούς καταλόγους του συστήματος αλλάζοντας το σημείο αναφοράς μας. Η εντολή με την οποία δηλώνουμε στο κέλυφος την αλλαγή του τρέχοντος καταλόγου είναι η `cd` (Change Directory).

```
feanor@silmaril:/home/feanor$ cd /var/log
feanor@silmaril:/var/log$ cd ..
feanor@silmaril:/var/$
```

Με την εντολή `cd` και τους συμβολισμούς “.” και “..” μπορούμε πλέον να μετακινηθούμε οπουδήποτε θέλουμε στο σύστημα αρχείων του συστήματός μας.

10.Περιεχόμενα καταλόγου

Σε προηγούμενη παράγραφο είχαμε μια πρώτη επαφή με την εντολή `ls`. Η εντολή `ls` είναι μια από τις πιο χρήσιμες εντολές στο κέλυφος. Επιτρέπει την απλή ή σύνθετη παρουσίαση των περιεχομένων ενός ή

και περισσότερων καταλόγων. Η σύνταξή της γενικά είναι απλή:

```
ls [options] [directory] [directory] [directory]...
```

χωρίς επιλογές απλώς επιστρέφει τα περιεχόμενα του τρέχοντος καταλόγου. Αν δοθεί το όνομα ενός ή και περισσότερων προσβάσιμων καταλόγων, τότε επιστρέφει τα περιεχόμενα αυτών των καταλόγων, χρησιμοποιώντας κάθε φορά τις επιλογές – αν υπάρχουν – για τη μορφοποίηση της λίστας των περιεχομένων. Εκτός από τις επιλογές `-l` και `-t` που αναφέραμε πιο πριν υπάρχουν και άλλες που μπορούν να μορφοποιήσουν τη λίστα με διάφορους τρόπους ανάλογα με τις ανάγκες μας. Παραθέτουμε μερικές από τις πιο σημαντικές στον επόμενο πίνακα:

<i>Επιλογή</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-a</code>	Τυπώνει όλα τα αρχεία, ακόμη και τα κρυμμένα (αυτά των οποίων το όνομα αρχίζει με “.”).
<code>--color</code> <code>--colour</code>	Τυπώνει τη λίστα χρησιμοποιώντας διαφορετικά χρώματα για κάθε τύπο αρχείων.
<code>-l</code> <code>--format=long</code>	Τυπώνει επιπλέον πληροφορίες για τα αρχεία.
<code>-F</code> <code>--classify</code>	Τυπώνει ειδικούς χαρακτήρες δίπλα στο όνομα του αρχείου, αναλόγως με τον τύπο του αρχείου. <ul style="list-style-type: none">• / Κατάλογος• * Εκτελέσιμο πρόγραμμα• @ Συμβολικός σύνδεσμος (symbolic link)
<code>-L</code> <code>--dereference</code>	Τυπώνει το ίδιο το αρχείο και όχι το σύνδεσμό του.
<code>-R</code>	Τυπώνει αναδρομικά και όλους τους περιεχόμενους καταλόγους.
<code>-S</code> <code>--sort=size</code>	Ταξινομεί τα αρχεία σύμφωνα με το μέγεθός τους.
<code>-t</code> <code>--sort=time</code>	Ταξινομεί τα αρχεία σύμφωνα με την ημερομηνία της τελευταίας μεταβολής τους.
<code>-X</code> <code>--sort=extension</code>	Ταξινομεί τα αρχεία σύμφωνα με την κατάληξή τους (μερικά αρχεία δεν έχουν κατάληξη).
<code>-x</code> <code>--format=across</code>	Τυπώνει τη λίστα σε περισσότερες από μια στήλες.

11Η Μεταβλητή PATH

Εκτός από τις ενδογενείς εντολές, οι υπόλοιπες εντολές και τα εκτελέσιμα προγράμματα έχουν φυσική υπόσταση στο σύστημα αρχείων του Linux. Το σύστημα αρχείων του Linux, όπως θα δούμε και σε επόμενο κεφάλαιο, οργανώνει τα αρχεία σε καταλόγους. Έτσι τα εκτελέσιμα αρχεία – οι εντολές και τα προγράμματα – βρίσκονται σε καταλόγους όπως `/bin`, `/sbin`, `/usr/bin`, `/usr/sbin`, κ.ο.κ. Αντίθετα, τα αρχεία ρυθμίσεων βρίσκονται στον κατάλογο `/etc`, ενώ οι βιβλιοθήκες στους καταλόγους `/lib`, `/usr/lib`. Το κέλυφος θα πρέπει να ξέρει σε ποιο κατάλογο θα αναζητήσει τις εντολές που θα του ζητήσουμε να εκτελέσει, ή αλλιώς ποια διαδρομή θα χρησιμοποιήσει για να βρεί την εκάστοτε εντολή. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μεταβλητή περιβάλλοντος (environment variable) PATH.

Η μεταβλητή PATH περιέχει μια λίστα κάποιων καταλόγων στους οποίους το κέλυφος θα αναζητά διαδοχικά οποιαδήποτε εντολή ή πρόγραμμα του ζητήσουμε να εκτελέσει. Κάθε κέλυφος μπορεί να έχει διαφορετική τιμή για τη μεταβλητή PATH, την οποία κληροδοτεί στα προγράμματα, κελύφη ή σενάρια κελύφους που εκτελεί. Αυτό σημαίνει ότι ένα σενάριο κελύφους που θα εκτελέσετε θα “βλέπει” τις ίδιες εντολές με το κέλυφος από το οποίο καλέστηκε.

Στην περίπτωση που ένας κατάλογος δεν υπάρχει μέσα στη μεταβλητή PATH, οποιοδήποτε εκτελέσιμο πρόγραμμα ή εντολή σε αυτόν, θα πρέπει να κληθεί με την πλήρη διαδρομή (full path). Για παράδειγμα, για να εκτελέσει ένας απλός χρήστης την εντολή `ifconfig`, στην οποία έχει άμεση πρόσβαση μόνο ο χρήστης `root`², θα πρέπει να δώσει στην προτροπή του κελύφους:

```
$ /sbin/ifconfig
```

Επίσης για να εκτελεστεί ένα πρόγραμμα που βρίσκεται στον τρέχοντα κατάλογο θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το πρόθεμα `./`. Το `./` είναι η διαδρομή ενός αρχείου στον τρέχοντα κατάλογο. Θα μπορούσε κάποιος να το προσθέσει στη μεταβλητή PATH, αλλά αυτή η τεχνική δε συνιστάται καθώς αφήνει περιθώρια για “Δούρειους Ίππους” (trojan horses), προγράμματα δηλαδή που έχουν ως σκοπό το συμβιβασμό της ασφάλειας του συστήματος.

Η προκαθορισμένη τιμή της μεταβλητής PATH για ένα απλό χρήστη είναι η εξής:

```
PATH=/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/X11R6/bin:/usr/games
```

ενώ για το χρήστη `root`:

```
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/bin/X11
```

Ο χρήστης `root` έχει επιπλέον και τους καταλόγους `sbin` (που περιέχουν εντολές και προγράμματα

²Η εντολή `ifconfig` βρίσκεται στον κατάλογο `/sbin`, και μόνο η μεταβλητή PATH για το χρήστη `root` περιλαμβάνει τους καταλόγους `sbin`.

απαραίτητα για την διαχείριση του συστήματος, αλλά περιττά ή και επικίνδυνα για έναν απλό χρήστη). Αυτά ισχύουν για το Debian GNU/Linux. Άλλες διανομές ή λειτουργικά συστήματα πιθανόν να έχουν διαφορετικές προκαθορισμένες τιμές για την διαδρομή PATH.

12.Κανονικές παραστάσεις (regular expressions)

Πολλές φορές θέλουμε να εκτελέσουμε μια εντολή σε περισσότερα από ένα αρχεία ή ακόμη και σε μια ομάδα αρχείων που έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως π.χ. ονόματα που έχουν συγκεκριμένη κατάληξη ή περιέχουν συγκεκριμένα γράμματα. Στην περίπτωση που πρόκειται για λίγα αρχεία δεν υπάρχει ιδιαίτερο πρόβλημα να τα συμπληρώσουμε με το χέρι. Αν πρόκειται όμως για δεκάδες ή και εκατοντάδες αρχεία, αυτό δεν είναι ιδιαίτερα πρακτικό και φιλικό.

Για το σκοπό αυτό επινοήθηκαν οι *κανονικές παραστάσεις* (regular expressions). Χρησιμοποιώντας ειδικούς μεταχαρακτήρες (χαρακτήρες μπαλαντέρ ή wildcards είναι μερικές από τις ονομασίες που έχουν), μπορούμε να ορίσουμε ένα συγκεκριμένο μοτίβο κειμένου το οποίο εφαρμόζεται σε μια λίστα τμημάτων κειμένου. Όποιο από τα τμήματα του κειμένου ταιριάζει στο μοτίβο, γίνεται αποδεκτό. Τα τμήματα αυτά μπορούν να είναι ονόματα αρχείων ή καταλόγων, λέξεις ή ακόμη και φράσεις κειμένου.

Ένα απλό παράδειγμα αφορά τη χρήση του μεταχαρακτήρα “*”. Για να αναφερθούμε σε όλα τα αρχεία του καταλόγου /var/log, αρκεί να δώσουμε /var/log/*, ενώ για όλα αρχεία που έχουν την κατάληξη log, αρκεί να δώσουμε /var/log/*.log.

Στον ακόλουθο πίνακα αναφέρονται οι κυριότεροι μεταχαρακτήρες και η χρήση τους. Σημειώνουμε ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν εξίσου στο κέλυφος για την αντιστοίχιση σε ονόματα αρχείων καθώς και σε επεξεργαστές κειμένου όπως sed, vi, ed και ex αλλά και στις εντολές grep, ωστόσο υπάρχουν ορισμένες διαφορές σε κάθε περίπτωση.

<i>Μεταχαρακτήρας</i>	<i>Λειτουργία</i>
*	Ταυτοποιείται με μηδέν ή περισσότερες εμφανίσεις οποιουδήποτε χαρακτήρα.
?	Ταυτοποιείται με μόνον ένα οποιονδήποτε χαρακτήρα.
^	Αν βρίσκεται στην αρχή της κανονικής παράστασης, τότε αντιστοιχεί στην αρχή της γραμμής κειμένου, αλλιώς απεικονίζεται σαν κανονικός χαρακτήρας. Δηλαδή η κανονική παράσταση ^chapter*, αντιστοιχεί σε όλες τις γραμμές που αρχίζουν με chapter.

<i>Μεταχαρακτήρας</i>	<i>Λειτουργία</i>
\$	Αν βρίσκεται στο τέλος της κανονικής παράστασης, τότε αντιστοιχεί με το τέλος της γραμμής κειμένου, αλλιώς απεικονίζεται σαν κανονικός χαρακτήρας .
[set]	Υποδηλώνει ένα σύνολο χαρακτήρων. μπορεί να έχει τις εξής μορφές: <ul style="list-style-type: none"> • [c₁c₂c₃. . .] ταυτοποιείται με οποιονδήποτε από τους χαρακτήρες του συνόλου c₁, c₂, c₃, ... • [c₁-c₂] ταυτοποιείται με οποιονδήποτε χαρακτήρα στο σύνολο ASCII (ή οποιαδήποτε κωδικοποίηση ισχύει στο σύστημα) που έχει τιμή ανάμεσα στις τιμές των χαρακτήρων c₁, c₂. Για παράδειγμα η παράσταση [a-zA-Z] παριστάνει οποιονδήποτε χαρακτήρα από το λατινικό αλφάβητο, αλλά όχι αριθμητικούς χαρακτήρες ή άλλα σύμβολα. • [^set] ταυτοποιείται με την άρνηση του συνόλου set. Για παράδειγμα το [^a-zA-Z] υποδηλώνει οποιονδήποτε χαρακτήρα εκτός από το λατινικό αλφάβητο (δηλαδή περιλαμβάνει και αριθμητικούς χαρακτήρες και άλλα σύμβολα).
{w ₁ , w ₂ , w ₃ , . . . }	Ταυτοποιείται με οποιαδήποτε από τις λέξεις w ₁ , w ₂ , w ₃ , ...
\	Επισημαίνει το μεταχαρακτήρα που ακολουθεί, δηλαδή του αφαιρεί την ειδική λειτουργία και τον τυπώνει ως κανονικό χαρακτήρα. Για παράδειγμα, η παράσταση “*file\?” περιλαμβάνει το “?” ως κανονικό χαρακτήρα και αντιστοιχεί σε ονόματα όπως “thisfile?” ή “anotherfile?” αλλά όχι “somefiles”.

Χρειάζεται μεγάλη προσοχή στη χρήση των μεταχαρακτήρων, ειδικά του “*” και όταν προσπαθείτε να διαγράψετε αρχεία. Για παράδειγμα η εντολή `rm -rf *` σβήνει κάθε αρχείο μέσα στον τρέχοντα κατάλογο αλλά και στους περιεχόμενους καταλόγους!

13 Ανακατεύθυνση Εισόδου/Εξόδου

Κάθε εντολή ή πρόγραμμα που εκτελούμε χρησιμοποιεί κάποια πρότυπα αρχεία για επικοινωνία με το χρήστη. Συγκεκριμένα, ένα πρότυπο αρχείο εισόδου το οποίο μεταφέρει πληροφορίες από το χρήστη προς το πρόγραμμα και δύο πρότυπα αρχεία εξόδου που μεταφέρουν πληροφορίες από το πρόγραμμα προς το χρήστη. Το αρχείο εισόδου συναντάται πιο συχνά ως `standard input` ή `stdin`, ενώ τα αρχεία

εξόδου ως standard output ή stdout και standard error ή stderr. Το πρότυπο αρχείο λαθών (stderr) υπάρχει για να μπορούμε να διαχωρίσουμε τις αμειβές πληροφορίες του προγράμματος (δηλαδή αυτές που πραγματικά μας ενδιαφέρουν) από τα μηνύματα λάθους που πιθανόν να προκύψουν κατά την εκτέλεση του.

Τα πρότυπα αρχεία αποτελούν συμβολισμούς που κάθε φορά αντιστοιχούν σε πραγματικά αρχεία, όπως για παράδειγμα το τερματικό σας, ένα αρχείο στο δίσκο, μια σειριακή θύρα, μια απομακρυσμένη σύνδεση TELNET, κλπ. Αν φυσικά χρησιμοποιείτε την εντολή διαλεκτικά (interactively) σε ένα κελύφος τα πρότυπα αρχεία αντιστοιχούν στην είσοδο και έξοδο του κελύφους (το πληκτρολόγιο και η οθόνη του τερματικού του κελύφους αντίστοιχα).

Πολλές φορές είναι χρήσιμο να μπορούμε να ανακατευθύνουμε την είσοδο ή την έξοδο από και προς κάποιο άλλο αρχείο αντίστοιχα. Για παράδειγμα, αν ένα πρόγραμμα μας ζητάει κάθε φορά να εισάγουμε αρκετές παραμέτρους, θα μας διευκόλυνε αρκετά να μπορούσαμε να καταγράψουμε αυτές τις παραμέτρους σε ένα αρχείο κειμένου για να το χρησιμοποιήσουμε ως είσοδο στο πρόγραμμα που εκτελούμε. Παρομοίως, ένα πρόγραμμα που παράγει μεγάλη ποσότητα πληροφορίας, μπορούμε να το κατευθύνουμε έτσι ώστε η πληροφορία να εξάγεται σε ένα αρχείο κειμένου για να την επεξεργαστούμε.

Ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα απλό πρόγραμμα στατιστικών το οποίο βγάζει τη μέση τιμή χρησιμοποιώντας τα στοιχεία που του δίνουμε στην είσοδο:

```
$ calcavg
Please enter data:
10.0
11.2
13.4
15.6
14.5
11.0
Average is = 12.62
```

Αν έχουμε κάνει κάποιο λάθος σε μία τιμή θα πρέπει να τις εισάγουμε ξανά όλες στο πρόγραμμα. Στο παράδειγμά μας η διπλή εισαγωγή στοιχείων δεν είναι και τόσο τραγικό γεγονός, αλλά υπάρχουν περιπτώσεις με χιλιάδες ή εκατομύρια πεδία όπου η εισαγωγή τους για δεύτερη φορά είναι μάλλον καταστροφή.

Ακριβώς για αυτόν το λόγο θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την ανακατεύθυνση εισόδου. Έστω ότι κατασκευάζουμε ένα αρχείο κειμένου `data.txt` με τα περιεχόμενα των τιμών:

```
10.0
11.2
13.4
15.6
14.5
11.0
```

Τώρα αρκεί να εκτελέσουμε το πρόγραμμα `calcavg` χρησιμοποιώντας το `data.txt` ως είσοδο:

```
$ calcavg < data.txt
Please enter data:
Average is = 12.62
```

Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να διορθώσουμε, να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε τιμές εύκολα. Αρκεί να εκτελέσουμε για δεύτερη φορά το πρόγραμμα για να έχουμε το αποτέλεσμα.

Η ανακατεύθυνση εξόδου λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε μια λίστα ονομάτων σε ένα αρχείο `names.txt` την οποία θα θέλαμε να ταξινομήσουμε αλφαβητικά ως προς το επώνυμο (που στο αρχείο είναι η δεύτερη στήλη). Κάτι τέτοιο μπορεί πολύ ευκολα να γίνει με την εντολή `sort`. Συγκεκριμένα:

```
$ sort -k 2 names.txt
```

Η εντολή αυτή θα μας τυπώσει στην πρότυπη έξοδο (`stdout`) την ταξινομημένη λίστα των ονομάτων. Για να την ανακατευθύνουμε σε ένα αρχείο θα χρησιμοποιήσουμε το χαρακτήρα `>` :

```
$ sort -k 2 names.txt > sortednames.txt
```

Το αρχείο `sortednames.txt` περιέχει την επιθυμητή λίστα. (Σημείωση: η εντολή `sort` παρέχει μια επιλογή για απευθείας αποθήκευση των αποτελεσμάτων σε αρχείο, την `-o/-output`, που έχει το ίδιο αποτέλεσμα με την ανακατεύθυνση, βλ. σελ. 148).

Στην περίπτωση που το αρχείο `sortednames.txt` προϋπάρχει, τα περιεχόμενά του θα αντικατασταθούν από τη νέα λίστα. Αν δε θέλουμε κάτι τέτοιο αλλά απλώς να προσθέσουμε μια νέα λίστα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τους χαρακτήρες `>>`.

```
$ sort -k 2 names.txt >> sortednames.txt
```

Η ανακατεύθυνση του προτύπου αρχείου λαθών μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας το πρόθεμα `2` πριν το χαρακτήρα `>`. Δηλαδή η εντολή

```
$ command 2> errorfile
```

θα αποθηκεύσει πιθανά μηνύματα λάθους στο αρχείο `errorfile`. Αυτό είναι πολύ χρήσιμο ειδικά για προγράμματα που τρέχουν ως δαίμονες (`daemons`) και δεν είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθησή τους σε ένα τερματικό.

Στο κέλυφος `bash`, είναι δυνατόν να ανακατευθύνουμε στο ίδιο αρχείο και το πρότυπο αρχείο εξόδου (`stdout`) και το πρότυπο αρχείο λαθών (`stderr`) χρησιμοποιώντας τη συντόμευση `>&`.

```
$ command >& logfile
```

14 Σωληνώσεις

Ένας ακόμη τρόπος χρήσης της ανακατεύθυνσης είναι ο συνδυασμός των εντολών με *διαύλους* ή *αγωγούς* ή *σωλήνες* (pipes). Η συντακτική δομή ονομάζεται *σωλήνωση* (pipeline). Στην ουσία αυτό που επιτρέπουν οι σωληνώσεις είναι η χρήση του προτύπου αρχείου εξόδου μιας εντολής ως πρότυπο αρχείο εισόδου μιας άλλης εντολής. Αποφεύγεται έτσι η ενδιάμεση κατασκευή αρχείων που θα χρειαζόταν για να επεξεργαστούμε την έξοδο μιας εντολής μέσω μιας άλλης χωρίς μάλιστα να χρειάζεται ειδικός προγραμματισμός για τις εντολές αυτές.

Η χρήση της σωλήνωσης είναι αρκετά απλή. Μπορούμε να ορίσουμε μια σωλήνωση με τον τελεστή “|” ως εξής:

```
$ command1 | command2
```

Έτσι η έξοδος της εντολής `command1` χρησιμοποιείται ως είσοδος στην εντολή `command2`. Ένα απλό παράδειγμα είναι η χρήση ενός προγράμματος σελιδοποίησης (pager), όπως το `more` ή το `less`, για να γίνει εφικτή η ανάγνωση κάποιων μακροσκελών αποτελεσμάτων ενός προγράμματος.

```
$ dpkg -l | less
```

Η σωλήνωση αυτή σελιδοποιεί την έξοδο του προγράμματος `dpkg`, το οποίο με την επιλογή `-l`, επιστρέφει τη λίστα όλων των πακέτων που είναι εγκατεστημένα στο σύστημα. Θα έχουμε μια πιο αναλυτική παρουσίαση και των δύο προγραμμάτων, `dpkg` και `less`, σε επόμενα κεφάλαια.

Εκτός από τις απλές σωληνώσεις, υπάρχουν και οι ονομαστικές σωληνώσεις αλλά το θέμα αυτό είναι σχετικά προχωρημένο και ξεφευγεί από τους σκοπούς αυτού του βιβλίου.

Η εντολή `tee`

Υπάρχουν περιπτώσεις που θέλουμε να ανακατευθύνουμε την έξοδο ενός προγράμματος σε ένα αρχείο αλλά θέλουμε ταυτόχρονα τη στείλουμε και για περαιτέρω επεξεργασία σε ένα άλλο πρόγραμμα. Η εντολή `tee` κάνει ακριβώς αυτό: αντιγράφει την είσοδό της στην έξοδο και ταυτόχρονα την αποθηκεύει σε ένα αρχείο.

```
$ command1 | tee file.log | command2
```

Η εντολή `command1` στέλνει την έξοδό της στην `tee`, η οποία την αποθηκεύει με τη σειρά της σε ένα αρχείο `file.log` και ταυτόχρονα την αποστέλει – ως είσοδο πλέον – στην εντολή `command2`.

15 Εργασίες στο προσκήνιο, παρασκήνιο

Κάθε πρόγραμμα που εκτελούμε με το οποίο έχουμε διαλογική επικοινωνία (interactivity), θεωρούμε ότι

τρέχει στο *προσκήνιο* (foreground). Αυτό σημαίνει ότι το πρόγραμμα έχει τον πλήρη έλεγχο του κελύφους από το οποίο εκτελέστηκε ενώ το κέλυφος εισέρχεται σε μια κατάσταση αναμονής.

Μερικά προγράμματα όμως είναι σχεδιασμένα να τρέχουν συνεχώς και δεν αναμένεται ο τερματισμός τους, όπως, για παράδειγμα, οι διακομιστές αλληλογραφίας (mail servers) ή προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί για πολύωρη επεξεργασία δεδομένων (π.χ. προσομοιώσεις φυσικών μοντέλων (physical modelling simulations)). Η δέσμευση ενός τερματικού για την παρακολούθηση κάθε τέτοιου προγράμματος είναι περιττό φόρτο για το σύστημα, καθώς μπορεί να υπάρχουν πολλές τέτοιες διεργασίες που τρέχουν ανά πάσα στιγμή. Θα πρέπει λοιπόν να επινοηθεί ένας τρόπος να τρέχουν οι διεργασίες αυτές στο περιθώριο ή στο *παρασκήνιο* (background) χωρίς να είναι εμφανής η λειτουργία τους, αλλά και χωρίς φυσικά αυτό να σημαίνει ότι θα χάνεται η επικοινωνία.

Ο τρόπος με το οποίο επιτυγχάνεται η εκτέλεση ενός προγράμματος στο παρασκήνιο είναι με τη χρήση του τελεστή &.

```
$ command &
[1] 3465
$
```

Η μορφή αυτή θα εκτελέσει την εντολή `command` ως εργασία παρασκηνίου με το διακριτικό [1]. Το διακριτικό είναι απαραίτητο γιατί μπορούμε να έχουμε περισσότερες από μία εργασίες παρασκηνίου στο ίδιο κέλυφος και μπορεί να θελήσουμε να φέρουμε μία από αυτές στο προσκήνιο ξανά. Ο δεύτερος αριθμός είναι ο *αριθμός ταυτότητας της διεργασίας* (process id – pid). Στις διεργασίες θα αναφερθούμε αναλυτικά στο κεφ. 14.

Πολλές φορές θα δούμε τον τελεστή να χρησιμοποιείται με δύο εντολές

```
$ command1 & command2
```

Στην περίπτωση αυτή, η πρώτη εντολή θα εκτελεστεί στο παρασκήνιο και η δεύτερη στο προσκήνιο.

Μπορούμε να δούμε τις υπάρχουσες εργασίες στο παρασκήνιο με την εντολή `jobs`. Εκτελώντας την εντολή, θα μας επιστρέψει μια λίστα με τις εργασίες, τα διακριτικά τους, τα ονόματά τους, και την κατάστασή τους δηλαδή αν είναι σε εξέλιξη ή σταματημένες:

```
$ command1 &
[1] 3465
$ command2 &
[2] 3466
$ jobs
[1]-  Running                command1 &
[2]+  Running                command2 &
```

Αν για κάποιο λόγο θέλουμε να επαναφέρουμε μία από τις εργασίες στο προσκήνιο αρκεί να εκτελέσουμε την εντολή `fg` (foreground) με το διακριτικό της εργασίας.

```
$ fg 1
command1
```

Αντίστροφα, μπορεί να επιθυμούμε να στείλουμε την τρέχουσα διεργασία στο παρασκήνιο, γιατί πιθανώς να περιμένει κάποια πληροφορία την οποία δεν έχουμε εύκαιρη και πρέπει να τρέξουμε κάποιο άλλο πρόγραμμα. Αυτό γίνεται με το συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-Z. Η διεργασία που βρίσκεται στο προσκήνιο τίθεται σε νάρκη και επιστρέφουμε στην προτροπή κελύφους. Έπειτα μπορούμε να ξαναφέρουμε την διεργασία στο προσκήνιο με την εντολή fg, ή να τη στείλουμε στο παρασκήνιο με την εντολή bg (background).

```
$ command
[CTRL-Z]
[1]+  Stopped                  command
$ bg
[1]+  command &
```

Όταν μια εργασία που βρίσκεται στο παρασκήνιο τερματίσει, θα εμφανιστεί το ακόλουθο μήνυμα στο κέλυφος:

```
[1]+  Done                  command
```

16.Σύνδεση εντολών με τελεστές

Εκτός από τους τελεστές | και &, που είδαμε μέχρι τώρα, υπάρχουν και οι τελεστές ||, && και ;. Αυτοί συνδέουν δύο εντολές command1 και command2 έτσι ώστε η εκτέλεση της δεύτερης να εξαρτάται ή όχι από την εκτέλεση της πρώτης.

- Ο τελεστής || εκτελεί την δεύτερη εντολή command2 υπό τον όρο της ανεπιτυχούς εκτέλεσης της πρώτης εντολής. Δηλαδή αν δώσουμε στο κέλυφος command1 || command2, η δεύτερη θα εκτελεστεί μόνο αν αποτύχει η εκτέλεση της πρώτης.
- Ο τελεστής && εκτελεί την δεύτερη εντολή command2 υπό τον όρο της επιτυχούς εκτέλεσης της πρώτης εντολής. Αντίστοιχα με την προηγούμενη περίπτωση, ο συνδυασμός command1 && command2 θα εκτελέσει την δεύτερη μόνο αν η πρώτη τερματίσει επιτυχώς.
- Ο τελεστής ; εκτελεί την πρώτη εντολή και μετά την δεύτερη ανεξαρτήτως του αποτελέσματος της πρώτης. Ο συνδυασμός command1 ; command2 θα εκτελέσει πρώτα την command1 και έπειτα την command2. Είναι το ίδιο με το να εκτελεστούν διαδοχικά στην προτροπή του κελύφους.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την επιτυχή ή ανεπιτυχή εκτέλεση ενός προγράμματος, ανατρέξατε στην ενότητα για τη διαχείριση των διεργασιών στο κεφ. 14.

17 Συντομεύσεις

Το κέλυφος `bash` προσφέρει πολλές διευκολύνσεις για τη συντόμευση ορισμένων διαδικασιών και ειδικά των σχετικών με την εισαγωγή ή επιλογή των εντολών.

Ιστορικό του κελύφους

Πολλές φορές έχει χρειαστεί να εισάγετε την ίδια εντολή ή περίπου την ίδια με αυτήν που εκτελέσατε πριν από λίγο το κέλυφος. Σε παλαιότερα κελύφη, όπως το κέλυφος `Bourne`, θα έπρεπε να ξαναγράψετε την εντολή. Αυτό όμως είναι χάσιμο χρόνου και πηγή εκνευρισμού καθώς, ειδικά για περίπλοκες εντολές, είναι πάντα πιθανό να γίνει κάποιο συντακτικό λάθος και να χρειαστεί να ξαναδώσετε την εντολή. Για το σκοπό αυτό όλα τα σύγχρονα κελύφη, ανάμεσά τους και το `bash`, υποστηρίζουν ιστορικό εντολών και κατά βούληση μετακίνηση σε αυτό.

Η μετακίνηση στο ιστορικό των εντολών μπορεί να γίνει με τα πάνω και κάτω βέλη του δρομέα (`cursor`). Μόλις βρείτε την εντολή που σας ενδιαφέρει μπορείτε είτε να την εκτελέσετε απευθείας πατώντας `[ENTER]` ή να την τροποποιήσετε, όπως ακριβώς θα αλλάζατε ένα κείμενο.

Αν η εντολή που αναζητείτε δε βρίσκεται στις αμέσως προηγούμενες εντολές, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `history` για να δείτε το ιστορικό όλων των τελευταίων εντολών που έχετε δώσει. Οι εντολές θα είναι αριθμημένες (το προκαθορισμένο πλήθος για το ιστορικό του κελύφους `bash` στο `Debian` είναι 500) και με αυτόν τον τρόπο μπορείτε να επιλέξετε την ζητούμενη και να την καλέσετε χρησιμοποιώντας τον τελεστή `!`. Παράδειγμα, αν έχουμε κάνει μια αλλαγή στο αρχείο `names.txt` που χρησιμοποιήσαμε σε προηγούμενη ενότητα και θέλουμε να ταξινομήσουμε ξανά τα δεδομένα του:

```
$ history
[... ]
 32  ls -l
 33  rm sortednames.txt
 34  vi names.txt
 35  sort -k 2 names.txt > sortednames.txt
 36  vi names.txt
$ !35
sort -k 2 names.txt > sortednames.txt
$
```

Αφού είδαμε το ιστορικών εντολών με τη `history`, επιλέξαμε την εντολή με τον αριθμό 35 για να μην την πληκτρολογήσουμε ξανά, απλώς δώσαμε στο κέλυφος `!35`.

Για την αμέσως προηγούμενη εντολή, εκτός από τα βέλη του δρομέα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και τον τελεστή `!!`.

```
$ sort -k 2 names.txt > sortednames.txt
$ !!
sort -k 2 names.txt > sortednames.txt
```

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι η εντολή `history` μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με την εντολή `grep` (για την οποία θα μιλήσουμε σε επόμενο κεφάλαιο):

```
$ history | grep sort
 33  rm sortednames.txt
 35  sort -k 2 names.txt > sortednames.txt
$
```

Αυτόματη ολοκλήρωση με TAB

Ένας ακόμη τρόπος να γλυτώσετε χρόνο είναι χρησιμοποιώντας την αυτόματη ολοκλήρωση εντολών και ονομάτων αρχείων (`command completion` και `filename completion`), πατώντας το πλήκτρο [TAB] (το πλήκτρο πάνω από το CAPS LOCK στα περισσότερα πληκτρολόγια). Αν ξεκινήσετε να γράφετε μία εντολή, τότε πατώντας [TAB] θα συμβεί ένα από τα ακόλουθα:

- υπάρχει μόνο μια εντολή που ταιριάζει με το κείμενο που έχετε γράψει και το κέλυφος θα συμπληρώσει την εντολή
- υπάρχουν περισσότερες από μια εντολές και το κέλυφος θα σας παρουσιάσει μία λίστα με όλες τις εντολές των οποίων το όνομα ταιριάζει σε αυτό που έχετε γράψει.

Για παράδειγμα, αν γράψετε `his` και πατήσετε [TAB] το κέλυφος θα αναγνωρίζει ότι δεν υπάρχει άλλη εντολή που να αρχίζει με τα γράμματα `his`, εκτός από τη `history`, και θα τη συμπληρώσει μόνο του.

```
$ his[TAB]tory
```

Αντίθετα, αν γράψετε `set` και πατήσετε [TAB], το κέλυφος θα σας παρουσιάσει την εξής λίστα:

```
$ set
set          setfdprm      setkeycodes  settleds    setmetamode  setserial
setsid      setterm        settheme     setxkbmap
$ set
```

Το ίδιο σύστημα αυτόματης ολοκλήρωσης ισχύει και για τα ονόματα αρχείων.

Ψευδώνυμα (Aliases)

Τα ψευδώνυμα είναι εικονικές εντολές που αντιστοιχούν σε μια παράσταση με πραγματικές εντολές. Τα ψευδώνυμα δεν υφίστανται ως αρχεία στην πραγματικότητα, αλλά το κέλυφος τα αναγνωρίζει και εκτελεί την παράσταση που έχετε ορίσει. Ο χειρισμός των ψευδωνύμων γίνεται με τις εξής εντολές:

- `alias`: Χωρίς παράμετρο επιστρέφει τη λίστα των υπαρχόντων ψευδωνύμων.
- `alias ALIAS='COMMAND OPTION'`: ορίζει το ψευδώνυμο με την παράσταση που βρίσκεται εντός εισαγωγικών.
- `unalias ALIAS`: διαγράφει το ψευδώνυμο ALIAS.

Για παράδειγμα, μπορούμε να ορίσουμε τα εξής χρήσιμα ψευδώνυμα:

```
$ alias ls='ls --color=auto'
$ alias l='ls -CF'
$ alias ll='ls -la'
$ alias
alias ls='ls --color=auto'
alias l='ls -CF'
alias ll='ls -la'
```

Σημειώστε ότι η `ls` που βρίσκεται στο 2ο και 3ο ψευδώνυμο του παραπάνω παραδείγματος, είναι η ίδια ψευδώνυμο, δηλαδή η πραγματική τιμή του ψευδωνύμου `l` είναι `ls --color=auto -CF`.

Έτσι κάθε φορά που δίνετε `ll` θα βλέπετε μια αναλυτική παρουσίαση όλων των περιεχομένων ενός καταλόγου.

Υποκατάσταση Εντολών

Η *υποκατάσταση εντολών* (command substitution) αποτελεί μια συντακτική δομή του κελύφους, η οποία υποκαθιστά την ίδια την εντολή με την έξοδό της. Για να χρησιμοποιήσετε την υποκατάσταση εντολών θα πρέπει να περικλείσετε την εντολή με δασείες ``.

Ένα παράδειγμα θα βοηθήσει περισσότερο στην κατανόηση αυτής της λειτουργίας:

```
$ echo "There are " `who | wc -l` " users logged in."
There are 17 users logged in.
```

Σημειώστε ότι χρησιμοποιήσαμε μια εντολή με σωλήνωση εντός των δασειών. Θεωρητικά, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε οποιαδήποτε έγκυρη εντολή ή συνδυασμό εντολών εντός των δασειών.

18.Μεταβλητές Περιβάλλοντος

Οι *μεταβλητές περιβάλλοντος* (environment variables) είναι μεταβλητές του κελύφους που ρυθμίζουν διάφορες λειτουργίες του ή ακόμη και άλλων διεργασιών. Οι μεταβλητές περιβάλλοντος κληρονομούνται από κάθε διεργασία που εκτελείται από το κέλυφος. Υπάρχουν ορισμένες προκαθορισμένες μεταβλητές που το κέλυφος ορίζει μόνο του, όπως η `HOME`, η `TERM` και η `PATH` που αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο.

Για να υποκαταστήσετε τη μεταβλητή με τα περιεχόμενά της θα πρέπει να τη χρησιμοποιήσετε με τον τελεστή `$` πριν από το όνομα της μεταβλητής (και προαιρετικά περικλείοντάς τη σε αγκύλες `{}`):

```
$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/X11R6/bin:/usr/games
$ echo ${PATH}
/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/X11R6/bin:/usr/games
```

Εκτός από τις προκαθορισμένες μεταβλητές, το κέλυφος σας δίνει τη δυνατότητα να ορίσετε

μεταβλητές για δική σας χρήση, όπως π.χ. σε ένα σενάριο κελύφους. Με σωστή χρήση, οι μεταβλητές περιβάλλοντος μπορούν να σας γλυτώσουν σημαντικό χρόνο στη δημιουργία ενός σεναρίου κελύφους και μάλιστα μερικές φορές είναι πολύ δύσκολο (αν όχι αδύνατο) να πραγματοποιήσετε ορισμένες διαδικασίες χωρίς τη χρήση τους.

Ο ορισμός μιας μεταβλητή κελύφους γίνεται ως εξής:

```
$ var=value
```

Αυτή είναι μια τοπική μεταβλητή (όχι περιβάλλοντος) στην οποία έχει πρόσβαση μόνο το ίδιο το κέλυφος και δεν κληρονομείται στις διεργασίες που εκτελείτε από το κέλυφος. Η χρήση απλών μεταβλητών συναντάται κυρίως σε σενάρια κελύφους ή τη στιγμή της εκτέλεσης μιας εντολής. Π.χ. μπορείτε να ορίσετε ότι για μια συγκεκριμένη διεργασία η μεταβλητή PATH θα περιέχει και τον κατάλογο \$HOME/bin ως εξής:

```
$ PATH="$HOME/bin:$PATH" command
```

Έτσι, η εντολή command θα έχει για διαδρομή PATH και τον κατάλογο \$HOME/bin, επιπλέον της προκαθορισμένης διαδρομής. Σημειώστε ότι ορίσαμε την PATH να περιέχει και την προηγούμενη τιμή της, διαφορετικά η PATH θα ήταν ορισμένη μόνο ως \$HOME/bin.

Μια μεταβλητή μετατρέπεται σε μεταβλητή περιβάλλοντος “εξάγοντάς” τη με την εντολή export, είτε κατά τον ορισμό της ή αργότερα. Στο ακόλουθο παράδειγμα βλέπουμε την διαφορά της τοπικής μεταβλητής από τη μεταβλητή περιβάλλοντος.

```
$ var=one
$ var2=two
$ export var2
$ sh
$ echo $var $var2
two
$ exit
$ echo $var $var2
one two
```

19.Εργαλεία βοήθειας

Το κέλυφος bash προσφέρει πολλές ακόμη δυνατότητες στις οποίες δεν αναφερθήκαμε. Κάτι τέτοιο θα απαιτούσε ένα ολόκληρο βιβλίο από μόνο του. Πέρα από τη σχετική βιβλιογραφία που προτείνουμε στο τέλος του παρόντος οδηγού, μπορείτε να βρείτε πληροφορίες και μέσα από το ίδιο το λειτουργικό, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εργαλεία. Τα κυριότερα είναι οι εντολές man, info και whatis.

Εντολή man

Ο κλασικός τρόπος του UNIX για να βρείτε πληροφορίες, οδηγίες ή οποιουδήποτε άλλου είδους βοήθεια για μια εντολή, αρχείο, κλήση συστήματος ή συσκευή είναι οι *σελίδες οδηγιών* (man pages) που μπορείτε να δείτε με την εντολή man. Η χρήση της είναι αρκετά απλή,

```
$ man command
```

και σας δείχνει μέσω ενός προγράμματος σελιδοποίησης (more ή less) τη σελίδα οδηγιών για την εντολή (αν υπάρχει).

Αν και αρκετά εύχρηστες οι σελίδες οδηγιών, έχουν αρχίσει να θεωρούνται ξεπερασμένες και πλέον περισσότερες πληροφορίες βρίσκονται στα κείμενα τεκμηρίωσης (info documents).

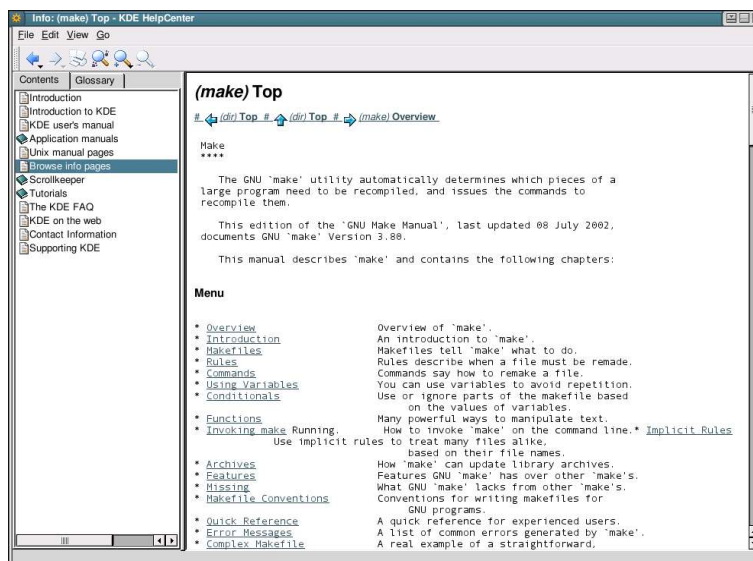
Κείμενα τεκμηρίωσης (info documents)

Τα *κείμενα τεκμηρίωσης*, παράγονται από το σύστημα texinfo, το οποίο είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα παραγωγής τεχνικών (ή όχι) κειμένων. Λόγω της μεγαλύτερης ευελιξίας του και περισσότερων δυνατοτήτων, μεγάλα κείμενα οδηγιών βρίσκονται πιο ενημερωμένα σε μορφή info παρά σε σελίδες οδηγιών (man pages). Παραδείγματα αποτελούν σχεδόν όλα τα εργαλεία GNU, όπως ο μεταγλωτιστής GCC, η εντολή make, αλλά και οι απλές εντολές του UNIX, όπως ls, tee, και άλλες.

Τα κείμενα τεκμηρίωσης μπορείτε να τα δείτε με αρκετούς τρόπους, με την εντολή info αλλά και με τα προγράμματα βοήθειας των KDE τα οποία παρέχουν μια πιο φιλική στο χρήστη βοήθεια (βλ. εικόνα 75).

Για την εντολή info, αρκεί να δώσετε όπως και για την εντολή man το όνομα της εντολής για την οποία χρειάζεστε βοήθεια:

```
$ info command
```



Εικόνα 75 Εμφάνιση κειμένων τεκμηρίωσης (info) στο KDE

Η εντολή whatis

Η εντολή `whatis` παρέχει απλώς μια σύντομη περιγραφή της εντολής ή γενικότερα του αντικειμένου για το οποίο ζητάμε πληροφορίες. Παράδειγμα:

```
$ whatis bash
bash (1)          - GNU Bourne-Again SHell
```


Κεφάλαιο 10 - Linux και αρχεία

1. Τύποι αρχείων

Όλα τα λειτουργικά συστήματα τύπου UNIX, έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά στον τρόπο που διαχειρίζονται τα αρχεία, και το Linux ασφαλώς δεν αποτελεί εξαίρεση. Καταρχάς έχουν κοινούς τύπους αρχείων, γεγονός που επιτρέπει την ασφαλή μεταφορά μιας δομής αρχείων από ένα σύστημα UNIX σε ένα άλλο χωρίς να υπάρχει κίνδυνος απώλειας δεδομένων ή φθοράς των αρχείων. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφέρουμε τους τύπους αρχείων του Linux – που, όπως είπαμε, είναι οι ίδιοι για όλα τα λειτουργικά UNIX – και τα βασικά τους χαρακτηριστικά.

Κοινά αρχεία

Τα *κοινά αρχεία* (regular files) τα συναντάμε συνέχεια. Μπορεί να είναι είναι αρχεία κειμένου, ήχου και εικόνας, εκτελέσιμα προγράμματα, σενάρια κελύφους ή οτιδήποτε άλλο περιέχει δεδομένα. Για το Linux ένα αρχείο δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια ακολουθία χαρακτήρων (bytes). Η απεικόνιση του σε κάποια αποθηκευτική μονάδα μπορεί να ποικίλει σημαντικά, ωστόσο ο τρόπος με τον οποίο το Linux “βλέπει” ένα αρχείο είναι πάντοτε ο ίδιος.

Κατάλογοι

Οι *κατάλογοι αρχείων* (folders ή directories) είναι δομές που περιέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για την ομαδοποίηση αρχείων. Οι κατάλογοι είναι απαραίτητοι για την δημιουργία *ιεραρχίας* σε ένα σύστημα αρχείων. Φυσικά δεν είναι μοναδικοί στο Linux, χρησιμοποιούνται σε όλα τα λειτουργικά συστήματα (Windows, MacOS, κλπ). Στη λίστα καταλόγου εμφανίζονται με το διακριτικό d.

Ειδικά αρχεία

Τα *ειδικά αρχεία* (special files) είναι αρχεία που παρέχουν πρόσβαση σε περιφερειακές συσκευές του συστήματος (devices). Όπως είπαμε, το Linux αντιλαμβάνεται ένα αρχείο μόνο ως μια ακολουθία χαρακτήρων. Το ίδιο ισχύει και για τις συσκευές. Το Linux προσφέρει έναν τρόπο επικοινωνίας με κάθε συσκευή, ο οποίος είναι βασισμένος σε χειρισμό αρχείων. Αναλόγως όμως με τον τύπο της συσκευής μπορεί το αντίστοιχο αρχείο μονάδας να είναι αρχείο χαρακτήρων ή block.

Η διαφορά των δύο τύπων αρχείων είναι στον τρόπο που γίνεται η μεταφορά δεδομένων. Στα δε αρχεία χαρακτήρων η μεταφορά γίνεται χαρακτήρα προς χαρακτήρα, ή καλύτερα byte προς byte, ενώ στα αρχεία block η μεταφορά δεδομένων γίνεται ανά δεσμίδες χαρακτήρων (block transfers). Συνήθως, τα μεγέθη των blocks είναι δυνάμεις του 2 (512, 1024, 2048, κοκ).

Οι πιο συνηθισμένες συσκευές που λειτουργούν με αρχεία block είναι οι σκληροί δίσκοι, τα CD-ROM, οι

ταινίες και άλλα αποθηκευτικά μέσα, ενώ συσκευές που χρησιμοποιούν αρχεία χαρακτήρων είναι τα πληκτρολόγια, ποντίκια, οι εκτυπωτές, οι συσκευές τερματικών, τα modems, κλπ. Στη λειτουργία των αρχείων block βασίζεται η υλοποίηση των συστημάτων αρχείων (filesystems) κάθε λειτουργικού συστήματος και χωρίς αυτόν τον τύπο αρχείων δε θα ήταν δυνατή η αποθήκευση σε οποιοδήποτε μέσο, όχι τουλάχιστον με τη μορφή που έχουμε ως τώρα συνηθίσει. Τα ειδικά αρχεία που συνδέονται με συσκευές υλικού του συστήματος ονομάζονται και *σημεία επαφής* των συσκευών και συνήθως βρίσκονται στον κατάλογο /dev. Μπορούμε να ξεχωρίσουμε τα ειδικά αρχεία από τα κοινά αρχεία καθώς στη λίστα καταλόγου (με την εντολή ls) εμφανίζονται με διαφορετικά διακριτικά (c τα αρχεία χαρακτήρων και b τα αρχεία block):

```
# ls -l /dev/console /dev/sda
crw----- 1 root   tty      5,    1 2003-06-24 08:40 /dev/console
brw-rw---- 1 root   disk    8,    0 2003-06-24 08:39 /dev/sda
```

Άλλοι τύποι

Υπάρχουν και άλλοι τύποι αρχείων πιο εξειδικευμένοι, όπως οι *υποδοχείς* ή *στόμια* (sockets), τα *ρεύματα* (streams) και οι *ονομαστικοί διάυλοι* (named pipes). Οι υποδοχείς και τα ρεύματα είναι διαθέσιμα μόνο σε επίπεδο προγραμματισμού του λειτουργικού συστήματος και δεν είναι δυνατή η δημιουργία τους με κάποια εντολή καθώς δε θα εξυπηρετούσε κάποιο σκοπό. Τα αρχεία αυτά χρησιμοποιούνται για επικοινωνία μεταξύ των διεργασιών και ανταλλαγή δεδομένων ανάμεσα τους.

Οι ονομαστικοί διάυλοι είναι αρχεία που λειτουργούν όπως οι απλοί διάυλοι αλλά μέσω ενός αρχείου το οποίο αντιγράφει την είσοδό του στην έξοδο του. Ονομάζονται αλλιώς και αρχεία *FIFO* (*First In First Out*), επειδή τα δεδομένα που εισέρχονται πρώτα, εξέρχονται πρώτα. Η δημιουργία ενός τέτοιου αρχείου γίνεται με την εντολή mknod. Ακολουθεί ένα παράδειγμα χρήσης ονομαστικού διαύλου:

```
$ mknod apipe p
$ ls -l apipe
prw-r--r-- 1 feanor  users      0 2003-06-24 16:57 apipe
$ cat textfile >apipe &
$ less <apipe
```

Που είναι το ίδιο με το

```
$ cat textfile |less
```

Το αντίστοιχο διακριτικό για τους ονομαστικούς διαύλους είναι το p, ενώ για τα αρχεία υποδοχέων το s.

Σύνδεσμοι

Οι *σύνδεσμοι* (links) αρχείων είναι ειδικά αρχεία τα οποία δεν έχουν φυσική υπόσταση, δηλαδή δεν έχουν δικά τους περιεχόμενα. Στην πραγματικότητα πρόκειται για καταχωρήσεις σε έναν κατάλογο

αρχείων οι οποίες αποτελούνται από το όνομα του συνδέσμου και από έναν δείκτη στη φυσική θέση του πραγματικού αρχείου του οποίου είναι σύνδεσμοι. Έτσι κάθε προσπέλαση στο σύνδεσμο, στην πραγματικότητα γίνεται στο πραγματικό αρχείο. Ο δείκτης του συνδέσμου αντιστοιχεί στη φυσική θέση του πραγματικού αρχείου (δηλ. στον αριθμό του *πληροφοριακού του κόμβου*, i-node). Συνεπώς, θα πρέπει ο σύνδεσμος και το αρχείο να βρίσκονται στο ίδιο σύστημα αρχείων, ή στο ίδιο διαμέρισμα δίσκου, αν πρόκειται για σκληρό δίσκο.

Η δημιουργία ενός συνδέσμου σε ένα οποιοδήποτε αρχείο γίνεται με την εντολή ln:

```
$ touch afile
$ ls -l afile
-rw-r--r--    1 feanor   users           0 2003-06-24 18:46 afile
$ ln afile alink
$ ls -li afile alink
16517 -rw-r--r--    2 feanor   users           0 2003-06-24 18:48 afile
16517 -rw-r--r--    2 feanor   users           0 2003-06-24 18:48 alink
```

Στο παράδειγμα αυτό δημιουργήσαμε ένα σύνδεσμο alink που συνδέεται με το αρχείο afile. Όπως βλέπουμε από το αποτέλεσμα της εντολής ls -il (που στην πρώτη στήλη δείχνει και τα i-nodes, δηλαδή τις φυσικές θέσεις των αρχείων στο δίσκο) το αρχείο alink έχει τον ίδιο πληροφοριακό κόμβο με το αρχείο afile του οποίου είναι σύνδεσμος.

Οι σύνδεσμοι αυτού του τύπου καλούνται και *σθεναροί σύνδεσμοι* (hard links).

Συμβολικοί σύνδεσμοι

Πέρα από τους σθεναρούς συνδέσμούς, που απαιτούν συνύπαρξη του αρχείου με το σύνδεσμο στο ίδιο σύστημα αρχείων, υπάρχουν και οι *συμβολικοί* ή *χαλαροί σύνδεσμοι* (symbolic links ή soft links). Στους συμβολικούς συνδέσμούς η αντιστοίχιση αρχείου-συνδέσμου γίνεται με την διαδρομή του αρχείου και όχι με τον πληροφοριακό κόμβο του. Επομένως, δεν είναι ανάγκη η συνύπαρξη αρχείου-συνδέσμου στο ίδιο σύστημα αρχείων.

Μια ακόμη διαφορά με τους σθεναρούς συνδέσμούς είναι ότι είναι δυνατή η διαγραφή ή η αντικατάσταση του πραγματικού αρχείου με κάποιο άλλο χωρίς να διαγράψουμε όλους τους συνδέσμούς του προηγουμένως. Βέβαια, χωρίς την απαραίτητη προσοχή, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε νεκρούς συνδέσμούς (dead links), δηλαδή σε συνδέσμούς που δεν οδηγούν σε κάποιο αρχείο, γεγονός που πιθανόν να δημιουργήσει προβλήματα σε όποιο πρόγραμμα προσπαθήσει να προσπελάσει το σύνδεσμο.

Το προηγούμενο παράδειγμα γίνεται ως εξής με τη χρήση συμβολικών συνδέσμων – προσέξατε την επιλογή -s στην εντολή ln:

```
$ touch afile
$ ls -l afile
```

```

-rw-r--r--    1 feanor  users          0 2003-06-24 18:46 afile
$ ln -s afile alink
$ ls -li afile alink
 16517 -rw-r--r--    1 feanor  users          0 2003-06-24 18:48 afile
 16524 lrwxrwxrwx    1 feanor  users          5 2003-06-24 20:01 alink ->
afile

```

Καταρχάς, παρατηρούμε ότι το αρχείο συνδέσμου δεν έχει πλέον την ίδια φυσική θέση με το πραγματικό αρχείο, καθώς πρόκειται για νέα καταχώρηση στον κατάλογο. Επιπλέον, είναι εμφανές από το χαρακτήρα `l` που εμφανίζεται στην αρχή της γραμμής αλλά και από την ένδειξη `alink -> afile`, ότι πρόκειται για συμβολικό σύνδεσμο. Από αυτήν την άποψη, είναι ίσως προτιμότερη η χρήση των συμβολικών συνδέσμων, γιατί σε μία λίστα καταλόγου είναι άμεσα εμφανές ποια αρχεία είναι σύνδεσμοι και ποια είναι πραγματικά αρχεία.

2.Ονοματολογία στο Linux

Γενικά, τα ονόματα των αρχείων μπορούν να είναι οτιδήποτε, αλλά υπάρχουν κάποιοι κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται:

- 1) Το κάθε όνομα δε μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 255 χαρακτήρες ενώ η απόλυτη διαδρομή του αρχείου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 4095 χαρακτήρες. Αυτά είναι ασφαλή όρια και πολύ σπάνια έχουν διαπιστωθεί προβλήματα με το μήκος του ονόματος κάποιου αρχείου.
- 2) Τα κεφαλαία γράμματα θεωρούνται διαφορετικά από τα πεζά, οπότε αν υπάρχουν δύο αρχεία με τα ονόματα π.χ. `afile` και `AFILE` αυτά θεωρούνται διαφορετικά αρχεία.
- 3) Τα ονόματα μπορούν να περιέχουν οποιονδήποτε χαρακτήρα, αν και δε συνιστάται η χρήση των μεταχαρακτήρων `#`, `$`, των απλών ή διπλών εισαγωγικών (`'`, `"`) ή του χαρακτήρα `/` που δρα ως διαχωριστικό καταλόγων.

Καταλήξεις αρχείων στο Linux

Σε πολλά λειτουργικά συστήματα τα ονόματα αρχείων έχουν μια κατάληξη που υποδηλώνει το είδος ή τον τύπο του αρχείου. Η κατάληξη αυτή έχει συνήθως από δύο ως τέσσερα γράμματα (π.χ. `ps`, `jpg` ή `mpeg`) και χωρίζεται από το κυρίως όνομα με μια τελεία. Το Linux υποστηρίζει αυτό το χαρακτηριστικό αλλά δεν το απαιτεί. Για την ακρίβεια, το σύστημα αρχείων δεν ενδιαφέρεται για τις καταλήξεις των αρχείων. Στην πράξη αδιαφορεί παντελώς για την ύπαρξή τους. Οι καταλήξεις αρχείων υπάρχουν κυρίως για τους χρήστες και για τα προγράμματα που τις απαιτούν.

Βέβαια, επειδή είναι αρκετά σύνηθες να συνοδεύονται τα αρχεία και από κατάληξη που δηλώνει τον τύπο τους, έχουν επινοηθεί ολόκληροι μηχανισμοί, όπως το σύστημα MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) που συνδέει έναν τύπο αρχείου με τις αντίστοιχες εφαρμογές και προγράμματα που

διαχειρίζονται το συγκεκριμένο τύπο. Το Debian υποστηρίζει πλήρως τέτοιου είδους μηχανισμούς είτε μέσω των γραφικών περιβάλλοντων KDE και GNOME είτε μέσω επιπλέον πακέτων που διατίθενται μαζί την διανομή.

Από τις υπάρχουσες καταλήξεις, θα αναφέρουμε μερικές αρκετά συνηθισμένες και σημαντικές για την καλύτερη κατανόηση της δομής των αρχείων του Linux.

<i>Κατάληξη</i>	<i>Είδος αρχείου</i>
.bz2	Αρχείο συμπιεσμένο με το πρόγραμμα bzip2.
.c	Αρχείο πηγαίου κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C.
.cpp/.cxx/.c++	Αρχείο πηγαίου κώδικα της γλώσσας προγραμματισμού C++.
.conf/.cfg/.config	Αρχείο παραμετροποίησης ή ρύθμισης κάποιας εφαρμογής. Συνήθως βρίσκονται στον κατάλογο /etc.
.d	Συνήθως υποδηλώνει κάποιον κατάλογο με ιδιαίτερη σημασία, π.χ. cron.d, init.d. Συνήθως βρίσκονται στον κατάλογο /etc.
.deb	Πακέτο λογισμικού της διανομής Debian.
.gz	Αρχείο συμπιεσμένο με το πρόγραμμα gzip.
.lock/.LCK	Αρχείο που υποδηλώνει την παρούσα δέσμευση κάποιου πόρου (π.χ. modem). Συνήθως βρίσκονται στον κατάλογο /var/lock.
.log	Αρχείο ημερολογίου της διεργασίας που φέρει το όνομα του αρχείου. Συνήθως βρίσκονται στον κατάλογο /var/log.
.pid	(Process id) Αρχείο που περιέχει τον αριθμό της διεργασίας που φέρει το όνομα του αρχείου. Συνήθως βρίσκονται στον κατάλογο /var/run.
.rpm	Πακέτο λογισμικού της διανομής RedHat.
.so	(Shared Object) Βιβλιοθήκη για δυναμικό δεσμό (dynamic linking). Συνήθως βρίσκονται στους καταλόγους /lib, /usr/lib.
.tar	Αρχειοθήκη (archive) που δημιουργήθηκε με το πρόγραμμα tar.
.tar.bz2/.tbz	Αρχειοθήκη TAR που συμπιέστηκε με το πρόγραμμα bzip2.
.tar.gz/.tgz	Αρχειοθήκη TAR που συμπιέστηκε με το πρόγραμμα gzip.

Οποσδήποτε αυτός δεν είναι εξαντλητικός κατάλογος των διαθέσιμων καταλήξεων, αλλά περιέχει κάποιες από τις βασικές καταλήξεις που συναντώνται πιο συχνά.

3.Χρήστες και αρχεία

Έχουμε ήδη αναφέρει ότι το Linux είναι πολυχρηστικό σύστημα. Πολυχρηστικότητα σημαίνει ότι στο ίδιο σύστημα συνυπάρχουν περισσότεροι από ένας χρήστες, ο καθένας από τους οποίους έχει δικό του χώρο στο σύστημα αρχείων, ο οποίος είναι προσβάσιμος μόνο από τον ιδιοκτήτη και φυσικά και από το χρήστη root. Αυτό φυσικά ισχύει για όλα τα αρχεία που βρίσκονται στον ιδιαίτερο χώρο του κάθε χρήστη. Ο περιορισμός πρόσβασης επιτυγχάνεται δηλώνοντας σε κάθε αρχείο ορισμένα πεδία που προσδιορίζουν το επίπεδο πρόσβασης στο αρχείο. Τα πεδία αυτά είναι το όνομα, ή για την ακρίβεια, το διακριτικό του ιδιοκτήτη (user id), το όνομα της ομάδας (group id), καθώς και συγκεκριμένες άδειες προσπέλασης (protection bits). Αυτές αφορούν τον ιδιοκτήτη, τους χρήστες της ομάδας στην οποία ανήκει το αρχείο, αλλά και όλους τους υπόλοιπους χρήστες.

Ιδιοκτήτης και ομάδες

Ο ιδιοκτήτης ενός αρχείου έχει πλήρη πρόσβαση στα δεδομένα του και εκτός από το χρήστη root είναι ο μόνος που μπορεί να αλλάξει τις άδειες προσπέλασης του αρχείου. Πέρα από τον ιδιοκτήτη, για κάθε αρχείο μπορούμε να ορίσουμε μια ομάδα χρηστών η οποία να έχει κάποιες άδειες προσπέλασης που πιθανόν να διαφέρουν από αυτές του ιδιοκτήτη. Με βάση αυτές τις άδειες, κάθε χρήστης που ανήκει στην προκειμένη ομάδα μπορεί να προσπελάσει ή όχι το αρχείο.

Σε ορισμένα από τα παραδείγματα στον παρόντα οδηγό, έχουμε ήδη χρησιμοποιήσει την εντολή ls. Οι πιο προσεκτικοί θα παρατηρήσατε ίσως το όνομα του χρήστη και της ομάδας στο αποτέλεσμα της εντολής:

```
$ touch afile
$ ls -l afile
-rw-r--r--  1 feanor  users           0 2003-06-24 18:46 afile
```

Βλέπουμε ότι το αρχείο afile ανήκει στο χρήστη feanor και στην ομάδα users. Μπορείτε να αλλάξετε τον ιδιοκτήτη του αρχείου με την εντολή chown και την ομάδα του αρχείου με την εντολή chgrp. Για λόγους ασφαλείας αυτές οι μεταβολές επιτρέπεται να γίνουν μόνο από το χρήστη root.

```
$ chown root afile
$ chgrp bin afile
```

Η εντολή chown επιτυγχάνει το ίδιο αποτέλεσμα σε ένα βήμα, μόνο που εδώ δίνουμε και το όνομα της ομάδας μετά το όνομα του χρήστη, διαχωρισμένα με μια τελεία:

```
$ chown root.bin afile
```

Το αποτέλεσμα είναι το ίδιο:

```
$ ls -l afile
-rw-r--r--  1 root    bin           0 2003-06-24 18:46 afile
```

Και οι δύο εντολές δέχονται επιπλέον επιλογές, οι οποίες επηρεάζουν τη συμπεριφορά τους.

Γενικά η σύνταξή τους είναι:

```
chown OWNER [.GROUP] [OPTIONS] FILELIST
chgrp GROUP [OPTIONS] FILELIST
```

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-c --changes	Εμφανίζει πληροφορίες για τα αρχεία που μεταβάλλονται μόνο όταν υπάρχουν αλλαγές.
--reference=file	Χρησιμοποιεί ως αναφορά το αρχείο file και τον ιδιοκτήτη ή την ομάδα του.
-r --recursive	Εφαρμόζει τις αλλαγές αναδρομικά στους καταλόγους και τα περιεχόμενά τους.
-v --verbose	Το ίδιο με την επιλογή -c, αλλά εμφανίζει τις πληροφορίες πάντα, όχι μόνο όταν υπάρχουν αλλαγές.

Άδειες προσπέλασης

Πέρα από τον ιδιοκτήτη και την ομάδα στην οποία ανήκει, κάθε αρχείο συνοδεύεται και από επιπλέον πληροφορίες. Οι *άδειες προσπέλασης* ή αλλιώς *τύποι προστασίας* (*protection bits*) όπως λέγονται, καθορίζουν με ποιον τρόπο ο κάθε χρήστης του συστήματος θα δύναται να προσπελάσει το αρχείο και τι ακριβώς λειτουργίες θα μπορεί να κάνει με αυτό.

Οι άδειες προσπέλασης χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες: του ιδιοκτήτη, της ομάδας και των υπολοίπων χρηστών. Ωστόσο διακρίνονται επίσης και σε βασικές άδειες προσπέλασης και ειδικές.

Όσον αφορά τις βασικές άδειες προσπέλασης, αυτές είναι η *ανάγνωση* (*read*), η *εγγραφή* (*write*) και η *εκτέλεση* (*execution*). Το κάθε αρχείο, λοιπόν, παρέχει τη πληροφορία για το ποιοι χρήστες έχουν άδεια να το διαβάσουν, να γράψουν σε αυτό ή να το εκτελέσουν. Κάθε άδεια προσπέλασης απεικονίζεται με ένα χαρακτήρα, r για την άδεια ανάγνωσης, w για την άδεια εγγραφής και x για την άδεια εκτέλεσης. Έτσι για κάθε μία από τις τρεις κατηγορίες αδειών, έχουμε τρεις άδειες προσπέλασης, ώστε τελικά να έχουμε έναν πίνακα από 9 χαρακτήρες στον οποίο να απεικονίζεται η πλήρης εικόνα της προσπέλασης κάθε χρήστη σε κάποιο αρχείο. Τέτοιους πίνακες έχουμε ήδη δει στα παραδείγματα που χρησιμοποιήσαμε την εντολή ls:

```
$ ls -l afile
-rw-r--r-- 1 root bin 0 2003-06-24 18:46 afile
```

Έτσι, οι άδειες προσπέλασης για το αρχείο afile είναι -rw-r--r--, δηλαδή άδεια ανάγνωσης και

εγγραφής για τον ιδιοκτήτη (δηλαδή το χρήστη `root`), άδεια ανάγνωσης για την ομάδα του χρήστη (ομάδα `bin`) και άδεια ανάγνωσης για τους υπόλοιπους. Ο πρώτος χαρακτήρας χρησιμεύει στην αναγνώριση του τύπου του αρχείου.

Άδειες προσπέλασης καταλόγου

Για τους καταλόγους ισχύουν οι ίδιες άδειες προσπέλασης, με ορισμένες παρατηρήσεις:

- Με την άδεια ανάγνωσης `r`, μπορείτε να δείτε τα περιεχόμενα του καταλόγου αλλά όχι και τα περιεχόμενα των αρχείων που περιέχονται στον κατάλογο. Για να δείτε τα περιεχόμενα των αρχείων θα πρέπει να έχετε επιπλέον άδεια ανάγνωσης για κάθε αρχείο του καταλόγου.
- Με την άδεια εγγραφής `w`, μπορείτε να προσθέσετε ή να αφαιρέσετε αρχεία από τον κατάλογο.
- Με την άδεια εκτέλεσης `x`, μπορείτε να τροποποιήσετε τα ονόματα των αρχείων του καταλόγου, αλλά όχι να τα δείτε αν δεν έχετε επιπλέον και άδεια ανάγνωσης `r` του καταλόγου. Θα πρέπει να γνωρίζετε τα ονόματα των αρχείων που θέλετε να τροποποιήσετε.

Ειδικές άδειες προσπέλασης

Πέρα από τις βασικές άδειες προσπέλασης, υπάρχουν και οι ειδικές που είναι χρήσιμες κυρίως σε αρχεία που είναι σχετικά με τη διαχείριση του συστήματος.

Bit Ταυτότητας Χρήστη

Αυτή η άδεια προσπέλασης (*set-uid bit*) έχει νόημα μόνο σε εκτελέσιμα αρχεία. Όταν είναι ενεργοποιημένη, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος, ισχύουν οι άδειες προσπέλασης του ιδιοκτήτη του αρχείου και όχι του χρήστη που εκτελεί το πρόγραμμα. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι ένας χρήστης μπορεί να προσπελάσει κάποια αρχεία στα οποία κανονικά δε θα είχε πρόσβαση, μέσω κάποιου άλλου εκτελέσιμου προγράμματος που ανήκει σε χρήστη που έχει πρόσβαση στα αρχεία αυτά. Παριστάνεται με το χαρακτήρα `s` και αντικαθιστά την άδεια εκτέλεσης `x` στον πίνακα των αδειών προσπέλασης.

Ένα αρχείο που έχει ενεργοποιημένη το bit ταυτότητας χρήστη θα φαίνεται ως εξής στη λίστα καταλόγου:

```
$ ls -l file
-rwsr-xr-x  1 feanor  users          345 2003-06-24 23:42 file
```

Bit Ταυτότητας Ομάδος

Το *bit ταυτότητας ομάδος* (*set-gid bit*) λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο όπως το bit ταυτότητας χρήστη, μόνο

που τώρα ισχύουν οι άδειες προσπέλασης της ομάδας στην οποία ανήκει το αρχείο. Παριστάνεται επίσης με το χαρακτήρα `s`:

```
$ ls -l file
-rwxr-sr-x  1 feanor  users          345 2003-06-24 23:42 file
```

Bit Παραμονής

Το *bit παραμονής* (*sticky bit*) δε χρησιμοποιείται στο Linux. Σε παλαιότερα συστήματα UNIX καθιστούσε το προκείμενο αρχείο μονίμως φορτωμένο στη μνήμη του συστήματος (*resident*). Παριστάνεται με το χαρακτήρα `t`.

Η εντολή `chmod`

Για να αλλάξετε τις άδειες προσπέλασης ενός αρχείου, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `chmod`. Αυτή η δυνατότητα ωστόσο παρέχεται μόνο αν είστε ο ιδιοκτήτης του αρχείου ή ο χρήστης `root`. Υπάρχουν δύο τρόποι εκτέλεσης της εντολής: ο συμβολικός και ο απόλυτος.

Συμβολικός τρόπος εκτέλεσης `chmod`

Ο συμβολικός χρησιμοποιεί συνδυασμούς χαρακτήρων και των τελεστών `+`, `-`, `=` για να καθορίσει τις ζητούμενες άδειες προσπέλασης στο αρχείο. Ο απόλυτος επιτυγχάνει το ίδιο αποτέλεσμα με τη χρήση των οκταδικών κωδικών που αντιστοιχούν στο σύνολο των συγκεκριμένων αδειών προσπέλασης.

Η σύνταξη της `chmod` με το συμβολικό τρόπο εκτέλεσης είναι η εξής:

```
chmod [OPTIONS] GROUP ACTION PERMISSIONS FILELIST
```

Οι επιλογές είναι οι ίδιες με των εντολών `chown` και `chgrp`:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-c</code> <code>--changes</code>	Εμφανίζει πληροφορίες για τα αρχεία που μεταβάλλονται μόνο όταν υπάρχουν αλλαγές.
<code>--reference=file</code>	Χρησιμοποιεί ως αναφορά το αρχείο <code>file</code> και τις αντίστοιχες άδειες προσπέλασης.
<code>-r</code> <code>--recursive</code>	Εφαρμόζει τις αλλαγές αναδρομικά στους καταλόγους και τα περιεχόμενά τους.
<code>-v</code> <code>--verbose</code>	Το ίδιο με την επιλογή <code>-c</code> , αλλά εμφανίζει τις πληροφορίες πάντα, όχι μόνο όταν υπάρχουν αλλαγές.

Όσον αφορά το GROUP, αυτό μπορεί να είναι οποιοσδήποτε συνδυασμός των χαρακτήρων u, g, o, που αντιστοιχούν στις κατηγορίες αδειών προσπέλασης, δηλαδή του ιδιοκτήτη (user), της ομάδος (group) και των υπολοίπων (others). Ακόμη υποστηρίζεται και η χρήση του χαρακτήρα a, που αντιστοιχεί σε όλες τις παραπάνω κατηγορίες (all).

Η λέξη ACTION αντιπροσωπεύει έναν εκ των τελεστών +, -, =.

<i>Τελεστής</i>	<i>Λειτουργία</i>
+	Προσθέτει την άδεια προσπέλασης στις υπάρχουσες του αρχείου.
-	Αφαιρεί την άδεια προσπέλασης από τις υπάρχουσες του αρχείου.
=	Ορίζει τις άδειες προσπέλασης του αρχείου στις δοθείσες, διαγράφοντας τις υπάρχουσες.

Τα PERMISSIONS είναι οι ίδιες οι άδειες προσπέλασης και μπορεί να είναι μια εκ των παρακάτω:

<i>Άδεια</i>	<i>Λειτουργία</i>
-	Να μην οριστούν οι άδειες προσπέλασης.
u	Να οριστούν οι άδειες όπως είναι οι άδειες προσπέλασης για τον ιδιοκτήτη του αρχείου.
g	Να οριστούν οι άδειες όπως είναι οι άδειες προσπέλασης για την ομάδα του αρχείου.
o	Να οριστούν οι άδειες όπως είναι οι άδειες προσπέλασης για τους υπόλοιπους.
r	Άδεια ανάγνωσης.
w	Άδεια εγγραφής.
x	Άδεια εκτέλεσης.
s	Bit ταυτότητας χρήστη ή ομάδος
t	Bit παραμονής του αρχείου.

Για παράδειγμα, αν θέλουμε να ορίσουμε ένα αρχείο αναγνώσιμο και εκτελέσιμο από όλους τους χρήστες, μπορούμε να δώσουμε:

```
$ ls -l file
-rwx----- 1 feanor users 345 2003-06-24 23:42 file
$ chmod a=rx file
$ ls -l file
-r-xr-xr-x 1 feanor users 345 2003-06-24 23:42 file
```

Ενώ αν θέλουμε να ορίσουμε το αρχείο αναγνώσιμο και εγγράψιμο και από την ομάδα του και από τους υπόλοιπους χρήστες:

```

$ ls -l file
-rw----- 1 feanor users 345 2003-06-24 23:42 file
$ chmod go+w file
$ ls -l file
-rw-rw-rw- 1 feanor users 345 2003-06-24 23:42 file

```

Απόλυτος τρόπος εκτέλεσης chmod

Με τον τρόπο αυτό εκτελούμε την εντολή chmod με την εξής σύνταξη:

```
chmod [OPTIONS] NUMBER FILELIST
```

Ο αριθμός NUMBER είναι ένας οκταδικός αριθμός που αντιστοιχεί στις άδειες προσπέλασης του αρχείου ή των αρχείων που θέλουμε να τροποποιήσουμε.

Αποτελείται από τρία ή τέσσερα ψηφία καθένα από τα οποία λαμβάνει την τιμή του σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

<i>Τιμή Ψηφίου</i>	<i>Λειτουργία</i>
4	Άδεια ανάγνωσης.
2	Άδεια εγγραφής.
1	Άδεια εκτέλεσης.
0	Καμία άδεια προσπέλασης.

Η τιμή του ψηφίου λαμβάνεται από την πρόσθεση των τιμών των αντιστοιχών αδειών. Δηλαδή, η τιμή για ανάγνωση και εγγραφή είναι $4+2 = 6$.

Επειδή πρόκειται για τρεις κατηγορίες αδειών προσπέλασης, θα έχουμε το ελάχιστο τρία ψηφία, που θα περιγράφουν αντίστοιχα τις άδειες προσπέλασης του ιδιοκτήτη, της ομάδας στην οποία ανήκει το αρχείο και των υπολοίπων χρηστών. Έτσι, για να καταστήσουμε ένα αρχείο αναγνώσιμο, εγγράψιμο και εκτελέσιμο ($4 + 2 + 1 = 7$) από τον ιδιοκτήτη του, αλλά μόνο αναγνώσιμο και εκτελέσιμο ($4 + 1 = 5$) για την ομάδα και τους υπόλοιπους χρήστες, μπορούμε να δώσουμε την εντολή:

```

$ chmod 755 file
$ ls -l file
-rwxr-xr-x 1 feanor users 345 2003-06-24 23:42 file

```

Αν θέλουμε να καθορίσουμε και τις ειδικές άδειες προσθέτουμε ένα ακόμη ψηφίο στην αρχή του αριθμού το οποίο λαμβάνει την τιμή του με βάση τον ακόλουθο πίνακα:

<i>Τιμή 4ου Ψηφίου</i>	<i>Λειτουργία</i>
4	Bit ταυτότητας χρήστη (set-uid bit).
2	Bit ταυτότητας ομάδος (set-gid bit).

<i>Τιμή 4ου Ψηφίου</i>	<i>Λειτουργία</i>
1	Bit παραμονής (sticky bit)
0	Καμία ειδική άδεια προσπέλασης.

Σημείωση: το 4ο ψηφίο μπαίνει στην αρχή του αριθμού και όχι στο τέλος, δηλαδή αν θέλουμε να ορίσουμε και το bit ταυτότητας χρήστη στο προηγούμενο παράδειγμα, θα πρέπει να δώσουμε:

```
$ chmod 4755 file
```

```
$ ls -l file
```

```
-rwsr-xr-x  1 feanor  users          345 2003-06-24 23:42 file
```

Στο σημείο αυτό, μπορούμε πλέον να εξηγήσουμε τη σημασία του πρώτου χαρακτήρα στο αποτέλεσμα της εντολής ls με τον ακόλουθο πίνακα:

<i>Χαρακτήρας</i>	<i>Τύπος αρχείου</i>
-	Κοινό αρχείο.
d	Κατάλογος (directory).
l	Συμβολικός σύνδεσμος (symbolic link).
p	Ονομαστικός διαυλος (named pipe).
b	Ειδικό αρχείο block (block special file).
c	Ειδικό αρχείο χαρακτήρων (character special file).

Κεφάλαιο 11 - Συνηθισμένες λειτουργίες σε αρχεία και καταλόγους

Όπως κάθε λειτουργικό σύστημα UNIX, έτσι και το Linux παρέχει πολλές εντολές και εργαλεία για διαχείριση αρχείων. Οι εντολές αυτές είναι προσβάσιμες μόνο από τη γραμμή εντολών του κελύφους, αν και φυσικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν από σενάρια κελύφους που πιθανόν θα εκτελούνται ως εφαρμογές από κάποιο γραφικό περιβάλλον εργασίας. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφέρουμε μόνο ορισμένες από τις βασικές εντολές που θα χρειαστείτε στα πρώτα σας βήματα στο Linux. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πλήθος των διαθέσιμων εντολών, θα πρέπει να ανατρέξετε σε κάποιο βιβλίο αναφοράς του Linux ή του UNIX γενικότερα ([UNIX01]).

1. Αντιγραφή αρχείων

Με την αντιγραφή αρχείων μπορούμε να πάρουμε ένα αρχείο (το αρχείο προέλευσης ή source file) και να αντιγράψουμε τα δεδομένα του σε ένα νέο αρχείο (το αρχείο προορισμού, target file) χωρίς να πειράξουμε το αρχείο προέλευσης. Θα έχουμε έτσι δύο πανομοιότυπα αρχεία με διαφορετικά ονόματα.

Για την αντιγραφή αρχείων χρησιμοποιείται η εντολή `cp`. Ανάλογα με τις επιλογές, το αποτέλεσμα της εντολής μπορεί να καλύπτει μεγάλο φάσμα αναγκών. Γενικά, η σύνταξη της είναι αρκετά απλή:

```
cp [OPTIONS] source target
```

ή για την αντιγραφή πολλών αρχείων σε ένα κατάλογο

```
cp [OPTIONS] filelist ... directory
```

όπου `source` το αρχείο ή ο κατάλογος προέλευσης και `target` το αρχείο ή κατάλογος προορισμού, ή για το δεύτερο τρόπο σύνταξης, `filelist` είναι η λίστα των αρχείων προέλευσης και `directory` το όνομα του καταλόγου στον οποίο θα αντιγραφούν όλα τα αρχεία που δίνονται στη λίστα.

Οι επιλογές που μπορεί να δεχτεί η εντολή είναι οι εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-a</code> <code>--archive</code>	Πραγματοποιεί ένα ακριβές αντίγραφο του αρχείου ή του καταλόγου που δίνεται ως source. Έχει το ίδιο αποτέλεσμα με τη χρήση των επιλογών <code>-dpr</code> .
<code>-b</code> <code>--backup</code>	Πραγματοποιεί ένα αντίγραφο ασφαλείας οποιονδήποτε ήδη υπάρχοντων αρχείων προέλευσης.
<code>-d</code>	Έχει το ίδιο αποτέλεσμα με την <code>--no-dereference --preserve=link</code> .
<code>--no-dereference</code>	Αντιγράφει το συμβολικό δεσμό και όχι το αρχείο στο οποίο δείχνει ο σύνδεσμος.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-f --force	Αντικατάσταση των υπαρχόντων αρχείων προορισμού.
-i --interactive	Διαλογική αντιγραφή αρχείων. Ο χρήστης ερωτάται για κάθε αρχείο που πρόκειται να αντικατασταθεί.
-p --preserve	Διατήρηση των αδειών προσπέλασης και των ιδιοκτητών των αρχείων προέλευσης στα αρχεία προορισμού.
-r, -R --recursive	Αναδρομική αντιγραφή όλων των καταλόγων που περιλαμβάνονται στα αρχεία προέλευσης. Δηλαδή, αντιγράφει όλα τα αρχεία, τους καταλόγους και τα περιεχόμενά τους.
-s --symbolic-link	Δημιουργία συμβολικών συνδέσμων αντί για πραγματική αντιγραφή αρχείων.
-u --update	Αντιγραφή μόνο των αρχείων προέλευσης που είναι νεότερα από τα αρχεία προορισμού ή όταν τα αρχεία προορισμού δεν υπάρχουν.
-v --verbose	Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας της αντιγραφής.

Για καλύτερη κατανόηση, παραθέτουμε ορισμένα παραδείγματα χρήσης της εντολής cp:

```
$ cp -pv *.txt texts
```

Αντιγράφει όλα τα αρχεία με κατάληξη .txt στον κατάλογο texts (αν υπάρχει), διατηρώντας όλες τις άδειες προσπέλασης και τους ιδιοκτήτες, δίνοντας ταυτόχρονα αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας.

```
$ cp -a Source /tmp/newSource
```

Δημιουργεί ένα ακριβές αντίγραφο ολόκληρου του καταλόγου Source (μαζί με τα περιεχόμενά του) στον κατάλογο /tmp/newSource.

```
$ cp -u /var/log/*.log /backup/var/log
```

Αντιγράφει μόνο τα αρχεία με κατάληξη .log του καταλόγου /var/log που έχουν υποστεί αλλαγές, στον κατάλογο /backup/var/log.

```
$ cp -vR ${HOME}/Mail /tmp/OldMails
```

Αντιγράφει αναδρομικά όλα τα αρχεία του καταλόγου Mail που βρίσκεται στον κατάλογο \$HOME του χρήστη στον κατάλογο /tmp/OldMails, δίνοντας ταυτόχρονα αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας.

2.Μετακίνηση Αρχείων

Η μετακίνηση (move) των αρχείων είναι διαφορετική από την αντιγραφή, καθώς επηρεάζει και τα αρχεία προέλευσης. Πραγματοποιείται με την εντολή `mv`, η οποία έχει την εξής σύνταξη:

```
mv [OPTIONS] source target
```

ή για τη μετακίνηση πολλών αρχείων σε ένα κατάλογο

```
mv [OPTIONS] filelist ... directory
```

Αν το αρχείο προορισμού `target` δεν υπάρχει τότε γίνεται μια απλή μετονομασία του αρχείου προέλευσης στο αρχείο προορισμού. Αν υπάρχει τότε γίνεται αντικατάσταση του αρχείου προορισμού (εκτός αν είναι ενεργοποιημένη η επιλογή `-b`). Οι επιλογές που δέχεται η εντολή `mv` είναι παρόμοιες με αυτές της εντολής `cp`:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-b</code> <code>--backup</code>	Πραγματοποιεί ένα αντίγραφο ασφαλείας οποιονδήποτε ήδη υπάρχοντων αρχείων προέλευσης.
<code>-f</code> <code>--force</code>	Αντικατάσταση των υπάρχοντων αρχείων προορισμού.
<code>-i</code> <code>--interactive</code>	Διαλογική μετακίνηση αρχείων. Ο χρήστης ερωτάται για κάθε αρχείο που πρόκειται να αντικατασταθεί.
<code>-u</code> <code>--update</code>	Μετακίνηση μόνο των αρχείων προέλευσης που είναι νεώτερα από τα αρχεία προορισμού ή όταν τα αρχεία προορισμού δεν υπάρχουν.
<code>-v</code> <code>--verbose</code>	Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας της μετακίνησης.

Ακολουθούν παραδείγματα χρήσης της εντολής:

```
$ mv afile newfile
```

Μετονομάζει το αρχείο `afile` σε `newfile` (η αντίστοιχη της εντολής `ren` σε άλλα λειτουργικά συστήματα).

```
$ mv -i *.c sourcecode
```

Μετακινεί όλα τα αρχεία πηγαίου κώδικα γλώσσας C που βρίσκονται στον τρέχοντα κατάλογο, στον κατάλογο `sourcecode`, ρωτώντας το χρήστη πριν αντικαταστήσει κάποιο υπάρχον αρχείο.

3.Δημιουργία καταλόγων

Για την καλύτερη οργάνωση των αρχείων σας μπορείτε να δημιουργείτε καταλόγους κατά βούληση. Η

διαδικασία είναι αρκετά απλή και χρησιμοποιείται η εντολή `mkdir`, η σύνταξη της οποίας είναι η εξής:
`mkdir [OPTIONS] directorylist ...`

όπου `directorylist`, το όνομα του καταλόγου ή τα ονόματα των καταλόγων που επιθυμείτε να δημιουργήσετε.

Ως επιλογές μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-m</code> <code>--mode=MODE</code>	Χρησιμοποιεί τις δοθείσες άδειες προσπέλασης <code>MODE</code> (σε οκταδική μορφή, βλ. κεφ. 10).
<code>-p</code> <code>--parents</code>	Δημιουργεί και τους γονικούς καταλόγους αν δεν υπάρχουν (βλ. παραδείγματα).
<code>-v</code> <code>--verbose</code>	Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας της δημιουργίας καταλόγου.

Παράδειγμα:

```
$ mkdir -p --mode=750 levelone/leveltwo/levelthree
```

Στο παράδειγμα αυτό, ζητάμε από τη `mkdir` να δημιουργήσει τον κατάλογο `levelthree` που όμως βρίσκεται κάτω από τους καταλόγους `levelone` και `leveltwo`. Εφόσον δεν υπάρχουν οι δύο τελευταίοι, και επειδή έχουμε δώσει την επιλογή `-p` θα τους δημιουργήσει και αυτούς. Οι δημιουργηθέντες κατάλογοι θα έχουν άδειες προσπέλασης 750 ή συμβολικά `rwXr-x---`.

4. Διαγραφή αρχείων/καταλόγων

Για τη διαγραφή αρχείων ή καταλόγων χρησιμοποιείται η εντολή `rm`. Η σύνταξη της είναι η εξής:

```
rm [OPTIONS] filelist ...
```

όπου `filelist` η λίστα αρχείων ή/και καταλόγων που επιθυμείτε να διαγραφούν. Οι αντίστοιχες επιλογές που δέχεται η εντολή είναι:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-d</code> <code>--directory</code>	Αναδρομική διαγραφή όλων των καταλόγων που περιλαμβάνονται στα αρχεία προέλευσης. Προσβάσιμη παράμετρος μόνο από το χρήστη <code>root</code> .
<code>-f</code> <code>--force</code>	Μη διαλογική διαγραφή υπαρχόντων αρχείων.
<code>-i</code> <code>--interactive</code>	Διαλογική διαγραφή αρχείων. Ο χρήστης ερωτάται για κάθε αρχείο που πρόκειται να διαγραφεί.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-r --recursive	Αναδρομική διαγραφή όλων των καταλόγων που περιλαμβάνονται στα αρχεία προέλευσης.
-v --verbose	Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας της μετακίνησης.

Σε περίπτωση που το αρχείο που θέλετε να διαγράψετε αρχίζει με παύλα “-” στο όνομά του, μπορείτε να δώσετε ως επιλογή “- -”:

```
$ rm - - -afile
```

Η παραπάνω εντολή θα διαγράψει το αρχείο -afile.

Για την διαγραφή καταλόγων υπάρχει και η εντολή rmdir. Μπορείτε να χρησιμοποιείτε οποιονδήποτε τρόπο επιθυμείτε, είναι και οι δύο ισοδύναμοι.

```
$ rmdir afolder
```

ή

```
$ rm -r afolder
```

ΠΡΟΣΟΧΗ! Πριν εκτελέσετε την εντολή `rm` με επιλογές `-rf`, βεβαιωθείτε ότι βρίσκεστε στο σωστό κατάλογο. Είναι πολύ εύκολο να αχρηστέψετε το σύστημά σας, αν δώσετε `rm -rf` στον βασικό κατάλογο `/`, ειδικά αν είστε συνδεδεμένος ως χρήστης `root`!

5.Αναγνώριση Αρχείων

Σε αντίθεση με άλλα λειτουργικά, στο Linux δεν είναι απαραίτητες οι κατάληξεις στα ονόματα των αρχείων και μερικές φορές είναι δύσκολη η αναγνώριση του τύπου κάποιου αρχείου, ακριβώς γιατί δεν έχει δοθεί κατάληξη στο όνομά του. Για το σκοπό αυτό υπάρχει, τουλάχιστον για τον περιβάλλον του κελύφους, η εντολή `file` που αναγνωρίζει σχεδόν κάθε αρχείο. Πρακτικά, η εντολή `file` διαβάζει τα πρώτα bytes του αρχείου, τα οποία και συνήθως είναι αυτά που καθορίζουν τον τύπο του. Χρησιμοποιώντας ένα αρχείο που κατ' ευφημισμό καλείται “μαγικό” (magic file), το οποίο στην ουσία είναι μια βάση δεδομένων, η εντολή `file` επιστρέφει τον ζητούμενο τύπο του αρχείου.

Η σύνταξή της είναι η εξής:

```
file [OPTIONS] files ...
```

όπου `files` τα αρχεία των οποίων τον τύπο ζητάμε. Ως επιλογές μπορούμε να δώσουμε τις εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-f --files-from	Χρησιμοποιεί τη λίστα αρχείων που είναι καταχωρημένη στο αρχείο που δίνεται με την επιλογή -f.
-i --mime	Αντί για την προκαθορισμένη περιγραφή αρχείου με βάση το μαγικό αρχείο /etc/magic του UNIX, χρησιμοποιαί περιγραφή με βάση το σύστημα MIME.
-L --dereference	Η διαδικασία της αναγνώρισης θα εφαρμοστεί στο πραγματικό αρχείο και όχι στο σύνδεσμο του.
-z --uncompress	Αν είναι δυνατόν, αποσυμπιέζει το αρχείο και ύστερα προσπαθεί να το αναγνωρίσει.

Παραδείγματα:

```
$ file /lib/libc.so.6 /usr/lib/libc.a
/lib/libc.so.6: symbolic link to `libc-2.3.1.so'
/usr/lib/libc.a: current ar archive
```

```
$ file -L /lib/libc.so.6
/lib/libc.so.6: ELF 32-bit LSB shared object, Intel 80386, version 1 (SYSV),
stripped
```

```
$ file /bin/ls
/bin/ls: ELF 32-bit LSB executable, Intel 80386, version 1 (SYSV), for GNU/Linux
2.2.0, dynamically linked (uses shared libs), stripped
```

```
$ file -i /bin/ls
/bin/ls: application/x-executable, for GNU/Linux 2.2.0, dynamically linked (uses
shared libs), stripped
```

6.Αναζήτηση αρχείων

Πολλές φορές ίσως χρειαστείτε κάποιο αρχείο αλλά δεν γνωρίζετε σε ποια θέση βρίσκεται. Ή ακόμη μπορεί να θελήσετε να βρείτε ένα συγκεκριμένο τύπο αρχείων ή ποια αρχεία έχουν μεταβληθεί την τελευταία ημέρα, κλπ. Το Linux προσφέρει αρκετά εργαλεία αναζήτησης αρχείων, το καθένα από τα οποία εξυπηρετεί και διαφορετικό σκοπό. Θα αναφέρουμε εδώ τα κυριότερα και πιο χρήσιμα για καθημερινή χρήση.

Η εντολή find

Η εντολή `find` είναι ίσως το πιο δυνατό εργαλείο για αναζήτηση αρχείων. Η αναζήτηση μέσω της `find` μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας πολλά κριτήρια ακόμη και σε συνδυασμό. Ενδεικτικά αναφέρουμε ορισμένα από τα κριτήρια αναζήτησης:

- Αναζήτηση με το χρόνο προσπέλασης του αρχείου.
- Αναζήτηση με το χρόνο τροποποίησης του αρχείου.
- Αναζήτηση με το όνομα του ιδιοκτήτη ή της ομάδας του αρχείου.
- Αναζήτηση με τις άδειες προσπέλασης του αρχείου.
- Αναζήτηση με τον τύπο του αρχείου.
- Αναζήτηση με τη σχετική ηλικία του αρχείου ως προς κάποιο άλλο αρχείο.
- Αναζήτηση με το μέγεθος του αρχείου.
- Αναζήτηση με το όνομα ή με κάποια κανονική παράσταση (regular expression) χρησιμοποιώντας μεταχαρακτήρες.

Η σύνταξη της find είναι η εξής:

```
find directory OPTIONS ACTION
```

όπου `directory` είναι το σημείο εκκίνησης της αναζήτησης, δηλαδή ο κατάλογος από τον οποίο θα ξεκινήσει την αναζήτηση η `find`. Ορισμένες από τις επιλογές που δέχεται η `find` αναγράφονται στον επόμενο πίνακα:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-amin N -atime N	Αναζήτηση με το χρόνο προσπέλασης του αρχείου, όπου N ο αριθμός των λεπτών (για την <code>amin</code>) ή των ημερών (για την <code>atime</code>) από την τελευταία προσπέλαση. Με τη χρήση των τελεστών +, - μπορούμε να ζητήσουμε τα αρχεία που προσπελάστηκαν πριν από χρόνο μεγαλύτερο (+) ή μικρότερο (-) από N λεπτά/ημέρες.
-cmin N -ctime N	Παρόμοια λειτουργία με τις <code>amin</code> , <code>atime</code> αλλά για το χρόνο από την τελευταία τροποποίηση.
-follow	Αφορά τους συμβολικούς συνδέσμους αρχείων. Η διαδικασία της αναζήτησης θα εφαρμοστεί στο πραγματικό αρχείο και όχι στο σύνδεσμά του.
-group gname	Αναζήτηση με το όνομα της ομάδας χρηστών <code>gname</code> .
-user uname	Αναζήτηση με το όνομα χρήστη <code>uname</code> .
-mindepth -maxdepth	Ελάχιστο και μέγιστο βάθος διαδρομής καταλόγου στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η αναζήτηση. Δηλαδή, καθορίζει το βάθος του δέντρου αρχείων στο οποίον θα αναζητήσει αρχεία η <code>find</code> .

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-name expr	Αναζήτηση με το όνομα ή την κανονική παράσταση expr.
-newer file	Αναζήτηση νεότερων αρχείων από το file.
-perm protbits	Αναζήτηση αρχείων που έχουν τις άδειες προσέλασης που δίνονται (protbits) σε οκταδική (απόλυτη) μορφή.
-size N[bckw]	Αναζήτηση με το μέγεθος. Αναγνωρίζονται οι εξής μονάδες μεγέθους: 512-byte block ('b'), bytes ('c'), kilobytes ('k'), 2-byte words ('w'). Ισχύουν και εδώ οι τελεστές +, - ζητώντας αντίστοιχα μεγαλύτερα ή μικρότερα μεγέθη αρχείων.
-type T	Αναζήτηση με τον τύπο του αρχείου, όπου T μπορεί να είναι ένα από τα εξής: ειδικό αρχείο block ('b'), ειδικό αρχείο χαρακτήρα ('c'), κατάλογος ('d'), ονομαστικός διάυλος (FIFO) ('p'), κοινό αρχείο ('f'), συμβολικός σύνδεσμος ('l'), υποδοχέας (socket) ('s').

Ως δράση (ACTION) μπορούμε να έχουμε μία από τις εξής:

<i>Παράμετρος</i>	<i>Λειτουργία</i>
-exec cmd	Εκτελεί την εντολή cmd για κάθε αρχείο που βρίσκει. Το όνομα του εκάστοτε αρχείου συμβολίζεται με τα άγκιστρα {}.
-ok cmd	Το ίδιο, αλλά με ερώτηση επιβεβαίωσης πριν από την εκτέλεση της εντολής.
-print	Επιστρέφει το όνομα του αρχείου που βρέθηκε.
-ls	Επιστρέφει το αποτέλεσμα της εντολής ls -dils για κάθε αρχείο που βρέθηκε.

Παραδείγματα:

```
$ find /usr/include -name "v*.h" -print
```

Αναζήτηση όλων των αρχείων κεφαλίδας (include files) που βρίσκονται στον κατάλογο /usr/include και των οποίων το όνομα αρχίζει από v.

```
$ find / -name core -exec rm -f "{}" \;
```

Αναζήτηση όλων των αποτυπωμάτων μνήμης (core dumps) που βρίσκονται στο σύστημα και άνευ όρων διαγραφή τους. Το \ στο ; είναι απαραίτητο ώστε να μην θεωρηθεί τέλος εντολής από το κέλυφος, αλλά τέλος της εντολής που περνάμε ως παράμετρο στην -exec.

```
$ find backup -size +100k -exec mv '{}' BigFiles \;
```

Αναζήτηση των αρχείων του καταλόγου backup που έχουν μέγεθος μεγαλύτερο από 100 kilobytes και μετακίνησή τους στον κατάλογο BigFiles.

```
$ find $HOME \! -user `whoami` -type d -ok rm '{}' \;
```

Αναζήτηση όλων των αρχείων του καταλόγου \$HOME του τρέχοντος χρήστη (προσέξτε τις δασείες στη whoami) και διαλογική διαγραφή τους.

Περισσότερα παραδείγματα και πληροφορίες για τη find, μπορείτε να βρείτε στις σελίδες οδηγιών (man find) ή στα κείμενα πληροφοριών (info find).

Η εντολή locate

Η εντολή locate είναι ένας αρκετά πιο εύκολος και γρήγορος τρόπος για να βρείτε κάποια αρχεία με βάση το όνομά τους. Δεν προσφέρει όλες τις δυνατότητες της find αλλά είναι πολύ πιο γρήγορη, καθώς χρησιμοποιεί το ευρετήριο αρχείων που δημιουργεί η εντολή updatedb. Στην πραγματικότητα, η locate δεν αναζητά αρχεία τα ζητούμενα αρχεία στο σύστημα αρχείων, αλλά τα ονόματα τους σε ένα ευρετήριο αρχείων που ανανεώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει περίπτωση να μην βρίσκει κάποιο νεότερο αρχείο αν δεν έχει ανανεωθεί το ευρετήριο.

Η σύνταξή της είναι αρκετά απλή:

```
locate [OPTIONS] pattern
```

όπου pattern η κανονική παράσταση των ζητούμενων ονομάτων, ενώ μερικές από τις σημαντικότερες επιλογές φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-e</code> <code>--existing</code>	Επιστρέφει μόνο τα αρχεία που υπάρχουν πραγματικά στο σύστημα, και όχι όλα όσα υπάρχουν στο ευρετήριο. Αυτό μπορεί να καθυστερήσει την εκτέλεση της εντολής αισθητά.
<code>-i</code> <code>--ignore-case</code>	Να αγνοηθούν οι διαφορές πεζών-κεφαλαίων γραμμμάτων.

Η εντολή which

Η εντολή which, χρησιμοποιείται για να μάθουμε την πλήρη διαδρομή ενός ή περισσότερων εκτελέσιμων αρχείων. Αυτό που κάνει είναι να αναζητήσει το αρχείο που ζητούμε σε κάθε κατάλογο που ορίζεται στην διαδρομή \$PATH. Λειτουργεί ως εξής:

```
which filename ...
```

όπου filename η λίστα των εντολών των οποίων θέλουμε να βρούμε τη διαδρομή.

Για παράδειγμα:

```
$ which ls find
/bin/ls
/usr/bin/find
```

Η which χρησιμοποιείται συχνά με το ιστορικό ή την υποκατάσταση εντολών του κελύφους, όπως δείχνει το ακόλουθο παράδειγμα:

```
$ which ls find
/bin/ls
/usr/bin/find
$ ls -l `!!`
ls -l `which ls find`
-rwxr-xr-x  1 root    root      64428 2003-05-14 00:05 /bin/ls
-rwxr-xr-x  1 root    root      44936 2002-11-03 20:33 /usr/bin/find
```

το ίδιο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται με το συνδυασμό εντολών:

```
$ ls -l `which ls find`
-rwxr-xr-x  1 root    root      64428 2003-05-14 00:05 /bin/ls
-rwxr-xr-x  1 root    root      44936 2002-11-03 20:33 /usr/bin/find
```

7. Αρχεία κειμένου

Τα συστήματα UNIX βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε σενάρια κελύφους για πολλές λειτουργίες τους και αυτά δεν είναι παρά κοινά αρχεία κειμένου. Είναι, λοιπόν, απαραίτητη η ύπαρξη εργαλείων που θα χειρίζονται αυτά τα αρχεία κειμένου. Η ανάγκη αυτή οδήγησε στη δημιουργία μιας πληθώρας εργαλείων για την εμφάνιση και επεξεργασία των αρχείων κειμένου στο UNIX, το καθένα εξειδικευμένο σε μια ή και περισσότερες χρήσεις. Υπάρχουν εργαλεία απλώς για εμφάνιση, για ανάστροφη εμφάνιση, για εμφάνιση με σελιδοποίηση, για εμφάνιση μόνο της κεφαλίδας (header) ή του τέλους του αρχείου, για καταμέτρηση γραμμών, λέξεων ή χαρακτήρων ενός αρχείου κλπ. Θα αναφέρουμε εδώ τα βασικά εργαλεία που θα χρειαστείτε.

“less is more”

Από τα πιο χρήσιμα προγράμματα είναι οι σελιδοποιητές (pagers) που επιτρέπουν την εμφάνιση ενός αρχείου κειμένου ανά σελίδα. Η χρήση τους είναι αρκετά απλή και συχνά προσφέρουν online βοήθεια. Ένα από τα πρώτα προγράμματα σελιδοποιητής που χρησιμοποιείται ακόμη είναι το more, αν και πλέον θεωρείται ξεπερασμένο. Πολύ πιο εύχρηστο και λειτουργικό είναι το πρόγραμμα less που ονομάστηκε

έτσι χάριν του λογοπαίγνιου “less is more”!

Και τα δύο προγράμματα είναι πολύ απλά στη χρήση τους και η σύνταξή τους είναι η εξής:

```
$ more textfile
$ less textfile
```

Αν και δέχονται επιλογές στην γραμμή εντολών, είναι πιο απλή η παραμετροποίησή τους κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής τους. Πατώντας 'h' ανά πάσα στιγμή εμφανίζεται μια οθόνη βοήθειας όπου αναλύεται η χρήση του κάθε προγράμματος.

Εντολές cat και tac

Οι εντολές cat και tac τυπώνουν στην πρότυπη έξοδο το αρχείο ή τα αρχεία που δέχονται ως παραμέτρους. Η διαφορά της tac είναι ότι τυπώνει το αρχείο ανάστροφα, από το τέλος προς την αρχή.

Ειδικά η εντολή cat είναι πολύ χρήσιμη, καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αντιγραφή, συνένωση, προσάρτηση αρχείων, όπως θα δούμε και στα ακόλουθα παραδείγματα.

Η σύνταξή της είναι:

```
cat [OPTIONS] file ...
tac [OPTIONS] file ...
```

Αν δεν δοθεί όνομα αρχείου, λαμβάνεται η πρότυπη είσοδος (standard input). Οι επιλογές που δέχεται η cat είναι οι εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-A --show-all	Ισοδύναμο με τη χρήση των επιλογών -vET.
-b --number-nonblank	Αρίθμηση μη κενών γραμμών
-E --show-ends	Εμφάνιση του χαρακτήρα \$ στο τέλος κάθε γραμμής (Linefeed).
-n --number	Αρίθμηση όλων των γραμμών (ακόμη και των κενών).
-T --show-tabs	Εμφάνιση του χαρακτήρα TAB ως ^I.
-v --show-nonprinting	Εμφάνιση των μη εκτυπώσιμων χαρακτήρων χρησιμοποιώντας τη σύνταξη ^ (CTRL-) και M- (ESC-). Δεν τυπώνει τους χαρακτήρες Linefeed και TAB.

Παραδείγματα χρήσης της cat:

```
$ cat file1 file2 |less
```

Τυπώνει τα περιεχόμενα των αρχείων file1 και file2 στην πρότυπη έξοδο και μέσω σωλήνωσης στην

εντολή `less`.

```
$ cat file1 >file2
$ cat <file1 >file2
```

Οι δύο αυτές εντολές αντιγράφουν το αρχείο `file1` στο αρχείο `file2` και είναι ισοδύναμες με την εντολή αντιγραφής αρχείων `cp`:

```
cp file1 file2
```

```
$ cat file1 file2 >> file3
```

Προσάρτηση των αρχείων `file1` και `file2` στο τέλος του αρχείου `file3`.

```
$ cat part*.txt >whole.txt
```

Συνένωση όλων των αρχείων `part*.txt` σε ένα ενιαίο αρχείο `whole.txt`.

```
$ cat >file
This is a piece of text.
EOF
$ cat file
This is a piece of text.
```

Η πρώτη κλήση της `cat` χρησιμοποιεί την πρότυπη είσοδο στην οποία δίνουμε το κείμενο “This is a piece of text.” και το χαρακτήρα EOF (End of file, συνήθως [CTRL]-\). Η δεύτερη κλήση της `cat` απλώς τυπώνει αυτό που δημιουργήσαμε.

Εντολές *head* και *tail*

Οι εντολές `head` και `tail` εμφανίζουν την κεφαλίδα και το τέλος (την “ουρά”) ενός αρχείου κειμένου αντίστοιχα. Ειδικά η εντολή `tail` είναι από τα πιο χρήσιμα εργαλεία για τους διαχειριστές συστήματος.

```
head [OPTIONS] file
tail [OPTIONS] file
```

όπου `file` το αρχείο ή τα αρχεία των οποίων θέλουμε την κεφαλίδα ή το τέλος. Ορισμένες από τις επιλογές των εντολών `head` και `tail` αναγράφονται στον επόμενο πίνακα:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-c N</code> <code>--bytes=N</code>	Εμφάνιση των πρώτων (για τη <code>head</code>) ή των τελευταίων (για την <code>tail</code>) <code>N</code> bytes.
<code>-n N</code> <code>--lines=N</code>	Εμφάνιση των πρώτων (για τη <code>head</code>) ή των τελευταίων (για την <code>tail</code>) <code>N</code> γραμμών κειμένου. Η προκαθορισμένη τιμή για το <code>N</code> είναι 10.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-f --follow	(Μόνο για την tail) Εμφάνιση των προσαρτημένων γραμμών καθώς το αρχείο μεγαλώνει. Η follow δέχεται τις επιλογές descriptor ή name. Η προκαθορισμένη είναι η descriptor, με την οποία η tail παρακολουθεί το αρχείο ακόμη και αν αλλάξει όνομα (στην ουσία παρακολουθεί το file descriptor). Με την επιλογή name, η tail παρακολουθεί πάντα το αρχείο που φέρει το όνομα file.
-F	(Μόνο για την tail) Ισοδύναμο με --follow=name --retry.
--retry	(Μόνο για την tail) Ξαναπροσπαθεί να ανοίξει το αρχείο file ακόμη και αν δεν είναι προσπελάσιμο όταν η tail ξεκινάει ή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής της. Η επιλογή αυτή είναι χρήσιμη μόνο σε συνδυασμό με τη -f.

Ακολουθούν παραδείγματα χρήσης της head και tail:

```
$ head -c 1000 file
```

Τυπώνει τα 1000 πρώτα bytes του αρχείου file.

```
$ tail -n 100 file
```

Τυπώνει τις τελευταίες γραμμές του αρχείου file.

```
$ tail -f logfile
```

Παρακολουθεί και εμφανίζει τα περιεχόμενα του αρχείου logfile, ακόμη και αν αυτό αλλάξει όνομα ή θέση.

```
$ tail -F /var/log/syslog
```

Παρακολουθεί και εμφανίζει τα περιεχόμενα του αρχείου που φέρει πάντα το όνομα /var/log/syslog ακόμη και αν αυτό αλλάξει κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εντολής tail.

Καταμέτρηση περιεχομένων αρχείων με τη wc

Για την καταμέτρηση των περιεχομένων των αρχείων χρησιμοποιούμε την εντολή wc. Η εντολή wc επιστρέφει στατιστικές πληροφορίες για ένα αρχείο κειμένου, και συγκεκριμένα τον αριθμό των bytes, χαρακτήρων, λέξεων και γραμμών του αρχείου. Ακολουθεί την ίδια σύνταξη:

```
wc [OPTIONS] file ...
```

ή αν δεν δοθεί το file, χρησιμοποιείται η πρότυπη είσοδος (standard input). Δέχεται τις εξής επιλογές:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-c --bytes	Εμφανίζει τον αριθμό των bytes του αρχείου.
-m --chars	Εμφανίζει τον αριθμό των χαρακτήρων του αρχείου.
-l --lines	Εμφανίζει τον αριθμό των γραμμών κειμένου του αρχείου.
-L --max-line-length	Τυπώνει το μήκος της μεγαλύτερης σε μήκος γραμμής.
-w --words	Εμφανίζει τον αριθμό των λέξεων του αρχείου

Παραδείγματα:

```
$ wc sample.txt
  10      29    278 sample.txt
```

Δηλαδή το αρχείο `sample.txt` έχει 278 χαρακτήρες, 29 λέξεις και 10 γραμμές κειμένου.

Η `wc` χρησιμοποιείται συχνά σε συνδυασμό με άλλες εντολές. Π.χ., για να δούμε πόσους χρήστες έχουμε συνδεδεμένους στο σύστημα αυτή τη στιγμή:

```
$ who |wc -l
17
```

8.Αναζήτηση κειμένου σε αρχείο

Αν προσπαθήσατε ποτέ να εισχωρήσετε στα πιο “βαθεία νερά” του UNIX, θα χρειαστήκατε σίγουρα σε κάποια στιγμή να βρείτε κάποιο αρχείο που να περιέχει κάποιο συγκεκριμένο κείμενο. Κατά πάσα πιθανότητα θα χρησιμοποιήσατε κάποια από τις εντολές `grep` για να κάνετε την αναζήτηση. Οι εντολές αυτές προσφέρουν, με μικρές παραλλαγές η κάθε μία, τρόπους αναζήτησης κειμένου ή κανονικών παραστασεων (regular expressions) σε αρχεία κειμένου (χωρίς να περιορίζεται η χρήση τους μόνο σε αυτά).

Οι εντολές `grep`, `fgrep`, `egrep`, `rgrep`

Υπάρχουν τέσσερις εντολές `grep`, η γενικής χρήσης `grep`, η `fgrep` που δε χρησιμοποιεί μεταχαρακτήρες, η `egrep` που ειδικεύεται στην αναζήτηση με μεταχαρακτήρες και η `rgrep` που δρα αναδρομικά σε καταλόγους. Συγκεκριμένα,

- Η `fgrep` ειδικεύεται στην αναζήτηση αυτούσιων κομματιών κειμένου, χωρίς την ανάγκη χρήσης μεταχαρακτήρων όπως *, ?, \$, ^, κλπ.

- Η `egrep` χρησιμοποιεί το πλήρες σύνολο των μεταχαρακτήρων και κανονικών παραστάσεων και θεωρείται η πιο γρήγορη από τις τρεις.
- Η `rgrep` δεν είναι άλλο από αναδρομική `grep` (ενεργοποιεί την επιλογή `-r` στη `grep`).

Στην πραγματικότητα δεν πρόκειται για τεσσερις διαφορετικές εντολές αλλά για συντομεύσεις της ίδιας εντολής. Σε παλαιότερα συστήματα UNIX ήταν όντως τρεις εντολές (`grep`, `fgrep`, `egrep`) αλλά στο πακέτο GNU `grep` που διανέμεται με το Debian, πρόκειται για μία εντολή με επιπλέον τρία σενάρια κελύφους που λειτουργούν ως `wrappers(?)`: `fgrep`, `egrep` και `rgrep`. Η σύνταξη της είναι η εξής:

```
grep [OPTIONS] pattern file
fgrep [OPTIONS] pattern file
egrep [OPTIONS] pattern file
rgrep [OPTIONS] pattern file
```

όπου `file` το αρχείο ή τα αρχεία στα οποία θέλουμε να αναζητήσουμε κείμενο, ή αν δεν δίνεται αρχείο θεωρείται η πρότυπη είσοδος (`standard input`). Ως `pattern` δίνουμε το κείμενο που θέλουμε να αναζητήσουμε ή την κανονική παράσταση που περιέχει μεταχαρακτήρες. Για τις εντολές `grep` ισχύουν οι εξής επιλογές:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-E</code>	Ισοδύναμο με την κλήση της <code>egrep</code> .
<code>-F</code>	Ισοδύναμο με την κλήση της <code>fgrep</code> .
<code>-r, -R</code> <code>--recursive</code>	Ισοδύναμο με την κλήση της <code>rgrep</code> . Πραγματοποιεί την αναζήτηση αναδρομικά σε όλους τους καταλόγους και στα αρχεία που περιέχονται σε αυτούς.
<code>-f FILE</code> <code>--file FILE</code>	Πραγματοποιεί την αναζήτηση χρησιμοποιώντας τις κανονικές παραστάσεις ή το κείμενο που περιέχεται στο αρχείο <code>FILE</code> .
<code>-i</code> <code>--ignore-case</code>	Αγνοεί τις διαφορές μεταξύ πεζών-κεφαλαίων γραμμμάτων.
<code>-l</code> <code>--files-with-matches</code>	Εμφανίζει μόνο τους τίτλους των αρχείων για τα οποία πέτυχε η αναζήτηση.
<code>-L</code> <code>--files-without-matches</code>	Εμφανίζει μόνο τους τίτλους των αρχείων για τα οποία απέτυχε η αναζήτηση.
<code>-n</code> <code>--line-number</code>	Εμφανίζει τις γραμμές αριθμημένες.
<code>-v</code> <code>--invert-match</code>	Αντιστρέφει την αναζήτηση. Αναζητά γραμμές κειμένου που δεν ταιριάζουν με το δοθέν κείμενο ή κανονική παράσταση.

Για περισσότερες πληροφορίες για τις κανονικές παραστάσεις ανατρέξτε στο κεφ. 9 και στις σελίδες οδηγιών ή στα κείμενα πληροφοριών της `grep` (`man`, `info`).

Παραθέτουμε ορισμένα παραδείγματα χρήσης της `grep`:

```
$ ps aux|grep ssh
root      733  0.0  0.3 2684  744 ?        S    Jun27   0:00 /usr/sbin/sshd
feanor    9895  0.0  0.3 2796  712 pts/5    R    21:29   0:00 grep ssh
```

Εμφανίζει τις διεργασίες που περιέχουν τη λέξη `ssh` στο όνομά τους (όπως αυτό φαίνεται με την εντολή `ps`). Περισσότερα για τις διεργασίες και για την εντολή `ps` θα δούμε στο κεφ. 14.

```
$ grep -lr sqrt /usr/include/
/usr/include/bits/mathinline.h
/usr/include/bits/mathcalls.h
/usr/include/bits/cmathcalls.h
/usr/include/math.h
/usr/include/tgmath.h
/usr/include/linux/sysctl.h
```

Επιστρέφει τη λίστα όλων των αρχείων που βρίσκονται στον κατάλογο `/usr/include` και περιέχουν αναφορά στο υποπρόγραμμα της γλώσσας C `sqrt` (square root, τετραγωνική ρίζα).

```
$ grep -v ^[A-z] userslist
```

Αν `userslist` είναι ένα αρχείο με λίστα χρηστών, η εντολή αυτή επιστρέφει τις γραμμές εκείνες που περιέχουν ονόματα χρηστών που δεν αρχίζουν με λατινικούς χαρακτήρες.

```
$ grep -i "john smith" userslist
```

Στο ίδιο αρχείο, επιστρέφει τις γραμμές στις οποίες αναφέρεται το όνομα "john smith" αλλά και "JOHN SMITH", "John Smith" κλπ.

9. Ταξινόμηση αρχείων κειμένου

Στο κεφάλαιο 9 είχατε μια πρώτη επαφή με την εντολή `sort` και την διαδικασία ταξινόμησης αρχείων κειμένου, οπότε εδώ θα περιοριστούμε στην απλή παράθεση των επιλογών της εντολής.

Η εντολή `sort`

Η σύνταξη της εντολής είναι:

```
sort [OPTIONS] file1 ...
```

και μερικές από τις επιλογές δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-b --ignore-leading-blanks	Αγνοεί τους κενούς χαρακτήρες πριν από το κείμενο.
-d --dictionary-order	Αναγνωρίζει μόνο κενούς και αλφαριθμητικούς χαρακτήρες.
-f --ignore-case	Μετατρέπει τους πεζούς σε κεφαλαίους χαρακτήρες.
-g --general-numeric-sort	Ταξινομεί αριθμητικά με ταυτόχρονη μετατροπή σε αριθμό κινητής υποδιαστολής. Προτιμήστε την --numeric-sort.
-i --ignore-nonprinting	Αγνοεί τους μη εκτυπώσιμους χαρακτήρες.
-M --month-sort	Ταξινομεί ημερολογιακά.
-n --numeric-sort	Ταξινομεί αριθμητικά χωρίς μετατροπή του κειμένου σε αριθμό κινητής υποδιαστολής.
-r --reverse	Αναστρέφει την ταξινόμησης.
-c --check	Ελέγχει αν το αρχείο είναι ήδη ταξινομημένο.
-k --key=POS1[,POS2]	Ξεκινά την ταξινόμηση από τη στήλη POS1, προαιρετικά ως POS2.
-m --merge	Συγχωνεύει δύο ήδη ταξινομημένων αρχείων.
-o --output=FILE	Αποθηκεύει το αποτέλεσμα στο αρχείο FILE.
-t --field-separator=SEP	Χρησιμοποιεί το χαρακτήρα SEP για διαχωρισμό στηλών (κανονικά χρησιμοποιεί οποιονδήποτε κενό χαρακτήρα).
-u --unique	Σε συνδυασμό με τη -c, ελέγχει την ταξινόμηση με αυστηρότερα κριτήρια, διαφορετικά επιστρέφει μόνο τα μοναδικά στοιχεία.

10 Σύγκριση αρχείων

Η σύγκριση αρχείων είτε πρόκειται περί αρχείων κειμένου είτε κοινών δυαδικών αρχείων (binary) είναι συνηθισμένη διαδικασία στο UNIX. Πάνω στη σύγκριση αρχείων βασίζονται διαδικασίες όπως Backup και Restore. Για το σκοπό αυτό όλα τα συστήματα UNIX, συνεπώς και το Linux, προσφέρουν εργαλεία για σύγκριση αρχείων με αρκετούς τρόπους παραμετροποίησης. Στον παρόντα οδηγό, θα αναφερθούμε στις εντολές `cmp`, `comm` και `diff`.

Η εντολή *cmp*

Για απλή σύγκριση δυαδικών αρχείων χρησιμοποιούμε την εντολή *cmp*. Δύο δυαδικά αρχεία δεν είναι δυνατόν να θεωρηθούν “περίπου” ίδια, έτσι η εντολή συγκρίνει δύο αρχεία byte προς byte. Αυτό που μπορούμε να παραμετροποιήσουμε είναι το σημείο εκκίνησης, ωστόσο αν υπάρχει έστω και ένα byte διαφορετικό, τα αρχεία θεωρούνται διαφορετικά και η εντολή επιστρέφει κωδικό αποτυχίας (βλ. κεφ. 14 για τους κωδικούς επιστροφής των διεργασιών).

Η σύνταξη της *cmp* είναι η εξής:

```
cmp [options] file1 file2
```

όπου *file1*, *file2* τα προς σύγκριση αρχεία, και ως επιλογές έχουμε τις εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-b</code> <code>--print-bytes</code>	Εμφανίζει τα διαφορετικά bytes.
<code>-i SKIP</code> <code>--ignore-initial=SKIP</code>	Ξεκινά τη σύγκριση μετά απο SKIP bytes.
<code>-i SKIP1:SKIP2</code> <code>--ignore-initial=SKIP1:SKIP2</code>	Ξεκινά τη σύγκριση μετά απο SKIP1 bytes για το <i>file1</i> και SKIP2 bytes για το <i>file2</i> .
<code>-l</code> <code>--verbose</code>	Εμφανίζει πληροφορίες για όλα τα διαφορετικά bytes (θέσεις και τιμές).
<code>-n N</code> <code>--bytes=N</code>	Η σύγκριση να γίνει για το πολύ N bytes.
<code>-s</code> <code>--quiet</code> <code>--silent</code>	Η έξοδος να είναι σιωπηλή, να επιστραφεί μόνο ο κωδικός επιτυχίας ή αποτυχίας του προγράμματος.

Η εντολή *comm*

Η εντολή *comm* συγκρίνει δύο προηγουμένως ταξινομημένα αρχεία και εμφανίζει επιλεκτικά τρεις στήλες: μια με τις γραμμές που υπάρχουν μόνο στο πρώτο αρχείο, μια με τις γραμμές που υπάρχουν μόνο στο δεύτερο αρχείο και μια με τις κοινές γραμμές. Αυτή η παραμετροποίηση είναι και η μόνη επιλογή που δέχεται η εντολή. Συγκεκριμένα:

```
comm [-N] file1 file2
```

όπου *-N* ο αριθμός του οποίου τα ψηφία αποτελούνται από τις στήλες που επιλέγετε να εμφανιστούν, δηλαδή για τις στήλες 1 και 3 θα πρέπει να δώσετε:

```
comm -13 file1 file2
```

Η εντολή diff

Η εντολή `diff` είναι ένα ισχυρό εργαλείο για σύγκριση αρχείων ακόμη και καταλόγων και μπορεί να παραμετροποιηθεί σε μεγάλο βαθμό. Το αποτέλεσμα της σύγκρισης με τη `diff` μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από άλλα εργαλεία ή προγράμματα και βάσει αυτού, χρησιμοποιώντας το ως αναφορά, να τροποποιηθεί ένα άλλο αρχείο μόνο σε συγκεκριμένα σημεία. Με αυτόν τον τρόπο εφαρμόζονται τα προσράμματα ή “μπαλώματα” (patches). Χάρη στην εντολή `diff` τα patches είναι ο πιο εύκολος τρόπος ανανέωσης (update) ανοιχτού – και όχι μόνο – κώδικα στο internet.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτήν ακριβώς ιδέα βασίζεται και το σύστημα πακέτων λογισμικού του Debian, και χωρίς τη `diff` πιθανότατα δε θα υπήρχε, ή τουλάχιστον όχι σε αυτή τη μορφή!

Η σύνταξη της `diff` δεν διαφέρει από των άλλων εντολών που έχουμε δει ως τώρα:

```
diff [OPTIONS] file1 file2
```

ή για σύγκριση καταλόγων

```
diff [OPTIONS] dir1 dir2
```

όπου `dir1`, `dir2` τα ονόματα των καταλόγων που θέλουμε να συγκρίνουμε.

Η `diff` προσφέρει μια πληθώρα από επιλογές, από τις οποίες θα αναφέρουμε τις σημαντικότερες:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-i</code> <code>--ignore-case</code>	Αγνοεί τις διαφορές μεταξύ πεζών-κεφαλαίων γραμμμάτων.
<code>-b</code> <code>--ignore-space-change</code>	Αγνοεί τις αλλαγές που οφείλονται σε κενούς χαρακτήρες.
<code>-w</code> <code>--ignore-all-space</code>	Αγνοεί όλους τους κενούς χαρακτήρες.
<code>-B</code> <code>--ignore-blank-lines</code>	Αγνοεί όλες τις κενές γραμμές.
<code>-a</code> <code>--text</code>	Αντιμετωπίζει όλα τα αρχεία ως αρχεία κειμένου.
<code>-c</code> <code>-C NUM</code> <code>--context[=NUM]</code>	Εμφανίζει N (προκαθορισμένη τιμή 3) γραμμές αντιγραμμένου περιεχομένου.
<code>-u</code> <code>-U N</code> <code>--unified[=N]</code>	Εμφανίζει N (προκαθορισμένη τιμή 3) γραμμές ενωποιημένου περιεχομένου.
<code>-y</code> <code>--side-by-side</code>	Εμφάνιση σε δύο στήλες.
<code>-r</code> <code>--recursive</code>	Αναδρομική σύγκριση των καταλόγων και των περιεχομένων αρχείων τους.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-N --new-file	Αντιμετωπίζει μη υπάρχοντα αρχεία ως άδεια (για να μπορεί να κάνει τη σύγκριση, διαφορετικά επιστρέφει μήνυμα λάθους).

Για να δείξουμε τη λειτουργία της `diff` θα παρουσιάσουμε ένα σχετικά απλό παράδειγμα.

Έστω δύο αρχεία κειμένου, `file1` και `file2`, των οποίων τα περιεχόμενα είναι τα εξής:

<i>file1</i>	<i>file2</i>
One two three four five	ONE two three FIVE SIX

Αν εκτελέσουμε τη `diff` με παραμέτρους τα δύο αρχεία:

```
$ diff file1 file2
1c1
< One
---
> ONE
4,5c4,5
< four
< five
---
> FIVE
> SIX
```

Το κείμενο του αρχείου `file1` φαίνεται με το σύμβολο `<` ενώ με το `>` φαίνεται το αρχείο `file2`. Οι συμβολισμοί `4,5c4,5` καταδεικνύουν ότι στις γραμμές 4 και 5 του αρχείου `file1` υπάρχει αλλαγή (εξού και ο χαρακτήρας `c`, από τη λέξη `change`) που αντιστοιχεί στις γραμμές 4 και 5 του αρχείου `file2`.

Αν θελήσουμε να αγνοήσουμε τις διαφορές πεζών-κεφαλαίων χαρακτήρων με την επιλογή `-i`:

```
$ diff -i file1 file2
4d3
< four
5a5
> SIX
```

Τώρα το πρόγραμμα απλώς διαπιστώνει ότι από το αρχείο `file1` έχει διαγραφεί (`d` από `delete`) η λέξη `four` στη γραμμή 4 ενώ έχει προστεθεί (`a` από `append`) στη γραμμή 5 του αρχείου `file2` η λέξη `SIX`.

Δείτε τη διαφορά με την επιλογή `-y`:

```
$ diff -y file1 file2
```



```
One | ONE
two | two
three | three
four | FIVE
five | SIX
```

Τώρα αρκεί μόνο ο χαρακτήρας “|”, για να φανούν οι διαφορές ανάμεσα στα δύο αρχεία.

Με ενωποιημένο περιεχόμενο (unified context) το αποτέλεσμα είναι και πάλι διαφορετικό:

```
$ diff -u file1 file2
--- file1      2003-06-29 00:47:04.000000000 +0300
+++ file2      2003-06-29 00:47:13.000000000 +0300
@@ -1,5 +1,5 @@
-One
+ONE
 two
 three
-four
-five
+FIVE
+SIX
```

Αφού εμφανιστούν στην κεφαλίδα πληροφορίες για τα δύο αρχεία, καταδεικνύεται το σημείο της αλλαγής με τους χαρακτήρες “@@”, ενώ με “-“ και “+“ ξεχωρίζουν τις γραμμές που αντιστοιχούν σε κάθε αρχείο (στην προκειμένη περίπτωση, το “-“ αντιστοιχεί στο file1, ενώ το “+“ στο file2). Στο παράδειγμα αυτό, δηλώνεται ότι από τις γραμμές 1 ως 5 του αρχείου file1 και τις γραμμές 1 ως 5 του αρχείου file2, εμφανίζονται οι διαφορές που καταδεικνύονται με τα σύμβολα -, +.

Ο τρόπος του ενωποιημένου περιεχομένου είναι και αυτός που χρησιμοποιείται κατά κόρον για την δημιουργία patches.

Για περισσότερες πληροφορίες για τα προσράμματα μπορείτε να ανατρέξετε στις σελίδες οδηγίων της εντολής patch:

```
man patch
```

```
ή
```

```
info patch
```

11 Συμπίεση αρχείων

Η συμπίεση αρχείων είναι κάτι αρκετά διαδεδομένο σε όλα τα λειτουργικά. Ο τρόπος με τον οποίο συμπιέζεται ένα αρχείο, το πρωτόκολλο συμπίεσης όπως πιο σωστά καλείται, συνήθως είναι συμφυής με το λειτουργικό σύστημα για το οποίο προορίζεται η χρήση του αρχείου. Έτσι για τα Windows έχει πλέον εδραιωθεί η χρήση του πρωτοκόλλου ZIP (με δευτερεύοντα πρωτόκολλα όπως RAR, ACE, κλπ), ενώ στο UNIX και κατά συνέπεια και στο Linux, απαντώνται δύο κύρια πρωτόκολλα συμπίεσης τα οποία

χρησιμοποιούνται από τις δύο εντολές που αναφέρουμε παρακάτω.

Η εντολή GNU zip (gzip)

Η εντολή `gzip` χρησιμοποιεί μια τεχνική κωδικοποίησης βασισμένη στο αλγόριθμο Lempel-Ziv. Τα συμπιεσμένα αρχεία αναγνωρίζονται με την κατάληξη `.gz` στο όνομά τους. Τη `gzip` συμπληρώνουν και ένα πλήθος άλλων εντολών, όπως `gunzip`, `uncompress`, και `zcat`. Στην ουσία πρόκειται για σθεναρούς συνδέσμους στην ίδια εντολή `gzip`, η οποία προσαρμόζει τη λειτουργία της αναλόγως τον τρόπο κλήσης της. Ως `gunzip` ή `uncompress` αποσυμπιέζει επί τόπου τα συμπιεσμένα αρχεία, ενώ ως `zcat` αποσυμπιέζει και τυπώνει στην πρότυπη έξοδο (ακριβώς όπως η εντολή `cat`) τα περιεχόμενά τους. Η εντολή `gzip` αναγνωρίζει και αρχεία που έχουν συμπιεστεί με την παλαιότερη εντολή του UNIX, `compress`, και έχουν την κατάληξη `.Z`.

Η σύνταξη των εντολών είναι η εξής:

```
gzip [options] file...
gunzip [options] file...
uncompress [options] file...
zcat [options] file...
```

Ορισμένες από τις επιλογές που δέχονται αναγράφονται στον επόμενο πίνακα:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-c</code> <code>--stdout</code> <code>--to-stdout</code>	Συμπιέζει (ή αποσυμπιέζει) και τυπώνει το αποτέλεσμα στην πρότυπη έξοδο. Χρήσιμο σε συνδυασμό με ανακατεύθυνση. Η <code>zcat</code> ορίζεται ως <code>uncompress -c</code> .
<code>-d</code> <code>--decompress</code> <code>--uncompress</code>	Αποσυμπιέζει τα αρχεία που δίνονται ως παράμετροι.
<code>-l</code> <code>--list</code>	Για κάθε αρχείο που δίνεται ως παράμετρος, εμφανίζονται οι εξής πληροφορίες: <code>compressed size</code> : Μέγεθος του συμπιεσμένου αρχείου <code>uncompressed size</code> : αρχικό μέγεθος <code>ratio</code> : λόγος συμπίεσης <code>uncompressed_name</code> : όνομα αποσυμπιεσμένου αρχείου

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-r --recursive	Πραγματοποιεί αναδρομικά στους περιεχόμενους καταλόγους την πράξη της συμπίεσης/αποσυμπίεσης.
-S .suf --suffix .suf	Χρησιμοποιεί ως κατάληξη το .suf.
-t --test	Ελέγχει την ακεραιότητα του αρχείου. Σε συνδυασμό με τη -v, τυπώνει OK μετά το όνομα του αρχείου αν τα δεδομένα του είναι ακέραια.
-v --verbose	Εμφανίζει επιπλέον πληροφορίες για την διαδικασία της συμπίεσης.
-# --fast --best	Ορίζει το επίπεδο ποιότητας της συμπίεσης. Η επιλογή -1 ή ισοδύναμα --fast δίνει μεγαλύτερη έμφαση στη μείωση του χρόνου συμπίεσης, ενώ η -9 (ισοδύναμα --best) προσπαθεί να επιτύχει μεγαλύτερο λόγο συμπίεσης. Το προκαθορισμένο επίπεδο συμπίεσης είναι -6.

Αντίστοιχα προσφέρονται και εντολές που αποσυμπιέζουν ένα αρχείο και στέλνουν τα (αποσυμπιεσμένα) περιεχόμενά του σε άλλες εντολές, όπως `zless`, `zmore`, `zgrep`, `zdiff`, `zcmp`, κλπ.

Ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα της χρήσης της `gzip` και των βοηθητικών εντολών της.

Για να συμπίεσουμε δύο αρχεία `file1` και `file2` με ανάλυση της διαδικασίας

```
$ gzip -v file1 file2
file1:  91.6% -- replaced with file1.gz
file2:  66.1% -- replaced with file2.gz
```

Αν το αρχείο `file1` ήταν αρχείο κειμένου μπορούμε πολύ εύκολα να το δούμε με τις εξής ισοδύναμες εντολές:

```
$ zless file1.gz
$ zcat file1.gz |less
$ gunzip -c file1.gz |less
$ gzip -dc file1.gz |less
```

Η `zless` ειδικά είναι πολύ χρήσιμη για να δούμε τα αρχεία κειμένων που συνοδεύουν τα πακέτα λογισμικού του Debian, που συνήθως είναι συμπιεσμένα:

```
$ zless /usr/share/doc/gzip/changelog.Debian.gz
```

Ενώ μπορούμε να αναζητήσουμε κείμενο μέσα στο αρχείο χωρίς να το αποσυμπιέσουμε:

```
$ zgrep -i "Prices" file1.gz
```

Η ίδια η gzip με την επιλογή -l μας δίνει πληροφορίες για τα συμπιεσμένα αρχεία, ενώ με τις -lv οι πληροφορίες είναι πιο αναλυτικές.

```
$ gzip -l file1 file2
```

compressed	uncompressed	ratio	uncompressed_name
1782	20845	91.6%	file1
600	1700	66.1%	file2
2382	22545	89.5%	(totals)

```
$ gzip -lv file1 file2
```

method	crc	date	time	compressed	uncompressed	ratio
defla	829009df	Jul	8 13:18	1782	20845	91.6% file1
defla	6f54f29f	Jul	8 13:18	600	1700	66.1% file2
				2382	22545	89.5%

(totals)

Η εντολή bzip2

Η εντολή bzip2 βασίζεται σε μια διαφορετική τεχνική συμπίεσης, τον αλγόριθμο ταξινόμησης block κειμένου Burrows-Wheeler που σε πολλές περιπτώσεις παρέχει καλύτερους λόγους συμπίεσης από τον αλγόριθμο Lempel-Ziv. Τα αρχεία που είναι συμπιεσμένα με αυτήν την εντολή έχουν συνήθως την κατάληξη .bz2.

Η σύνταξη της εντολής είναι παρόμοια με της gzip ενώ οι επιλογές της είναι σχεδόν ίδιες με αυτές της gzip.

```
bzip2 [options] file...  
bunzip2 [options] file...  
bzcata [options] file...  
bzip2recover filename
```

Παρέχονται και εδώ οι αντίστοιχες βοηθητικές εντολές bzless, bzipmore, bzgrep, bzdiff, bzcmp, κλπ.

Η bzip2recover είναι μια εντολή ανάκτησης δεδομένων από ένα κατεστραμμένο αρχείο .bz2, αν φυσικά κάτι τέτοιο είναι δυνατόν. Ωστόσο συμβαίνει κάποιες φορές ένα αρχείο να είναι κατεστραμμένο σε μόνο μερικά σημεία, και αυτό ακριβώς προσπαθεί να εκμεταλλευτεί η bzip2recover για να ανακτήσει τα υπόλοιπα τμήματα του αρχείου τα οποία είναι άθικτα.

Άλλες εντολές συμπίεσης

Σε περίπτωση που χρειαστείτε να αποσυμπιέσετε άλλων ειδών αρχεία, το Debian προσφέρει εργαλεία για τα περισσότερα διαθέσιμα πρωτόκολλα συμπίεσης. Αναφορικά, παραθέτουμε τον ακόλουθο πίνακα:

<i>Κατάληξη Αρχείου</i>	<i>Πακέτα στο Debian</i>
<i>.zip</i>	zip, unzip
<i>.rar</i>	rar, unrar
<i>.lha</i>	lha
<i>.arj</i>	arj, unarj
<i>.zoo</i>	zoo, unzoo

12.Αρχειοθέτηση αρχείων

Πέρα από τη συμπίεση, πολύ σημαντική είναι και η αρχειοθέτηση των αρχείων, δηλαδή η τοποθέτησή πολλών αρχείων σε ένα ενιαίο αρχείο με σκοπό την εύκολη μεταφορά και αποθήκευση. Όπως με τα συστήματα συμπίεσης αρχείων έτσι και με τα συστήματα αρχειοθέτησης υπάρχει μεγάλη ποικιλία. Συνήθως δε, κάθε λειτουργικό σύστημα υιοθετεί κάποιο ειδικό σύστημα αρχειοθέτησης. Στο UNIX, για λόγους ιστορικούς και συμβατότητας, το πιο συνηθισμένο σύστημα είναι το TAR (Tape ARchive) που χρησιμοποιεί την ομώνυμη εντολή `tar` και οι αρχειοθήκες του έχουν την ίδια κατάληξη `.tar`. Πολύ συχνά τα αρχεία αυτά απαντώνται και συμπιεσμένα οπότε μπορούμε να τα δούμε με τις εξής καταλήξεις:

<i>Κατάληξη Αρχείου</i>	<i>Είδος Αρχειοθήκης</i>
<code>.tar.Z</code> <code>.tar.gz</code> <code>.tgz</code>	Αρχειοθήκη συμπιεσμένη με το πρόγραμμα <code>gzip</code> .
<code>.tar.bz</code> <code>.tar.bz2</code> <code>.tbz</code>	Αρχειοθήκη συμπιεσμένη με το πρόγραμμα <code>bzip2</code> .
<code>.tar.zip</code>	Αρχειοθήκη συμπιεσμένη με το πρόγραμμα <code>zip</code> (σπάνια χρησιμοποιείται ο συνδυασμός αυτός).

Στο Debian, χρησιμοποιείται η έκδοση GNU `tar` η οποία προσφέρει ορισμένα επιπλέον χαρακτηριστικά από τις εντολές `tar` των άλλων συστημάτων UNIX. Η σύνταξη της εντολής GNU `tar` ακολουθεί τους εξής κανόνες:

```
tar [-] [function][options] archive files...
```

όπου `function` η εργασία που θα πραγματοποιήσει η `tar`, με τις επιλογές `options`, χρησιμοποιώντας την αρχειοθήκη `archive` και τα αρχεία (ή καταλόγους `files`). Για αυτήν την εντολή η χρήση της παύλας “-“ δεν είναι απαραίτητη.

Ως εργασία εννοούμε μία από τις εξής:

<i>Εργασίες</i>	<i>Λειτουργία</i>
-A --catenate --concatenate	Αν τα αρχεία files είναι και αυτά αρχειοθήκες .tar, τότε η εντολή πραγματοποιεί συνένωση αυτών στην αρχική αρχειοθήκη archive.
-c --create	Δημιουργεί την αρχειοθήκη archive με περιεχόμενα τα αρχεία files.
-d --diff --compare	Εμφανίζει τις διαφορές μεταξύ των αρχείων που βρίσκονται στην αρχειοθήκη και των αρχείων που βρίσκονται στο σύστημα αρχείων.
--delete	Διαγράφει τα αρχεία files που βρίσκονται στην αρχειοθήκη archive.
-r --append	Προσαρτά τα αρχεία files στο τέλος της αρχειοθήκης archive.
-t --list	Εμφάνιση των περιεχομένων της αρχειοθήκης.
-u --update	Ανανέωση των αρχείων files που βρίσκονται στην αρχειοθήκη archive. Αν υπάρχουν ήδη στην αρχειοθήκη, γίνεται αντικατάσταση με τα νέα αρχεία, ενώ διαφορετικά προστίθενται στην αρχειοθήκη.
-x --extract --get	Εξάγει τα αρχεία files από την αρχειοθήκη archive. Αν δεν δοθούν ονόματα αρχείων για εξαγωγή, εξάγει όλα τα αρχεία της αρχειοθήκης.

Ενώ ως επιλογές εννοούμε οποιονδήποτε (συμβατό) συνδυασμό των παρακάτω:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-C --directory DIR	Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την εργασία εξαγωγής (-x, extract) και εξάγει τα αρχεία στον κατάλογο DIR και όχι στον τρέχοντα κατάλογο.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-f --file [HOSTNAME:]FILE	Χρησιμοποιεί ως αρχειοθήκη το αρχείο FILE, το οποίο μπορεί να είναι και απομακρυσμένο (εξού και η επιλογή HOSTNAME). Η tar είχε σχεδιαστεί, εξάλλου, να λειτουργεί με συσκευές οδηγών κασέτας (tape drives). Αυτό σημαίνει ότι το αρχείο μπορεί να είναι απευθείας το σημείο επαφής της συσκευής οδηγού κασέτας, π.χ. /dev/st0.
-T --files-from FILE	Χρησιμοποιεί τη λίστα αρχείων που βρίσκεται στο αρχείο κειμένου FILE για εξαγωγή ή αρχειοθέτηση, αντί της παραμέτρου files.
--exclude PATTERN	Αποκλείει από την εξαγωγή ή αρχειοθέτηση τα αρχεία που ταιριάζουν στην κανονική παράσταση PATTERN.
-X --exclude-from FILE	Αποκλείει από την εξαγωγή ή αρχειοθέτηση τα αρχεία που περιέχονται στο αρχείο κειμένου FILE.
-l --one-file-system	Όταν γίνεται αρχειοθέτηση χρησιμοποιεί μόνο το τρέχον σύστημα αρχείων και δεν εισέρχεται σε συναρμοσμένα συστήματα αρχείων σε αυτό (mounted).
--no-recursion	Δεν περιλαμβάνει στην αρχειοθέτηση αναδρομικά τα περιεχόμενα των καταλόγων.
-h --dereference	Όταν συναντά συμβολικούς συνδέσμους, αρχειοθετεί τα πραγματικά αρχεία και όχι τους συνδέσμους.
--ignore-case	Αγνοεί την διαφορά πεζών-κεφαλαίων στον αποκλεισμό αρχείων (με την --exclude).
-k --keep-old-files	Κατά την εξαγωγή δεν διαγράφει τα υπάρχοντα αρχεία.
-N --after-date DATE --newer DATE	Αρχειοθετεί μόνο τα αρχεία που είναι νεώτερα από την ημερομηνία DATE.
--newer-mtime DATE	Αρχειοθετεί μόνο τα αρχεία που έχουν μεταβληθεί μεταγενέστερα από την ημερομηνία DATE.
--mode M	Κατά την αρχειοθέτηση χρησιμοποιεί τις άδειες πρόσβασης που ορίζονται από τον οκταδικό αριθμό M (βλ. <i>απόλυτο τρόπο εκτέλεσης chmod</i> , σελ. 131).

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-p --same-permissions --preserve-permissions	Διατηρεί τις άδειες προσπέλασης των αρχείων κατά την αρχειοθέτηση ή εξαγωγή τους.
-s --same-order --preserve-order	Κατά την εξαγωγή των αρχείων, διατηρείται η σειρά τους όπως στην αρχειοθήκη.
--same-owner	Διατηρεί τα ονόματα ιδιοκτητών/ομάδος των αρχείων κατά την αρχειοθέτηση ή εξαγωγή τους (προκαθορισμένο για το χρήστη root).
--no-same-owner	Χρησιμοποιεί το όνομα του τρέχοντος χρήστη/ομάδος κατά την αρχειοθέτηση ή εξαγωγή των αρχείων (ισχύει για όλους τους χρήστες πλὴν του root).
--group G	Κατά την αρχειοθέτηση ορίζει την ομάδα των αρχείων.
--totals	Εμφανίζει το συνολικό αριθμό bytes που αρχειοθετήθηκαν.
-V --label NAME	Ονομάζει την αρχειοθήκη με την ετικέτα NAME.
-w --interactive --confirmation	Διαλογική εργασία. Ζητάει επαλήθευση για κάθε πράξη.
-Z --compress --uncompress	Χρησιμοποιεί την εντολή <code>compress</code> για τη συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων (το όνομα του αρχείου θα πρέπει να είναι <code>.tar.Z</code>).
-z --gzip --gunzip --ungzip	Χρησιμοποιεί την εντολή <code>gzip</code> για τη συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων (το όνομα του αρχείου θα πρέπει να είναι <code>.tar.gz</code> ή <code>.tgz</code>).
-j --bzip2	Χρησιμοποιεί την εντολή <code>bzip2</code> για τη συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων (το όνομα του αρχείου θα πρέπει να είναι <code>.tar.bz2</code> ή <code>.tbz</code>). Σημείωση: παλαιότερες εκδόσεις της <code>tar</code> χρησιμοποιούσαν την επιλογή <code>-I</code> .
--use-compress-program PROG	Χρησιμοποιεί την εντολή <code>PROG</code> για τη συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων. Η μόνη απαίτηση είναι η εντολή να δέχεται την παράμετρο <code>-d</code> για αποσυμπίεση.

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα χρήσης της εντολής `tar`.

Αν θέλετε να πάρετε συμπιεσμένο αντίγραφο του καταλόγου σας \$HOME με τη μορφή αρχαιοθήκης με όνομα /tmp/homebackup.tar.gz, και να το μεταφέρετε σε ένα καινούριο δίσκο που έχετε συναρμόσει στον κατάλογο /newdisk:

```
$ tar czf /tmp/homebackup.tar.gz $HOME
$ cd /newdisk/
$ tar xzf /tmp/homebackup.tar.gz
```

Η τελευταία εντολή είναι ισοδύναμη με

```
$ tar xzf -C /newdisk /tmp/homebackup.tar.gz
```

Αν θέλετε να ανανέωσετε τα αρχεία της αλληλογραφίας σας στην αρχαιοθήκη μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή:

```
$ tar uvf /tmp/homebackup.tar.gz $HOME/mail
```

Ως χρήστης root, αν επιθυμείτε να λάβετε ένα πλήρες αντίγραφο ενός καταλόγου, συμπιεσμένου με την εντολή bzip2, και να βλέπετε αναλυτικά τα αρχεία καθώς εισάγονται στην αρχαιοθήκη, τότε γράψτε:

```
# tar cvrjf /var/backup/etc.tar.gz /etc
```

13.0 κειμενογράφος vim

Όσο καλά και να μάθετε τις εντολές που διαχειρίζονται και επεξεργάζονται αρχεία, είτε κειμένου είτε δυαδικά, είναι σίγουρο ότι κάποια στιγμή θα θελήσετε να επεξεργαστείτε οι ίδιοι άμεσα τα περιεχόμενα κάποιου αρχείου. Πιθανότατα θα θελήσετε να τροποποιήσετε κάποιο αρχείο παραμετροποίησης (configuration file) κάποιου προγράμματος, να γράψετε μόνοι σας κάποιο σενάριο κελύφους, ή να φτιάξετε στα γρήγορα ένα αρχείο δεδομένων για κάποιο πρόγραμμα, ή ακόμη και να γράψετε το δικό σας πρόγραμμα σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού (C, C++, FORTRAN, κλπ).

Για να πραγματοποιηθεί οποιοδήποτε από αυτά τα σενάρια, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε κάποιο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου ή κειμενογράφο. Το Linux και ειδικά το Debian, προσφέρει μια πληθώρα από τέτοια προγράμματα. Αρκεί να δώσετε στην γραμμή εντολών

```
apt-cache search text editor
```

για να πειστείτε!

Στο παρόν βιβλίο θα προτείνουμε την εκμάθηση και χρήση του κειμενογράφου vim. Ο vim είναι απόγονος του vi, του VIsual editor, που κυριαρχούσε στα παλιά συστήματα UNIX για πολλά χρόνια (αν και οι οπαδοί του Emacs θα αμφισβητήσουν το γεγονός αυτό...). Ο αρχικός vi γράφτηκε από το Bill Joey για το BSD UNIX και έκτοτε υιοθετήθηκε από όλα τα υπάρχοντα συστήματα UNIX, λόγω των πολλών δυνατοτήτων του καθώς και του μικρού μεγέθους και της μεταφερισιμότητάς (portability) σε άλλα

συστήματα.

Με το πέρασμα του χρόνου, οι απαιτήσεις αυξήθηκαν και εμφανίστηκε ένας νέος διάδοχος για το θρόνο του “επίσημου” κειμενογράφου του UNIX. Ο `vim`, του οποίου τα αρχικά σημαίνουν `Vi Improved`, γράφτηκε από το Bram Moolenaar και προσφέρει δεκάδες επιπλέον δυνατότητες στον αρχικό `vi` και πλήρη συμβατότητα με τις εντολές του αρχικού.

Ο χειρισμός του `vim`, ξεφεύγει από τους κοινούς κειμενογράφους που πιθανόν να έχετε συναντήσει. Αν και σκοπός του παρόντος οδηγού δεν είναι η ανάλυση της λειτουργίας του `vim`, θα αναφέρουμε ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά για να μπορείτε να το χρησιμοποιείτε επαρκώς.

Ο `vim`, όπως και ο αρχικός `vi`, δρα σε συγκεκριμένες κατάστασεις λειτουργίας, οι οποίες μπορεί να είναι:

- Κατάσταση εντολών (`command mode`), στην οποία μπορείτε να δώσετε εντολές στο `vi` για να τροποποιήσετε τα περιεχόμενα του κειμένου, μέσω αυτοματοποιημένων μηχανισμών.
- Κατάσταση Εισαγωγής (`insert mode`), στην οποία έχετε άμεσο έλεγχο και μπορείτε να εισάγετε ή να διαγράψετε κείμενο.

Αναφέρουμε εδώ ορισμένες από τις βασικές εντολές του `vim`:

<i>Εντολές</i>	<i>Λειτουργία</i>
ESC	Ενεργοποιεί την κατάσταση εντολών.
i	Ενεργοποιεί την κατάσταση εισαγωγής κειμένου στο σημείο που βρίσκεται ο δρομέας (cursor).
:FILE	Φορτώνει το αρχείο FILE.
:q	Έξοδος από το πρόγραμμα.
:w	Αποθήκευση του αρχείου.
:x	Αποθήκευση του αρχείου και άμεση έξοδος από το πρόγραμμα. Ισοδύναμο με τη <code>wq</code> .
x	Διαγραφή του χαρακτήρα στον οποίο βρίσκεται ο δρομέας.
d	Διαγραφή της τρέχουσας γραμμής κειμένου.
yy	Αντιγραφή της τρέχουσας γραμμής στο πρόχειρο (clipboard yanking).
p	Αντιγραφή του κειμένου που βρίσκεται στο πρόχειρο (clipboard) στην τρέχουσα θέση του δρομέα.

Ο κειμενογράφος `vim` δεν είναι προεγκατεστημένος σε ένα σύστημα Debian, μπορείτε όμως να τον

εγκαταστήσετε πολύ εύκολα ως εξής (ως χρήστης root):

```
# apt-get -u install vim
```

Σημείωση: Ο κειμενογράφος vim παρέχει την δυνατότητα διαφορετικού χρωματισμού του κειμένου, κάτι το οποίο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο ειδικά όταν γράφετε ή τροποποιείτε κώδικα, σενάρια κελύφους ή αρχεία παραμετροποίησης προγραμμάτων. Η επιλογή του *syntax highlighting*, όπως λέγεται, δεν είναι ενεργοποιημένη εξ αρχής αλλά μπορείτε πολύ εύκολα να την ενεργοποιήσετε ως εξής:

```
# vi /etc/vim/vimrc
```

ή

```
# vi /etc/vimrc
```

αναλόγως με το ποια έκδοση του vim έχετε εγκατεστημένη. Αναζητήστε τις γραμμές κειμένου:

```
" Vim5 and later versions support syntax highlighting. Uncommenting the next  
" line enables syntax highlighting by default.  
" syntax on
```

Κατόπιν, αφαιρέστε το χαρακτήρα " πριν από την γραμμή `syntax on`. Δηλαδή θα πρέπει το κείμενο να μεταβληθεί στο ακόλουθο:

```
" Vim5 and later versions support syntax highlighting. Uncommenting the next  
" line enables syntax highlighting by default.  
syntax on
```

Τέλος, αποθηκεύστε το αρχείο: πατήστε [ESC] και δώστε `:wq` στη γραμμή εντολών του vim. Έχετε ενεργοποιήσει το συντακτικό χρωματισμό του vim.

Κεφάλαιο 12 - Συστήματα αρχείων του Linux

1.Γενικά

Το σύστημα αρχείων του Linux και γενικότερα ενός συστήματος UNIX δεν είναι απαραίτητο ότι θα βρίσκεται εγκατεστημένο σε μία μόνο φυσική μονάδα, όπως ένα διαμέρισμα δίσκου. Για την ακρίβεια, όπως είδατε και στο κεφ. 5 κατά την εγκατάσταση, κάτι τέτοιο δε συνιστάται. Αντίθετα, προτείνεται η χρήση πολλών διαμερισμάτων δίσκου ως δευτερεύοντα συστήματα αρχείων που θα φιλοξενήσουν τους διάφορους καταλόγους `/home`, `/usr`, `/var`, κ.ο.κ.

Το πρωτεύον σύστημα αρχείων είναι πάντα αυτό που φιλοξενεί τον βασικό κατάλογο `root /`, και όλα τα υπόλοιπα είναι δευτερεύοντα. Για κάθε σύστημα αρχείων, πρωτεύον ή δευτερεύον υπάρχει ένας αντίστοιχος βασικός κατάλογος `root`. Επειδή αυτό μάλλον θα προκαλέσει σύγχυση, θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα.

Έστω ότι έχουμε δύο συστήματα αρχείων, σε δύο διαφορετικά διαμερίσματα `hda1` και `hda2` του δίσκου. Το `hda1` είναι το πρωτεύον και περιέχει τον βασικό κατάλογο `root /` του συστήματός μας, ενώ το `hda2` περιέχει τον κατάλογο `/usr`.

Ο βασικός κατάλογος `root` για τον υπολογιστή μας συνολικά είναι στο `hda1`. Ωστόσο, κάθε ένα από τα συστήματα αρχείων έχει το δικό του βασικό κατάλογο `root`. Έτσι, στο διαμέρισμα `hda1` ο βασικός κατάλογος `root` ταυτίζεται με τον κατάλογο `root` του υπολογιστή μας, ενώ στο διαμέρισμα `hda2` ο βασικός κατάλογος είναι αυτός που περιέχει τα αρχεία που εμείς βλέπουμε ότι ανήκουν στο `/usr`.

Αυτό που συμβαίνει όταν χρησιμοποιούμε δύο ή περισσότερα συστήματα αρχείων, είναι να συνδέουμε τον βασικό κατάλογο των δευτερευόντων συστημάτων αρχείων με έναν κατάλογο του πρωτεύοντος. Στο παράδειγμά μας συνδέσαμε τον βασικό κατάλογο του συστήματος αρχείων που βρίσκεται στο διαμέρισμα `hda2` με τον κατάλογο `/usr` του συστήματος αρχείων ο οποίος βρίσκεται στο `hda1`. Αυτή η σύνδεση ονομάζεται *συναρμογή* (*mount*), και ο κατάλογος `/usr` είναι ο *αρμός* του συστήματος αρχείων που βρίσκεται στο `hda2`.

Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι ότι η συναρμογή λαμβάνει χώρα ανεξαρτήτως του είδους του συστήματος αρχείων του δευτερευόντος ή ακόμη και αν είναι διαφορετικό από αυτό του πρωτεύοντος. Επιπλέον, αν εξαιρέσουμε τα εργαλεία που διαχειρίζονται τις συναρμογές και τα συστήματα αρχείων, στο υπόλοιπο λειτουργικό δεν είναι εμφανής η ύπαρξή τους. Υπάρχει έτσι, μια ομοιόμορφη αντιμετώπιση των αρχείων και των καταλόγων, ανεξαρτήτως του συστήματος αρχείων στο οποίο φιλοξενούνται.

Αυτό ακριβώς το χαρακτηριστικό καθίσταται φανερό όταν προσπαθούμε να συναρμόσουμε ετερογενή

συστήματα αρχείων, όπως δικτυακά συστήματα αρχείων ή άλλων λειτουργικών συστημάτων (π.χ. Windows, MacOS).

Προφανώς, τα αρχεία ενός συστήματος αρχείων το οποίο είναι συνδεδεμένο σε κάποιον αρμό είναι προσβάσιμα μόνο κατά τη διάρκεια της συναρμογής.

2.Συστήματα αρχείων δίσκων

Τα βασικά συστήματα αρχείων που θα χρησιμοποιήσετε, τουλάχιστον ως νέοι χρήστες του Linux, θα είναι αυτά που φιλοξενούνται στα διαμερίσματα δίσκων. Υπάρχει μεγάλη πληθώρα διαθέσιμων συστημάτων αρχείων δίσκων (disk filesystems), μερικά από τα οποία είναι γενικής χρήσης ενώ άλλα δίνουν λύσεις σε συγκεκριμένες απαιτήσεις και συνθήκες.

Τα πιο συνηθισμένα συστήματα αρχείων που χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε σχεδόν όλες τις διαθέσιμες διανομές Linux είναι τα ext2 και ext3.

Το σύστημα αρχείων ext2

Το ext2 είναι η δεύτερη έκδοση του extended filesystem (ext), το οποίο βασίστηκε με τη σειρά του στο σύστημα αρχείων του Minix που χρησιμοποιούσε στις αρχικές του εκδόσεις το Linux. Για πολλά χρόνια ήταν το de facto σύστημα αρχείων και χρησιμοποιούνταν σε όλες τις εκδόσεις καθώς πρόσφερε υψηλή απόδοση, ασφάλεια δεδομένων και χαμηλή κατανάλωση επεξεργαστικής ισχύος. Τα κύρια μειονεκτήματα που οδήγησαν στην ανάπτυξη άλλων εναλλακτικών συστημάτων αρχείων ήταν ο μεγάλος χρόνος επιδιόρθωσης με την εντολή fsck σε περίπτωση βλάβης (για μεγέθη της τάξεως των μερικών GB ο χρόνος μπορούσε να φτάσει σε δεκάδες λεπτά), το οποίο με τη σειρά του σήμαινε αυξημένο χρόνο εκκίνησης του συστήματος. Σε επαγγελματικά περιβάλλοντα κάτι τέτοιο είναι ανεπίτρεπτο και έπρεπε να βρεθεί μια λύση στο πρόβλημα. Η λύση είναι τα συστήματα αρχείων με αρχείο journal (journaling filesystems).

Journaling

Το journaling είναι μια τεχνική που χρησιμοποιήθηκε αρχικά σε επαγγελματικά συστήματα αρχείων σε περιβάλλοντα UNIX. Υπάρχει μεγάλη βιβλιογραφία γύρω από το journaling και την ασφάλεια των δεδομένων, αλλά η γενική φιλοσοφία ενός τέτοιου συστήματος είναι απλή. Πρακτικά, σε ένα τέτοιο σύστημα αρχείων όλες οι αλλαγές αποθηκεύονται πρώτα σε ένα δεσμευμένο χώρο του συστήματος αρχείων, το αρχείο journal, και όχι απευθείας στα κανονικά αρχεία. Όταν το αρχείο αυτό φτάσει ένα συγκεκριμένο μέγεθος ή όταν περάσει ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα (συνήθως μερικά δευτερόλεπτα), οι αλλαγές που βρίσκονται στο αρχείο journal αποθηκεύονται πλέον στους κανονικούς παραλήπτες. Αυτή η μέθοδος ευθύνεται για την αυξημένη ασφάλεια δεδομένων που προσφέρουν αυτά

τα συστήματα καθώς και για τους μειωμένους χρόνους εκκίνησης (δεν είναι πλέον απαραίτητος ο έλεγχος με την εντολή `fsck` σε κάθε εκκίνηση).

Journalling και ext3

Το `ext3` είναι η απάντηση του `ext2` στα `journalling` συστήματα αρχείων. Τα θετικά του σημεία είναι η συμβατότητά του με το `ext2` και η δυνατότητα μετατροπής ενός υπάρχοντος συστήματος αρχείων `ext2` σε `ext3` και αντίστροφα. Παρέχει υψηλή ασφάλεια και εξελιγμένους αλγορίθμους ανάγνωσης και εγγραφής δεδομένων που ξεπερνούν σε απόδοση ακόμη και πιο εξειδικευμένα συστήματα αρχείων.

Η εντολή mkfs και παραλλαγές

Δοθείσης μιας μονάδας συσκευής `block` ή ένα σημείο επαφής αυτής μπορούμε να τη διαμορφώσουμε εύκολα με ένα σύστημα αρχείων, οποιουδήποτε είδους θελήσουμε, με τη χρήση της εντολής `mkfs` (`make filesystem`). Η εντολή αυτή είναι ένας `wrapper` που καλεί την αντίστοιχη εντολή διαμόρφωσης, αν φυσικά υπάρχει. Η σύνταξή της είναι

```
mkfs -t <fstype> [fs-options] filesys
```

όπου `fstype` ο τύπος του συστήματος αρχείων με τις δικές του επιλογές `fs-options` και `filesys` το όνομα της μονάδας συσκευής `block` ή το σημείο αρμού της (`mount point`).

Για το `ext2` ή `ext3` χωρίς να είναι απαραίτητη η εγκατάσταση επιπλέον λογισμικού στο σύστημά μας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη `mkfs` ή απευθείας μια από τις `mkfs.ext2`, `mkfs.ext3`, `mke2fs`. Πρόκειται στην ουσία για το ίδιο πρόγραμμα, καθώς είναι σθεναροί σύνδεσμοι (`hard links`) στο ίδιο αρχείο.

Για εξάσκηση στις ικανότητές μας στο κέλυφος, κάτι τέτοιο μπορούμε πολύ εύκολα να το δούμε χρησιμοποιώντας τις εντολές του προηγούμενου κεφαλαίου και τις δυνατότητες των σωληνώσεων:

```
# ls -li /sbin |sort|uniq -D -W 1
 8064 -rwxr-xr-x   3 root    root      118796 May 22 01:11 e2fsck
 8064 -rwxr-xr-x   3 root    root      118796 May 22 01:11 fsck.ext2
 8064 -rwxr-xr-x   3 root    root      118796 May 22 01:11 fsck.ext3
 8065 -rwxr-xr-x   3 root    root       19456 May 22 01:11 e2label
 8065 -rwxr-xr-x   3 root    root       19456 May 22 01:11 findfs
 8065 -rwxr-xr-x   3 root    root       19456 May 22 01:11 tune2fs
 8096 -rwxr-xr-x   2 root    root       22652 Jul 14 2002 ifdown
 8096 -rwxr-xr-x   2 root    root       22652 Jul 14 2002 ifup
 8175 -rwxr-xr-x   3 root    root       27212 May 22 01:11 mke2fs
 8175 -rwxr-xr-x   3 root    root       27212 May 22 01:11 mkfs.ext2
```

```
8175 -rwxr-xr-x 3 root root 27212 May 22 01:11 mkfs.ext3
```

Κλείνοντας αυτήν τη μικρή παρένθεση, η διαμόρφωση σε ext2 ή ext3 με την εντολή `mkfs`, γίνεται ως εξής:

```
mkfs [OPTIONS] filesystem
```

Η `mkfs` δέχεται πληθώρα επιλογών, αλλά προς το παρόν οι σημαντικότερες που θα πρέπει να σας απασχολήσουν είναι οι εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-b blocksize</code>	Ρυθμίζει το μέγεθος του block που θα χρησιμοποιήσει η μονάδα block. Δεκτά μεγέθη είναι τα 1024, 2048, 4096.
<code>-L label</code>	Ονομάζει το σύστημα αρχείων με την ετικέτα label.
<code>-j</code>	Το σύστημα αρχείων θα είναι ext3 (ενεργοποιεί το αρχείο journal).
<code>-n</code>	Εκτέλεση της εντολής χωρίς στην πραγματικότητα να διαμορφώσει κάποιο σύστημα αρχείων, απλά δείχνει τι θα έκανε. Χρησιμοποιήστε την αν δεν είστε σίγουροι.

Για παράδειγμα, για να διαμορφώσουμε το διαμέρισμα `/dev/hda2` σε σύστημα αρχείων ext3 μεγέθους 1GB εισάγουμε την εξής εντολή (μόνο ως χρήστης `root`):

```
# mkfs -j /dev/hda2
mkfs 1.34-WIP (21-May-2003)
Filesystem label=
OS type: Linux
Block size=4096 (log=2)
Fragment size=4096 (log=2)
4194304 inodes, 8388608 blocks
419430 blocks (5.00%) reserved for the super user
First data block=0
256 block groups
32768 blocks per group, 32768 fragments per group
16384 inodes per group
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000, 7962624
```

```
Writing inode tables: done
Creating journal (8192 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

```
This filesystem will be automatically checked every 33 mounts or
180 days, whichever comes first. Use tune2fs -c or -i to override.
```

Αυτό είναι και το αποτέλεσμα του προγράμματος που θα πρέπει να περιμένετε.

Εδώ, πρέπει να σημειώσουμε ότι θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένη η υποστήριξη του ext3 στον πυρήνα του Linux που τρέχετε (η υποστήριξη ext2 είναι πάντα ενεργοποιημένη στους τυπικούς πυρήνες).

Τα συστήματα αρχείων reiserfs, xfs, jfs

Πέρα από τα ext2 και ext3, υπάρχουν πλέον και άλλα συστήματα αρχείων γενικής χρήσης διαθέσιμα για το Linux, συγκεκριμένα τα ReiserFS, το XFS της SGI και το JFS της IBM. Όλα τους είναι συστήματα αρχείων journaling και υποστηρίζονται από τον πυρήνα του Linux. Για την διαμόρφωση όμως μονάδων συσκευών σε αυτά θα πρέπει να εγκαταστήσετε ειδικό λογισμικό, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Σύστημα Αρχείων	Απαραίτητα πακέτα λογισμικού στο Debian
ReiserFS	progsreiserfs ή reiserfsprogs
SGI XFS	kernel-patch-xfs xfsprogs
IBM JFS	jfsutils

Καθένα από τα πακέτα αυτά μπορείτε να το εγκαταστήσετε με την εντολή:

```
apt-get install <packagename>
```

Λεπτομέρειες για τη χρήση της apt-get θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο.

3. Άλλα συστήματα αρχείων

Πέρα από τα συστήματα αρχείων που είδαμε, τα οποία είναι ειδικά για μονάδες δίσκων του Linux, υπάρχουν και άλλα που σκοπό έχουν την ανταλλαγή αρχείων με άλλα λειτουργικά συστήματα τα οποία έχουν δικά τους συστήματα αρχείων. Το πιο χρήσιμο ίσως σύστημα αρχείων με το οποίο θα ασχοληθείτε στο Linux πέρα από τα ext2/ext3 είναι το σύστημα αρχείων των CD-ROM, το ISO 9660.

Το σύστημα αρχείων ISO 9660

Όλα σχεδόν τα CD που κυκλοφορούν, με εξαίρεση κάποια παλαιότερα που χρησιμοποιούν το HFS σύστημα αρχείων των υπολογιστών Macintosh, χρησιμοποιούν το σύστημα αρχείων ISO 9660. Υπάρχουν κάποιες παραλλαγές, όπως το Joliet, που χρησιμοποιείται από τα Windows για διατήρηση κάποιων επιπλέον πληροφοριών (ιδιοκτησία, μεγαλύτερα ονόματα) για τα αρχεία, και το RockRidge που είναι κάτι παρόμοιο με το Joliet αλλά προυπήρχε αυτού, αν και η χρήση του ήταν περιορισμένη σε συστήματα

UNIX.

Για να μπορείτε να διαβάσετε CD που έχουν γραφτεί σε οποιονδήποτε σύγχρονο υπολογιστή και χρησιμοποιούν αυτό το σύστημα αρχείων, πιθανόν να χρειαστεί να ενεργοποιήσετε την υποστήριξη για το ISO 9660 στον πυρήνα. Όλοι οι πυρήνες που διατίθενται με τις διανομές Linux – και φυσικά και με το Debian – έχουν ενεργοποιημένη την υποστήριξη του ISO 9660.

Θα πρέπει, όπως εξηγήσαμε και στην αρχή του κεφαλαίου, να συναρμόσετε το σύστημα αρχείου που βρίσκεται στο CD-ROM με το πρωτεύον σύστημα αρχείων του συστήματός σας. Αυτό το επιτυγχάνετε με την εντολή `mount` για την οποία θα μιλήσουμε σε επόμενη παράγραφο.

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στο Debian: `mkisofs`, `cdrecord`, `sg3-utils`.

Τα συστήματα αρχείων VFAT, MSDOS και NTFS

Σε περίπτωση που στον ίδιο υπολογιστή έχετε εγκατεστημένα Windows, και έχετε κάποιο διαμέρισμα διαμορφωμένο σε VFAT (που περιλαμβάνει τα συστήματα αρχείων FAT16, FAT32, και όλες τις παραλλαγές τους) ή NTFS (που χρησιμοποιείται από τα Windows NT/2000/XP), μπορείτε να τα προσπελάσετε μέσα από το Linux. Κάτι τέτοιο είναι χρήσιμο σε περίπτωση που θέλετε να ανταλλάξετε δεδομένα από το ένα λειτουργικό στο άλλο.

Και σε αυτήν την περίπτωση θα χρειαστεί να ενεργοποιήσετε την υποστήριξη αυτών των συστημάτων αρχείων στον πυρήνα (βλ. Παράρτημα VI, σελ. 274).

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στο Debian: `mtools`, `ntfstools`.

4.Δικτυακά συστήματα αρχείων

Όπως αναφέραμε και στην αρχή του κεφαλαίου, το Linux έχει μια ενιαία διαχείριση των αρχείων ανεξάρτητα από το μέσο από το οποίο έχουν συναρμολογηθεί (`mount`) στο κυρίως σύστημα αρχείων. Αυτό επέτρεψε στους προγραμματιστές να αναπτύξουν συστήματα αρχείων που λειτουργούν μέσω δικτύου και στα οποία το πραγματικό σύστημα αρχείων βρίσκεται σε άλλο υπολογιστή UNIX (μέσω NFS), σε διαφορετικής αρχιτεκτονικής υπολογιστή (π.χ. Windows), η ακόμη και διαμοιρασμένο στο δίκτυο χωρίς να βρίσκεται εξοκλήρου σε κάποιο συγκεκριμένο υπολογιστή (ClusterFS, GFS). Στο Linux, τα αρχεία δικτυακών συστημάτων αρχείων θα φαίνονται απλώς σαν κοινά αρχεία σε κάποιον κατάλογο κάτω από τον οποίο γίνεται η συναρμογή.

Φυσικά, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί που ισχύουν για τα δικτυακά συστήματα αρχείων, που έχουν κυρίως να κάνουν με τις ιδιοκτησίες των αρχείων (πρέπει να υπάρχει κάποια συμφωνία στα ονόματα των χρηστών μεταξύ δύο υπολογιστών που διαμοιράζονται αρχεία μέσω δικτύου).

Το σύστημα αρχείων NFS (επικοινωνία με UNIX)

Είχαμε ήδη μια πρώτη επαφή με το σύστημα NFS (Network File System) κατά την εγκατάσταση του Debian. Το NFS είναι ένα αρκετά παλιό δικτυακό σύστημα αρχείων που χρησιμοποιείται ευρέως ακόμη και σήμερα, λόγω της σταθερότητας, της δοκιμασμένης απόδοσης και της ευκολίας χειρισμού του. Η δήλωση μιας διαδρομής σε σύστημα NFS είναι η εξής:

```
hostname:/directory
```

ή

```
IP-address:/directory
```

Για παράδειγμα, αν έχετε ονομάσει τον τομέα (domain) του εσωτερικού σας δικτύου `arda.nonet` και υπάρχει ένας υπολογιστής ονόματι `mordor` με διεύθυνση IP `192.168.1.10` που προσφέρει τον κατάλογο `/home` μέσω NFS, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις εξής διαδρομές:

```
mordor.arda.nonet:/home
```

```
192.168.1.10:/home
```

Πληροφορίες για το NFS, μπορείτε να βρείτε στη σελίδα οδηγιών `nfs`:

```
$ man nfs
```

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στο Debian: `portmap`, `nfs-kernel-server`, `nfs-user-server`.

Το σύστημα αρχείων smbfs (επικοινωνία με Windows)

Με παρόμοιο τρόπο, μπορείτε να προσφέρετε τα αρχεία σας σε άλλους υπολογιστές σε ένα δίκτυο Windows με το πρόγραμμα Samba. Το πρόγραμμα αυτό εμφανίζει στο δίκτυο τον υπολογιστή σας ως άλλο ένα σύστημα Windows και καθιστά δυνατή τη μεταφορά αρχείων από και προς τον υπολογιστή σας στο υπόλοιπο δίκτυο. Δυστυχώς, η εγκατάσταση ενός τέτοιου συστήματος είναι σχετικά περίπλοκη και ξεφεύγει από τους σκοπούς αυτού του οδηγού (άλλωστε, είναι ήδη θέμα ενός βιβλίου από τον εκδοτικό οίκο O'Reilly). Εντούτοις, στο κεφ. 14 παραθέτουμε κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες για τη ρύθμιση αυτού του συστήματος ώστε να μπορείτε να ανταλλάξετε δεδομένα σε μια ομάδα εργασίας (workgroup) ενός δικτύου Windows.

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στο Debian: `smbclient`, `smbfs`, `samba`.

5.Ειδικά συστήματα αρχείων

Στα συστήματα αρχείων που είδαμε μέχρι τώρα τα αρχεία έχουν φυσική υπόσταση, δηλαδή υπάρχουν τα περιεχόμενά τους στην επιφάνεια κάποιου δίσκου ή άλλου αποθηκευτικού μέσου. Το Linux προσφέρει για συγκεκριμένες ανάγκες και κάποια εικονικά συστήματα αρχείων στα οποία τα αρχεία έχουν κάποια ειδική σημασία, π.χ. παρουσιάζουν πληροφορίες για το σύστημα ή αντιστοιχούν σε

συσκευές που συνδέονται κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος (hot-plug), όπως συμβαίνει με τις συσκευές USB και Firewire.

Το εικονικό σύστημα αρχείων devfs

Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται ως εναλλακτική λύση στον τρόπο διαχείρισης των αρχείων των μονάδων συσκευών που βρίσκονται συνήθως στον κατάλογο `/dev`. Χωρίς το `devfs`, με μια απλή ματιά θα διαπιστώσετε το τεράστιο πλήθος των αρχείων που βρίσκονται σε αυτόν τον κατάλογο.

Κάθε ένα από αυτά αρχεία είναι σημείο επαφής μιας μονάδας συσκευής υλικού (διαμερίσματος σκληρού δίσκου, μονάδας CD-ROM, τερματικού, σειριακής και παράλληλης θύρας, κλπ). Για να χρησιμοποιήσετε την κάθε συσκευή θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε το σημείο επαφής της. Φυσικά, σπάνια βρίσκεται υπολογιστής που να έχει τόσες συσκευές συνδεδεμένες όσα και σημεία επαφών. Τα σημεία επαφών έχουν προδημιουργηθεί για μελλοντική χρήση, με το σενάριο κελύφους `/dev/MAKEDEV`. Τα περισσότερα από αυτά είναι αχρησιμοποίητα αλλά βρίσκονται στον κατάλογο αυτό για περίπτωση που υπάρξει ανάγκη.

Τα προβλήματα που δημιουργούνται όταν δε χρησιμοποιείται το `devfs`, πέρα από το πλήθος των περιπτώσεων αρχείων, είναι αρχικά η μη ομαδοποίηση των σημείων επαφής των συσκευών. Αυτό σημαίνει ότι ανεξάρτητα του είδους της συσκευής (διαμέρισμα δίσκου, σειριακής θύρας, πομπιού, κλπ) όλα βρίσκονται στον κατάλογο `/dev`. Στο παρελθόν, όταν ο αριθμός των διαθέσιμων συσκευών δεν ήταν τόσο μεγάλος αυτό δεν αποτελούσε πρόβλημα. Όμως τα πρωτόκολλα SCSI, USB και Firewire, χρησιμοποιούν γενικής χρήσης θύρες στις οποίες συνδέονται αμέτρητες συσκευές. Με το παλιό σύστημα, πρέπει να δημιουργούμε σημεία επαφής για όλες τις πιθανές συσκευές που συνδέονται στην κάθε θύρα και όλα αυτά πρέπει να είναι μέσα στον κατάλογο `/dev` μη ομαδοποιημένα! Κάτι τέτοιο με τα σημερινά δεδομένα είναι, φυσικά, παράλογο.

Αλλά αν υποθέσουμε ότι λυνόταν το πρόβλημα της ομαδοποίησης, θα είχαμε ακόμη ένα σημαντικό πρόβλημα να αντιμετωπίσουμε, αυτό της πρόβλεψης όλων των πιθανών συσκευών που συνδέονται ή πρόκειται να συνδεθούν στις συγκεκριμένες θύρες ώστε να δεσμεύσουμε για κάθε μια τους αντίστοιχους πρωτεύοντες και δευτερεύοντες αριθμούς μονάδος (major και minor device numbers). Χωρίς το `devfs`, κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό, καθώς γρήγορα εξαντλούνται όλοι οι διαθέσιμοι αριθμοί (έχοντας διαθέσιμο εύρος 8-bit ο καθένας).

Αυτά και άλλα ακόμη προβλήματα της παλαιότερης υποδομής, οδήγησαν στην ανάπτυξη ενός συστήματος όπως το `Devfs`. Το `Devfs`, προσφέρει ένα εικονικό σύστημα αρχείων που εμφανίζει ομαδοποιημένες τις συσκευές και μάλιστα μόνο αυτές που είναι συνδεδεμένες την τρέχουσα στιγμή. Αυτό έχει το θετικό χαρακτηριστικό της μείωσης του αριθμού των αρχείων ενώ επιτρέπει την εμφάνιση

ακόμη και των συσκευών που συνδέονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του υπολογιστή (hot-pluggable devices). Συν τοις άλλοις, προσφέρει πλήρη συμβατότητα με την ονοματολογία των συσκευών του Linux όπως χρησιμοποιούνται με το υπάρχον σύστημα.

Μερικά παραδείγματα της ονοματολογίας του Devfs εμφανίζονται στον επόμενο πίνακα:

<i>Παλαιότερη ονομασία</i>	<i>Ονομασία Devfs</i>
/dev/hda1	/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1
/dev/sda3	/dev/scsi/host0/bus0/target0/lun0/part3
/dev/sg1	/dev/scsi/host2/bus0/target0/lun0/generic
/dev/tty2	/dev/vc/2
/dev/psaux	/dev/misc/psaux

Φυσικά ισχύουν και οι παλαιότερες ονομασίες για λόγους συμβατότητας.

Για να χρησιμοποιήσετε το Devfs θα πρέπει να ενεργοποιήσετε την αντίστοιχη επιλογή στον πυρήνα του Linux (βλ. Παράρτημα VI, σελ. 274).

Για περισσότερες πληροφορίες για το Devfs, μπορείτε να ανατρέξετε στην διεύθυνση:

<http://www.atnf.csiro.au/~rgooch/linux/docs/devfs.html>

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στο Debian: devfsd.

Το εικονικό σύστημα αρχείων procfs

Όπως θα δούμε και στο κεφ. 14, το Debian προσφέρει αρκετές εντολές και εργαλεία για την διαχείριση του συστήματος. Με αυτές τις εντολές μπορεί κάποιος να μάθει σημαντικές πληροφορίες για το σύστημα καθώς και να επέμβει σε αυτό. Πέρα από τον παραδοσιακό αυτό τρόπο, προσφέρεται και ένα εικονικό σύστημα αρχείων, το procfs, στο οποίο τα αρχεία παρουσιάζουν την τρέχουσα κατάσταση του συστήματος, δηλαδή τις παραμέτρους του πυρήνα, των οδηγών συσκευών, τις διεργασίες του συστήματος, κλπ.

Πιο αναλυτικά στο procfs και στα χαρακτηριστικά του θα αναφερθούμε στο κεφ. 14.

Το procfs είναι εκ των προτέρων ενεργοποιημένο σε κάθε πυρήνα του Linux και ο αρμός του (mount point είναι πάντα ο κατάλογος /proc).

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στο Debian: procs, psmisc, systune.

6.Οι Εντολές *mount* & *umount*

Η εντολή *mount*

Αφού αναφέραμε μερικά από τα σημαντικότερα συστήματα αρχείων που είναι διαθέσιμα στο Linux, θα πρέπει να δείξουμε και με ποιον τρόπο μπορούμε να τα προσπελάσουμε από το Linux, ή αν προτιμάτε, πώς να τα συναρμόσουμε στον βασικό κατάλογο *root* του συστήματός μας.

Η εντολή που χρησιμοποιούμε για τη συναρμογή είναι η *mount*. Η *mount* έχει διάφορους τρόπους εκτέλεσης, κάθε ένας εκ των οποίων με διαφορετική σύνταξη στη γραμμή εντολών:

```
mount [-l]
mount [OPTIONS] -a
mount [OPTIONS] <device | dir >
mount [OPTIONS] <device dir>
```

Με τον πρώτο τρόπο εκτέλεσης, η *mount* απλώς επιστρέφει τα υπάρχοντα συστήματα αρχείων που είναι συναρμοσμένα στο σύστημα, και η επιλογή *-l* δίνει σε αγκύλες τις ετικέτες αυτών (labels), όπως αυτές έχουν δοθεί με κάποιο πρόγραμμα όπως *fdisk*, *cfdisk*, κλπ. Παράδειγμα:

```
# mount
/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1 on / type ext3 (rw, errors=remount-ro)
proc on /proc type proc (rw)
/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part5 on /usr type ext3 (rw)
/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part6 on /home type ext3 (rw)
```

Η *mount* λοιπόν μόλις μας έδωσε τις εξής πληροφορίες: το σύστημα χρησιμοποιεί *devfs*, υπάρχει εικονικό σύστημα αρχείων */proc* και τρία συστήματα *ext3* στα διαμερίσματα 1, 5 και 6. Το πρώτο είναι το πρωτεύον και φιλοξενεί τον βασικό κατάλογο *root*, ενώ τα 5 και 6 φιλοξενούν τους καταλόγους */usr* και */home* αντίστοιχα. Οι επιλογές που φαίνονται στις παρενθέσεις θα αναλυθούν παρακάτω.

Η δεύτερη χρήση της *mount* είναι με την επιλογή *-a*. Σε αυτήν την περίπτωση η *mount* συναρμόζει όλα τα συστήματα αρχείων που είναι δηλωμένα στο αρχείο */etc/fstab*, για το οποίο θα αναφερθούμε στην επόμενη παράγραφο.

Η τρίτη περίπτωση χρησιμοποιεί πάλι το αρχείο *fstab*, αλλά συναρμόζει μόνο το ζητούμενο σύστημα αρχείων. Θα πρέπει να δοθεί είτε το όνομα της μονάδας της συσκευής (π.χ. το διαμέρισμα) είτε το όνομα του αρμού (mount point) του συστήματος αρχείων. Για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας το προηγούμενο παράδειγμα, οι παρακάτω εντολές είναι ισοδύναμες:

```
# mount /dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part6
ή
# mount /dev/hda6
ή
```

```
# mount /home
```

Παρόμοιο τρόπο χρησιμοποιούμε για να συναρμόσουμε ένα CD-ROM, υπό τον κατάλογο `/cdrom` (θεωρώντας πάντα ότι υπάρχει μια καταχώρηση στο αρχείο `fstab`):

```
# mount /cdrom
```

Τέλος, στην περίπτωση που θέλουμε να συναρμόσουμε κάποιο σύστημα αρχείων προσωρινά και δεν υπάρχει καταχώρηση στο αρχείο `fstab`, πρέπει να δοθεί και το όνομα της μονάδας της συσκευής (`device`) και το όνομα του αρμού (`dir`). Για να κρατήσουμε μια ομοιομορφία στα παραδείγματα, έστω ότι θέλουμε να συναρμόσουμε το διαμέρισμα `hda7`, που φιλοξενεί ένα σύστημα αρχείων τύπου `ext3`, στον αρμό `/tmp`:

```
# mount -t ext3 /dev/hda7 /tmp
```

ή με τη χρήση του `devfs`

```
# mount -t ext3 /dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part7 /tmp
```

Συνήθως όμως το ίδιο το `devfs` παρέχει συμβολικούς συνδέσμους των νέων ονομασιών με τις παλιές, οπότε σε κάθε περίπτωση να ισχύει το όνομα `/dev/hda7`.

Θεωρώντας ότι η συσκευή οδηγού CD-ROM έχει σημείο επαφής το `/dev/cdrom`, μπορούμε να συναρμόσουμε ένα CD-ROM με σύστημα αρχείων `ISO 9660`, χωρίς να υπάρχει καταχώρηση στο `fstab`, ως εξής:

```
# mount -t iso9660 /dev/cdrom /cdrom
```

Προχωρώντας σε περισσότερα παραδείγματα, έστω ότι στο σύστημά μας είναι εγκατεστημένα παράλληλα και τα `Windows XP` με δύο διαμερίσματα, ένα σε `NTFS` και ένα σε `FAT32` (το οποίο στο `Linux` αναγνωρίζεται ως `VFAT`). Έστω ότι το `NTFS` βρίσκεται στο διαμέρισμα `hda1` και το `FAT32` στο διαμέρισμα `hdb5` (πρώτο λογικό διαμέρισμα στον δεύτερο δίσκο `IDE`, βλ. κεφ. 2). Θέλουμε να συναρμόσουμε αυτά τα διαμερίσματα στους καταλόγους `/mnt/windows/ntfs` και `/mnt/windows/fat` αντίστοιχα.

```
# mount -t ntfs /dev/hda1 /mnt/windows/ntfs
# mount -t vfat /dev/hdb5 /mnt/windows/fat
```

Αν τώρα θελήσουμε να συναρμόσουμε το `NTFS` διαμέρισμα μόνο για ανάγνωση, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή `-o ro` (`Read Only`):

```
# mount -t ntfs -o ro /dev/hda1 /mnt/windows/ntfs
```

Τέλος, έστω ότι για τον κατάλογο `/home`, θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε `NFS` από τον εξυπηρετητή `morla` ο οποίος έχει διεύθυνση `IP 192.168.10.34`. Για να περιπλέξουμε τα πράγματα, έστω ότι ο `morla`

διανέμει τους καταλόγους home των χρηστών υπό το όνομα /external/users/homedirs. Τότε, μπορούμε εύκολα να συναρμόσουμε τον κατάλογο αυτό στον δικό μας κατάλογο /home:

```
# mount -t nfs moria:/external/users/homedirs /home
```

ή

```
# mount -t nfs 192.168.10.34:/external/users/homedirs /home
```

Αναφερθήκαμε σε ορισμένες επιλογές της mount χωρίς να τις εξηγήσουμε. Ακολουθεί επεξηγηματικός πίνακας ορισμένων από τις βασικότερες επιλογές που δέχεται η εντολή:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-t vfstype	Ορίζει το είδος του συστήματος αρχείων. Μερικά από τα αποδεκτά είναι: ext2, ext3, vfat, msdos, iso9660, hfs, ntfs, nfs, proc, reiserfs, jfs, ufs, xfs.
-r	Ισοδύναμη με την -o ro.
-w	Ισοδύναμη με την -o rw.
-f	(fake) Προσποιείται τη συναρμογή.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-o options	<p>Περνάει ειδικές επιλογές στο συγκεκριμένο σύστημα αρχείων. Πολλά έχουν δικές τους επιλογές οι οποίες πρέπει να δηλωθούν εδώ. Κοινές για όλα τα συστήματα αρχείων είναι οι:</p> <p>ro: Read Only, συναρμώνει το σύστημα μόνο για ανάγνωση.</p> <p>rw: Read/Write, το σύστημα θα είναι διαθέσιμο και για εγγραφή.</p> <p>remount: Επανασυναρμώνει το σύστημα αρχείων.</p> <p>User: Ένας απλός χρήστης μπορεί να καλέσει τη mount για αυτό το σύστημα αρχείων.</p> <p>Noauto: Δεν γίνεται αυτόματη συναρμογή του συστήματος αρχείων με την εκκίνηση του συστήματος.</p> <p>Ειδικά για το ext2/ext3 μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις εξής:</p> <p>errors: μπορεί να πάρει μία από τις εξής τιμές:</p> <ul style="list-style-type: none"> • errors=continue, συνεχίζει χωρίς πρωτοβουλία. • errors=remount-ro, συναρμώνει το σύστημα μόνο για ανάγνωση. • errors=panic, τερματίζει απότομα το σύστημα και ορίζει κατάσταση πανικού.

Η εντολή umount

Αντίστροφα, μπορούμε να αποσυναρμώσουμε ένα σύστημα αρχείων από τον βασικό κατάλογο με την εντολή umount.

Έχει παρόμοια σύνταξη με τη mount, την οποία μπορούμε πιο εύκολα να αντιληφθούμε με μερικά παραδείγματα:

```
# umount -a
```

Εδώ, η εντολή αποσυναρμώνει όλα τα συνδεδεμένα συστήματα αρχείων (στην πραγματικότητα όλα όσα αναφέρονται στο αρχείο /etc/mtab).

```
# umount /home
```

Ένώ στο παραπάνω παράδειγμα, αποσυναρμώνει το σύστημα αρχείων /home (ό,τι και αν είναι αυτό,

ext3, nfs, κλπ).

```
# umount -a -t vfat
```

Αποσυναρμώζει όλα τα συστήματα αρχείων vfat.

```
# umount moria:/external/users/homedirs
```

Τέλος, η εντολή αποσυναρμώζει το σύστημα αρχείων που συναρμώστηκε μέσω NFS από τον διακομιστή moria.

Για περισσότερες πληροφορίες για την umount, ανατρέξτε στη σελίδα οδηγιών της εντολής.

To αρχείο fstab

Έχουμε ήδη αναφερθεί στο αρχείο /etc/fstab. Αυτό είναι ένα αρχείο στο οποίο ορίζονται τα συστήματα αρχείων που θα συναρμωστούν στο σύστημα αυτομάτως κατά την εκκίνηση. Το fstab είναι ένα απλό αρχείο κειμένου, του οποίου η κάθε γραμμή αποτελεί και μια καταχώρηση για ένα σύστημα αρχείων προς συναρμωγή. Ακολουθεί ένα τυπικό παράδειγμα:

```
# /etc/fstab: static file system information.
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
/dev/hda1 / ext3 defaults,errors=remount-ro 0 1
/dev/hda5 swap swap defaults 0 0
proc /proc proc defaults 0 0
/dev/fd0 /floppy auto defaults,user,noauto 0 0
/dev/cdrom /cdrom iso9660 defaults,ro,user,noauto 0 0
/dev/hda6 /usr ext3 defaults 0 2
/dev/hda7 /var ext3 defaults 0 2
/dev/hda8 /home ext3 defaults 0 2
```

(Οι γραμμές που αρχίζουν με το χαρακτήρα # είναι σχόλια)

Στην πρώτη στήλη φαίνεται το όνομα της μονάδας block που φιλοξενεί το σύστημα αρχείων και στη δεύτερη στήλη ο αρμός του (mount point). Στην τρίτη στήλη ορίζεται το είδος του συστήματος αρχείων (με την επιλογή auto, αφήνεται στον πυρήνα να αποφασίσει ποιο είδος θα χρησιμοποιήσει) και στην τέταρτη οι ειδικές επιλογές με τις οποίες κάθε σύστημα αρχείων συναρμώζεται. Η πέμπτη στήλη δε χρησιμοποιείται πλέον και τέλος, η έκτη στήλη ορίζει τη σειρά προτεραιότητας με την οποία γίνεται η συναρμωγή ξεκινώντας από 1 για το βασικό σύστημα αρχείων root και 2 για τα υπόλοιπα. Για τα δικτυακά και τα εικονικά συστήματα αρχείων καθώς και για το διαμέρισμα εναλλαγής μνήμης (swap) η προτεραιότητα έχει την τιμή 0.

To αρχείο εναλλαγής μνήμης (swap)

Αν και αρκετές φορές συναντάται ως swap filesystem, κάτι τέτοιο είναι λάθος, καθώς δεν πρόκειται για

σύστημα αρχείων. Δε συναρμόζεται κάπου και δε φιλοξενεί αρχεία ή άλλες παρόμοιες δομές. Η σύγχυση οφείλεται στο ότι δηλώνεται στο αρχείο `fstab` και καταλαμβάνει συνήθως ένα διαμέρισμα, ενώ υπάρχουν ειδικά εργαλεία που το αρχικοποιούν όπως ακριβώς συμβαίνει και με ένα σύστημα αρχείων. Με τη χρήση προτεραιοτήτων, καθίσταται δυνατή η χρήση περισσότερων από μία μονάδων εναλλαγής μνήμης.

Υπάρχουν οι εξής απλές εντολές που αφορούν την δημιουργία και ενεργοποίηση ενός αρχείου εναλλαγής μνήμης: `mkswap`, `swapon` και `swapoff`. Συντάσσονται ως εξής:

```
mkswap [options] <device | file>
swapon -a
swapon [-v] [-p priority] specialfile ...
swapoff -a
swapoff specialfile ...
```

Η `mkswap` αρχικοποιεί ένα αρχείο ή διαμέρισμα δίσκου για χρήση ως αρχείο εναλλαγής μνήμης. Από τις επιλογές που δέχεται, η πιο χρήσιμη για τους περισσότερους χρήστες είναι η `-c`, που ελέγχει το διαμέρισμα δίσκου για κατεστραμμένα blocks πριν το αρχικοποιήσει.

Η `swapon` και `swapoff` ενεργοποιούν και απενεργοποιούν αντίστοιχα ένα αρχείο ή μονάδα εναλλαγής μνήμης. Οι παράμετροι που χρησιμοποιούν είναι οι εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-a</code>	Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί όλα τα αρχεία ή μονάδες εναλλαγής μνήμης που αναγράφονται στο αρχείο <code>fstab</code> .
<code>-p</code>	(μόνο <code>swapon</code>) Ορίζει την προτεραιότητα της μονάδας εναλλαγής μνήμης και φυσικά έχει σημασία η χρήση της μόνο για περισσότερες από μία μονάδες στο ίδιο σύστημα.
<code>-s</code>	(μόνο <code>swapon</code>) Εμφανίζει πληροφορίες για την κατάσταση της μονάδας. Τις ίδιες πληροφορίες μπορούμε να λάβουμε και από το αρχείο <code>/proc/swaps</code> .
<code>-e</code>	(μόνο <code>swapon</code>) Σε συνδυασμό με την <code>-a</code> , αγνοεί σιωπηλά μη διαθέσιμες μονάδες εναλλαγής μνήμης.

7.Επιδιόρθωση συστημάτων αρχείων

Υπάρχουν δύο ειδών βλάβες που μπορεί να εμφανιστούν σε ένα σύστημα αρχείων, οι βλάβες λόγω ελαττωματικού υλικού και οι λογικές βλάβες.

Όσον αφορά τις βλάβες του υλικού, λίγα μπορούμε να κάνουμε, και εξαρτάται πάντα από το μέγεθος της βλάβης. Αν, για παράδειγμα, ο δίσκος μας έχει πάθει τοπική βλάβη σε κάποια blocks του (bad blocks όπως ονομάζονται) τότε πιθανώς να μπορείτε να διασώσετε τα υπόλοιπα δεδομένα και να τα

αντιγράψετε σε ένα καινούριο σκληρό δίσκο. Αν πάλι καταστραφεί ολοσχερώς ο σκληρός δίσκος, θα πρέπει να αποχαιρετήσετε τα δεδομένα σας...

Από την άλλη, οι λογικές βλάβες αφορούν κάποιες λάθος πληροφορίες που έχουν αποθηκευτεί στο σύστημα αρχείων και προκαλούν σύγχυση στον υπολογιστή. Για παράδειγμα, αν ο υπολογιστής έκλεισε τη στιγμή που γινόταν εγγραφή ενός αρχείου, όταν επανεκκινήσει, το αρχείο θα έχει μείνει σε μια αντιφατική κατάσταση. Ορισμένα από τα δεδομένα ίσως να έχουν προλάβει να εγγραφούν αλλά όχι όλα. Πιθανόν να έχουν δεσμευτεί πληροφοριακοί κόμβοι (i-nodes) για το αρχείο οι οποίοι να είναι κενοί ή να ανήκουν σε κάποιο άλλο αρχείο. Άλλωστε, μπορεί να έχει γίνει κάποια λάθος κίνηση ακόμη και από τον ίδιο το χρήστη, όπως π.χ. να έχει γράψει απευθείας δεδομένα στο σημείο επαφής του διαμερίσματος (`dd if=/dev/random of=/dev/sda1`). Αυτά και άλλα προβλήματα είναι πολύ εύκολο να συμβούν, ειδικά σε συστήματα που έχουν πρόβλημα με τη σταθερή παροχή ρεύματος ή απρόσεχτους χρήστες!

Ευτυχώς, τα περισσότερα από τα προβλήματα αυτά μπορούν να επιλυθούν με τη χρήση λογισμικού ελεγχου και επιδιόρθωσης (filesystem check & repair software). Κάθε είδος συστήματος αρχείων έχει δικό του τέτοιο λογισμικό το οποίο θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε κάθε πρόβλημα.

Με την εκκίνηση, το Debian θα αναγνωρίσει αν κάποιο σύστημα αρχείων έχει λογική βλάβη και θα εκτελέσει το σωστό πρόγραμμα επιδιόρθωσης. Τις περισσότερες φορές δε θα χρειαστεί να κάνετε κάτι πέραν ίσως από το να απαντήσετε σε κάποιες τεχνικές ερωτήσεις. Αν το πρόβλημα είναι απλό, που συνήθως είναι, το σύστημα θα το διορθώσει μόνο του.

Ωστόσο, σε μερικές περιπτώσεις, το πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί είναι αρκετά σοβαρό και θα πρέπει να υπάρξει παρέμβαση χρήστη (θα εμφανισθεί το μήνυμα “user intervention required”). Στην περίπτωση αυτή το σύστημα θα μεταβεί σε κατάσταση ανάγκης (βλ. Παράρτημα V, σελ.273). Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εκτελέσετε δια χειρός το αντίστοιχο πρόγραμμα επιδιόρθωσης και να το καθοδηγήσετε κατά τη διαδικασία της επιδιόρθωσης.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να χρησιμοποιήσετε το σωστό λογισμικό επιδιόρθωσης. Είναι ανώφελο να προσπαθήσετε να χρησιμοποιήσετε το λογισμικό επιδιόρθωσης του ext3 σε διαμέρισμα που φιλοξενεί NTFS σύστημα αρχείων. Οι δομές τους είναι τελείως διαφορετικές και το πιθανότερο είναι ότι το ίδιο το λογισμικό δε θα σας αφήσει να προχωρήσετε. Υπάρχει όμως περίπτωση να νομίζει ότι πρόκειται για κατεστραμμένο ext3 σύστημα αρχείων και να προχωρήσει στην επιδιόρθωση καταστρέφοντας έτσι και το NTFS. Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε το σωστό λογισμικό πριν προσπαθήσετε να κάνετε κάποια επιδιόρθωση δια χειρός. Ευτυχώς, κάτι τέτοιο είναι αρκετά απίθανο και σπάνια θα χρειαστεί να καλέσετε απευθείας το πρόγραμμα επιδιόρθωσης του συγκεκριμένου συστήματος αρχείων. Για τυπικά συστήματα αρχείων του Linux (ext2, ext3, reiserfs, jfs, xfs), αρκεί να καλέσετε την εντολή `fsck` και αυτή αναλαμβάνει να εκτελέσει το σωστό πρόγραμμα επιδιόρθωσης.

Η εντολή `fsck`

Όπως αναφέραμε, η εντολή αυτή καλείται αυτόματα κατά την εκκίνηση του συστήματος για τον έλεγχο των συστημάτων αρχείων. Η ίδια η εντολή δεν πραγματοποιεί κάποιου είδους επιδιόρθωση στο σύστημα αρχείων, παρά μόνο εκτελεί το σωστό πρόγραμμα επιδιόρθωσης (συνήθως υπό το όνομα `fsck.fstype` όπου `fstype` το είδος του συστήματος αρχείων, π.χ. `ext2`, `minix`). Σε περίπτωση που θα χρειαστεί να την εκτελέσετε δια χειρός, η σύνταξή της είναι η εξής:

```
fsck [OPTIONS] device | dir [--] [FS-OPTIONS]
```

όπου `device` είναι το σημείο επαφής της συσκευής που φιλοξενεί το σύστημα αρχείων ή `dir` το όνομα του καταλόγου που λειτουργεί ως αρμός (στην περίπτωση χρήσης αρμού, θα πρέπει να υπάρχει αντίστοιχη καταχώρηση στο αρχείο `/etc/fstab`). Ως επιλογές αναφέρουμε τις σημαντικότερες:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-t fslist</code>	Ορίζει το είδος ή τα είδη του συστήματος αρχείων (χωρισμένα με κόμμα) που θα ελεγχθούν/επιδιορθωθούν.
<code>-A</code>	Ελέγχει/επιδιορθώνει όλα τα συστήματα αρχείων που είναι δηλωμένα στο αρχείο <code>fstab</code> .
<code>-C</code>	Εμφανίζει μια ράβδο προόδου (progress bar) για την διαδικασία ελέγχου/επιδιόρθωσης.
<code>-N</code>	Απλώς εμφανίζει τα βήματα της διαδικασίας ελέγχου/επιδιόρθωσης αλλά δεν κάνει καμία αλλαγή στο σύστημα αρχείων.
<code>--</code>	Μετά την επιλογή αυτή οποιαδήποτε επιλογή περνάει στο πραγματικό πρόγραμμα επιδιόρθωσης. Μερικές συνηθισμένες επιλογές που ισχύουν στα περισσότερα προγράμματα είναι οι εξής: <code>-a</code> : Αυτόματη επιδιόρθωση του συστήματος αρχείων. <code>-r</code> : Διαλογική επιδιόρθωση του συστήματος αρχείων. Στην περίπτωση που θέλετε να χρησιμοποιήσετε πιο περίπλοκες επιλογές καλό είναι να καλέσετε το ίδιο το πρόγραμμα επιδιόρθωσης (π.χ. <code>fsck.ext2</code>) και όχι το wrapper <code>fsck</code> .

Το θέμα της επιδιόρθωσης ενός συστήματος σίγουρα δε σταματάει εδώ. Υπάρχουν πολλά κείμενα στο

Internet αλλά και στην ίδια τη διανομή Debian, που θα σας δώσουν περισσότερες πληροφορίες. Πολύ χρήσιμες θα βρείτε και τις σελίδες οδηγιών των προγραμμάτων `fsck`, `fsck.ext2`, αλλά και τα κείμενα περιγραφής του συστήματος `ext2`. Αν έχετε εγκατεστημένο το πακέτο λογισμικού `kernel-source-2.4.xx` (όπου `2.4.xx` η έκδοση του πυρήνα³), ένα καλό σημείο για να ξεκινήσετε τη μελέτη είναι:
`/usr/src/kernel-source-2.4.20/Documentation/filesystems/ext2.txt`

³Τη στιγμή συγγραφής του παρόντος κειμένου η τελευταία έκδοση του πυρήνα είναι 2.4.22.

Κεφάλαιο 13 - Εγκατάσταση λογισμικού στο Debian

1. Ιστορικό

Αρχικά, οι διανομές του Linux δε χρησιμοποιούσαν την έννοια του πακέτου λογισμικού. Αντίθετα, χρησιμοποιούσαν την αρχειοθήκη του πηγαίου κώδικα κάθε προγράμματος (δηλαδή το αρχείο `.tar.gz`) και ο χρήστης έπρεπε να τρέξει όλη τη διαδικασία της εγκατάστασης δια χειρός. Αυτή η διαδικασία περιλάμβανε τη ρύθμιση (configuration), μεταγλώττιση (compile) και εγκατάσταση (install) των προγραμμάτων στις σωστές τους θέσεις και πολλές φορές διαρκούσε αρκετές ώρες.

Το επόμενο βήμα ήταν να χρησιμοποιήσουν αρχειοθήκες ήδη ρυθμισμένων και μεταγλωττισμένων προγραμμάτων, οπότε το μόνο που έμενε ήταν να γίνει η εγκατάσταση στις σωστές θέσεις. Αυτήν την τεχνική χρησιμοποιούσε η διανομή Slackware. Προφανώς, αυτό ήταν ένα βήμα προς τη βελτίωση της ποιότητας της διανομής αλλά και πάλι αντιμετώπιζε προβλήματα. Το πιο σημαντικό πρόβλημα ήταν των εξαρτήσεων από άλλα προγράμματα. Δηλαδή, αν ένα πρόγραμμα χρειαζόταν την ύπαρξη και κάποιων άλλων προγραμμάτων, θα έπρεπε ο χρήστης να εγκαταστήσει όλα τα απαραίτητα προγράμματα και πάλι δια χειρός.

Αυτό το πρόβλημα λύθηκε με τα έτοιμα πακέτα λογισμικού. Αυτά στην ουσία είναι αρχειοθήκες έτοιμων εκτελέσιμων προγραμμάτων με κάποιες επιπλέον πληροφορίες, καταχωρημένες σε ειδικά αρχεία σε κάθε αρχειοθήκη. Οι επιπλέον αυτές πληροφορίες, περιλαμβάνουν το όνομα του πακέτου, την έκδοσή του, την έκδοση της διανομής για την οποία προορίζεται, τον υπεύθυνο του πακέτου, την άδεια διανομής του (license), καθώς και τις απαιτήσεις του από άλλα πακέτα ή αρχεία.

Εμφανίστηκαν αρκετές διανομές και η κάθε μία υλοποίησε το δικό της σύστημα πακέτων λογισμικού, που πρόσφερε διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Με την εξέλιξη των διανομών, ορισμένα επικράτησαν υπέρ των άλλων. Έως τώρα, τα είδη των πακέτων λογισμικού που επικράτησαν είναι στην ουσία αυτά που βασίστηκαν στο RPM (Redhat Package Manager) και στο DPKG (Debian Package).

2. Το σύστημα πακέτων λογισμικού του Debian

Το σύστημα πακέτων του Debian, μαζί με ορισμένα εργαλεία όπως το APT, στην ουσία ευθύνονται για το ότι το Debian θεωρείται μια από τις πιο εύκολες στη διαχείριση διανομές Linux που υπάρχουν αυτή τη στιγμή. Τα πλεονεκτήματα του συστήματος πακέτων του Debian είναι η αυστηρότητα και η συνέπεια από την οποία διέπεται, όσον αφορά τις εξαρτήσεις (dependencies) μεταξύ των πακέτων, καθώς και την αυξημένη παραμετροποίηση των πακέτων κατά την εγκατάσταση, με τη χρήση προγραμμάτων όπως το `debconf`. Κάθε πακέτο λογισμικού του Debian, χαρακτηρίζεται από αρκετά πεδία, τα πιο σημαντικά εκ των οποίων είναι τα εξής:

- *Όνομα (Package)*

Φυσικά κάθε πακέτο λογισμικού χαρακτηρίζεται από ένα μοναδικό όνομα. Οι μόνοι περιορισμοί που ισχύουν σε κάθε όνομα είναι ότι πρέπει να γράφεται με μικρούς λατινικούς χαρακτήρες.

- *Αρχιτεκτονική (Architecture)*

Όπως αναφέραμε και στην αρχή του οδηγού αυτού, η διανομή Debian είναι διαθέσιμη για περισσότερες από μία αρχιτεκτονικές, η κάθε μία από τις οποίες χρησιμοποιεί τα δικά της πακέτα λογισμικού. Εξαιρέση στον κανόνα αυτό αποτελούν τα ανεξάρτητα αρχιτεκτονικής πακέτα λογισμικού (architecture independent packages) που προσφέρουν αρχεία δεδομένων για άλλα πακέτα, ή σενάρια κελύφους ή ακόμη και πηγαίο κώδικα κάποιας μη μεταγλωττίσιμης γλώσσας, όπως Perl, Python, κλπ. Για αυτά τα πακέτα, η αρχιτεκτονική ορίζεται ως `all`.

- *Τομέας (Section)*

Κάθε πακέτα ανήκει σε κάποιο τομέα, ώστε να είναι εύκολη η κατηγοριοποίηση και αναζήτησή τους στη διανομή. Κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο, ειδικά αν σκεφτούμε ότι μια διανομή όπως το Debian αποτελείται από περισσότερα από 8000 πακέτα! Υπάρχουν αρκετοί τομείς που καλύπτουν σχεδόν όλες τις κατηγορίες λογισμικού, όπως `base`, `comms`, `devel`, `games`, `graphics`, `net`, `www`, `x11`, κλπ.

- *Έκδοση (Version)*

Η έκδοση του κάθε πακέτου είναι ένα από τα πιο σημαντικά πεδία και χάρη σε αυτό είναι δυνατή η συχνή ανανέωση των πακέτων. Η έκδοση αποτελείται από δύο πεδία, την κύρια έκδοση του πακέτου και την δευτερεύουσα έκδοση (ή αναθεώρηση, revision). Η κύρια έκδοση είναι η έκδοση με την οποία διανέμεται το πακέτο από τους δημιουργούς του (και όχι από το Debian) και λέγεται συχνά και `upstream` ή `pristine version` (αναλλοίωτη ή άθικτη έκδοση) ενώ η δευτερεύουσα έκδοση είναι αυτή που αφορά τις αλλαγές από τους ίδιους τους συντηρητές και Developers του Debian. Συχνά, υπάρχουν περισσότερες από μία revisions για την ίδια έκδοση του ίδιου πακέτου. Η κύρια έκδοση συνήθως είναι ένας δεκαδικός αριθμός (π.χ. 3.2) αλλά πολλές φορές συναντάται και ως ημερομηνία σε ανάστροφη μορφή (YYYYMMDD) όπως π.χ. σε πακέτα λογισμικού από δέντρα CVS.

- *Συντηρητής (Maintainer)*

Ο συντηρητής κάποιου πακέτου είναι κάποιος Developer ή η ομάδα από Developers στην περίπτωση των μεγάλων και πολύπλοκων πακέτων (όπως τα X, η GNU C library και ο μεταγλωττιστής GCC) που αναλαμβάνουν τη συγκρότηση και κατασκευή του πακέτου λογισμικού από την αναλλοίωτη έκδοση του λογισμικού που διατίθεται από τους ίδιους τους δημιουργούς του. Είναι υπεύθυνος για την επίλυση οποιονδήποτε προβλημάτων που χαρακτηρίζουν το ίδιο το πακέτο, τα οποία καταχωρούνται στο Debian Bug Tracking System (BTS).

- *Εξαρτήσεις (Depends)*

Οι εξαρτήσεις είναι ίσως το πιο σημαντικό πεδίο σε ένα πακέτο. Κάθε πακέτο για να λειτουργήσει, εξαρτάται από μια ομάδα άλλων πακέτων, πολλές φορές με συγκεκριμένες εκδόσεις. Δηλώνοντας τις εξαρτήσεις αυτές, αποφεύγεται η εγκατάσταση κάποιου λογισμικού χωρίς τα πακέτα από τα οποία εξαρτάται και χωρίς τα οποία δε θα μπορούσε να λειτουργήσει σωστά. Με βάση αυτό το πεδίο, είναι δυνατή η εγκατάσταση ολόκληρου σχεδόν του συστήματος με μία γραμμή εντολής, όπως θα δούμε και σε επόμενη παράγραφο (σύστημα APT).

- *Ασυμβατότητα (Conflicts)*

Παράλληλα με τις εξαρτήσεις, πολύ σημαντική είναι επίσης η ασυμβατότητα κάποιων πακέτων μεταξύ τους. Αν για παράδειγμα προσπαθήσετε να εγκαταστήσετε δύο διακομιστές αλληλογραφίας (mail servers) το σύστημα αφού σας ενημερώσει σχετικά, θα προχωρήσει στην απεγκατάσταση του ενός και θα προχωρήσει στην εγκατάσταση του άλλου.

- *Περιγραφή (Description)*

Κάθε πακέτο έχει μια σύντομη περιγραφή μιας γραμμής κειμένου και μια αναλυτική. Η σύντομη φαίνεται όταν ζητάτε μια εκτενή λίστα πακέτων (π.χ. με την εντολή `dpkg -l`) ενώ η αναλυτική όταν ζητάτε εκτεταμένες πληροφορίες για κάποιο συγκεκριμένο πακέτο (`dpkg -s`).

Με βάση ορισμένα από αυτά τα πεδία, συγκεκριμένα το όνομα, την αρχιτεκτονική και την έκδοση (κύρια και δευτερεύουσα) ονομάζεται το αρχείο που περιέχει το πακέτο λογισμικού. Συγκεκριμένα, κάθε πακέτο στο Debian χρησιμοποιεί την εξής ονοματολογία:

```
name-version-revision_arch.deb
```

όπου `name` το όνομα του πακέτου (πάντα με μικρούς λατινικούς χαρακτήρες), `version` η αναλλοίωτη έκδοση του πακέτου, `revision` η αναθεώρηση του πακέτου στο Debian, `arch` η αρχιτεκτονική και `.deb` είναι η κατάληξη που χαρακτηρίζει κάθε πακέτο λογισμικού του Debian. Ένα παράδειγμα ονόματος είναι `coreutils-5.0-4_i386.deb`.

Υπάρχει περίπτωση να δούμε και ένα ακόμη πεδίο το χρονικό ορόσημο (`epoch`), το οποίο χωρίζεται από την κύρια έκδοση με άνω και κάτω τελεία “:”. Αυτό είναι ένας αριθμός που όταν υπάρχει, επιβάλλει την εγκατάσταση ενός πακέτου ακόμη και όταν το ήδη εγκατεστημένο έχει φαινομενικά μεγαλύτερη έκδοση. Για παράδειγμα, έστω ότι έχουμε το πακέτο λογισμικού `autotools-dev` με έκδοση που αντιστοιχεί στην ημερομηνία συγκρότησής του από το δέντρο CVS (20030519) και `revision 1`, δηλαδή η έκδοση του πακέτου λογισμικού είναι `20030519-1`.

Αν κάποια στιγμή κυκλοφορήσει μια τελική έκδοση του πακέτου, π.χ. `2.1-1` τότε το σύστημα δε θα δεχτεί να το εγκαταστήσει γιατί, ως αριθμός, η έκδοση `20030519-1` είναι προφανώς

μεγαλύτερη από τη 2.1-1. Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιείται το πεδίο `epoch` και η έκδοση του νέου πακέτου είναι πλέον 1:2.1-1. Το σύστημα διαχείρισης πακέτων θα αναγνωρίσει το `epoch` και θα εγκαταστήσει το σωστό πακέτο. Σε περίπτωση που και η παλιά έκδοση είχε πεδίο `epoch`, θα εγκατασταθεί το πακέτο με το μεγαλύτερο `epoch`.

Εξαρτήσεις & Εκδόσεις

Θα αναφερθούμε λίγο περισσότερο στη σημασία των εξαρτήσεων και των εκδόσεων και το πόσο σημαντικές είναι στην διαχείριση του συστήματος.

Ως παράδειγμα θα θεωρήσουμε ένα από τα πιο χρήσιμα πακέτα στη διανομή (και ίσως το πιο απαραίτητο!), το μεταγλωττιστή GNU της γλώσσας C, `gcc`. Το πακέτο αυτό έχει τη στιγμή της συγγραφής του οδηγού τις εξής εξαρτήσεις:

```
cpp (>= 3:3.3-1), gcc-3.3 (>= 1:3.3-0pre9), cpp-3.3 (>= 1:3.3-0pre9)
```

Αυτό σημαίνει ότι για να μπορέσουμε να εγκαταστήσουμε το πακέτο `gcc`, θα πρέπει πρώτα να έχουμε εγκαταστήσει τα πακέτα `cpp`, `gcc-3.3` και `cpp-3.3` με εκδόσεις μεγαλύτερες ή ίσες από αυτές που φαίνονται στις παρενθέσεις.

Αντίστοιχα, το πακέτο `gcc-3.3` εξαρτάται από τα εξής πακέτα:

```
gcc-3.3-base, libgcc1 (>= 1:3.3), libc6 (>= 2.3.1-1), cpp-3.3 (>= 1:3.3), cpp-3.3 (<< 1:3.4), binutils (>= 2.13.90.0.10)
```

Έτσι για να εγκαταστήσουμε το πακέτο `gcc`, θα πρέπει να έχουμε εγκαταστήσει όλα τα παραπάνω πακέτα (καθώς και τις εξαρτήσεις του καθενός).

Προφανώς, η εγκατάσταση των πακέτων, αν φυσικά πρόκειται να γίνει δια χειρός, θα πρέπει να γίνει από το χαμηλότερο επίπεδο του δέντρου και σταδιακά να ανεβαίνουμε επίπεδο. Κάτι τέτοιο μπορεί να αποδειχτεί αρκετά κουραστικό ειδικά όταν πρόκειται για εγκατάσταση πολλών πακέτων. Ευτυχώς, το Debian προσφέρει το APT, ένα εργαλείο που αυτοματοποιεί τη διαδικασία της εγκατάστασης σε μεγάλο βαθμό, όπως θα δούμε και σε επόμενη παράγραφο.

3.Το εργαλείο `dpkg`

Για την εγκατάσταση ή απεγκατάσταση των πακέτων, το βασικό εργαλείο είναι η εντολή `dpkg`. Αυτή αναλαμβάνει να κάνει τους ελέγχους για τις εξαρτήσεις των πακέτων, να τοποθετήσει τα αρχεία στις σωστές τους θέσεις, να εκτελέσει πιθανά σενάρια κελύφους για τη ρύθμιση ή απορύθμιση του πακέτου και να εκκινήσει ακόμη κάποια προγράμματα-δαίμονες (`daemons`).

Βασικές λειτουργίες

Το εργαλείο `dpkg` έχει σχεδιαστεί για χρήση από την γραμμή εντολών του κελύφους μόνον. Για το λόγο αυτό δέχεται μια πληθώρα από επιλογές και παραμέτρους. Στο παρόν κείμενο, θα αναφερθούμε μόνο στις πιο σημαντικές από αυτές.

Γενικά η σύνταξη είναι η εξής:

```
dpkg [OPTIONS] ACTION packagename | filename
```

όπου `packagename` το όνομα του πακέτου ενώ `filename` το όνομα του αρχείου κάποιου πακέτου (όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο), `ACTION` το είδος της εργασίας που θέλουμε να πραγματοποιήσουμε με το πακέτο και ως επιλογές έχουμε τις εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-B</code> <code>--auto-deconfigure</code>	Όταν απεγκαθιστούμε κάποιο πακέτο, το <code>dpkg</code> αυτομάτως απορρυθμίζει (deconfigure) όσα πακέτα εξαρτώνται από αυτό.
<code>--force-depends</code>	Η ομάδα των επιλογών <code>--force-*</code> , επιβάλλει στο <code>dpkg</code> την εργασία που του δώσαμε, ακόμη και αν οι συνθήκες αποτρέπουν κάτι τέτοιο. Η συγκεκριμένη <code>--force-depends</code> , επιβάλλει την εγκατάσταση/απεγκατάσταση ενός πακέτου ακόμη και αν δεν ικανοποιούνται οι εξαρτήσεις των υπολοίπων πακέτων με την εργασία αυτή.
<code>--force-overwrite</code>	Η επιλογή αυτή αντικαθιστά αρχεία στο σύστημα που παρέχονται από άλλο πακέτο.
<code>--force-downgrade</code>	Εγκαθιστά το πακέτο ακόμη και αν είναι εγκατεστημένη νεώτερη έκδοση.
<code>--force-conflicts</code>	Εγκαθιστά το πακέτο ακόμη και αν είναι ασύμβατο με κάποιο άλλο εγκατεστημένο.
<code>--force-all</code>	Χρησιμοποιεί όλες τις παραπάνω και ακόμη περισσότερες επιλογές <code>--force-xxx</code> . Αποφύγετε τη χρήση της επιλογής αυτής.
<code>--no-act</code>	Προσποιείται τη διαδικασία χωρίς στην πραγματικότητα να κάνει κάποια εγκατάσταση/απεγκατάσταση στο σύστημα.

Γενικά οι επιλογές `--force-*` θα πρέπει να αποφεύγονται, καθώς είναι πολύ εύκολο να καταστρέψετε

το σύστημά σας με κάποια λάθος εγκατάσταση ή απεγκατάσταση κάποιου βασικού πακέτου.

Ως ACTION μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μία από τις ακόλουθες:

<i>Εργασία</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-i</code> <code>--install</code>	Εγκαθιστά το πακέτο που περιέχεται στο αρχείο <code>filename</code> .
<code>-r</code> <code>--remove</code>	Απεγκαθιστά το πακέτο <code>packagename</code> (σημ. Χρειάζεται μόνο το όνομα του πακέτου). Η απεγκατάσταση εννοεί την διαγραφή και όλων των αρχείων του πακέτου πλην των αρχείων παραμετροποίησης (<code>configuration files</code>) τα οποία διατηρούνται για πιθανή μελλοντική χρήση.
<code>--purge</code>	Όπως η <code>-r</code> , αλλά διαγράφει και τα αρχεία παραμετροποίησης.
<code>--configure</code>	Ολοκληρώνει την εγκατάσταση κάποιου πακέτου που για κάποιο λόγο δεν είχε ολοκληρώσει την εγκατάστασή του.
<code>-l</code> <code>--list</code>	Παρουσιάζει τη λίστα των εγκατεστημένων πακέτων (δέχεται μια κανονική παράσταση ως παράμετρο).
<code>-s</code> <code>--status</code>	Παρουσιάζει πληροφορίες για κάποιο εγκατεστημένο πακέτο.
<code>-S</code> <code>--search</code>	Αναζητά το εγκατεστημένο πακέτο που περιέχει το ζητούμενο αρχείο.
<code>-L</code> <code>--list-contents</code>	Παρουσιάζει τη λίστα των αρχείων ενός εγκατεστημένου πακέτου.
<code>-C</code> <code>--audit</code>	Εμφανίζει τα πακέτα των οποίων η εγκατάσταση δεν έχει ολοκληρωθεί και αν είναι δυνατόν εμφανίζει τις αιτίες.
<code>-c</code> <code>--contents</code>	Εμφανίζει τη λίστα των αρχείων του πακέτου που περιέχεται στο αρχείο <code>filename</code> (αντίστοιχη της <code>-L</code>).
<code>-I</code> <code>--info</code>	Εμφανίζει πληροφορίες για το πακέτο που περιέχεται στο αρχείο <code>filename</code> (αντίστοιχη της <code>-s</code>).

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα της χρήσης του `dpkg`.

Για να μάθουμε ποια πακέτα υπάρχουν στο Debian διαθέσιμα, των οποίων το όνομα αρχίζει με `vim`:

```
# dpkg -l 'vim*'
Desired=Unknown/Install/Remove/Purge/Hold
| Status=Not/Installed/Config-files/Unpacked/Failed-config/Half-installed
|/ Err?=(none)/Hold/Reinst-required/X=both-problems (Status,Err: uppercase=bad)
||/ Name                Version                Description
+++-----+-----+-----+
ii  vim                    6.1-320+1             Vi IMproved - enhanced vi editor
pn  vim-gtk                <none>                (no description available)
pn  vim-perl               <none>                (no description available)
pn  vim-python             <none>                (no description available)
un  vim-rt                 <none>                (no description available)
pn  vim-ruby               <none>                (no description available)
pn  vim-scripts            <none>                (no description available)
pn  vim-tcl                <none>                (no description available)
un  vim-tiny               <none>                (no description available)
un  vim-tty                <none>                (no description available)
```

Αντίθετα, για μάθουμε ποιο πακέτο του `vim` είναι εγκατεστημένο στο σύστημά μας μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εξής:

```
# dpkg -l |grep vim
ii  vim                    6.1-320+1             Vi IMproved - enhanced vi editor
```

Για να διαγράψουμε το πακέτο `elvis` (ένας κειμενογράφος τύπου `vi`), μπορούμε να γράψουμε το εξής:

```
# dpkg -r elvis
```

Για να εγκαταστήσουμε ένα πακέτο:

```
# dpkg -i vim_4.5-3.deb
```

Μια χρήσιμη εντολή σε περίπτωση που έχουμε υποψίες για κάποια πακέτα, π.χ. μπορεί να μην έχουν εγκατασταθεί σωστά, ή μπορεί το σύστημα να μας έχει ειδοποιήσει ανάλογα, είναι ο συνδυασμός της `configure` και της `--audit`. Στην ουσία, ολοκληρώνει την εγκατάσταση όλων των πακέτων που δεν έχουν για κάποιο λόγο εγκατασταθεί πλήρως.

```
# dpkg --configure --audit
```

Η παρακάτω εντολή θα μας δώσει το εξής αποτέλεσμα (αν φυσικά είναι εγκατεστημένος ο `vim`):

```
# dpkg -s vim
Package: vim
Status: install ok installed
Priority: optional
Section: editors
Installed-Size: 14848
Maintainer: Luca Filipozzi <lfilipoz@debian.org>
Version: 1:6.1-320+1
Replaces: vim-rt, vim-tiny (<< 6.0), vim-perl (<< 6.0), vim-python (<< 6.0), vim-
tcl (<< 6.0), vim-tty (<< 6.0), vim-gtk (<< 6.0)
Provides: editor, vim-rt
```

```
Depends: libc6 (>= 2.3.1-1), libgpmgl (>= 1.19.6-1), libncurses5 (>=
5.3.20021109-1)
Pre-Depends: dpkg (>= 1.6.8)
Suggests: ctags
Conflicts: vim-rt, vim-tiny (<< 6.0), vim-perl (<< 6.0), vim-python (<< 6.0),
vim-tcl (<< 6.0), vim-tty (<< 6.0), vim-gtk (<< 6.0)
Conffiles:
 /etc/vim/gvimrc b0b75c84c84ac6a3397316a6e0876f97
 /etc/vim/vimrc 6ad2e5a7195e1d055392627a9fe42ec5
Description: Vi IMproved - enhanced vi editor
Vim is an almost compatible version of the UNIX editor Vi. Many new
features have been added: multi level undo, syntax highlighting,
command line history, on-line help, filename completion, block operations,
folding, unicode support, etc.
```

Το ίδιο αποτέλεσμα θα έχουμε αν εκτελέσουμε την εντολή:

```
# dpkg --info vim_4.5-3.deb
```

Εκτελώντας την εντολή `dpkg` με παράμετρο `-L`, θα μας τυπώσει τη λίστα αρχείων του `vim`:

```
# dpkg -L vim
/.
/usr
/usr/bin
/usr/bin/vim
/usr/bin/vimtutor
/usr/bin/xxd
/usr/share
/usr/share/man
...
```

Και το ίδιο αποτέλεσμα θα έχουμε με την εντολή:

```
# dpkg -c vim_4.5-3.deb
```

Αν υποθέσουμε ότι θέλουμε να μάθουμε σε ποιο (εγκατεστημένο) πακέτο βρίσκεται κάποιο συγκεκριμένο αρχείο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εξής εντολή:

```
# dpkg -S /usr/bin/vim
vim: /usr/bin/vim
```

Περισσότερες πληροφορίες για την εντολή `dpkg` μπορείτε να βρείτε στη σελίδα οδηγιών της.

4.Το σύστημα APT

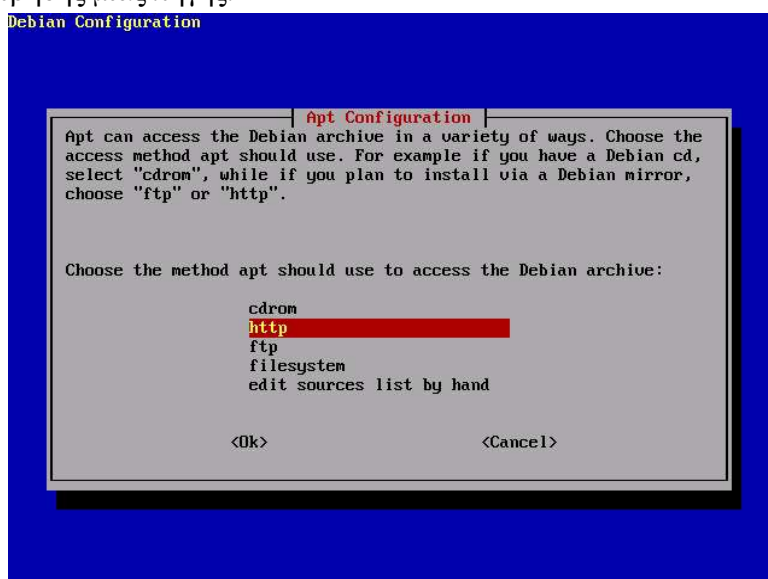
Έχουμε ήδη αναφέρει ότι για να εγκαταστήσουμε ένα πακέτο λογισμικού με την εντολή `dpkg`, θα πρέπει πρώτα να το μεταφέρουμε με κάποιον τρόπο στον υπολογιστή μας μαζί με όλες τις εξαρτήσεις του και ύστερα να το εγκαταστήσουμε, αφού φυσικά εγκαταστήσουμε πρώτα τις εξαρτήσεις του. Κάτι τέτοιο είναι αρκετά χρονοβόρο, κουραστικό και επιρρεπές σε λάθη.

Για το σκοπό αυτό, δημιουργήθηκε το εργαλείο APT (Advanced Package Tool) το οποίο αυτοματοποιήσε όλες τις διαδικασίες εγκατάστασης ενός πακέτου και πλέον μπορεί να γίνει ολόκληρη εγκατάσταση ή ανανέωση συστήματος με μια μόνο εντολή!

Η ευκολία που παρέχει το APT έγκειται στο ότι αναλαμβάνει όλα τα στάδια της εγκατάστασης, από τη μεταφόρτωση του πακέτου και όλων των εξαρτήσεων από μία ή περισσότερες πηγές που θα του ορίσουμε, την εγκατάσταση των πακέτων με τη σωστή σειρά προτεραιότητας, καθώς και τη μετέπειτα ρύθμιση του κάθε πακέτου.

Για τη χρήση του συστήματος APT, υπάρχουν κατά κύριο λόγο τέσσερις εντολές: `apt-setup`, `apt-cdrom`, `apt-cache` και `apt-get`. Οι δύο πρώτες ρυθμίζουν τις πηγές των πακέτων του APT, η `apt-cache` προσφέρει τρόπους αναζήτησης πακέτων μέσα στην βάση δεδομένων του APT, ενώ η `apt-get` χρησιμοποιείται για τη μεταφόρτωση και εγκατάσταση των πακέτων.

Τη χρήση της `apt-setup` την είδαμε κατά την εγκατάσταση του Debian στο κεφ. 6 (σελ. 72). Συνοπτικά αναφέρουμε ότι επιλέγετε τη λίστα των πιθανών πηγών πακέτων λογισμικού, από διευθύνσεις δικτυακών τόπων (URLs) σε μορφή HTTP ή FTP, από συστήματα αρχείων ακόμη και από CD-ROM. Στην τελευταία περίπτωση, η `apt-setup` εκτελεί την `apt-cdrom`. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα χειροκίνητης καταχώρησης μιας πηγής.



Εικόνα 76 Η αρχική οθόνη της `apt-setup`

Γενικά, δε χρειάζεται να εκτελείτε απευθείας την `apt-cdrom`, καθώς η `apt-setup` παρέχει την ίδια λειτουργία με πιο φιλικό τρόπο.

To αρχείο sources.list

Το σύστημα APT διατηρεί τη λίστα με τις διαθέσιμες πηγές πακέτων λογισμικού στο αρχείο παραμετροποίησής του `/etc/apt/sources.list`. Αυτό το αρχείο τροποποιούν οι εντολές `apt-cdrom` και `apt-setup` όταν προστίθεται μια νέα πηγή. Όσον αφορά πηγές δικτύου, είναι δυνατή η πρόσθεσή τους χειροκίνητα στο αρχείο. Για τα CD είναι απαραίτητη η χρήση της εντολής `apt-cdrom`. Ίδου ορισμένες από τις προκαθορισμένες πηγές, όπως αυτές είναι καθορισμένες στο αρχείο `sources.list`:

```
deb http://ftp.de.debian.org/debian/ woody main non-free contrib
deb http://ftp.de.debian.org/debian/ woody main non-free contrib
deb http://non-us.debian.org/debian-non-US woody/non-US main contrib non-free
deb-src http://non-us.debian.org/debian-non-US woody/non-US main contrib non-free
deb http://security.debian.org/ stable/updates main contrib non-free
```

Το πρώτο πεδίο μπορεί να είναι `deb` ή `deb-src` δηλώνοντας έτσι ότι η πηγή είναι πηγή έτοιμων μεταγλωττισμένων πακέτων για την αρχιτεκτονική του υπολογιστή μας, ή αντίστοιχα σε μορφή πηγαίου κώδικα, αν θέλουμε να τα κατασκευάσουμε μόνοι μας.

Το δεύτερο πεδίο είναι η διεύθυνση URL του δικτυακού τόπου (μέσω `http/ftp`) ή της διαδρομής αρχείων (π.χ. σε κάποιο σύστημα αρχείων) από όπου θα λαμβάνει τα πακέτα η εντολή `apt-get`. Για τις διαδρομές αρχείων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το πρόθεμα `file:`. Σημειώστε ότι σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διατηρήσετε την ίδια ακριβώς δομή δέντρου αρχείων με μια επίσημη πηγή Debian, διαφορετικά τα πακέτα δε θα είναι προσβάσιμα από το σύστημα APT.

Ως τρίτο πεδίο δηλώνουμε την έκδοση της διανομής (π.χ. `woody`, `testing`, `unstable`) ή/και την υποομάδα (`non-US`, `updates`).

Τέλος, τα τελευταία πεδία ορίζουν τις ομάδες πακέτων, όπως τις αναφέραμε στο κεφ. 1. Υπάρχουν τρεις ομάδες πακέτων, η κύρια ομάδα (`main`), η συνεισφερόμενη (`contrib`) και η ομάδα μη ελεύθερου λογισμικού (`non-free`).

Αναζήτηση με την apt-cache

Όσον αφορά την `apt-cache`, αυτή είναι ένας πιο εύκολος τρόπος να αναζητήσουμε διαθέσιμα πακέτα στο Debian, αν και έχει και άλλες χρήσεις. Είναι πιο εύκολο να δούμε τη χρήση της με ένα παράδειγμα. Ας υποθέσουμε ότι χρειαζόμαστε ένα πρόγραμμα που να μπορεί να απεικονίσει μετεωρολογικά δεδομένα (!) αλλά δε ξέρουμε ποιο ή ακόμη αν υπάρχει κάτι τέτοιο στο Debian.

```
# apt-cache search weather visual
vis5d - Visualizes data made by numerical weather models etc.
vis5d-doc - Documentation for the Vis5D visualization system
```

Βλέπουμε ότι όντως υπάρχει κάποιο πακέτο `vis5d`, μαζί με το πακέτο οδηγιών του. Μπορούμε να μάθουμε πληροφορίες για αυτό το πακέτο και να δούμε αν ταιριάζει στις ανάγκες μας:

```
# apt-cache show vis5d
Package: vis5d
Priority: optional
Section: science
Installed-Size: 6984
Maintainer: Torsten Landschoff <torsten@debian.org>
Architecture: i386
Version: 5.2alpha5-3
Depends: libc6 (>= 2.2.4-4), libgll, netcdf3 (>= 3.5.0-1), xlibs (> 4.1.0)
Suggests: vis5d-doc
Filename: pool/main/v/vis5d/vis5d_5.2alpha5-3_i386.deb
Size: 1222796
MD5sum: e860cc618efc77a48204d2727263cf3a
Description: Visualizes data made by numerical weather models etc.
 Vis5D is a software system for visualizing data made by
 numerical weather models and similar sources. Vis5D works on
 data in the form of a five-dimensional rectangle.

The Vis5D system includes the vis5d visualization program,
several programs for managing and analyzing five-dimensional data
grids, and instructions and utilities for converting your data
into its file format.
```

Εγκατάσταση με την apt-get

Από ό,τι βλέπουμε το πρόγραμμα ίσως να είναι αυτό που χρειαζόμαστε. Δε μένει παρά να το εγκαταστήσουμε για να το δοκιμάσουμε. Αν χρησιμοποιούμε κάποια πηγή πακέτων λογισμικού στο Internet, θα πρέπει να είμαστε συνδεδεμένοι για να μπορούμε να τη χρησιμοποιήσουμε. Για παράδειγμα αν στην εγκατάσταση ρυθμίσαμε κάποιο είδος σύνδεσης PPP, μπορούμε να την ενεργοποιήσουμε ως εξής (<provider> είναι το όνομα του παροχέα που έχουμε δηλώσει):

```
# pon <provider>
# apt-get install vis5d vis5d-doc
Reading Package Lists... Done
Building Dependency Tree... Done
The following NEW packages will be installed:
 vis5d vis5d-doc
0 packages upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 16 not upgraded.
Need to get 4893kB/4893kB of archives. After unpacking 10.9MB will be used.
Do you want to continue? [Y/n]
Get:1 http://ftp.de.debian.org testing/main vis5d 5.2alpha5-3 [1223kB]
Get:2 http://ftp.de.debian.org testing/main vis5d-doc 5.2alpha5-3 [3670kB]
Fetched 4893kB in 10m49s (7533B/s)
Selecting previously deselected package vis5d.
(Reading database ... 107053 files and directories currently installed.)
Unpacking vis5d (from .../vis5d_5.2alpha5-3_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package vis5d-doc.
Unpacking vis5d-doc (from .../vis5d-doc_5.2alpha5-3_all.deb) ...
Setting up vis5d (5.2alpha5-3) ...

Setting up vis5d-doc (5.2alpha5-3)
```

Η εντολή `apt-get`, όπως βλέπουμε αναλαμβάνει τη μεταφόρτωση των απαραίτητων αρχείων και μας

πληροφορεί για το απαραίτητο μέγεθος μεταφόρτωσης (4.9 MB περίπου) και το τελικό μέγεθος των εγκατεστημένων αρχείων. Πριν προχωρήσει στη διαδικασία μας ρωτάει αν θέλουμε να συνεχίσουμε, ίσως π.χ. για να αλλάξουμε τα πακέτα προς εγκατάσταση.

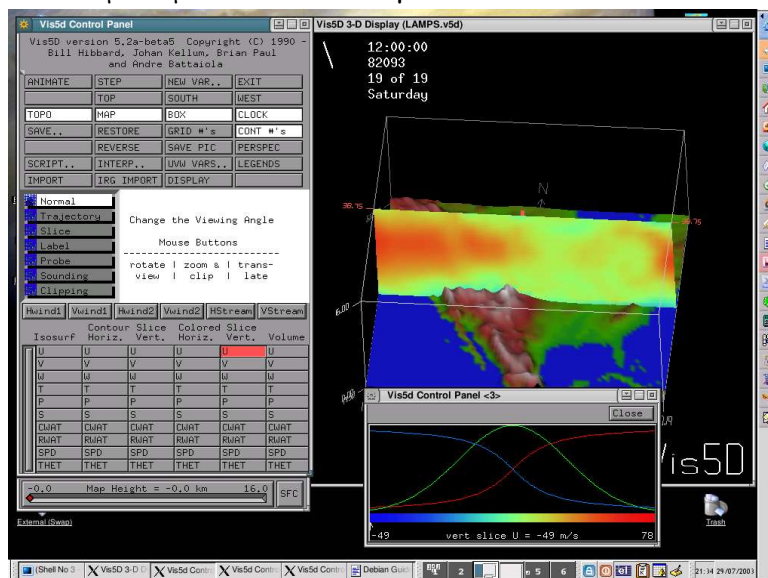
Κατά τη διάρκεια της μεταφόρτωσης μας πληροφορεί για το συνολικό ποσοστό ολοκλήρωσης, για το ποσοστό ολοκλήρωσης του συγκεκριμένου αρχείου που μεταφορτώνεται, για την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και για τον απομένοντα χρόνο.

Μετά την ολοκλήρωση, το `apt-get` πραγματοποιεί οποιεσδήποτε ρυθμίσεις πακέτων είναι απαραίτητες και εγκαθιστά τα αρχεία στις σωστές τους θέσεις. Αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα, θα προσπαθήσει να δώσει όσον το δυνατόν πιο αναλυτικές οδηγίες για την επίλυσή του. Συνήθως, τα προβλήματα που παρουσιάζονται είναι λόγω ασυμβατότητας των εξαρτήσεων των πακέτων.

Έχει ολοκληρωθεί έτσι η εγκατάσταση του πακέτου μας και μπορούμε να το δοκιμάσουμε!

```
# vis5d LAMPS.v5d
```

(Το `LAMPS.v5d` βρίσκεται συμπιεσμένο στον κατάλογο `/usr/share/doc/vis5d/examples`).



Εικόνα 77 Το πρόγραμμα Vis5D

Το συγκεκριμένο παράδειγμα είχε σκοπό απλώς να μας δείξει μια συνηθισμένη διαδικασία αναζήτησης και εγκατάστασης κάποιου εξειδικευμένου πακέτου. Το Debian περιέχει περίπου 8900 πακέτα και το πιθανότερο είναι ότι παρέχει κάποιο πακέτο για τις περισσότερες εργασίες, όσο εξειδικευμένες και αν είναι. Το σημαντικό είναι η σωστή αναζήτηση με τη χρήση του εργαλείου `apt-cache`.

Άλλες λειτουργίες

Πέρα από την αναζήτηση και την εγκατάσταση, τα εργαλεία `apt-cache` και `apt-get` δέχονται και

άλλες επιλογές και εντολές, που ρυθμίζουν ανάλογα και την δράση των ίδιων των εργαλείων. Η σύνταξη τους ακολουθεί τους γνωστούς κανόνες:

```
apt-cache [options] [command]
apt-get [options] [command]
```

Μερικές από τις πιο σημαντικές αναφέρονται στους ακόλουθους πίνακες:

<i>Εντολή apt-cache</i>	
<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-i --important	Εμφανίζει μόνο τα σημαντικά πακέτα (αυτά που έχουν χαρακτηρισμό προτεραιότητας important).
-f --full	Εμφανίζει όλα τα χαρακτηριστικά κάθε πακέτου.
-a --all-versions	Εμφανίζει όλες τις διαθέσιμες εκδόσεις κάθε πακέτου.
--names-only	Η αναζήτηση θα γίνει χρησιμοποιώντας μόνο τα ονόματα των πακέτων. Το προκαθορισμένο είναι να χρησιμοποιείται και το πεδίο της περιγραφής των πακέτων.
--all-names	Σε συνδυασμό με την εντολή rpkgnames, εμφανίζει όλα τα πακέτα, ακόμη και τα εικονικά.
<i>Εντολές</i>	<i>Λειτουργία</i>
show packagename	Εμφανίζει πληροφορίες για το πακέτο packagename. Αντίστοιχο με τη dpkg --print-avail.
showpkg packagename	Εμφανίζει πληροφορίες για το πακέτο packagename, με έμφαση στις πληροφορίες για τις εξαρτήσεις. Παρέχει τις ανάστροφες εξαρτήσεις (reverse depends) του πακέτου, δηλαδή μια λίστα με τα ονόματα των πακέτων που εξαρτώνται από το πακέτο packagename.
search pattern	Αναζήτηση στο ευρετήριο των πακέτων χρησιμοποιώντας την κανονική παράσταση pattern.
depends packagename	Εμφανίζει τα ονόματα των πακέτων που εξαρτώνται από το πακέτο packagename.
stats	Εμφανίζει στατιστικά για το πλήθος των διαθέσιμων πακέτων.

<i>Εντολή apt-cache</i>	
pkgnames [prefix]	Εμφανίζει τα ονόματα όλων των πακέτων. Αν δοθεί το prefix, η λίστα περιορίζεται στα πακέτα των οποίων το όνομα αρχίζει με prefix.
unmet	Εμφανίζει τη λίστα με τις μη ικανοποιημένες εξαρτήσεις πακέτων στο σύστημα.

Και ακολουθεί ο αντίστοιχος πίνακας για την apt-get.

<i>Εντολή apt-get</i>	
<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-d --download-only	Πραγματοποιεί μόνο τη μεταφόρτωση των πακέτων, όχι την εγκατάσταση.
-f --fix-broken	Αν η apt-get διαπιστώσει ότι στο σύστημα υπάρχουν μη ικανοποιημένες εξαρτήσεις πακέτων (δηλαδή είναι εγκατεστημένο κάποιο πακέτο, χωρίς να είναι εγκατεστημένα και τα πακέτα από τα οποία εξαρτάται), θα προσπαθήσει να δράσει ανάλογα για να ικανοποιήσει αυτές τις εξαρτήσεις. Αυτό σημαίνει, είτε εγκατάσταση κάποιων επιπλέον πακέτων ή αν δεν είναι αυτό δυνατόν, απεγκατάσταση των προβληματικών πακέτων. Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την install ή remove.
-m --ignore-missing --fix-missing	Αγνοεί τα προβλήματα από πακέτα που παρουσιάζουν πρόβλημα κατά την εγκατάσταση (κάποιο χαλασμένο αρχείο, προβληματική ρύθμιση, κλπ) και συνεχίζει με τα υπόλοιπα πακέτα.
--no-download	Απενεργοποιεί οποιαδήποτε επιπλέον μεταφόρτωση και προσπαθεί να χρησιμοποιήσει τα ήδη μεταφορτωμένα πακέτα.
-s --simulate --just-print --dry-run --recon --no-act	Προσποιείται τη διαδικασία χωρίς στην πραγματικότητα να κάνει κάποια εγκατάσταση/απεγκατάσταση στο σύστημα.

<i>Εντολή apt-get</i>	
-u --show-upgraded	Εμφανίζει και τα επιπλέον πακέτα που πρόκειται να εγκατασταθούν, συνήθως λόγω εξαρτήσεων.
--force-yes	Επιβάλλει την εγκατάσταση των πακέτων, ακόμη και αν δεν ικανοποιούνται οι απαραίτητες συνθήκες (εξαρτήσεις, συμβατότητα, αντικατάσταση υπαρχόντων αρχείων). Θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί με την δέουσα προσοχή.
--purge	Όταν διαγράφεται ένα πακέτο να γίνεται πλήρης διαγραφή και των αρχείων παραμετροποίησής του (configuration files).
<i>Εντολές</i>	<i>Λειτουργία</i>
update	Ανανεώνει την βάση δεδομένων των πακέτων λογισμικού του Debian. Εκτός αν χρησιμοποιήτε κάποια στατική πηγή (π.χ. CD-ROM) θα πρέπει να ανανεώνετε συχνά τους καταλόγους των πακέτων που παρέχονται από κάθε πηγή, για να ενημερώνετε το σύστημά σας για τυχόν ανανεωμένο λογισμικό.
upgrade	Πραγματοποιεί τη διαδικασία της ανανέωσης όλων των πακέτων για τα οποία υπάρχει διαθέσιμη ανανεωμένη έκδοση.
dist-upgrade	Όπως συμβαίνει συνήθως με μια νέα έκδοση της διανομής, η ανανέωση είναι τόσο ριζική που δε μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη χρήση της apt-get upgrade. Η dist-upgrade χρησιμοποιεί έξυπνους μηχανισμούς για να γίνει η μετάβαση με όσο το δυνατόν λιγότερα προβλήματα.
install packages	Εγκαθιστά τα πακέτα packages.
remove packages	Απεγκαθιστά τα πακέτα packages.
source packages	Μεταφορτώνει τον πηγαίο κώδικα των πακέτων packages. Χρησιμεύει όταν θέλετε να δημιουργήσετε μια τροποποιημένη έκδοση κάποιου υπάρχοντος πακέτου για δικές σας ανάγκες.
check	Εκτελεί κάποια απλά διαγνωστικά σχετικά με μη ικανοποιούμενες εξαρτήσεις.

Οι apt-get και apt-cache παρέχουν και περισσότερες πιο προχωρημένες λειτουργίες. Για

περισσότερες πληροφορίες θα πρέπει να ανατρέξετε στις οδηγίες των εντολών.

```
# man apt-get  
# man apt-cache
```

5. Το εργαλείο *dselect*

Το εργαλείο *dselect* είναι το επίσημο διαδραστικό (interactive) εργαλείο εγκατάστασης λογισμικού στο Debian. Είναι αρκετά ισχυρό εργαλείο, αν και πιθανόν όχι το φιλικότερο σύστημα εγκατάστασης που υπάρχει. Εντούτοις, με λίγη εξάσκηση προσφέρει όλες τις δυνατότητες που μπορεί να χρειαστεί ένας χρήστης για να διαχειριστεί το λογισμικό του συστήματός του. Το γεγονός ότι τρέχει σε περιβάλλον κονσόλας το καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμο σε διαχειριστές συστημάτων που θέλουν να εγκαταστήσουν λογισμικό σε απομακρυσμένους υπολογιστές.

Με την εκκίνηση του *dselect* θα εμφανίσει την εξής οθόνη:



```
Debian 'dselect' package handling frontend.  
* 0. [A]ccess  Choose the access method to use  
1. [U]pdate  Update list of available packages, if possible.  
2. [S]elect  Request which packages you want on your system.  
3. [I]ninstall  Install and upgrade wanted packages.  
4. [C]onfig  Configure any packages that are unconfigured.  
5. [R]emove  Remove unwanted software.  
6. [Q]uit    Quit dselect.  
  
Move around with ^P and ^N, cursor keys, initial letters, or digits;  
Press <enter> to confirm selection.  ^L redraws screen.  
  
Version 1.10.10 (1386)  
Copyright (C) 1994-1996 Ian Jackson  
Copyright (C) 2000,2001 Wichert Akkerman  
This is free software; see the GNU General Public Licence version 2  
or later for copying conditions. There is NO warranty. See  
dselect --licence for details.
```

Εικόνα 78 Η αρχική οθόνη του *dselect*

Στο σημείο αυτό έχετε τις εξής επιλογές:

- *Access*
- *Update*
- *Select*
- *Install*
- *Config*
- *Remove*
- *Quit*

Επιλογή “*Access*”

Με την Access, ρυθμίζετε τις πηγές από τις οποίες θα εγκαθιστά το `dselect` τα πακέτα του Debian. Οι πηγές αυτές είναι διαφορετικές από τις πηγές του συστήματος APT, αν και το `dselect` μπορεί να χρησιμοποιήσει ως πηγή το ίδιο το σύστημα APT. Το `dselect` προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία πηγών, αλλά στην πραγματικότητα οι περισσότερες υπάρχουν μόνο για συμβατότητα με παλαιότερες εκδόσεις του λειτουργικού. Τα είδη των πηγών που θα πρέπει να σας ενδιαφέρουν είναι τα εξής:

- *apt*

Ρυθμίζει ως κύρια πηγή το ίδιο το σύστημα APT και τις πηγές που έχουν οριστεί σε αυτό. Αυτή είναι και η προτεινόμενη μέθοδος.

- *multi_cd*

Με τη μέθοδο αυτή το `dselect` μπορεί να εγκαταστήσει το Debian από ένα CD-ROM. Χρησιμοποιώντας πληροφορίες που βρίσκονται στα ίδια τα CD, επιτρέπει να γίνει η εγκατάσταση από περισσότερο από ένα CD-ROM. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να εισάγετε το τελευταίο CD της διανομής του Debian και να απαντήσετε σε ορισμένες ερωτήσεις του `dselect` (σχετικά με τον αριθμό του CD-ROM, κλπ). Έπειτα συνεχίζετε κανονικά σε όλα τα υπόλοιπα βήματα. Η διαφορά είναι ότι θα πρέπει να εκτελέσετε το βήμα μία φορά για κάθε CD που έχει το set της εγκατάστασης.

- *multi_nfs, multi_mount*

Παρέχει ίδια λειτουργία με την επιλογή *multi_cd*, αλλά για άλλου είδους συστήματα αρχείων (π.χ. δικτυακά). Είναι χρήσιμη μέθοδος στην περίπτωση που θέλετε να εγκαταστήσετε μέσω NFS, χρησιμοποιώντας τα CDs του Debian.

Επιλογή “Update”

Με την επιλογή γίνεται μεταφόρτωση της λίστας των πακέτων από την ή τις πηγές που επιλέξατε στο βήμα “Access”.

Επιλογή “Select”

Το στάδιο αυτό είναι και το πιο σημαντικό στο `dselect` καθώς η επιλογή των πακέτων που θα εγκατασταθούν γίνεται εδώ. Με την εισαγωγή σε αυτό το στάδιο εμφανίζεται μια οθόνη βοήθειας με τις βασικότερες πληροφορίες που θα χρειαστείτε για το `dselect`. Πατώντας [ENTER] μεταβαίνετε στην επόμενη οθόνη που εμφανίζει τη λίστα των πακέτων.

```
dselect - main package listing (avail., priority) mark: +/=- verbose v help?
E10M Pri Section Package Inst.ver Avail.ver Description
*** Std net mime-support 3.23-1 3.23-1 MIME files 'mime types' &
*** Std net portmap 5-2 5-2 The RPC portmapper
*** Std net telnet 0.17-20 0.17-20 The telnet client
*** Std net whois 4.6.6 4.6.6 The GNU whois client
----- Up-to-date Standard packages in section non-US -----
*** Std non-US dnsutils 9.2.2-2 9.2.2-2 Clients provided with BIN
*** Std non-US liblwres1 9.2.2-2 9.2.2-2 Lightweight Resolver Libr
*** Std non-US libssl0.9.6 0.9.6j-1 0.9.6j-1 SSL shared libraries (old
*** Std non-US ssh 3.6.1p2-3 3.6.1p2-3 Secure rlogin/rsh/rcp rep
----- Up-to-date Standard packages in section otherosfs -----
*** Std otherosf mtools 3.9.9-1 3.9.9-1 Tools for manipulating MS
ssh installed (was: install) Standard
ssh - Secure rlogin/rsh/rcp replacement (OpenSSH)

This is the portable version of OpenSSH, a free implementation of the
Secure Shell protocol as specified by the IETF secsh working group.

Ssh (Secure Shell) is a program for logging into a remote machine and for
executing commands on a remote machine. It provides secure encrypted
communications between two untrusted hosts over an insecure network. X11
connections and arbitrary TCP/IP ports can also be forwarded over the
secure channel. It is intended as a replacement for rlogin, rsh and rcp.
description of ssh -- 52%, press d for more.
```

Εικόνα 79 Η οθόνη επιλογής πακέτων του dselect

Την πρώτη φορά που θα επιλέξετε τη “Select”, συνιστάται να μην κάνετε κάποια επιλογή στην κεντρική λίστα των πακέτων. Πατώντας [ENTER] το dselect θα σας παρουσιάσει τις μη ικανοποιημένες εξαρτήσεις και θα σας ζητήσει να τις διορθώσετε (δηλαδή να επιλέξετε εκείνα τα πακέτα που τις ικανοποιούν ή να απεγκαταστήσετε τα πακέτα που δημιουργούν το πρόβλημα). Πιθανώς να βγείτε στο κεντρικό μενού οπότε επιλέξατε ξανά τη “Select”.

Όσον αφορά την επιλογή των πακέτων θα πρέπει να έχετε υπόψιν σας τα εξής σημεία:

- Τα προβλήματα λόγω εξαρτήσεων είναι συνηθισμένα. Αν επιλέξετε κάποιο πακέτο A και αυτό εξαρτάται από το πακέτο B, το dselect θα σας προτείνει να επιλέξετε και το B. Αν το πακέτο A είναι ασύμβατο με κάποιο πακέτο B, το dselect θα σας ζητήσει να επιλέξετε ένα από τα δύο.
- μπορείτε να επιστρέψετε ανά πάσα στιγμή στην κεντρική σελίδα πατώντας διαδοχικά [ENTER].

Η επιλογή των πακέτων γίνεται χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο. Συγκεκριμένα, με τα πλήκτρα του δρομέα μετακινείστε στη λίστα των πακέτων, ενώ για κάθε λειτουργία υπάρχει και ένα αντίστοιχο πλήκτρο, όπως αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Πλήκτρο	Λειτουργία
+	Επιλέγει ένα πακέτο για εγκατάσταση.
=	Τοποθετεί το πακέτο σε αναμονή (on hold). Χρησιμεύει σε προβληματικά πακέτα. Μπορείτε να εγκαταστήσετε μια παλαιότερη έκδοση που δεν παρουσιάζει πρόβλημα και να ορίσετε το πακέτο σε αναμονή.
- (παύλα)	Επιλέγει ένα πακέτο για απεγκατάσταση.
_ (underscore)	Επιλέγει ένα πακέτο για απεγκατάσταση (διαγράφοντας και τα αρχεία ρυθμίσεων και παραμετροποίησης).

<i>Πλήκτρο</i>	<i>Λειτουργία</i>
<i>I,i</i>	Εμφανίζει διαδοχικά στο κάτω μισό της οθόνης της dselect διάφορες πληροφορίες για τα πακέτα.
<i>O,o</i>	Επιλέγει κυκλικά τρόπους ταξινόμησης των πακέτων.
<i>V,v</i>	Εμφανίζει αναλυτικές πληροφορίες για τους κωδικούς EΙΟΜ που εμφανίζονται στη δεύτερη γραμμή της οθόνης επιλογής των πακέτων.
<i>Q</i>	Επιβάλλει τις αλλαγές που έχετε επιλέξει ακόμη και αν δημιουργούν προβλήματα με εξαρτήσεις και ασυμβατότητες πακέτων. Δε συνιστάται η χρήση του εκτός αν έχετε εμπειρία με το dselect.
<i>X</i>	Ακυρώνει όλες τις επιλογές και πραγματοποιεί έξοδο από τη λιστα πακέτων.
<i>R</i>	Ακυρώνει τις αλλαγές στο τρέχον επίπεδο μόνο (π.χ. στην επιλογή των εξαρτήσεων για κάποιο πακέτο).
<i>U</i>	Επαναφέρει τις αρχικές επιλογές το dselect.
<i>D</i>	Ακυρώνει μόνο τις επιλογές το dselect.

Όταν ολοκληρώσετε τις επιλογές σας, πατήστε [ENTER] για να μεταβείτε στην κεντρική σελίδα του dselect.

Επιλογή “Install”

Πραγματοποιεί την εγκατάσταση των πακέτων. Αναλόγως την πηγή και τα πακέτα που έχετε επιλέξει, πιθανόν να μην ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, λόγω κάποιου προβληματικού πακέτου. Σε αυτήν την περίπτωση θα χρειαστεί να επιλέξετε ξανά την “Install”. Επιλέγοντας ως πηγή το APT, η εγκατάσταση θα γίνει σε ένα βήμα.

Επιλογή “Configure”

Ρυθμίζει και ολοκληρώνει την εγκατάσταση τυχόν απομεινόντων πακέτων, τα οποία παρουσίασαν πρόβλημα κατά την εγκατάστασή τους.

Επιλογή “Remove”

Απεγκαθιστά τα πακέτα που έχουν οριστεί για απεγκατάσταση κατά τη “Select”.

Επιλογή “Quit”

Πραγματοποιεί έξοδο από το πρόγραμμα.

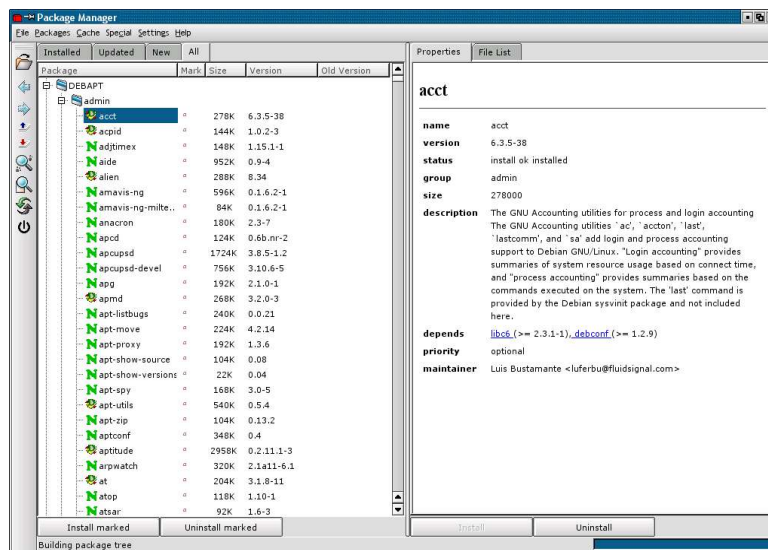
Για περισσότερες πληροφορίες για το `dselect` μπορείτε να ανατρέξετε στις επίσημες οδηγίες που βρίσκονται στον δικτυακό τόπο του Debian:

<http://www.debian.org/doc/manuals/dselect-beginner/>

6. Το εργαλείο `kpackage`

Το `kpackage` είναι ένα εργαλείο που παρέχει ένα φιλικό προς το χρήστη τρόπο διαχείρισης των πακέτων. Διαφέρει από τα περισσότερα προγράμματα που είδαμε ως τώρα στο ότι παρέχει έναν ενιαίο τρόπο διαχείρισης για διαφορετικά είδη πακέτων, καθώς το ίδιο πρόγραμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από σύστημα βασισμένο σε RPM, Slackware, BSD, κλπ. Το σύστημα είναι αρκετά εύκολο στη χρήση και παρέχει και online βοήθεια και έτσι δε θα αναφερθούμε διεξοδικά στη χρήση του.

Με σωστή κατανόηση της φιλοσοφίας των πακέτων λογισμικού του Debian και του συστήματος APT, το `kpackage` μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια πολύ καλή εναλλακτική.

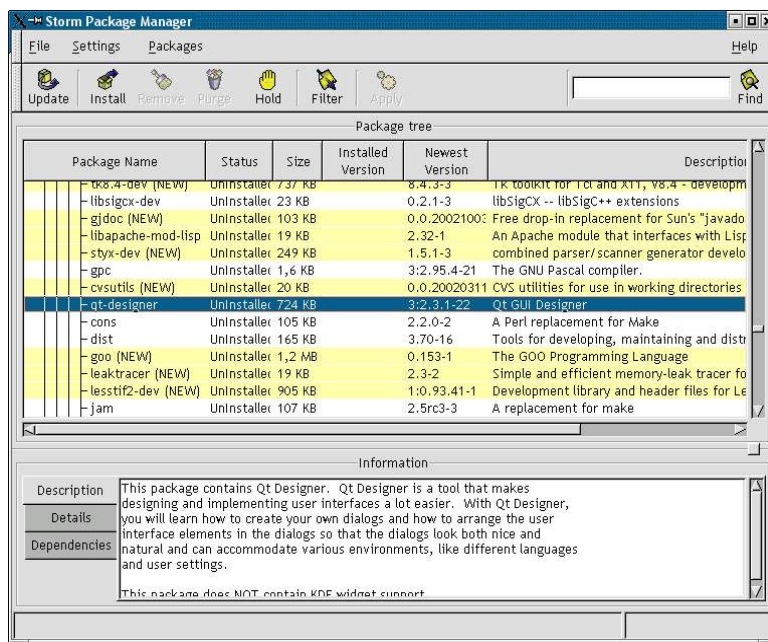


Εικόνα 80 Το εργαλείο `kpackage`

Το `kpackage` υπάρχει ως ομώνυμο πακέτο το Debian. Για οδηγίες χρήσης εντός του προγράμματος μπορείτε να πατήσετε [F1].

7. Το εργαλείο stormpkg

Το stormpkg αποτελούσε το κύριο πρόγραμμα διαχείρισης πακέτων της διανομής Storm Linux που κυκλοφόρησε το 2000 βασισμένη στο Debian. Η Storm Linux απέτυχε ως προσπάθεια, αλλά το πρόγραμμα Storm Package θεωρήθηκε αξιόλογο και προστέθηκε στην κυριώς διανομή Debian. Είναι απλό και εύκολο στη χρήση και παρέχει επίσης online βοήθεια. Δυστυχώς, έχει σταματήσει η ανάπτυξη του από τον Οκτώβριο του 2001, αλλά συνεχίζει να θεωρείται αξιόλογη εναλλακτική.



Εικόνα 81 Το εργαλείο StormPkg

8. Μετά την εγκατάσταση

Μετά την εγκατάσταση, ίσως να χρειαστείτε κάποιες οδηγίες για τα πακέτα και το λογισμικό που περιέχουν. Ίσως να πρόκειται για κάποιο πολύπλοκο πρόγραμμα, η λειτουργία του οποίου δε μπορεί να περιγραφεί ικανοποιητικά σε μια απλή σελίδα οδηγιών (man page) και φυσικά υπάρχει η πιθανότητα να μη συνοδεύεται από τέτοιες σελίδες. Άλλες φορές είναι απαραίτητη μια συνολική παρουσίαση με πιο ευπαρουσίαστο τρόπο (π.χ. ένα αρχείο PDF ή online οδηγίες χρήσης σε μορφή HTML).

Κάθε πακέτο λογισμικού στο Debian περιέχει κάποιους προκαθορισμένους καταλόγους, με τις βασικές πληροφορίες για το συγκεκριμένο πακέτο. Από τους πιο βασικούς καταλόγους είναι ο κατάλογος των αρχείων τεκμηρίωσης (documentation files). Ο κατάλογος αυτός είναι ομώνυμος με το συγκεκριμένο πακέτο και βρίσκεται υπό του καταλόγου /usr/share/doc. Δηλαδή, για το πακέτο <package>, ο κατάλογος τεκμηρίωσης είναι ο /usr/share/doc/package

και περιλαμβάνει οπωσδήποτε τουλάχιστον τα εξής αρχεία:

changelog.Debian.gz
README.Debian
copyright

Το αρχείο `changelog.Debian.gz` είναι το αρχείο αλλαγών του πακέτου. Δηλαδή ποιες αλλαγές έχουν γίνει στο πακέτο κατά την διάρκεια ύπαρξής του στη διανομή. Το αρχείο `README.Debian` έχει ορισμένες απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα και την συμβατότητά του με το Debian, ενώ το `copyright` περιέχει την άδεια διανομής του πακέτου.

Συνήθως μέσα στον κατάλογο αυτόν περιλαμβάνονται και άλλα αρχεία όπως `README`, `INSTALL`, `NEWS`, `TO-DO`, `examples`, `html` που περιέχουν διάφορες πληροφορίες για το λογισμικό του πακέτου. Θα πρέπει να ανατρέξετε σε κάθε ένα από αυτά τα αρχεία για να μάθετε συγκεκριμένες λεπτομέρειες για το συγκεκριμένο πακέτο και τη χρήση του.

Τέλος, είναι αρκετά συνηθισμένη η ύπαρξη πακέτων λογισμικού που περιέχουν μόνο τα αρχεία τεκμηρίωσης και τα ξεχωρίζουμε από την κατάληξη `-doc` στο όνομά τους (π.χ. το πακέτο `glibc-doc` περιέχει τα αρχεία τεκμηρίωσης για την βιβλιοθήκη GNU libc).

Κεφάλαιο 14 - Διαχείριση συστήματος

Η χρήση του Linux αλλά και γενικότερα των συστημάτων UNIX, μέχρι τώρα αφορούσε κατά κύριο λόγο υπηρεσίες διακομιστών (servers) και η απόδοση και καλή λειτουργία αυτών των συστημάτων ήταν μεγίστης σημασίας. Η διατήρηση ενός διακομιστή σε καλή κατάσταση και συνεχή λειτουργία αποτελεί ευθύνη ειδικών χρηστών, των διαχειριστών συστημάτων (system administrators), οι οποίοι για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούν διάφορα εργαλεία ή και χαρακτηριστικά που προσφέρει το ίδιο το σύστημα. Η διαχείριση συστήματος περιλαμβάνει από απλή επίβλεψη (monitoring) των πόρων του συστήματος, πληροφόρηση των τεχνικών χαρακτηριστικών του συστήματος και βελτιστοποίηση των παραμέτρων του πυρήνα (kernel fine-tuning), διαχείριση των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο σύστημα, των διεργασιών, των χρηστών και των ομάδων και τέλος των υπηρεσιών (services) που τρέχουν στο σύστημα.

Η διαχείριση και βελτιστοποίηση του πυρήνα είναι αρκετά προχωρημένο ως θέμα και δε θα αναφερθούμε περαιτέρω. Στο Παράρτημα VI (σελ. 274), αναφέρονται οι βασικές πληροφορίες για τη ρύθμιση του.

1. Διαχείριση πόρων συστήματος

Οι πόροι του συστήματος περιλαμβάνουν το υλικό του υπολογιστή και κυρίως τα πιο βασικά του στοιχεία όπως επεξεργαστές, μνήμη, δίσκους (ή άλλες αποθηκευτικές μονάδες), διαύλους PCI και USB και δίκτυο. Για την κάθε ομάδα πόρων το Linux παρέχει αρκετούς τρόπους πληροφόρησης αλλά και επέμβασης για την βελτιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος.

2. Κεντρικοί επεξεργαστές

Οι κεντρικοί επεξεργαστές (CPU) είναι το κύριο χαρακτηριστικό ενός υπολογιστή, θα λέγαμε ο “εγκέφαλός” του. Οι περισσότεροι υπολογιστές έχουν έναν κεντρικό επεξεργαστή αν και έχουν αρχίσει να γίνονται πιο διαδεδομένοι και οι υπολογιστές με περισσότερους από έναν. Με αρχιτεκτονικές όπως Συμμετρική Πολυεπεξεργασία (Symmetric Multi-Processing, SMP) και Μη Ομοιόμορφη Προσπέλαση μνήμης (Non-Uniform Memory Access, NUMA), μπορούμε πλέον να έχουμε υπολογιστές από 2-64 επεξεργαστές. Το Linux μπορεί να τους χρησιμοποιήσει όλους και να εκμεταλλευτεί τον καθένα ξεχωριστά, π.χ. διαμοιράζοντας τα προγράμματα να τρέχουν σε πολλούς επεξεργαστές, ώστε να μην έχουμε πτώση της απόδοσης όταν τρέχουμε πολλά προγράμματα.

Αρχιτεκτονική του επεξεργαστή

Ο κάθε επεξεργαστής ανήκει σε μια αρχιτεκτονική, όπως έχουμε αναφέρει και στο κεφάλαιο 2 (σελ. 18). Στο Debian αυτή η αρχιτεκτονική καθορίζει και τα πακέτα λογισμικού που μπορούμε να

εγκαταστήσουμε στον υπολογιστή. Συνήθως, δεν υπάρχει θέμα σύγχυσης και το πιο πιθανόν είναι ότι θα έχετε αρχιτεκτονική IA32 (i386 όπως αλλιώς λέγεται) που χαρακτηρίζει τους περισσότερους προσωπικούς υπολογιστές σήμερα (τα γνωστά μας PC).

Εντούτοις, είναι πολλές φορές χρήσιμο να έχουμε επιπλέον πληροφορίες για την αρχιτεκτονική του επεξεργαστή μας και το Linux μας παρέχει τέτοια δυνατότητα με τις εξής εντολές:

```
# arch  
i686
```

Η `arch` απλώς τυπώνει το είδος του επεξεργαστή, `i386/i586/i686` αυτή η εντολή είναι αρκετά χρήσιμη σε σενάρια κελύφους, όταν π.χ. θέλουμε να εκτελέσουμε την κατάλληλη έκδοση για τον κάθε επεξεργαστή.

```
# uname -a  
Linux silmaril 2.4.20 #1 Sat Jul 5 20:21:27 EEST 2003 i686 GNU/Linux
```

Μια πιο εξελιγμένη εντολή από την `arch`, η `uname`, μας παρέχει πληροφορίες για το όνομα του πυρήνα (στην προκειμένη περίπτωση `Linux`), το όνομα του υπολογιστή (`silmaril`) την έκδοση του πυρήνα (`2.4.20 #1`) με την ημερομηνία κατασκευής του, την αρχιτεκτονική (`i686`) και το όνομα του λειτουργικού συστήματος (`GNU/Linux`).

Ο ίδιος ο πυρήνας μας παρέχει πληροφορίες για το είδος του επεξεργαστή που χρησιμοποιεί, μέσω του εικονικού συστήματος αρχείων `procfs` (βλ. σελ. 172) και το αρχείο `/proc/cpuinfo`. Το αρχείο αυτό είναι ένα απλό αρχείο κειμένου το οποίο μπορούμε να τυπώσουμε με μια εντολή όπως η `cat`.

```
# cat /proc/cpuinfo  
processor       : 0  
vendor_id      : GenuineIntel  
cpu family     : 6  
model          : 8  
model name     : Pentium III (Coppermine)  
stepping       : 6  
cpu MHz        : 694.850  
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 sep mtrr pge mca cmov pat  
pse36 mmx fxsr sse  
bogomips       : 1386.08
```

Οι πληροφορίες που χαρακτηρίζουν κάθε επεξεργαστή είναι πάρα πολλές και συχνά διαφορετικές μεταξύ επεξεργαστών, αλλά υπάρχουν ορισμένα κοινά στοιχεία, όπως π.χ. ο αριθμός του επεξεργαστή

(processor), το όνομα της εταιρείας κατασκευής (vendor_id), το όνομα του μοντέλου (model_name), η συχνότητα του επεξεργαστή (cpu MHz), το μέγεθος του L2 cache (cache size) και ένας απλός μετρητής απόδοσης (bogomips).

Χρήσιμα πακέτα: cpuid, microcode_ctl, set6x86, x86info.

Φόρτο του επεξεργαστή και χρόνος λειτουργίας

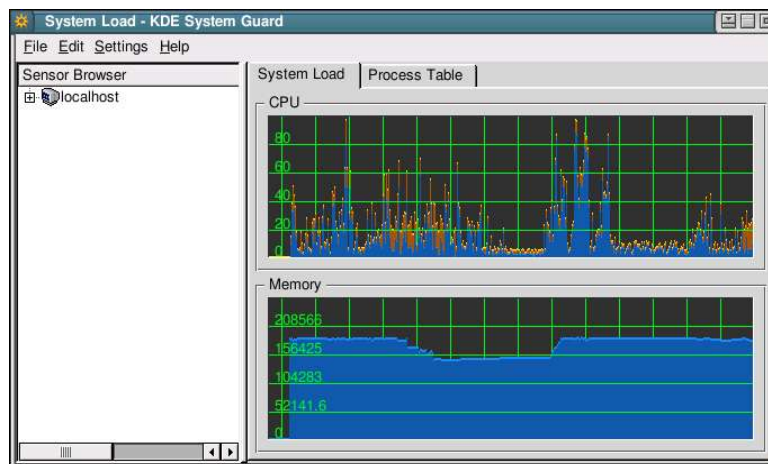
Πέρα από τις πληροφορίες για τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του επεξεργαστή, πολύ πιο συχνά θα μας χρειαστεί να γνωρίζουμε σε ποιο ποσοστό λειτουργεί ο επεξεργαστής ή αλλιώς το φόρτο του επεξεργαστή. Το φόρτο του επεξεργαστή για ευκολία το έχουμε συνδέσει με κάποιους μετρητές. Οι μετρητές αυτοί δείχνουν μηδέν (0) όταν ο επεξεργαστής δεν έχει φόρτο (idle CPU), ή ένα (1) όταν τρέχει μια μόνο διεργασία, και περισσότερο όταν ο επεξεργαστής προσπαθεί να μειράσει το χρόνο του σε περισσότερες από μια διεργασίες.

Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι σε κάθε στιγμή στο σύστημα τρέχουν πολλές δεκάδες διεργασίες. Τις περισσότερες φορές όμως, οι διεργασίες αυτές είναι σε κατάσταση αναμονής, περιμένοντας κάποιο γεγονός (event) να συμβεί, οπότε ξυπνούν και θα αρχίσουν την επεξεργασία του. Τότε θεωρούμε ότι ο επεξεργαστής έχει φόρτο από τις συγκεκριμένες διεργασίες. Όσο περισσότερες διεργασίες προσπαθούν να δεσμεύσουν τον επεξεργαστή τόσο υψηλότερο φόρτο έχουμε. Αν δηλαδή το σύστημα εμφανιστεί να έχει φόρτο 60, τότε 60 διεργασίες προσπαθούν να μοιραστούν το χρόνο ενός επεξεργαστή, και η απόδοση του συστήματος θα πέσει κατακόρυφα. Σε αυτήν την περίπτωση, θα πρέπει ή να αναβαθμίσουμε το σύστημά μας (με επιπλέον επεξεργαστή ή καλύτερο επεξεργαστή) ή αν κάτι τέτοιο δεν είναι δυνατόν, να ελαττώσουμε τον αριθμό των διεργασιών που εκτελούνται στο σύστημα.

Το φόρτο του συστήματος μπορούμε να το πληροφορηθούμε πολύ εύκολα με την εντολή `uptime`, η οποία μας δίνει και επιπλέον πληροφορίες, όπως την τρέχουσα ώρα του συστήματος, το χρόνο λειτουργίας του (το λεγόμενο `uptime`), τον αριθμό των χρηστών που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα, και τρεις μετρητές φόρτου, για το τελευταίο 1 λεπτό, και για τα τελευταία 5 και 15 λεπτά.

```
# uptime
10:53:06 up 1 day, 13:43, 1 user, load average: 0.09, 0.10, 0.09
```

Για την εμφάνιση του φόρτου υπάρχουν και άλλα προγράμματα που παρουσιάζουν με χρήσιμα γραφήματα τις μεταβολές των μετρητών αυτών και πιθανόν και άλλες επιπλέον πληροφορίες του συστήματος. Μερικά από αυτά τα προγράμματα είναι το (κλασικό) `xload`, το `gtop` που λειτουργεί σε περιβάλλον GNOME και το `ksysguard` που περιλαμβάνεται στο βασικό περιβάλλον του KDE.



Εικόνα 82 Η ένδειξη φόρτου επεξεργαστή & μνήμης του ksysguard

Χρήσιμα πακέτα: kcpuload, gtop.

3.Μνήμη συστήματος

Η μνήμη του συστήματος είναι επίσης ένα βασικό στοιχείο του υπολογιστή. Θα πρέπει να υπάρχει σε αφθονία (με κάποιο μέτρο φυσικά) ώστε ο υπολογιστής να μη χρειαστεί να χρησιμοποιήσει το αρχείο εναλλαγής μνήμης (swap file), καθώς η χρήση του μειώνει αισθητά την απόδοση του υπολογιστή. Κάτι τέτοιο ίσως δεν είναι σημαντικό για οικιακή χρήση, αλλά για επαγγελματικά περιβάλλοντα είναι σημαντικός παράγοντας καθυστέρησης.

Την ελεύθερη μνήμη του συστήματος μπορείτε εύκολα να τη δείτε μέσω της εντολής `free` ή και απευθείας από τα αρχεία `/proc/meminfo` και `/proc/swaps`. Το αρχείο `/proc/swaps` περιλαμβάνει μόνο πληροφορίες για την εικονική μνήμη. Για παράδειγμα:

```
# free -t
              total        used         free       shared    buffers     cached
Mem:          191824      185784         6040           0        16036     83364
-/+ buffers/cache:
Swap:         524280      108024      416256
Total:        716104      293808      422296
```

Η εντολή `free` δέχεται και άλλες απλές παραμέτρους, για τις οποίες μπορείτε να πληροφορηθείτε μέσω της σελίδας οδηγιών της εντολής (`man free`).

Το αρχείο `swaps` στον κατάλογο `/proc`, παρέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

```
# cat /proc/swaps
Filename                                Type           Size    Used   Priority
/dev/hda5                               partition     524280 105524  -1
```

όπου φαίνεται καθαρά το όνομα της μονάδας ή αρχείου που λειτουργεί ως αρχείο εναλλαγής μνήμης, το

συνολικό και το χρησιμοποιούμενο μέγεθος καθώς και η προτεραιότητά της.

Όσον αφορά το αρχείο `meminfo` αυτό είναι αρκετά πιο αναλυτικό και παρέχει συνολικές πληροφορίες για τη μνήμη:

```
# cat /proc/meminfo
      total:      used:      free:  shared: buffers:  cached:
Mem:  196427776 190799872  5627904          0 17199104 112848896
Swap:  536862720 110612480 426250240
MemTotal:      191824 kB
MemFree:        5496 kB
MemShared:      0 kB
Buffers:        16796 kB
Cached:         82584 kB
SwapCached:     27620 kB
Active:         74128 kB
Inactive:       87032 kB
HighTotal:      0 kB
HighFree:       0 kB
LowTotal:       191824 kB
LowFree:        5496 kB
SwapTotal:     524280 kB
SwapFree:      416260 kB
```

Χρήσιμα πακέτα: `memtest86`, `hwtools`, `memtester`, `sysutils`.

4.Συστήματα αρχείων

Η διαχείριση των σκληρών δίσκων σε ένα σύστημα είναι επίσης σημαντική υπόθεση. Είναι σημαντικό να βεβαιωθούμε ότι ένα διαμέρισμα έχει αρκετό διαθέσιμο χώρο, ώστε το σύστημα να συνεχίσει να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα. Κατί τέτοιο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για το διαμέρισμα που φιλοξενεί τον βασικό κατάλογο `root`, τον κατάλογο `/var` και τον κατάλογο `/tmp` καθώς τα περιεχόμενα αυτών των καταλόγων μεταβάλλονται συχνά. Υπάρχουν αρκετά εργαλεία στο Debian για την πληροφόρηση για την κατάσταση των διαμερισμάτων και των σκληρών δίσκων αλλά και για τον διάυλο SCSI ειδικά.

Σε επαγγελματικά περιβάλλοντα η διαχείριση των διαμερισμάτων γίνεται με εξειδικευμένο λογισμικό, τους Διαχειριστές Λογικών Μονάδων (Logical Volume Managers), όπως τα συστήματα LVM, LVM2 και EVMS. Η περιγραφή και εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων απαιτεί αρκετή εμπειρία στην διαχείριση συστημάτων και ξεφεύγει από τους σκοπούς αυτού του οδηγού, αλλά παραθέτουμε στο τέλος της ενότητας τα ονόματα ορισμένων πακέτων .

Γενικά, την κατάσταση των διαμερισμάτων, όσον αφορά τον διαθέσιμο χώρο, μπορούμε να την πληροφορηθούμε εύκολα με την εντολή `df`. Ο πιο συνήθης τρόπος κλήσης της `df` είναι χωρίς παραμέτρους, καθώς παρέχει μια συνολική εικόνα του συστήματος και της κατανάλωσης του αποθηκευτικού χώρου. Δέχεται όμως ένα αριθμό παραμέτρων και επιλογών, ορισμένες από τις οποίες

απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-B, --block-size=SIZE</code>	Εμφανίζει το μέγεθος σε blocks μεγέθους SIZE.
<code>-k</code>	Χρησιμοποιεί την επιλογή <code>--block-size=1K</code> (1 kilobyte = 1024 bytes).
<code>-h</code> <code>--human-readable</code>	Εμφανίζει το μέγεθος χρησιμοποιώντας μια πιο ευανάγνωστη μορφή (1G, 23M, 543K).
<code>--sync</code>	Συγχρονίζει τα περιεχόμενα του δίσκου με τους buffers του συστήματος (βλ. εντολή <code>sync</code> παρακάτω).
<code>-P, --portability</code>	Εμφανίζει το αποτέλεσμα σε μορφή συμβατή με το πρωτόκολλο POSIX.
<code>-t, --type=TYPE</code>	Εμφανίζει μόνο τα συστήματα αρχείων τύπου TYPE.
<code>-T, --print-type</code>	Εμφανίζει τον τύπο του συστήματος αρχείων για κάθε μονάδα.
<code>-x, --exclude-type=TYPE</code>	Δεν εμφανίζει τα συστήματα αρχείων τύπου TYPE.

Ακολουθεί παράδειγμα εκτέλεσης της εντολής `df` σε σύστημα που χρησιμοποιεί σύστημα LVM και `devfs` (σελ. 171).

```
# df -k
Filesystem          1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1
                    241116      133994     94674   59% /
/dev/local_vg/usr    3096336    2060656     878396   71% /usr
/dev/local_vg/var    3426896    1168756    2084060   36% /var
/dev/local_vg/home   5160576    4266632     631800   88% /home
```

Φαίνεται καθαρά το συνολικό μέγεθος του διαμερίσματος, το μέγεθος του χρησιμοποιούμενου και διαθέσιμου χώρου, το ποσοστό χρήσης καθώς και το όνομα του αρμού του διαμερίσματος (mount point).

Η εντολή `sync` που αναφέρθηκε χρησιμοποιείται για να αποθηκεύσει όλες τις αλλαγές στο σύστημα αρχείων που βρίσκονται ακόμη στους buffers του συστήματος. Κάτι τέτοιο μπορεί να διαρκέσει αρκετά δευτερόλεπτα, καθώς το λειτουργικό σύστημα για λόγους απόδοσης δεν αποθηκεύει κάθε αλλαγή αμέσως αλλά με κάποια καθυστέρηση. Πολλές φορές και ειδικά σε περιβάλλοντα server το μέγεθος των δεδομένων που βρίσκονται σε buffers πιθανόν να ανέλθει σε αρκετά MB.

Η εντολή `df` μας δίνει την κατανάλωση χώρου σε ολόκληρο το σύστημα αρχείων. Αν θέλουμε αντ' αυτού να μάθουμε την κατανάλωση στο δίσκο ενός μόνο καταλόγου (και των περιεχομένων του) θα πρέπει να

χρησιμοποιήσουμε την εντολή `du` (disk usage). Η σημαντικότερη επιλογή της εντολής είναι η `-s`, που τυπώνει τη συνολική κατανάλωση χώρου των αρχείων ή καταλόγων που δίνουμε ως παραμέτρους στη `du`. Άλλες επιλογές περιλαμβάνουν:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-B, --block-size=SIZE</code>	Εμφανίζει το μέγεθος σε blocks μεγέθους SIZE.
<code>-k</code>	Χρησιμοποιεί την επιλογή <code>--block-size=1K</code> (1 kilobyte = 1024 bytes).
<code>-h</code> <code>--human-readable</code>	Εμφανίζει το μέγεθος χρησιμοποιώντας πιο ευανάγνωστη μορφή (1G, 23M, 543K).
<code>-c, --total</code>	Εμφανίζει ένα συνολικό μέγεθος όλων των παραμέτρων της εντολής.
<code>-s, --summarize</code>	Εμφανίζει ένα συνολικό μέγεθος για κάθε παράμετρο της εντολής.
<code>-x, --one-file-system</code>	Αγνοεί καταλόγους που βρίσκονται σε διαφορετικά συστήματα αρχείων.
<code>--exclude=PATTERN</code>	Αγνοεί αρχεία που ταιριάζουν στην κανονική παράσταση PATTERN.

Για παράδειγμα, για να δούμε το συνολικό μέγεθος του καταλόγου `/etc` και `/boot` μπορούμε να δώσουμε:

```
# du -s -c /etc /boot
17275  /etc
3049   /boot
20324  total
```

Τα μεγέθη αυτά απεικονίζονται σε KB, δηλαδή το συνολικό μέγεθος των καταλόγων `/etc` και `/boot` είναι περίπου 17 MB και 3 MB, αντίστοιχα.

Το Debian παρέχει και πακέτα που παρέχουν πιο γραφική απεικόνιση των εντολών `df` και `du`, όπως τα `kdf` (εικόνα 83) και `kdirstat` (εικόνα 84).

Name	Subtree Percentage	Percentage	Subtree Total	Own Size	Items	Files	Subdirs	Last Change
/home/markos			3.55 GB	4.0 kB	46705	44850	1725	29/07/2003 23:33:42
Mail	27.5%	27.5%	1001.8 MB	4.0 kB	514	501	13	29/07/2003 23:03:54
.transgaming	20.5%	20.5%	744.2 MB	4.0 kB	3850	3666	182	14/07/2003 11:50:52
Source	11.0%	11.0%	401.2 MB	4.0 kB	4129	3933	196	25/07/2003 11:49:06
Debian	7.2%	7.2%	262.9 MB	4.0 kB	8124	7747	367	25/07/2003 12:57:02
Projects	5.8%	5.8%	211.5 MB	4.0 kB	436	420	16	28/07/2003 22:16:40
LinuxStuff	5.8%	5.8%	210.3 MB	4.0 kB	920	902	18	12/07/2003 19:46:57
Documents	4.9%	4.9%	178.8 MB	4.0 kB	734	688	46	29/07/2003 23:23:25
Old Source	4.8%	4.8%	176.2 MB	4.0 kB	18520	18465	55	27/06/2003 10:15:35
temp	2.7%	2.7%	96.9 MB	4.0 kB	369	352	17	13/07/2003 12:52:36
Archive	2.2%	2.2%	80.1 MB	4.0 kB	1	1	0	22/04/2003 14:54:11
Games	1.6%	1.6%	56.8 MB	4.0 kB	18	18	0	12/07/2003 23:09:27
.mozilla	1.2%	1.2%	43.7 MB	4.0 kB	1657	1649	8	28/07/2003 17:43:41
public_html	0.8%	0.8%	28.2 MB	4.0 kB	1135	1053	82	27/07/2003 20:46:07
Movies	0.7%	0.7%	26.4 MB	4.0 kB	12	12	0	25/07/2003 00:11:29
pics	0.6%	0.6%	22.6 MB	4.0 kB	90	87	3	28/07/2003 03:21:53
Software	0.6%	0.6%	20.6 MB	4.0 kB	41	37	4	28/11/2002 14:25:19

Εικόνα 84 Το εργαλείο kdirstat

Υπάρχει περίπτωση να χρειαστεί να περιορίσουμε τον αποθηκευτικό χώρο που είναι διαθέσιμος σε κάποιο χρήστη για αποφυγή της σπατάλης χώρου. Ειδικά σε συστήματα που χρησιμοποιούνται από πολλούς χρήστες (Πανεπιστήμια, εταιρείες, οργανισμοί) τέτοια συστήματα περιορισμού διαθέσιμου χώρου (disk quota systems) είναι απαραίτητα. Στο Linux η χρήση των περιορισμών αυτών γίνεται αν καταρχάς υπάρχει υποστήριξη στον πυρήνα (βλ. Παράρτημα VI, σελ. 274). Έπειτα, χρησιμοποιείται το πρόγραμμα quota, στο οποίο δε θα αναφερθούμε περισσότερο.

Χρήσιμα πακέτα: xdiskusage, kdf, kdirstat, quota, quotatool, lvm10, lvm2, evms, evms-gui, kernel-patch-evms.

5. Διαχείριση Δίσκων

Για να μάθουμε περισσότερες πληροφορίες για τα ίδια τα διαμερίσματα (και όχι τόσο για τα συστήματα αρχείων που φιλοξενούν) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είτε τις εντολές fdisk και cfdisk είτε το σύστημα αρχείων /proc.

Για παράδειγμα, εκτελώντας την fdisk στο σύστημα του παραδείγματος της εντολής df στην προηγούμενη ενότητα, το αποτέλεσμα θα ήταν το εξής:

```
# fdisk -l
Disk /dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/disc: 15.1 GB, 15103033344 bytes
255 heads, 63 sectors/track, 1836 cylinders
Units = cylinders of 16065 * 512 = 8225280 bytes

    Device Boot Start      End    Blocks   Id  System
/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1 *          1       31    248976   83  Linux
/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part2             32    1836  14498662+  8e  Linux LVM
```

Οι πληροφορίες είναι πλέον πιο προσανατολισμένες σε ζητήματα υλικού (hardware oriented) παρά σε συστήματα αρχείων. Μαθαίνουμε έτσι για το συνολικό μέγεθος του σκληρού δίσκου, τον αριθμό των

κεφαλών, τομέων και κυλίνδρων, καθώς και ξεχωριστά χαρακτηριστικά για κάθε διαμέρισμα που φιλοξενείται στο σκληρό δίσκο, όπως το όνομά του, τη δυνατότητα εκκίνησής του, τα όριά του στο δίσκο και τέλος τον κωδικό και τον τύπο του συστήματος αρχείων που φιλοξενεί.

Παρόμοιες πληροφορίες μπορούμε να μάθουμε εκτελώντας το πρόγραμμα `cfdisk`, στο οποίο όμως θα αναφερθούμε διεξοδικά στο Παράρτημα III (σελ. 264).

Επίσης, όπως ήδη αναφέραμε, το εικονικό σύστημα `/proc` μας παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τους σκληρούς δίσκους και τα διαμερίσματα που φιλοξενούν. Συγκεκριμένα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα εξής αρχεία και καταλόγους:

```
/proc/partitions
/proc/ide/
/proc/scsi/
```

Αν και οι πληροφορίες που δίνονται στα αρχεία αυτά είναι αρκετά πιο τεχνικές από ότι τα αποτελέσματα των εντολών όπως η `fdisk`, εντούτοις μπορούν να παρέχουν μια καλή εικόνα της κατάστασης ενός δίσκου ή ακόμη και ολοκλήρου του διαύλου IDE ή SCSI (αντίστοιχα στους καταλόγους `/proc/ide` και `/proc/scsi`).

Εμβαθύνοντας λίγο περισσότερο, μπορούμε με διάφορα προγράμματα να επεμβούμε στα τεχνικά χαρακτηριστικά της ίδιας της συσκευής, π.χ. την ταχύτητα επικοινωνίας με τον υπολογιστή, την κατάσταση DMA (Direct Memory Access) της συσκευής ή ακόμη και την δυνατότητα αυτοελέγχου της συσκευής με συστήματα όπως το S.M.A.R.T. Ένας εξαντλητικός κατάλογος αυτών των εντολών είναι πέρα από τους σκοπούς αυτού του βιβλίου, αλλά θα αναφέρουμε τις σημαντικότερες.

Η εντολή `hdparm` είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο που επιτρέπει την διαχείριση ορισμένων παραμέτρων που επηρεάζουν την απόδοση κάποιου σκληρού δίσκου, π.χ. την ενεργοποίηση της κατάστασης DMA, τη ρύθμιση της ταχύτητας με τον υπολογιστή, την ενεργοποίηση των cache, την προσωρινή απενεργοποίηση (`standby`) του σκληρού δίσκου, και άλλα. Βέβαια, ένα τέτοιο εργαλείο είναι και αρκετά επικίνδυνο, όμως με προσοχή και μελέτη των οδηγιών (`man hdparm`), το πιο πιθανόν είναι ότι δε θα αντιμετωπίσετε πρόβλημα.

```
# hdparm /dev/hda
```

```
/dev/hda:
multcount      = 16 (on)
IO_support     = 3 (32-bit w/sync)
unmaskirq     = 0 (off)
using_dma      = 1 (on)
keepsettings   = 0 (off)
readonly       = 0 (off)
readahead      = 8 (on)
geometry       = 1836/255/63, sectors = 29498112, start = 0
```

Όλες αυτές οι πληροφορίες είναι αρκετά τεχνικές και θα χρειαστεί οπωσδήποτε αναφορά στις οδηγίες για την επεξήγησή τους, όμως αρκεί να παρατηρήσουμε ότι ο σκληρός δίσκος λειτουργεί με ενεργοποιημένη την επικοινωνία με DMA και με 32-bit μεταφορά δεδομένων (IO_support).

Αν μας απασχολεί η ασφάλεια των δεδομένων μας και αν ο δίσκος υποστηρίζει το σύστημα αυτοελέγχου S.M.A.R.T. μπορούμε να ελέγχουμε τακτικά την καλή κατάστασή του, με το πακέτο smartmontools. Το πακέτο αυτό παρέχει ένα δαίμονα για συνεχή παρακολούθηση των σκληρών δίσκων και ένα εργαλείο για τον περιστασιακό έλεγχο. Αν θέλουμε για παράδειγμα να μάθουμε τα αποτελέσματα των αυτοελέγχων που έχει περάσει ο σκληρός δίσκος, μπορούμε να δώσουμε την ακόλουθη εντολή:

```
# smartctl -H -l selftest /dev/hda
smartctl version 5.1-14 Copyright (C) 2002-3 Bruce Allen
Home page is http://smartmontools.sourceforge.net/
```

```
=== START OF READ SMART DATA SECTION ===
SMART overall-health self-assessment test result: PASSED
```

```
=== START OF READ SMART DATA SECTION ===
SMART Self-test log, version number 1
Num Test_Description      Status                    Remaining  LifeTime(hours)  LBA_of_first_error
# 1 Short off-line         Completed                 00%          3922                -
```

Βλέπουμε ότι ο δίσκος είναι σε καλή κατάσταση κάτι που είναι τουλάχιστον καθησυχαστικό.

Χρήσιμα πακέτα: parted, hdparm, sg3-utils, smartmontools, scsitools, scsiadd, lvm10, lvm2, evms.

6.Δίκτυο

Το UNIX χρησιμοποιείται αυτή τη στιγμή ως η σπονδυλική στήλη (backbone) ολόκληρου του Internet, καθώς όλες σχεδόν οι ζωτικής σημασίας υπηρεσίες παρέχονται από τέτοια συστήματα. Στην πραγματικότητα το Internet αναπτύχθηκε για την επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συστημάτων UNIX. Είναι επόμενο να περιμένουμε ότι ένα σύστημα UNIX και κατά συνέπεια και το Linux, θα παρέχει μεγάλη ευελιξία στην διαχείριση των παραμέτρων ενός δικτύου. Το Linux, ως πυρήνας, έχει τη δυνατότητα υποστήριξης πολλών πρωτοκόλλων επικοινωνίας, πέρα από το βασικό TCP/IP (και τη νέα υλοποίηση με IPv6) που χρησιμοποιείται στο Internet. Ανάμεσα σε άλλα, υποστηρίζει IPX, Appletalk, DECnet και X.25. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το Linux μπορεί να επικοινωνήσει ακόμη και με τα πιο εξωτικά και εξειδικευμένα συστήματα, όπως δρομολογητές (routers), συσκευές RIP, συστήματα VAX, κλπ.

Το Debian εκμεταλλεύεται την υποστήριξη αυτή του Linux και παρέχει μια πληθώρα λογισμικού για διαχείριση δικτύου, το οποίο έρχεται να καλύψει όλες τις ανάγκες ακόμη και του πιο απαιτητικού

διαχειριστή δικτύου. Άλλωστε, αυτός είναι και ο λόγος που το Debian θεωρείται μία από τις πιο δυνατές διανομές Linux για χρήση διακομιστή ή δρομολογητή.

Στον οδηγό αυτό θα αναφερθούμε μόνο στην διαχείριση δικτύου που βασίζεται στο πρωτόκολλο TCP/IP, αφού είναι το πιο συνηθισμένο και απαραίτητο για σύνδεση στο Internet.

Για τη σύνδεση σε ένα δίκτυο TCP/IP, το πιθανότερο είναι ότι θα χρησιμοποιήσετε μια κάρτα δικτύου Ethernet ή μια σύνδεση PPP. Υπάρχουν και άλλοι τρόποι όπως (A)DSL modems, συνδέσεις Wireless και δορυφορικές, αλλά οι περισσότεροι τρόποι σύνδεσης ρυθμίζονται με παρόμοιο τρόπο. Η κάθε συσκευή δικτύου αποτελεί την διασύνδεση του υπολογιστή στο δίκτυο (το interface όπως αλλιώς λέγεται). Για τη ρύθμιση της κάθε διασύνδεσης το Debian χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό εντολών, αρχείων ρυθμίσεων και σεναρίων κελύφους. Ο βασικός κορμός όλων αυτών είναι η εντολή `ifconfig` (interface config). Η εντολή αυτή ρυθμίζει όλες τις παραμέτρους μιας διασύνδεσης όπως διεύθυνση IP, μάσκα δικτύου (netmask) και άλλες παραμέτρους εξειδικευμένες για κάθε συσκευή δικτύου (mtu, hardware address, metrics, multicast, κλπ). Η πιο συνηθισμένη σύνταξή της είναι η εξής:

```
Ifconfig <device> up/down <IP ADDRESS> [netmask MASK]
ifconfig [-s] [device]
```

Η πρώτη σύνταξη ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί μια διασύνδεση στο δίκτυο, η οποία χρησιμοποιεί τη συσκευή δικτύου `device` και θα έχει διεύθυνση IP την δοθείσα. Η μάσκα δικτύου είναι προαιρετική αλλά είναι σωστή πρακτική να παρέχεται για λόγους σαφήνειας.

Η δεύτερη σύνταξη εμφανίζει αναλυτικές ή περιεκτικές πληροφορίες για τις υπάρχουσες διασυνδέσεις. Η `ifconfig` δέχεται και άλλες επιλογές και παραμέτρους τις οποίες δε θα αναφέρουμε εδώ (`man ifconfig`).

Για παράδειγμα για να ορίσουμε την διασύνδεση της συσκευής `eth0` με διεύθυνση IP `192.168.10.20` και μάσκα δικτύου `255.255.255.0`, εκτελούμε την εντολή:

```
# ifconfig eth0 up 192.168.10.20 netmask 255.255.255.0
```

Το αποτέλεσμα της ρύθμισης μπορούμε να το διαπιστώσουμε ξανατρέχοντας την `ifconfig` χωρίς παραμέτρους:

```
# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:46:0F:39:BD
          inet addr:192.168.10.20  Bcast:192.168.10.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:100
          RX bytes:0 (0.0 b)  TX bytes:0 (0.0 b)
          Interrupt:9 Base address:0xfcc0 Memory:fecff000-fecff038

lo        Link encap:Local Loopback
```

```
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:2041732 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:2041732 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:1033911881 (986.0 MiB) TX bytes:1033911881 (986.0 MiB)
```

Στην καταχώρηση `eth0` βλέπουμε πολλές πληροφορίες για τη διασύνδεση σε αυτή τη συσκευή, όπως τον τύπο, την διεύθυνση υλικού (hardware ή MAC address), την διεύθυνση IP, τις διευθύνσεις μάσκας και αναμετάδοσης (broadcast) αλλά και πιο τεχνικές πληροφορίες όπως σύνολο πακέτων και που έχουν μεταδοθεί από και προς την διασύνδεση αυτή, αριθμό λαθών και συνολικό μέγεθος μεταφοράς σε bytes.

Πέρα από τις πληροφορίες για την διασύνδεση `eth0` που μόλις δημιουργήσαμε, η `ifconfig` μας παρέχει πληροφορίες και για μια άλλη διασύνδεση `lo`, (loopback). Αυτή δεν αντιστοιχεί σε κάποια συσκευή δικτύου αλλά είναι μια διασύνδεση σε επίπεδο λογισμικού και χρησιμοποιείται για τοπική επικοινωνία TCP/IP (δηλαδή στον ίδιο υπολογιστή) και για σκοπούς ελέγχου και ανάλυσης. Αντιστοιχεί πάντα στην διεύθυνση `127.0.0.1` και η ύπαρξή της είναι απαραίτητη καθώς πολλές εφαρμογές στηρίζονται σε αυτήν για εσωτερική επικοινωνία.

Κάποιες φορές ίσως χρειαστεί να ρυθμίσουμε την δρομολόγηση των δικτύων, κάτι που ισχύει ειδικά σε δίκτυα εταιρειών ή ακόμη και σε οικιακά δίκτυα αν έχουμε περισσότερους από έναν υπολογιστές συνδεδεμένους μεταξύ τους. Συνήθως μόνο ο ένας έχει πρόσβαση στο Internet (μέσω π.χ. ISDN ή ADSL) και θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε αυτόν ως πύλη (gateway) για τους υπόλοιπους. Η δρομολόγηση αυτή γίνεται είτε αυτόματα κατά την ενεργοποίηση, μέσω του αρχείου `interfaces`, είτε με την εντολή `route`.

Η εντολή `route` δίνει την δυνατότητα αρκετά περίπλοκων δρομολογήσεων, οι οποίες όμως έχουν εφαρμογή μόνο σε συνδέσεις τοπικών και μη τοπικών δικτύων (LAN-WAN, Local Area Networks - Wide Area Networks). Η δρομολόγηση ενός τοπικού οικιακού δικτύου σε μία σύνδεση PPP, γίνεται αυτόματα από το πρόγραμμα `pppd` (όταν αυτό έχει ενεργοποιημένο την επιλογή `default route`).

Για την κατανόηση της δρομολόγησης δικτύων, παραθέτουμε το ακόλουθο παράδειγμα.

```
# route
10.10.1.0      *          255.255.255.0  U    0      0      0 eth4
10.0.0.0      *          255.255.0.0   U    0      0      0 eth2
10.1.0.0      *          255.255.0.0   U    0      0      0 eth3
default      192.168.1.1 0.0.0.0       UG   0      0      0 eth1
```

Με βάση το αποτέλεσμα της `route`, μπορούμε να βγάλουμε τα εξής συμπεράσματα:

- Υπάρχουν τέσσερις ενεργές διασυνδέσεις στον υπολογιστή (interfaces) `eth1-eth4`.
- Η `eth2` συνδέεται στο δίκτυο `10.0.0.0` με `netmask 255.255.0.0` ή όπως συχνά απεικονίζεται `10.0.0.0/16`.

- Η eth3 συνδέεται στο δίκτυο 10.1.0.0/16.
- Η eth4 συνδέεται στο δίκτυο 10.10.1.0/255.255.255.0 ή 10.10.1.0/24.
- Τέλος, η eth1 που χρησιμοποιείται και ως προκαθορισμένη πύλη για όλες τις υπόλοιπες διευθύνσεις συνδέεται στο δίκτυο και ορίζει ως πύλη (gateway) την διεύθυνση 192.168.1.1.

Τι ακριβώς σημαίνει αυτό; Το σύστημα γνωρίζει ότι οποιαδήποτε διεύθυνση IP της μορφής 10.0.x.y ανήκει στο δίκτυο που συνδέεται η eth2. Αντίστοιχα, για τις διευθύνσεις 10.1.x.y θα χρησιμοποιήσει την διασύνδεση eth3 και για τις διευθύνσεις 10.1.10.x την διασύνδεση eth4. Για οποιαδήποτε άλλη διεύθυνση το σύστημα χρησιμοποιεί την διασύνδεση eth1 και αποστέλει όλα τα πακέτα επικοινωνίας στην διεύθυνση 192.168.1.1 που είναι και η προκαθορισμένη πύλη του δικτύου.

Αυτές οι ρυθμίσεις δεν είναι απαραίτητο να γίνονται κάθε φορά που εκκινείται το σύστημα. Το Debian παρέχει αρκετά εξελιγμένα σενάρια κελύφους και εργαλεία που να αναλαμβάνουν και να αυτοματοποιούν όλη τη ρύθμιση του δικτύου κατά την εκκίνηση ή και κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος.

Το βασικό αρχείο ρύθμισης των διασυνδέσεων ενός τυπικού συστήματος Debian (τουλάχιστον στις παρούσες διανομές woody, testing και unstable) είναι το /etc/network/interfaces. Αυτό το αρχείο περιγράφει με ποιον τρόπο θα ρυθμίζεται η κάθε διασύνδεση, αν θα ενεργοποιείται αυτόματα κατά την εκκίνηση, αν θα διευθυνσιοδοτείται αυτόματα μέσω κάποιου πρωτοκόλλου όπως BOOTP ή DHCP αλλά και θα επιτρέπει την απευθείας ρύθμιση της διεύθυνσης IP, της μάσκας και της πύλης του δικτύου της διασύνδεσης. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι έχουμε ένα υπολογιστή που χρησιμοποιεί δυναμική σύνδεση ADSL για πρόσβαση στο Internet, η οποία συνδέεται στην κάρτα δικτύου eth0, ενώ συνδέεται και σε ένα τοπικό δίκτυο μέσω της κάρτας δικτύου eth1. Οι δυναμικές συνδέσεις DSL συνήθως διευθυνσιοδοτούνται μέσω του πρωτοκόλλου DHCP. Ακολουθεί ένα πιθανό αρχείο interfaces που περιγράφει μια τέτοια συνδεσμολογία:

```
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
auto eth1
iface eth1 inet static
    address 192.168.10.1
    netmask 255.255.255.0
```

και το αρχείο interfaces ενός άλλου υπολογιστή που συνδέεται στο εσωτερικό δίκτυο μέσω της δικής του eth0:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.10.5
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.10.1
```


Όπως βλέπουμε, στον δεύτερο υπολογιστή ρυθμίζεται και η προκαθορισμένη πύλη στον πρώτο υπολογιστή που έχει απευθείας πρόσβαση στο Internet.

Χάρη σε αυτό το αρχείο, η ενεργοποίηση/απενεργοποίηση των διασυνδέσεων μπορεί πλέον εύκολα χρησιμοποιώντας τις εντολές `ifup/ifdown` με το όνομα της διασύνδεσης.

Δηλαδή στο προηγούμενο παράδειγμα η εντολή

```
# ifup eth0
```

ενεργοποιεί τη σύνδεση ADSL στον πρώτο υπολογιστή ή την τοπική σύνδεση δικτύου στον δεύτερο. Για περισσότερες πληροφορίες για τις αποδεκτές παραμέτρους των εντολών `ifup`, `ifdown` και του αρχείου `interfaces` παραπέμπουμε στις αντίστοιχες σελίδες οδηγιών.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιείτε κάρτα δικτύου PCMCIA, η διαδικασία είναι λίγο διαφορετική. Αρκεί να δηλώσετε τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του δικτύου (διεύθυνση IP, μάσκα, πύλη, DHCP/BOOTP, κλπ) στο αρχείο `/etc/pcmcia/network.opts`. Χάρη σε αυτό το αρχείο η ρύθμιση του δικτύου θα ενεργοποιείται κάθε φορά που συνδέετε την κάρτα δικτύου PCMCIA στον υπολογιστή σας (αν φυσικά έχετε εγκατεστημένα τα πακέτα PCMCIA).

Έπειτα, η ενεργοποίηση/απενεργοποίηση της αντίστοιχης διασύνδεσης είναι απλώς θέμα εκτέλεσης του σεναρίου κελύφους `/etc/pcmcia/network`, ως εξής:

```
/etc/pcmcia/network start|stop|restart devicename
```

όπου `devicename` το όνομα της διασύνδεσης (π.χ. `eth0`).

Διαχείριση ονομάτων και τομέων δικτύου

Κατά την εγκατάσταση είχαμε δηλώσει κάποιο όνομα στον υπολογιστή και πιθανόν και κάποιον τομέα δικτύου στον οποίο ανήκει ο υπολογιστής. Το όνομα του υπολογιστή, το `hostname` όπως λέγεται μπορούμε να το μάθουμε και να το αλλάξουμε προσωρινά με την ομώνυμη εντολή:

```
# hostname  
silmaril
```

ενώ με την παράμετρο `-i` τυπώνει την διεύθυνση IP που αντιστοιχεί στο όνομα αυτό (κάθε διεύθυνση IP μπορεί να αντιστοιχεί σε διαφορετικό `hostname`, ώστε να είναι δυνατόν ένας υπολογιστής να κατέχει περισσότερα από ένα `hostnames`).

```
# hostname -i  
10.0.1.150
```

Μπορούμε επίσης να ορίσουμε προσωρινά ένα διαφορετικό `hostname` δίνοντάς το ως παράμετρο ή από κάποιο αρχείο ως εξής:

```
# hostname newhost
# hostname -F hostfile
(Το hostfile πρέπει να περιέχει μόνο τη λέξη newhost)
```

Οι δύο εντολές είναι ισοδύναμες. Για πιο μόνιμη αλλαγή του hostname, θα πρέπει να αλλάξουμε το αρχείο /etc/hostname.

Αντίστοιχα με τη εντολή hostname, υπάρχει και η εντολή dnsdomainname που εμφανίζει τον τομέα ή το πλήρως δηλωμένο όνομα τομέα (Fully Qualified Domain Name, FQDN) του υπολογιστή:

```
# dnsdomainname -f
computer.somedomain.company.com
```

Η αλλαγή του τομέα γίνεται αν ο υπολογιστής δεν είναι συνδεδεμένος σε δίκτυο με δηλωμένο όνομα τομέα (π.χ. ένας οικιακός υπολογιστής). Αν είναι συνδεδεμένος σε τέτοιο δίκτυο για τη σωστή σύνδεσή του στο δίκτυο θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το κατάλληλο όνομα τομέα (που θα πρέπει να το παρέχει ο διαχειριστής αυτού του δικτύου). Για οικιακή ή απομονωμένη από δίκτυο χρήση μπορούμε να ορίσουμε ένα τυπικό όνομα τομέα με το αρχείο /etc/domainname.

Επίσης, σε ένα μικρό δίκτυο μπορούμε να αντιστοιχίσουμε ονόματα υπολογιστών με διευθύνσεις IP στο αρχείο /etc/hosts. Αυτό το αρχείο θα πρέπει να υπάρχει σε κάθε υπολογιστή και να είναι συνεπές, δηλαδή να μην υπάρχουν διαφορετικές καταχωρήσεις για τον ίδιο υπολογιστή. Παραπέμπουμε στη σελίδα οδηγιών του αρχείου hosts για περισσότερες πληροφορίες.

Για μεγαλύτερα δίκτυα υπάρχουν διαφορετικά συστήματα όπως το NIS (Network Information Services) ή το DNS (Domain Name Service) τα οποία χρησιμοποιούν έναν κεντρικό διακομιστή που διατηρεί μια βάση δεδομένων ονομάτων hostnames και διευθύνσεων IP (στην πραγματικότητα το NIS είναι κάτι περισσότερο, βλ. σχετικές οδηγίες στο αντίστοιχο πακέτο). Η διαχείριση αυτών των συστημάτων αποτελεί αντικείμενο εξειδικευμένων βιβλίων και ξεφεύγει από τα όρια αυτού του οδηγού. Θα αναφέρουμε όμως ορισμένες βασικές πληροφορίες για το σύστημα DNS καθώς είναι το πλέον διαδεδομένο σύστημα ονοματολογίας στο Internet.

Για να μάθετε το όνομα ενός υπολογιστή στο Internet γνωρίζοντας την διεύθυνση IP του, ή αντίστροφα, για να βρείτε σε ποια διεύθυνση αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο όνομα (ή πιο σωστά ένα FQDN) μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια από τις εντολές nslookup, host και dig. Η nslookup θεωρείται ξεπερασμένη και τείνει να αντικατασταθεί από τις host και dig. Η host χρησιμοποιείται για μια γρήγορη αναζήτηση χωρίς να δίνει έμφαση σε τεχνικές λεπτομέρειες. Για πιο εμπειριστατωμένη αναζήτηση στο σύστημα DNS, η dig παρέχει πληθώρα πληροφοριών που είναι όμως χρήσιμες μόνο στους διαχειριστές συστημάτων. Για κατανόηση της διαφοράς των εντολών παραθέτουμε την αναζήτηση της διεύθυνσης www.google.org και με τις τρεις εντολές:

```
# nslookup www.google.org
Note: nslookup is deprecated and may be removed from future releases.
Consider using the `dig' or `host' programs instead. Run nslookup with
the `-sil[ent]' option to prevent this message from appearing.
Server:      195.66.112.1
Address:     195.66.112.1#53
```

```
Non-authoritative answer:
www.google.org canonical name = www.google.com.
Name:   www.google.com
Address: 216.239.51.99
```

Η nslookup παρέχει αρκετές βασικές και χρήσιμες πληροφορίες στο χρήστη, όπως την διεύθυνση του διακομιστή DNS που χρησιμοποιήθηκε, και πληροφορίες για το όνομα που αναζητήθηκε (το οποίο στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι ένα ψευδώνυμο για το www.google.com και κατευθύνει στην διεύθυνση IP 216.239.32.10).

```
# host www.google.org
www.google.org is an alias for www.google.com.
www.google.com has address 216.239.51.99
```

Η host παρέχει μόνο τις πιο βασικές πληροφορίες για το όνομα και αγνοεί – στον βασικό τρόπο κλήσης της εντολής – τις πληροφορίες για τους διακομιστές DNS ή άλλες πιο τεχνικές πληροφορίες.

```
silmaril:~# dig www.google.org

;<<>> DiG 9.2.2 <<>> www.google.org
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 33223
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 4, ADDITIONAL: 4

;; QUESTION SECTION:
;www.google.org.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.google.org.                345559  IN      CNAME   www.google.com.
www.google.com.                259     IN      A       216.239.51.99

;; AUTHORITY SECTION:
google.com.                    132037  IN      NS      ns1.google.com.
google.com.                    132037  IN      NS      ns2.google.com.
google.com.                    132037  IN      NS      ns3.google.com.
google.com.                    132037  IN      NS      ns4.google.com.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.google.com.                131769  IN      A       216.239.32.10
ns2.google.com.                131769  IN      A       216.239.34.10
ns3.google.com.                131769  IN      A       216.239.36.10
ns4.google.com.                131769  IN      A       216.239.38.10

;; Query time: 75 msec
;; SERVER: 195.66.112.1#53(195.66.112.1)
```

```
;; WHEN: Fri Jul 11 02:03:12 2003
;; MSG SIZE rcvd: 212
```

Τα σχόλια είναι περιττά για τη `dig`. Προσφέρει όλες τις πληροφορίες που πιθανόν να χρειαστεί ένας διαχειριστής συστημάτων, αν και για απλή χρήση ίσως κάτι τέτοιο να είναι υπερβολικό. Σε αυτήν την περίπτωση προτιμήστε τη `host`.

Για την επιτυχή αναζήτηση με οποιαδήποτε από τις εντολές `nslookup`, `host`, `dig` ή οποιοδήποτε άλλο εργαλείο αναζήτησης DNS θα πρέπει να έχουμε δηλώσει κάποιον προκαθορισμένο διακομιστή ονομάτων DNS. Αυτή η δήλωση γίνεται στο αρχείο ρυθμίσεων `/etc/resolv.conf` και έχει την εξής απλή μορφή:

```
nameserver <IP address>
```

Είναι δυνατή η δήλωση και όνοματος `hostname` αντί για διεύθυνση IP αλλά θα πρέπει να έχετε δηλώσει το όνομα και την αντίστοιχη διεύθυνση IP στο αρχείο `/etc/hosts`, διαφορετικά δε θα είναι επιτυχείς οι αναζητήσεις DNS.

Ασφάλεια και παρακολούθηση δικτύου

Η διαχείριση ενός δικτύου πέρα από ρυθμίσεις διασυνδέσεων και δρομολογήσεων περιλαμβάνει και παρακολούθηση της κυκλοφορίας σε αυτό, καθώς και την πρόληψη και αντιμετώπιση πιθανών προσπαθειών παραβίασης της ασφαλείας του (*security breach*). Το Debian θεωρείται από τις πιο ασφαλείς διανομές Linux και κάτι τέτοιο δεν είναι τυχαίο, καθώς παρέχει συνεχή ανανέωση των πακέτων με τις τελευταίες διορθώσεις σε προβλήματα ασφαλείας (*security patches*) αλλά και μια πληθώρα εργαλείων σχετικά με παρακολούθηση δικτύων, ανίχνευση παραβίασης ασφαλείας και αντιμετώπισής της. Μια απλή αναζήτηση με την εντολή `apt-cache` με λέξη-κλειδί `security` θα σας δώσει μια εικόνα της σημασίας που έχει η ασφάλεια στο Debian.

Για λόγους πληρότητας, θα αναφερθούμε σε ορισμένα από τα σημαντικότερα από τα πακέτα του Debian, που χρησιμοποιούνται στη διαχείριση ενός δικτύου.

Για απλή παρακολούθηση του δικτύου, από την κυκλοφορία σε επίπεδο διασύνδεσης έως τη φιλτραρισμένη παρακολούθηση της επικοινωνίας με ένα συγκεκριμένο ή μια ομάδα διευθύνσεων IP ή ακόμη και για συγκεκριμένη θύρα TCP/IP, ένα εργαλείο σαν το `iptables` είναι πραγματικά απαραίτητο. Πέρα από τις λειτουργίες που αναφέραμε, το `iptables` πραγματοποιεί καταμέτρηση σε πραγματικό χρόνο όλων των συνδέσεων TCP/IP καθώς και της κυκλοφορίας των πακέτων UDP ενώ εμφανίζει και μετρητές συνολικού μεγέθους δεδομένων που έχουν μεταδοθεί σε μια ή σε όλες τις διασυνδέσεις (βλ. εικόνες 85 και 86). Η `iptables` τρέχει σε περιβάλλον κονσόλας.

```

IPTraf
TCP Connections (Source Host:Port) ----- Packets ----- Bytes ----- Flags ----- Iface -----
66.35.250.150:80 > 5 4293 -PA- ppp0
195.66.113.219:32888 > 5 260 --A- ppp0
127.0.0.1:32887 > 1 52 --A- lo
127.0.0.1:3128 = 0 0 ---- lo
66.35.250.124:80 > 1 52 --A- ppp0
195.66.113.219:32891 = 0 0 ---- ppp0
127.0.0.1:3128 = 0 0 ---- lo
127.0.0.1:32890 > 1 52 --A- lo
127.0.0.1:3128 > 1 52 --A- lo
127.0.0.1:32889 = 0 0 ---- lo
127.0.0.1:3128 = 0 0 ---- lo
127.0.0.1:32892 > 1 52 --A- lo
TCP: 9 entries ----- Active -----

UDP (64 bytes) from 195.66.113.219:32776 to 195.66.112.1:53 on ppp0

Top ----- Elapsed time: 0:00
Pkts captured (all interfaces): 133 | TCP flow rate: 0.00 kbits/s
Up/Dn/PgUp/PgDn-scroll M-more TCP info W-chg actv win S-sort TCP X-exit

```

Εικόνα 85 Η οθόνη παρακολούθησης συνδέσεων της iptraf

Για απλή αναφορά της κατάστασης του δικτύου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή netstat, η οποία παρέχει παρόμοιες πληροφορίες με την iptraf αλλά σε περιβάλλον γραμμής εντολών (για χρήση σε σενάρια κελύφους ή για γρήγορη πληροφόρηση).

```

IPTraf
Statistics for ppp0
-----
Total          Total      Incoming   Incoming   Outgoing    Outgoing
Packets        Bytes      Packets     Bytes      Packets      Bytes
Total:         105        67850      51         63995      54          3855
IP:            105        67850      51         63995      54          3855
TCP:           101        67444      49         63703      52          3741
UDP:           4          406        2          292        2          114
ICMP:          0          0          0          0          0          0
Other IP:      0          0          0          0          0          0
Non-IP:        0          0          0          0          0          0

Total rates:           62.4 kbits/sec      Broadcast packets: 0
                    10.8 packets/sec      Broadcast bytes: 0

Incoming rates:       60.1 kbits/sec
                    5.4 packets/sec

Outgoing rates:       2.3 kbits/sec
                    5.4 packets/sec

IP checksum errors: 0

Elapsed time: 0:00
X-exit

```

Εικόνα 86 Η οθόνη στατιστικών της iptraf για τις συνδέσεις δικτύου

Πολλές φορές είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε αν η σύνδεσή μας όντως λειτουργεί, γιατί, π.χ. ενώ είναι ενεργή δεν έχουμε πρόσβαση στο δίκτυο. Για το σκοπό αυτό υπάρχουν ειδικά εργαλεία όπως οι εντολές ping και traceroute (ή μια πιο χρήσιμη έκδοση της traceroute, η mtr).

Η ping ελέγχει τη σύνδεση μεταξύ δύο υπολογιστών οπουδήποτε και αν βρίσκονται στο Internet και δίνει και ένα μέσο χρόνο απόκρισης, μια χρήσιμη πληροφορία ειδικά αν αναζητούμε κάποιο δικτυακό τόπο WWW ή FTP με γρήγορη σύνδεση. Πολλές φορές η ping δείχνει ότι ο απομακρυσμένος υπολογιστής δεν απαντά ενώ γνωρίζουμε με άλλον τρόπο ότι δεν υπάρχει πρόβλημα με τη σύνδεση ούτε με τον υπολογιστή. Αυτό γιατί συμβαίνει γιατί σε κάποιο σημείο στη διαδρομή τα πακέτα τύπου ICMP που χρησιμοποιεί η ping, απορρίπτονται από κάποιο σύστημα ασφαλείας firewall. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε κάποιο άλλο εργαλείο όπως το nmap (για οποίο θα μιλήσουμε παρακάτω). Ακολουθεί ένα παράδειγμα της χρήσης της εντολής ping:

```
# ping www.forthnet.gr
PING www.forthnet.gr (193.92.150.50): 56 data bytes
64 bytes from 193.92.150.50: icmp_seq=0 ttl=243 time=207.3 ms
64 bytes from 193.92.150.50: icmp_seq=1 ttl=243 time=213.0 ms
64 bytes from 193.92.150.50: icmp_seq=2 ttl=243 time=231.3 ms
64 bytes from 193.92.150.50: icmp_seq=3 ttl=243 time=211.3 ms

--- www.forthnet.gr ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 207.3/215.7/231.3 ms
```

Η εντολή `traceroute` εμφανίζει την διαδρομή ενός πακέτου από τον υπολογιστή μας έως την διεύθυνση που θα του δώσουμε ως παράμετρο. Για παράδειγμα, αν είμαστε στο Internet από μια απλή σύνδεση dialup, η διαδρομή που κάνει ένα πακέτο για να φτάσει στον υπολογιστή που χειρίζεται τη διεύθυνση www.kernel.org (που είναι το επίσημο site φιλοξενίας του πηγαίου κώδικα του πυρήνα του Linux) είναι η εξής:

```
# traceroute www.kernel.org
traceroute to zeus-pub.kernel.org (204.152.189.116), 30 hops max, 38 byte packets
 1 -- DELETED-- 110.186 ms 57.099 ms 40.391 ms
 2 -- DELETED-- 99.239 ms 56.281 ms 39.729 ms
 3 gip-ath-4-s0-5.globalone.gr (195.119.130.5) 79.741 ms 76.734 ms 79.914 ms
 4 57.66.64.1 (57.66.64.1) 139.948 ms 178.502 ms 179.842 ms
 5 blcy326-pos-5-0-0.global-one.co.uk (212.167.0.174) 199.982 ms 158.008 ms
160.613 ms
 6 ge3-0.pr1.lhr1.uk.mfnx.net (195.66.224.76) 139.654 ms 150.622 ms 159.613
ms
 7 pos8-0.mpr2.lhr1.uk.above.net (208.184.231.73) 139.892 ms 137.708 ms
140.834 ms
 8 so-4-1-0.cr2.lhr3.uk.mfnx.net (208.185.156.2) 159.189 ms 197.172 ms
159.954 ms
 9 so-7-0-0.cr2.lga1.us.above.net (64.125.31.182) 220.175 ms 236.809 ms
219.974 ms
10 so-1-0-0.cr2.iad1.us.mfnx.net (208.184.233.65) 219.281 ms 237.998 ms so-1-
0-0.cr1.lga1.us.mfnx.net (208.185.0.233) 239.752 ms
11 so-1-0-0.cr1.iad1.us.mfnx.net (208.184.233.61) 257.274 ms 236.612 ms
219.718 ms
12 so-1-0-0.cr1.dca2.us.mfnx.net (208.184.233.125) 261.211 ms 218.685 ms
219.642 ms
13 so-3-0-0.mpr3.sjc2.us.mfnx.net (208.184.233.133) 300.054 ms 357.976 ms
339.308 ms
14 pos5-0.mpr1.pao1.us.mfnx.net (208.184.233.142) 300.579 ms 398.004 ms
300.600 ms
15 isc-above-oc3.pao.isc.org (216.200.0.10) 298.789 ms 297.269 ms 299.921 ms
16 r8-pao1.r3.sfo2.isc.org (192.5.4.233) 300.014 ms 457.189 ms 420.235 ms
17 zeus-pub.kernel.org (204.152.189.116) 300.167 ms 294.637 ms 299.943 ms
```

Ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα μας δίνει και η `mttr`, αλλά με συνεχή ανανέωση και με δύο διαφορετικούς τρόπους εμφάνισης, σε κονσόλα και σε γραφικό περιβάλλον GTK (βλ. εικόνα).

Hostname	Loss	Rcv	Snt	Last	Best	Avg	Worst
ppp001.ath.spark.net.gr	0%	16	16	36	35	48	135
fidias.spark.net.gr	0%	16	16	195	38	76	195
gip-ath-4-s0-5.gloabalone.gr	0%	16	16	177	137	169	197
195.119.129.14	0%	15	16	817	646	795	965
At-4-1-0-4.LONCR2.London.opentransit.net	0%	15	16	877	707	877	1076
So3-0-0.LONCR1.London.opentransit.net	0%	15	16	837	737	881	1076
Cw-Euro1.GW.opentransit.net	0%	15	15	841	714	871	1069
zcr2-ge-2-1-0.LondonInt.cw.net	0%	15	15	857	707	889	1097
dcr2-loopback.Washington.cw.net	0%	15	15	940	827	970	1168
bhr1-pos-10-0.Sterling1dc2.cw.net	0%	14	15	860	777	965	1181
csr11-ve240.Sterling1dc2.cw.net	0%	13	14	940	781	968	1167
209.225.34.218	0%	13	14	956	777	968	1131
216.239.48.94	0%	13	14	967	780	985	1160
216.239.37.99	0%	13	14	941	771	965	1130

Εικόνα 87 Η γραφική έκδοση της mtr.

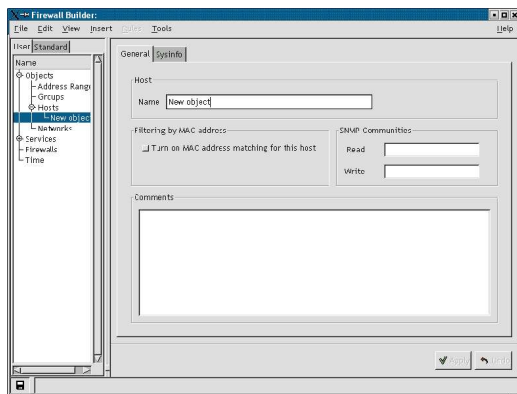
Για πιο εξειδικευμένη ανίχνευση ή σάρωση ενός δικτύου, τα εργαλεία *satan*, *nmmap*, *netcat* και *nessus* χρησιμοποιούνται από επαγγελματίες και ειδικούς στην ασφάλεια δικτύων για την ανίχνευση πιθανών τρωτών σημείων (vulnerabilities) σε ένα δίκτυο ή ένα υπολογιστή.

Πέρα από την ενεργητική προστασία δηλαδή την ανίχνευση για τρωτά σημεία με ένα από τα προαναφερθέντα εργαλεία, υπάρχει και η παθητική προστασία, που δίνει αναφορά για μη πιστοποιημένη πρόσβαση σε έναν υπολογιστή (non-authenticated access), δηλαδή όταν κάποιος συνδεθεί στο σύστημα χωρίς να δικαιούται. Αυτοί οι χρήστες λέγονται *hackers* και η διαδικασία *hacking*. Αντίθετα με την κοινή πεποίθηση, οι *hackers* δεν προκαλούν ζημιές στους υπολογιστές τους οποίους “σπάνε”, αλλά το κάνουν καθαρά για λόγους κύρους και αναγνώρισης από τους ομοίους τους. Συνήθως οι *hackers* προσφέρουν και τις υπηρεσίες τους σε μεγάλες εταιρείες, οργανισμούς ή κρατικές υπηρεσίες ώστε να βεβαιωθούν αυτές για την ασφάλεια των δικτύων τους. Πιο επικίνδυνοι είναι οι *crackers*, ή *freakers* που μοναδικό σκοπό έχουν την καταστροφή δεδομένων και τη δημιουργία πανικού.

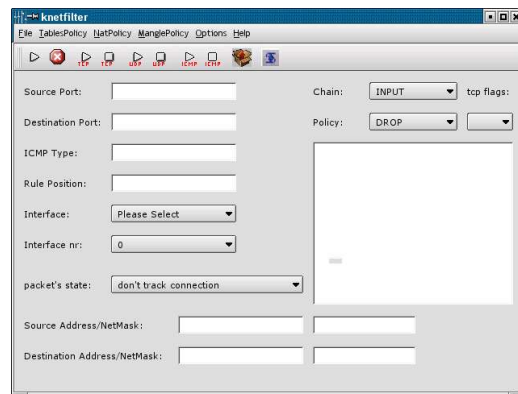
Ανεξαρτήτως της ονομασίας τους όμως όλοι είναι ανεπιθύμητοι, όσον αφορά την πρόσβαση σε έναν υπολογιστή. Για την αποφυγή της ενδεχόμενης παραβίασης του υπολογιστή σας, το Debian προσφέρει και αρκετά πακέτα για ανίχνευση παράνομης εισβολής στο σύστημα (Intrusion Detection Systems, IDS), όπως το *LIDS*, *aide*, *idsa*, *snort*, *harden-nids*, *samhain*.

Επίσης, ο πυρήνας του Linux προσφέρει μεγάλη παραμετροποίηση στην επιτρεπόμενη κυκλοφορία των πακέτων επικοινωνίας TCP/IP, UDP, ICMP και IGMP μέσω των εντολών *ipchains* ή *iptables* στους νεώτερους πυρήνες (2.4.x), δημιουργώντας ένα firewall. Οι εντολές αυτές είναι αρκετά περίπλοκες στη χρήση τους και συχνά χρησιμοποιούνται άλλα προγράμματα που λειτουργούν ως *wrappers* και πιθανώς να εμφανίζουν κάποιο γραφικό περιβάλλον. Παραδείγματα τέτοιων προγραμμάτων είναι το *fwbuilder*,

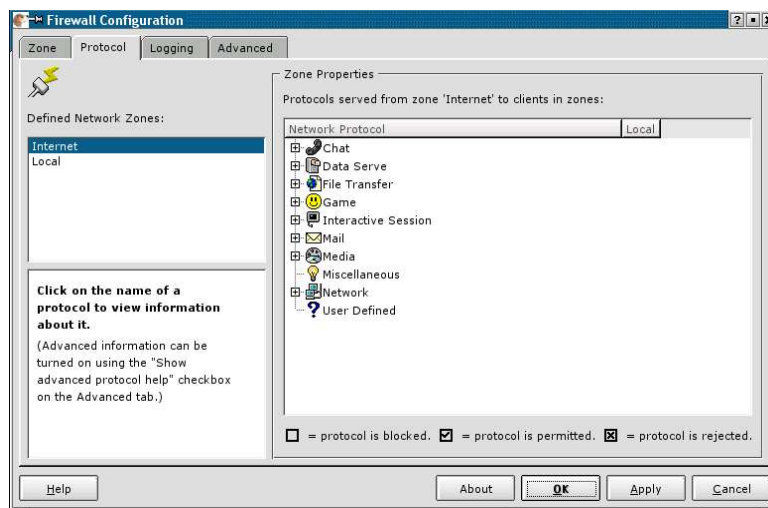
guarddog, knetfilter, shorewall.



Εικόνα 88 Το πρόγραμμα fwbuilder



Εικόνα 89 Το πρόγραμμα knetfilter



Εικόνα 90 Το πρόγραμμα guarddog

Χρήσιμα πακέτα: nis, iptraf, etherconf, ethereal, nessus, satan, nmap, mtr, iptraf, traceroute, host, tcpdump, netkit-ping, dnsutils, ipchains, iptables, fwbuilder, guarddog, knetfilter, shorewall, lidstools-2.2, lidstools-2.4, aide, idsa, snort, harden-nids, samhain.

7.Περιφερειακά PCI, ISA, USB, PCMCIA, IEEE 1394

Η διαχείριση των περιφερειακών συσκευών είναι επίσης ένα σημαντικό θέμα που θα σας απασχολήσει, ειδικά στην αρχή, όταν δηλαδή θα χρειαστεί να ρυθμίσετε τις συσκευές και να τις ενεργοποιήσετε στο Linux. Το Linux, όπως και κάθε λειτουργικό σύστημα, για να επικοινωνήσει με μια συσκευή χρειάζεται ένα ειδικό λογισμικό, τον οδηγό της συσκευής (device driver). Μετά την εγκατάσταση και για τις πρώτες

εκκινήσεις, θα χρησιμοποιήσετε τον προκαθορισμένο πυρήνα του Debian που έχει υποστήριξη για τα περισσότερα είδη συσκευών που κυκλοφορούν στην αγορά. Κάποια στιγμή όμως, θα κατασκευάσετε τον δικό σας πυρήνα (με τον τρόπο που θα δούμε στο Παράρτημα VI (σελ. 274) και τότε θα χρειαστεί να επιλέξετε προσεκτικά τους οδηγούς που θέλετε να φορτώσετε στον πυρήνα σας.

Το πρώτο βήμα για την επιλογή αυτή είναι η αναγνώριση των συσκευών του συστήματος σας. Αυτή η αναγνώριση πιθανόν να έγινε πριν την εγκατάσταση, όπως προτείνεται στο κεφ. 2 (σελ. 17), αλλά υπάρχει περίπτωση να χρειαστεί να γίνει και μια δεύτερη, γιατί πιθανόν να έχει προστεθεί ή αφαιρεθεί υλικό από τον υπολογιστή σας. Για την ακρίβεια, με κάθε αλλαγή στο υλικό του υπολογιστή σας, θα πρέπει να ελέγχετε μήπως είναι απαραίτητη η κατασκευή νέου πυρήνα για την υποστήριξη του νέου υλικού.

Το βασικό υλικό όπως μνήμη και επεξεργαστής αναγνωρίζονται αυτόματα και δεν είναι απαραίτητο να κατασκευάσετε ξανά τον πυρήνα του υπολογιστή σας, αν αναβαθμίσετε ένα από τα δύο. Αν όμως αλλάξετε τη μητρική (motherboard) του υπολογιστή σας, είναι πιθανόν να χρειάζεται νέος πυρήνας για πλήρη υποστήριξη των χαρακτηριστικών της.

Τα περιφερειακά που αλλάζουν πιο συχνά είναι οι συσκευές PCI/AGP (σε παλαιότερους υπολογιστές ίσως και να υπάρχουν και συσκευές ISA), ενώ με την εμφάνιση των διαύλων USB και Firewire (IEEE 1394 ή i.Link) η σύνδεση αντίστοιχων περιφερειακών μπορεί να γίνεται πλέον κατά την διάρκεια λειτουργίας του υπολογιστή και πρέπει να υπάρχει ένας τρόπος για την ανίχνευσή τους.

Όσον αφορά τα περιφερειακά PCI και AGP, είδαμε ήδη έναν τρόπο ανίχνευσής τους κατά την εγκατάσταση, με την εντολή `lspci` (σελ. 54). Η εντολή αυτή μας δίνει όλες τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες στον διάυλο PCI ή AGP του υπολογιστή. Σε αυτήν την περίπτωση αρκεί μόνο να επιλέξουμε τους αντίστοιχους οδηγούς στη ρύθμιση του πυρήνα για να έχουμε υποστήριξη και λειτουργία των συσκευών.

Συνήθως, η `lspci` θα μας δώσει κατευθείαν ένα όνομα της συσκευής, μοντέλο και κατασκευαστή, αλλά υπάρχει περίπτωση, π.χ. με μία ολοκαίνουρια συσκευή, να μην έχει ενσωματωθεί ο οδηγός της για το Linux στον πυρήνα που έχετε εγκατεστημένο. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει ή να μεταφορτώσετε νέο πυρήνα (αφού ελέγξετε πρώτα για υπάρχουσα έκδοση στο ίδιο το Debian με την `apt-cache`) που πιθανόν να υποστηρίζει τη συσκευή αυτή ή να αναγνωρίσετε με κάποιον τρόπο τη συμβατότητά της με κάποια άλλη για την οποία ο πυρήνας έχει αντίστοιχο οδηγό.

Για την δεύτερη περίπτωση η `lspci` μπορεί να βοηθήσει δίνοντας τον κωδικό ταυτότητας της συσκευής.

Για παράδειγμα, μια νέα κάρτα οθόνης ATI που δεν έχει καταχωρηθεί ακόμη στις λίστες των συσκευών PCI του πυρήνα θα εμφανιζόταν ως εξής (σε αναλυτική μορφή με την επιλογή `-v`):

```
# lspci -v
```

```
00:00.0 Host bridge: ATI Technologies Inc: Unknown device cab0 (rev 13)
  Flags: bus master, 66Mhz, medium devsel, latency 64
  Memory at f4000000 (32-bit, prefetchable) [size=64M]
  Memory at f0800000 (32-bit, prefetchable) [size=4K]
  I/O ports at a010 [disabled] [size=4]
  Capabilities: [a0] AGP version 2.0
```

Παρόμοια πληροφορία μπορούμε να λάβουμε χρησιμοποιώντας το εικονικό σύστημα αρχείων /proc και συσκευημένα το αρχείο /proc/pci και τον κατάλογο /proc/bus/pci. Ο κατάλογος /proc/bus/pci περιέχει όλο το δέντρο των συσκευών στους αντίστοιχους διάυλος (PCI ή AGP) αλλά τα δεδομένα των αρχείων είναι σε δυαδική μορφή και θα χρειαστείτε ειδικό λογισμικό για να χρησιμοποιήσετε την πληροφορία που περιέχουν. Αντίθετα το αρχείο /proc/pci είναι μια λίστα όλων των συσκευών PCI και AGP που είναι συνδεδεμένες στο σύστημα:

```
# cat /proc/pci
PCI devices found:
  Bus 0, device 0, function 0:
    Host bridge: Intel Corp. 440BX/ZX/DX - 82443BX/ZX/DX Host bridge (rev 3).
    Master Capable. Latency=64.
    Prefetchable 32 bit memory at 0x40000000 [0x40ffffff].
  Bus 0, device 1, function 0:
    PCI bridge: Intel Corp. 440BX/ZX/DX - 82443BX/ZX/DX AGP bridge (rev 3).
    Master Capable. Latency=128. Min Gnt=140.
  Bus 0, device 7, function 0:
    ISA bridge: Intel Corp. 82371AB/EB/MB PIIX4 ISA (rev 2).
  Bus 0, device 7, function 1:
    IDE interface: Intel Corp. 82371AB/EB/MB PIIX4 IDE (rev 1).
    Master Capable. Latency=64.
    I/O at 0xfcb0 [0xfcbf].
...
```

Η `lspci` μπορεί να επιστρέψει και μια λίστα κωδικών των συσκευών για χρήση κυρίως αναζήτησης σε ειδικές βάσης δεδομένων, με την επιλογή `-n`:

```
# lspci -n
00:00.0 Class 0600: 8086:7190 (rev 03)
00:01.0 Class 0604: 8086:7191 (rev 03)
00:07.0 Class 0601: 8086:7110 (rev 02)
00:07.1 Class 0101: 8086:7111 (rev 01)
00:07.2 Class 0c03: 8086:7112 (rev 01)
00:07.3 Class 0680: 8086:7113 (rev 03)
00:08.0 Class 0c00: 104d:8039 (rev 02)
00:09.0 Class 0401: 1073:0010 (rev 02)
00:0a.0 Class 0780: 14f1:2443 (rev 01)
00:0b.0 Class 0200: 8086:1229 (rev 08)
00:0c.0 Class 0607: 1180:0475 (rev 80)
01:00.0 Class 0300: 1002:4c4d (rev 64)
```

Μια αναζήτηση στο Google με τον κωδικό `14f1:2443`, θα μας δείξει γρήγορα ότι η συσκευή αυτή είναι ένα WinModem HSF της Conexant, οπότε γνωρίζουμε ποιον οδηγό πλέον θα χρειαστούμε (βλ.

<http://www.linmodems.org> και <http://www.linuxant.com>).

Όσον αφορά τις συσκευές ISA, το Debian παρέχει ορισμένα εργαλεία για την ενεργοποίησή τους, τις `isapnp-tools` και `sndconfig` (ειδικά για ενεργοποίηση καρτών ήχου σε ISA). Δε θα αναφερθούμε περισσότερο στο πρωτόκολλο αυτό, καθώς θεωρείται ξεπερασμένο.

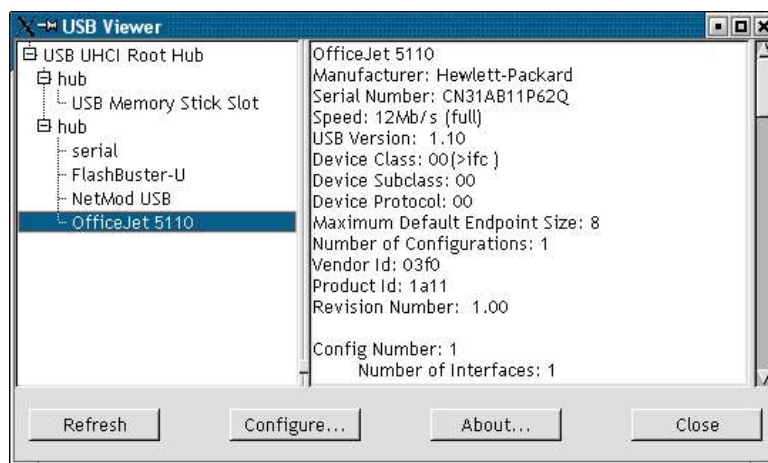
Για τις συσκευές USB, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα από τα πακέτα `usbview` ή `usbutils` που παρέχει μια αντίστοιχη με την εντολή `lspci`, την `lsusb`. Με την εντολή αυτή μπορούμε να μάθουμε αντίστοιχα ποιες συσκευές USB έχουμε συνδεδεμένες και να αναζητήσουμε, όπως και στην περίπτωση των συσκευών PCI, τους αντίστοιχους οδηγούς. Η `usbview` προσφέρει ένα γραφικό περιβάλλον σε παρόμοιες πληροφορίες με την `lsusb` (βλ. εικόνα 91). Για τη λειτουργία όλων αυτών των πακέτων είναι απαραίτητη η χρήση ενός πυρήνα 2.4.x και η ενεργοποίηση του εικονικού συστήματος αρχείων `usbdevfs` (βλ. Παράρτημα VI, σελ. 274), καθώς οι εντολές αυτές δεν κάνουν άλλο από την ερμηνεία των δεδομένων που ήδη προσφέρει ο πυρήνας μέσω του `usbdevfs`, στον κατάλογο `/proc/bus/usb`. Για την ενεργοποίηση του `usbdevfs` θα πρέπει να προσθέσετε και την ακόλουθη καταχώρηση στο αρχείο `/etc/fstab`:

```
none    /proc/bus/usb  usbdevfs      defaults      0          0
```

αμέσως μετά την κατάχώρηση για το `procfs`.

Με ενεργοποιημένο το `usbdevfs`, η εκτέλεση της `lsusb` θα μας επιστρέφει ένα αποτέλεσμα της μορφής:

```
# lsusb
Bus 001 Device 001: ID 0000:0000
Bus 001 Device 002: ID 04cc:1122 Philips Semiconductors Hub
Bus 001 Device 008: ID 054c:0032 Sony Corp. MemoryStick MSC-U01 Reader
Bus 001 Device 003: ID 04b4:6560 Cypress Semiconductor Corp.
Bus 001 Device 004: ID 0557:2008 ATEN International Co., Ltd UC-232A Serial Port
[pl2303]
Bus 001 Device 005: ID 057b:0000 Y-E Data, Inc. FlashBuster-U Floppy
Bus 001 Device 006: ID 0bf1:0001 Intracom S.A.
Bus 001 Device 007: ID 03f0:1a11 Hewlett-Packard
```



Εικόνα 91 Το πρόγραμμα *usbview*

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να διαχειριστούμε περιφερειακά που συνδέονται στη θύρα PCMCIA. Λόγω παλαιότερης αρχιτεκτονικής και τα εργαλεία είναι παλαιότερης φιλοσοφίας. Αν είχατε επιλέξει την υποστήριξη PCMCIA κατά την εγκατάσταση (σελ. 52) τότε θα έχει εγκατασταθεί το πακέτο `pcmcia-cs` που περιέχει τα κατάλληλα εργαλεία για την διαχείριση των συσκευών αυτών. Πληροφορίες για την κατάσταση των υποδοχών PCMCIA (Slots ή Sockets) μπορούμε να λάβουμε με την εντολή `cardctl`:

```
# cardctl status
Socket 0:
  5V 16-bit PC Card
  function 0: [ready]
```

ή με το γραφικό πρόγραμμα `cardinfo`.



Εικόνα 92 Το πρόγραμμα *cardinfo*.

Και για τις συσκευές PCMCIA, ο πυρήνας παρέχει έναν κατάλογο με περιορισμένες πληροφορίες στο `/proc/bus/pcmcia`. Οι εντολές όμως `cardctl` και `cardinfo` παρέχουν σαφώς πιο ολοκληρωμένη διάγνωση της κατάστασης του διαύλου PCMCIA.

Οι συσκευές Firewire ή IEEE 1394 ή i.Link, ακολουθούν το παράδειγμα των συσκευών USB, χωρίς όμως να χρειάζονται ειδικό εικονικό σύστημα αρχείων. Δεν υπάρχει εντολή αντιστοιχί της `lsusb`, μόνο ένα γραφικό περιβάλλον (`gscanbus`) που εμφανίζει τις αντίστοιχες συσκευές και τη συνδεσμολογία τους και

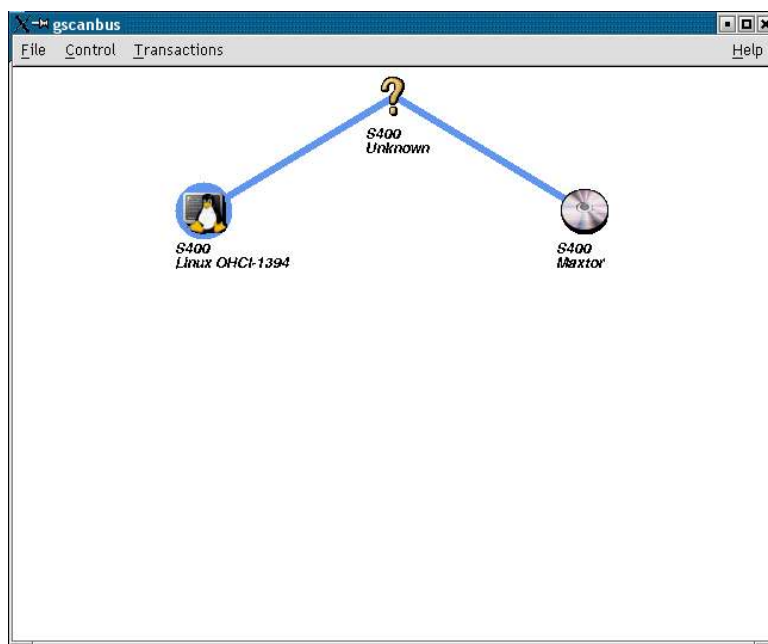
ο κατάλογος `/proc/bus/ieee1394`. Ο κατάλογος αυτός προς το παρόν περιέχει μόνο ένα αρχείο, το `devices` που παρουσιάζει μια αναλυτική περιγραφή των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στη θύρα Firewire.

```
# cat /proc/bus/ieee1394/devices
Node[00:1023] GUID[0800460300bad042]:
  Vendor ID: `Linux OHCI-1394' [0x000000]
  Capabilities: 0x0083c0
  Bus Options:
    IRMC(1) CMC(1) ISC(1) BMC(0) PMC(0) GEN(0)
    LSPD(2) MAX_REC(2048) CYC_CLK_ACC(0)
  Host Node Status:
    Host Driver      : ohci1394
    Nodes connected : 3
    Nodes active    : 2
    SelfIDs received: 4
    Irm ID          : [00:1023]
    BusMgr ID       : [00:1023]
    In Bus Reset    : no
    Root            : no
    Cycle Master    : no
    IRM             : yes
    Bus Manager     : yes
Node[01:1023] GUID[0010b920003d7ae3]:
  Vendor ID: `Maxtor' [0x0010b9]
  Capabilities: 0x0083c0
  Bus Options:
    IRMC(0) CMC(0) ISC(0) BMC(0) PMC(0) GEN(2)
    LSPD(2) MAX_REC(64) CYC_CLK_ACC(255)
  Unit Directory 0:
    Vendor/Model ID: Maxtor [0010b9] / 1394 Storage Front Panel* [005000]
    Software Specifier ID: 0010b9
    Software Version: ceb001
    Length (in quads): 5
  Unit Directory 1:
    Vendor/Model ID: Maxtor [0010b9] / 5000DV v1.00.00 [005000]
    Software Specifier ID: 00609e
    Software Version: 010483
    Driver: SBP2 Driver
    Length (in quads): 11
```

Οι πληροφορίες αυτές είναι πολύ τεχνικές για να ενδιαφέρουν οποιονδήποτε άλλον πέρα από προγραμματιστές του πυρήνα του Linux. Το πρόγραμμα `gscanbus` προσφέρει μια σαφώς πιο φιλική εικόνα της συνδεσμολογίας των συσκευών αυτών.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι με τη σύνδεση μιας συσκευής USB, Firewire, κλπ κατά την διάρκεια της λειτουργίας του υπολογιστή, θα πρέπει να φορτώνουμε τις λογισμικές μονάδες οδηγών (driver modules) χειροκίνητα, εκτός αν είναι ενσωματωμένες στον πυρήνα. Επειδή η ενσωμάτωση όλων των οδηγών στον πυρήνα είναι τακτική που γενικά αποτρέπεται, έχουν κατασκευαστεί προγράμματα που αναλαμβάνουν να ανιχνεύουν οποιαδήποτε συσκευή συνδεθεί σε μία από αυτές τις θύρες και

ταυτόχρονα φορτώνουν τον σωστό οδηγό. Από τους hotplug managers, όπως λέγονται, ο πιο πλήρης είναι ο *murasaki* καθώς υποστηρίζει όλα τα πρωτόκολλα (PCI, Ethernet, PCMCIA, USB, Firewire) και είναι εύκολος στην ρύθμισή του. Εναλλακτικά το Debian προσφέρει το λογισμικό *usbmgr* και *hotplug* που έχει παρόμοια λειτουργία με το *murasaki*.



Εικόνα 93 Το πρόγραμμα *gscanbus*

Χρήσιμα πακέτα: *gscanbus*, *usbview*, *usbmgr*, *usbutils*, *isapnptools*, *sndconfig*, *hotplug*, *murasaki*.

8. Διαχείριση διεργασιών

Περί διεργασιών

Έχουμε ήδη χρησιμοποιήσει τον όρο “διεργασία” αρκετές φορές, χωρίς να τον τεκμηριώσουμε ικανοποιητικά. Τι ακριβώς είναι οι διεργασίες και πως τις αντιλαμβάνεται το λειτουργικό σύστημα και ο επεξεργαστής;

Στα παλαιότερα λειτουργικά συστήματα (MS-DOS, CP/M) αλλά και σε οικιακούς υπολογιστές που δεν είχαν κάποιο ξεχωριστό λειτουργικό σύστημα (Spectrum, Amstrad, Commodore, κλπ), το κάθε πρόγραμμα που έτρεχε είχε πλήρη έλεγχο του υπολογιστή, δηλαδή του επεξεργαστή και του συνδεδεμένου υλικού, και δεν ήταν δυνατή η εκτέλεση δύο προγραμμάτων ταυτόχρονα στον ίδιο τον υπολογιστή. Το πρόγραμμα δε μοιραζόταν το χρόνο του επεξεργαστή και έτσι είχε τη δυνατότητα να

κάνει αρκετές υποθέσεις και παραδοχές όσον αφορά τις απαιτήσεις του και την αρχιτεκτονική του υπολογιστή.

Η εξέλιξη των υπολογιστών, η εμφάνιση γρήγορων επεξεργαστών και οι αυξημένες απαιτήσεις οδήγησαν στην εμφάνιση πολυδιεργαστικών λειτουργικών συστημάτων (multi-tasking operating systems) τα οποία επέτρεπαν την παράλληλη εκτέλεση πολλών προγραμμάτων. Αυτά τα προγράμματα που εκτελούνται παράλληλα σε ένα τέτοιο λειτουργικό σύστημα αποτελούν τις διεργασίες. Στην πραγματικότητα δεν τρέχουν πραγματικά παράλληλα, αλλά το λειτουργικό σύστημα μοιράζει το χρόνο του επεξεργαστή έτσι που κάθε στιγμή τρέχει μόνο μια διεργασία, και για εκείνη τη στιγμή έχει το σχεδόν πλήρη έλεγχο του επεξεργαστή. Το λειτουργικό σύστημα πραγματοποιεί μερικές εκατοντάδες ως χιλιάδες εναλλαγές το δευτερόλεπτο, έτσι που στο χρήστη φαίνεται ότι εκτελούνται παράλληλα. Ακόμη και έτσι όμως, ο χρόνος που είναι διαθέσιμος από τον επεξεργαστή εξαρτάται από το φόρτο του, ή για την ακρίβεια από την απαίτηση της κάθε διεργασίας για επεξεργαστική ισχύ.

Αυτό έχει ως συνέπεια τη φαινόμενη καθυστέρηση του συστήματος όταν τρέχουμε πολλά προγράμματα. Φαινόμενη, γιατί το σύστημα δεν είναι πιο αργό ούτε ο επεξεργαστής επεξεργάζεται λιγότερη πληροφορία. Απλώς ο χρόνος του μοιράζεται σε περισσότερες διεργασίες και αυτό δίνει την εικόνα σε κάθε διεργασία ότι ο υπολογιστής είναι αργός.

Σε όλα τα πολυδιεργαστικά λειτουργικά συστήματα, όπως τα συστήματα UNIX και Linux, την όλη διαχείριση των διεργασιών την αναλαμβάνει ο πυρήνας. Για το σκοπό αυτό, κρατά μια λίστα διεργασιών, από την οποία λαμβάνει με τη σειρά κάθε διεργασία και την εκτελεί για ένα χρονικό διάστημα (συνήθως κάποια χιλιοστά του δευτερολέπτου). Στη συνέχεια θέτει την διεργασία αυτή σε νάρκη (sleep mode) και εκτελεί την επόμενη, κ.ο.κ. Οι ίδιες οι διεργασίες δεν έχουν έλεγχο πόσο χρόνο θα δεσμεύσουν από τον επεξεργαστή και πότε. Παλαιότερα, κάθε διεργασία είχε ίση μεταχείριση από τον πυρήνα, δηλαδή δέσμευε τον ίδιο χρόνο με τις άλλες διεργασίες. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτικό, αφού συχνά κάποιες διεργασίες βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής (wait mode) ενώ κάποιες άλλες χρειάζονται όσο το δυνατόν περισσότερη επεξεργαστική ισχύ (π.χ. κάποιο πρόγραμμα rendering). Αντίστροφα, σε ορισμένες διεργασίες ο χρόνος απόκρισης είναι ιδιαίτερα σημαντικός (π.χ. η διεργασία που χειρίζεται το πληκτρολόγιο ή τους δίσκους) ενώ σε άλλες δεν παίζει ρόλο.

Για το σκοπό αυτό ορίστηκε ένα σύστημα προτεραιοτήτων που βοηθά τον πυρήνα στην επιλογή των σημαντικότερων διεργασιών για εκτέλεση. Με βάση αυτό εκτελούνται πρώτα οι διεργασίες με υψηλή προτεραιότητα ενώ οι υπόλοιπες διεργασίες λαμβάνουν τον απομένοντα χρόνο του επεξεργαστή. Μάλιστα, το Linux χρησιμοποιεί ένα υβρίδιο αυτού του συστήματος, όπου οι προτεραιότητες ορίζονται δυναμικά από το σύστημα με βάση ένα ιστορικό χρήσης των ίδιων των διεργασιών. Το σύστημα αυτό είναι πολύ αποδοτικό και κάνει καλή χρήση του χρόνου του επεξεργαστή, χωρίς σπατάλη.

Αφού δώσαμε μια εξήγηση για τις διεργασίες στο Linux και γενικότερα, στο UNIX, μπορούμε να προχωρήσουμε στον τρόπο διαχείρισής τους.

Είδη διεργασιών

Γενικά, όσον αφορά τον πυρήνα, όλες οι διεργασίες είναι ίδιες. Το μόνο που επηρεάζει τον πυρήνα για την δέσμευση χρόνου για κάθε διεργασία είναι η προτεραιότητά της. Υπάρχουν όμως ορισμένα χαρακτηριστικά των διεργασιών που τις κατηγοριοποιούν, κυρίως για λόγους διαχείρισης.

- Κάθε διεργασία που έχει κάποιου είδους άμεση αλληλεπίδραση με το χρήστη (μέσω πληκτρολογίου, ποντικού ή άλλης συσκευής) λέγεται διαδραστική (interactive). Ένα παράδειγμα διαδραστικής διεργασίας είναι το ίδιο το κέλυφος αλλά και το σύστημα παραθύρων X.
- Οι μη διαδραστικές διεργασίες μπορεί να είναι απλά σενάρια κελύφους που εκτελούνται από το χρήστη ή σε τακτά χρονικά διαστήματα από ένα σύστημα όπως το CRON, ή ακόμη και προγράμματα που τρέχουν συνεχώς και αναλαμβάνουν κάποια υπηρεσία, όπως οι διακομιστές αλληλογραφίας (email servers) ή ιστοσελίδων (web servers). Οι τελευταίοι καλούνται και δαίμονες.
- Κάθε διεργασία μπορεί να ξεκινήσει μια άλλη διεργασία. Οι δύο διεργασίες ονομάζονται αντίστοιχα γονική και θυγατρική (parent και child process). Όλες οι διεργασίες στο Linux έχουν μια τέτοια σχέση καθώς δημιουργούνται από την `init`, που είναι η γονική διεργασία όλων των υπολοίπων, όπως θα δούμε παρακάτω με την `ps tree`. Αν η θυγατρική διεργασία είναι η ίδια με την γονική, τότε η διαδικασία λέγεται διακλάδωση διεργασιών (process forking).
- Σε κάθε διεργασία αντιστοιχεί και ένα αριθμός ταυτότητας (process id) που πιο συχνά θα το δούμε ως PID. Σε κάθε στιγμή ο αριθμός αυτός είναι μοναδικός για την κάθε διεργασία, αλλά καθώς το εύρος τους είναι περιορισμένο (1- 32767) και ένα σύστημα μπορεί να έχει μεγάλο χρόνο λειτουργίας, θα δούμε τους αριθμούς αυτούς να επαναλαμβάνονται. Κάτι τέτοιο είναι φυσιολογικό και είναι τακτική που ακολουθείται σε όλα τα λειτουργικά συστήματα.
- Παρόμοιοι περιορισμοί πρόσβασης για τους χρήστες ισχύουν και για τις διεργασίες. Ένας χρήστης δε μπορεί να τερματίσει μια διεργασία κάποιου άλλου χρήστη ούτε να της αλλάξει την προτεραιότητα, εκτός αν είναι ο χρήστης `root`.

Η εντολή ps

Για την εμφάνιση των διεργασιών που τρέχουν σε κάθε στιγμή στο σύστημα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή `ps`, η οποία μπορεί να εμφανίσει ένα πλήθος πληροφοριών για την κάθε διεργασία, όπως το χρόνο εκτέλεσης, το συνολικό ποσοστό του χρόνου του επεξεργαστή που έχει χρησιμοποιήσει (CPU usage), το ποσό της μνήμης που καταναλώνει (memory usage), κλπ.

Η σύνταξη της `ps` είναι κάπως διαφορετική από των άλλων εντολών, για ιστορικούς λόγους. Το BSD UNIX ακολούθησε διαφορετική σύνταξη από το System V και η `ps` που περιλαμβάνεται στο Linux υποστηρίζει και τις δύο συντάξεις καθώς και μια ακόμη συμβατή με τα πρότυπα GNU. Οι διαφορές είναι ότι η σύνταξη BSD δε χρησιμοποιεί την παύλα “-” για τον ορισμό επιλογών, ενώ η σύνταξη System V χρησιμοποιεί. Η σύνταξη GNU χρησιμοποιεί δύο παύλες “- -”.

Γενικά, οι επιλογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι πάρα πολλές, αλλά η αναφορά όλων των επιλογών της `ps` δεν είναι στους σκοπούς του παρόντος βιβλίου, θα αναφέρουμε όμως τις σημαντικότερες:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-A -e	Εμφανίζει όλες τις διεργασίες του συστήματος.
a	Εμφανίζει όλες τις διεργασίες που είναι συνδεδεμένες σε κάποιο τερματικό, ακόμη και άλλων χρηστών.
r	Εμφανίζει μόνο τις διεργασίες που τρέχουν αυτή τη στιγμή, δηλαδή που δεν βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής.
x	Εμφανίζει τις διεργασίες που δεν είναι συνδεδεμένες σε κάποιο τερματικό.
-C cmd	Εμφανίζει την διεργασία που αντιστοιχεί στην εντολή <code>cmd</code> .
u user -u user --user user	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στο χρήστη <code>user</code> . Δέχεται όνομα χρήστη ή <code>uid</code> .
g group -g group --group group	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στην ομάδα <code>group</code> . Δέχεται όνομα ομάδας ή <code>gid</code> .
p pid -p pid --pid pid	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στα δοσμένα <code>pid</code> . Λειτουργεί και δίνοντας απευθείας το <code>pid</code> χωρίς επιλογή. Για παράδειγμα, δίνοντας απλώς 322, θα εμφανίσει πληροφορίες για την διεργασία με <code>process id</code> 322.
t tty -t tty --tty tty	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στο τερματικό <code>tty</code> .
--ppid pid	Εμφανίζει τις διεργασίες που έχουν ως γονική διεργασία την <code>pid</code> .
l -l	Εμφανίζει εκτεταμένες πληροφορίες για κάθε διεργασία.
-f	Η εμφάνιση να γίνει με όλες τις πληροφορίες για κάθε διεργασία.
-F	Εμφανίζει επιπλέον πληροφορίες από τη <code>-f</code> .

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
F --forest -H	Εμφανίζει τις διεργασίες ιεραρχικά, με τρόπο που να φαίνεται η σχέση γονικών-θυγατρικών διεργασιών.
--sort	Ταξινομεί τη λίστα με βάση τα δεδομένα στοιχεία-κλειδιά. Δέχεται δύο μορφές: μία σύντομη και μία πλήρη. Μερικά από τα κλειδιά ταξινόμησης είναι (σε παρένθεση η σύντομη μορφή): <ul style="list-style-type: none"> • cmd(c) : όνομα εντολής (μόνο το όνομα της εντολής) • cmdline(C) : όνομα εντολής (πλήρης) • pid(p) : το process id • ppid(P) : το process id της γονικής διεργασίας • utime(k) : πραγματικός χρόνος επεξεργασίας • stime(K) : χρόνος επεξεργασίας συστήματος • size(s) : μέγεθος κατανάλωσης μνήμης της διεργασίας (σε kilobytes) • user(u) : όνομα χρήστη • uid(U) : αριθμός ταυτότητας χρήστη.

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα της χρήσης της εντολής.

```
$ ps -HeF
```

εμφανίζει όλες τις διεργασίες με πλήρη πληροφόρηση και ιεραρχική δομή.

```
$ ps -fC syslogd
```

```
UID      PID  PPID  C  STIME TTY          TIME CMD
root      280    1   0  Jul12 ?           00:00:02 /sbin/syslogd
```

Εμφανίζει μόνο την εντολή `syslogd`.

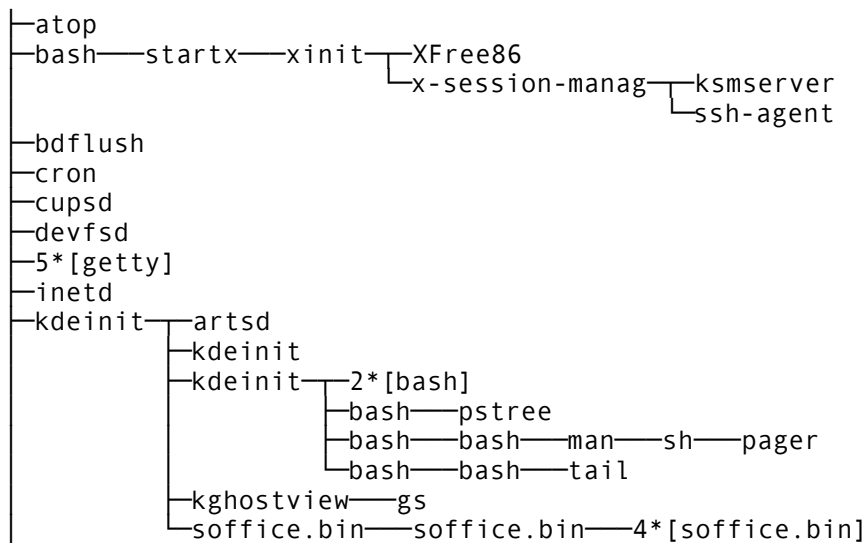
```
$ ps -FC syslogd
```

```
UID      PID  PPID  C   SZ  RSS  PSR  STIME TTY          TIME CMD
root      280    1   0   325 540   0  Jul12 ?           00:00:02 /sbin/syslogd
```

Η ίδια αλλά με την επιλογή `-F`, που εμφανίζει περισσότερες πληροφορίες.

Το δέντρο ιεραρχίας των εντολών μπορούμε να το λάβουμε και με την εντολή `pstree` (περιέχεται στο πακέτο `rsmisc`). Παράδειγμα:

```
$ pstree
init--acpid
      |--alarmd
      |--apache--5* [apache]
      |--atd
```



Το σύστημα αρχείων /proc και οι διεργασίες

Η έκδοση της `ps` που χρησιμοποιεί το Debian βρίσκεται στο πακέτο `procps`, γιατί η ίδια η εντολή χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που προσφέρει ο ίδιος ο πυρήνας του Linux για τις διεργασίες σε ειδικά αρχεία στο σύστημα αρχείων `/proc`. Κάθε διεργασία απεικονίζεται στο `/proc` με ένα κατάλογο του οποίου το όνομα είναι το `pid` της διεργασίας. Για παράδειγμα:

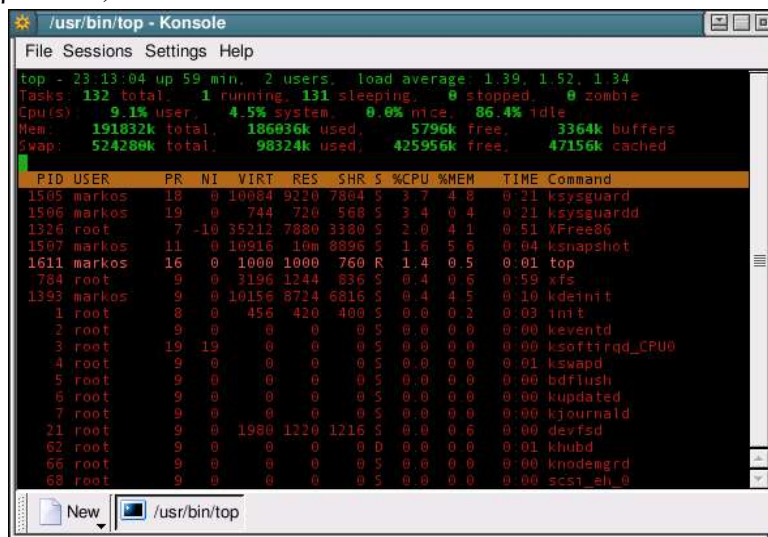
```

# ls -l /proc/6755
total 0
-r--r--r--  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 cmdline
lrwxrwxrwx  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 cwd -> /home/feanor
-r-----  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 environ
lrwxrwxrwx  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 exe -> /usr/OpenOffice.org1.1/program/soffice.bin
dr-x-----  2 feanor  users      0 Jul 13 23:41 fd
-r--r--r--  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 maps
-rw-----  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 mem
-r--r--r--  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 mounts
lrwxrwxrwx  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 root -> /
-r--r--r--  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 stat
-r--r--r--  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 statm
-r--r--r--  1 feanor  users      0 Jul 13 23:41 status
  
```

Τα αρχεία αυτά παρέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την διεργασία, όπως το όνομα της εντολής με το οποίο καλέστηκε (`cmdline`), τον τρέχοντα κατάλογο της διεργασίας (`cwd`), τις μεταβλητές περιβάλλοντος που υιοθέτησε η διεργασία (`environ`), τα ανοιχτά αρχεία που χειρίζεται (file descriptors στον κατάλογο `fd`), πληροφορίες κατανάλωσης μνήμης της διεργασίας (στα αρχεία `stat`, `statm` και `status`) ακόμη και τις διευθύνσεις των θέσεων μνήμης που καταναλώνει η διεργασία (`maps`). Οι πληροφορίες αυτές είναι χρήσιμες μόνο σε κάποιον πολύ έμπειρο διαχειριστή συστήματος, τις περισσότερες φορές αρκεί η χρήση της εντολής `ps`.

Η εντολή top

Η εντολή ps είναι πολύ χρήσιμη για μια στιγμιαία απεικόνιση του συστήματος. Η διαχείριση ενός συστήματος όμως, συνεπάγεται τη συνεχή παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος, και η ps δεν είναι κατάλληλη. Για το σκοπό αυτό υπάρχει η εντολή top που εμφανίζει τις διεργασίες του συστήματος και άλλες πληροφορίες, όπως κατανάλωση μνήμης, φόρτο επεξεργαστή, συνολικό χρόνο λειτουργίας του συστήματος (uptime), και ανανεώνει τις πληροφορίες αυτές ανά τακτά διαστήματα (συνήθως ανά δευτερόλεπτο).

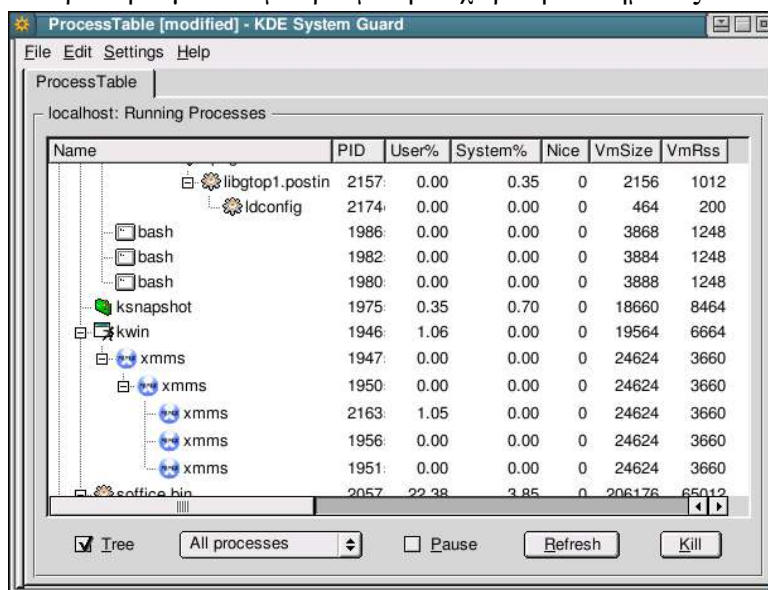


```
top - 23:13:04 up 59 min, 2 users, load average: 1.39, 1.52, 1.34
Tasks: 132 total, 1 running, 131 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s):  9.1% user,  4.5% system,  0.0% nice, 86.4% idle
Mem: 191832k total, 186036k used, 5796k free, 3364k buffers
Swap: 524288k total, 98324k used, 425956k free, 47156k cached

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR  %CPU  %MEM    TIME Command
 1505 markos   18   0 10084  9220 7804  3.7  4.8   0:21 ksysguard
 1506 markos   19   0   744   720  568  3.4  0.4   0:21 ksysguardd
 1326 root     7  -10 35212  7880 3380  2.0  4.1   0:51 XFree86
 1507 markos   11   0 10916  10m 8896  1.6  5.6   0:04 ksnapshot
 1611 markos   16   0 1000  1000  760  1.4  0.5   0:01 top
   784 root     9   0  3196  1244  836  0.4  0.6   0:59 xfs
 1393 markos   9   0 10156  8724 6816  0.4  4.5   0:10 kdeinit
   1 root     8   0   456   420  400  0.0  0.2   0:03 init
   2 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:00 keventd
   3 root    19  19     0     0   0  0.0  0.0   0:00 ksoftirqd_CPU0
   4 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:01 kswapd
   5 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:00 bdflush
   6 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:00 kupdated
   7 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:00 kjournald
  21 root     9   0  1980  1220 1216  0.0  0.6   0:00 devfsd
   62 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:01 khubd
   66 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:00 knodemgrd
   68 root     9   0     0     0   0  0.0  0.0   0:00 scsi_eh_0
```

Εικόνα 94 Η εντολή top εν δράση

Είναι ίσως από τα πιο χρήσιμα εργαλεία στη διαχείριση ενός συστήματος και το γεγονός ότι τρέχει σε κονσόλα, το καθιστά απαραίτητο για απομακρυσμένη διαχείριση συστήματος.



Εικόνα 95 Μια ακόμη μορφή της ksysguard

Το KDE και το GNOME, προσφέρουν γραφικές εναλλακτικές της top, που μάλιστα προσφέρουν αρκετά περισσότερες λειτουργίες, στα προγράμματα ksysguard και gtop αντίστοιχα. Το ksysguard περιλαμβάνεται στην βασική διανομή του KDE (πακέτο kdebase) και μάλιστα εμφανίζει τη λίστα των διεργασιών με πάτημα των πλήκτρων [CTRL]-[ESC] οποιαδήποτε στιγμή, σε περιβάλλον KDE.

PID	Χρήστης	Pri	Size	Resident	Stat	CPU	MEM	Time	Cmd
1883	root	20	35496	9816	R <	28.9	5.1	3:00m	/usr/bin/X11/X
784	root	9	3520	1588	S	0.6	0.8	1:36m	/usr/bin/X11/xfs
2057	markos	9	127300	43644	S	0.0	22.7	46.93s	/usr/OpenOffice.org1
790	nobody	9	17464	1848	S	0.3	0.9	42.91s	/usr/bin/X11/xfs-xtt
2161	markos	11	21840	21656	S	5.6	11.2	28.08s	kdeinit: konqueror -
1953	markos	9	10756	9508	S	0.9	4.9	12.10s	kdeinit: kicker
1940	markos	9	2028	1756	S	0.0	0.9	10.98s	artsd
1975	markos	9	9472	8820	S	0.3	4.5	5.48s	ksnapshot
1946	markos	9	7636	6764	S	0.3	3.5	4.02s	kdeinit: kwin -sessi
1971	markos	9	13704	10932	S	0.0	5.6	3.88s	kdeinit: konqueror -
1	root	8	456	420	S	0.0	0.2	3.69s	init [2]
1947	markos	9	4752	3576	S	0.0	2.0	3.67s	xmms
1949	markos	9	8188	7268	S	0.0	3.7	3.42s	kdeinit: kdesktop
4	root	9	0	0	SW	0.0	0.0	3.11s	kswapd
1970	markos	9	8580	7428	S	0.0	3.8	2.47s	kdeinit: konsole -se

Drawing 96H εντολή gtop

Τερματισμός εργασίας

Αρκετές φορές θα χρειαστεί να τερματίσουμε μια διεργασία, είτε γιατί δεν αποκρίνεται πια ή καταναλώνει όλους τους πόρους του συστήματος καθιστώντας αδύνατη τη λειτουργία του. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε μια από τις εντολές kill και killall. Η kill δέχεται ως παράμετρο το process id της διεργασίας (ή των διεργασιών) θέλουμε να τερματίσουμε και το σήμα το οποίο θα στείλει στην διεργασία (βλ. επόμενη παράγραφο για περιγραφή των σημάτων). Αν δεν δώσουμε κάποιο σήμα, το προκαθορισμένο είναι το TERM (σήμα τερματισμού διεργασίας). Δέχεται μια επιλογή την -l, η οποία εμφανίζει λίστα των αποδεκτών σημάτων.

Η killall είναι μια βοηθητική εντολή που τερματίζει ή αποστέλει ένα συγκεκριμένο σήμα σε όλες τις διεργασίες με το δοσμένο όνομα. Από τις παραμέτρους που δέχεται, πιο χρήσιμες είναι οι -w, που περιμένει έως τον τερματισμό των διεργασιών, και η -i, που ζητάει επιβεβαίωση για κάθε διεργασία που πρόκειται να τερματίσει. Περιέχεται στο πακέτο rsmisc.

Το Debian διαθέτει και αρκετά πακέτα με χρήσιμες εντολές για διαχείριση διεργασιών, ένα εκ των οποίων είναι η εντολή slay. Η εντολή αυτή τερματίζει όλες τις διεργασίες ενός χρήστη. Είναι αρκετά χρήσιμη εντολή ειδικά για συστήματα με πολλούς χρήστες.

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα της χρήσης των εντολών:

```
# ps -ef|grep apache
root      822      1    0 Jul12 ?           00:00:00 /usr/sbin/apache
www-data  5589     822    0 Jul13 ?           00:00:00 /usr/sbin/apache
www-data  5590     822    0 Jul13 ?           00:00:00 /usr/sbin/apache
www-data  5591     822    0 Jul13 ?           00:00:00 /usr/sbin/apache
www-data  5592     822    0 Jul13 ?           00:00:00 /usr/sbin/apache
www-data  5593     822    0 Jul13 ?           00:00:00 /usr/sbin/apache
root      10894   1067    0 02:45 pts/4     00:00:00 grep apache
# kill 5589 5590 5591 5592 5593
```

Το ίδιο αποτέλεσμα μπορούμε να επιτύχουμε με την killall:

```
# killall /usr/sbin/apache
```

Προσοχή: Η χρήση της killall δε θα πρέπει να γίνεται χωρίς την απαραίτητη προσοχή. Το ότι προσφέρει ευκολία στον τερματισμό μιας διεργασίας δεν αντισταθμίζει το γεγονός ότι μπορείτε να τερματίσετε μια ολόκληρη ομάδα διεργασιών απλώς και μόνο επειδή έχουν το ίδιο όνομα. Παράδειγμα προς αποφυγή:

```
# killall bash
```

Για προφανείς λόγους...

Σήματα (Signals)

Τα σήματα αποτελούν τον κύριο τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των διεργασιών. Οι διεργασίες που βρίσκονται σε κατάσταση αναμονής, έχουν ορίσει κάποιο σήμα το οποίο περιμένουν για να ξυπνήσουν και να το επεξεργαστούν. Αυτό το σήμα μπορεί να είναι ειδοποίηση για κάποιο αρχείο που έχει μεταβληθεί, νέα σύνδεση σε κάποιον υποδοχέα TCP/IP (socket) ή έχει μηδενιστεί κάποιο χρονομετρο (timer). Πέρα από αυτά τα σήματα που είναι εξειδικευμένα για κάθε διεργασία, υπάρχουν και ορισμένα προκαθορισμένα σήματα που χρησιμοποιεί το σύστημα.

Από αυτά, τα περισσότερα μπορεί να τα χειριστεί η διεργασία και να πράξει ανάλογα (ακόμη και να αγνοήσει) εκτός από ορισμένα των οποίων ο χειρισμός γίνεται από τον πυρήνα. Αναφέρουμε ορισμένα από αυτά:

Σήμα	Κωδικός	Δράση
HUP	1	Τερματισμός διεργασίας (Hang Up), αν και συνήθως χρησιμοποιείται για επαναφόρτωση των ρυθμίσεων του προγράμματος. Μπορεί να γίνει ο χειρισμός από την ίδια την διεργασία.

<i>Σήμα</i>	<i>Κωδικός</i>	<i>Δράση</i>
INT	2	Διακοπή του προγράμματος (Interrupt). Το πρόγραμμα καλείται να τερματίσει και να ελευθερώσει τους πόρους. Αντιστοιχεί στο συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-C. Μπορεί να γίνει ο χειρισμός από την ίδια την διεργασία.
QUIT	3	Το πρόγραμμα καλείται να τερματίσει. Αν είναι ενεργοποιημένο, καταγράφεται το αποτύπωμα μνήμης της διεργασίας (core dump). Μπορεί να γίνει ο χειρισμός από την διεργασία.
TERM	15	Απότομος τερματισμός (Termination). Το πρόγραμμα ζητείται να ελευθερώσει όλους τους πόρους και να τερματίσει αμέσως. Ισοδύναμο με το συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-\ . Μπορεί να γίνει ο χειρισμός από την ίδια την διεργασία.
KILL	9	Άμεσος Τερματισμός. Ο πυρήνας άμεσα ελευθερώνει όλους τους πόρους του προγράμματος και τερματίζει την εκτέλεσή του. Δε μπορεί να το χειριστεί η διεργασία.
STOP		Παύση της διεργασίας. Σταματά προσωρινά η εκτέλεση της διεργασίας. Δε μπορεί να το χειριστεί η διεργασία.
CONT		Συνέχιση της διεργασίας. Αν είχε παύσει η λειτουργία της, με το σήμα STOP συνεχίζει, διαφορετικά το αγνοεί. Δε μπορεί να το χειριστεί η διεργασία.

Παράδειγμα χρήσης σημάτων:

```
# killall -HUP inetd
```

Επανεκκινεί τον δαίμονα `inetd`, φορτώνοντας τις νέες ρυθμίσεις από το αρχείο `/etc/inetd.conf`.

```
# killall -KILL quake2
```

Τερματίζει άμεσα το παιχνίδι `quake2`. Καιρός για δουλειά!

Πόροι που ανήκουν σε διεργασίες

Μια αρκετά χρήσιμη δυνατότητα είναι η εύρεση των διεργασιών που χειρίζονται ένα συγκεκριμένο αρχείο ή έχουν δεσμεύσει ένα συγκεκριμένο υποδοχέα TCP ή UDP.

Αυτήν την πληροφορία μπορούμε να την αποκτήσουμε με την εντολή `fuser` (που βρίσκεται επίσης στο πακέτο `psmisc`). Η `fuser` χρησιμοποιεί την παρακάτω σύνταξη:

```
fuser [options] file...
```

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-k	Τερματίζει τις διεργασίες που χρησιμοποιούν τα δοσμένα αρχεία ή τους υποδοχείς TCP/UDP. Εναλλακτικά, μπορεί να δεχτεί το σήμα που θα στείλει στις διεργασίες με το όνομα ή τον κωδικό του σήματος με μια παύλα, π.χ. -HUP.
-i	Σε συνδυασμό με την -k, ζητάει επιβεβαίωση πριν από τον τερματισμό.
-m	Για χρήση με συστήματα αρχείων, εμφανίζει όλες τις διεργασίες που χρησιμοποιούν αρχεία οπουδήποτε μέσα στο δοσμένο κατάλογο.
-v	Εμφανίζει αναλυτικό αποτέλεσμα.

```
$ fuser -vm /var/log/
```

```
USER          PID ACCESS COMMAND
/var/log/     root      11348 ....m  pppd
              root      11552 ....m  apt-get
              root      kernel mount  /var/tmp
```

Παρόμοια λειτουργία και με περισσότερες δυνατότητες προσφέρει η εντολή `lsof` (list open files), που παρέχεται με το ομώνυμο πακέτο.

Κωδικοί τερματισμού διεργασιών

Κάθε διεργασία μπορεί να καταλήξει σε τρεις διαφορετικές καταστάσεις: να τερματίσει κανονικά με επιτυχία, να αποτύχει αλλά ελεγχόμενα ή να τερματίσει ανώμαλα. Η κατάσταση εξόδου (exit status ή return code) της διεργασίας είναι ένας κωδικός αριθμός η τιμή του οποίου εξαρτάται από τον τρόπο τερματισμού της. Γενικά, κατάσταση εξόδου μηδέν σημαίνει ότι η διεργασία ολοκληρώθηκε κανονικά και δεν επέστρεψε κάποιο μήνυμα λάθους. Μη μηδενική κατάσταση εξόδου έχουμε όταν τερματίζει η εργασία είτε ελεγχόμενα είτε ανώμαλα.

Ελεγχόμενο τερματισμό έχουμε για παράδειγμα, όταν η διεργασία δεχθεί ένα σήμα διακοπής ([CTRL]-C) οπότε ελευθερώνει τους πόρους που χρησιμοποιεί, κλείνει τυχόν ανοιχτά αρχεία και τερματίζει. Ελεγχόμενο τερματισμό έχουμε επίσης όταν η διεργασία αδυνατεί να ολοκληρωθεί λόγω κάποιου προβλήματος, π.χ. δεν υπάρχει κάποιο αρχείο που προσπαθεί να προσπελάσει.

Ανώμαλο τερματισμό έχουμε όταν η διεργασία συναντήσει κάποιο πρόβλημα που δε μπορεί να

αντιμετωπίσει, π.χ. παράνομη πρόσπελλαση μνήμης (illegal memory access). Τα προβλήματα αυτά συνήθως οφείλονται σε λανθασμένο προγραμματισμό (bug) και ως αποτέλεσμα έχουν τον άμεσο τερματισμό της διεργασίας από τον πυρήνα και – αν είναι ενεργοποιημένο το χαρακτηριστικό αυτό – την αποτύπωση της μνήμης της διεργασίας σε αρχείο (core dump).

Λογιστική διεργασιών (process accounting)

Για κάθε διεργασία που εκτελείται, ο πυρήνας του Linux κρατάει κάποιες πληροφορίες σε κάποια αρχεία που χρησιμοποιούνται για λογιστικούς σκοπούς (process accounting files). Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η εξαγωγή κάποιων στατιστικών στοιχείων. Πιο σημαντικό όμως, είναι το γεγονός ότι αυτή η λειτουργία μας δίνει τη δυνατότητα να γνωρίζουμε ορισμένες απαραίτητες πληροφορίες και ειδικά όταν έχουμε υποψίες για πιθανή παραβίαση της ασφάλειας του συστήματός μας. Ο πυρήνας διατηρεί αυτές τις πληροφορίες στα αρχεία `/var/log/wtmp` και `/var/acct/pacct` (σημειώτεον ότι ο πυρήνας θα πρέπει να έχει ενεργοποιημένη την επιλογή `BSD process accounting`, βλ. Παράρτημα VI, σελ. 274).

Το Debian παρέχει τη δυνατότητα της επεξεργασίας αυτών των λογιστικών πληροφοριών με τα πακέτα `acct` και `sac`.

Στο πακέτο `acct` περιέχεται η εντολή `lastcomm` που εμφανίζει μια λίστα με όλες τις διεργασίες που έχουν εκτελεστεί έως τώρα (δηλαδή έως τη στιγμή της εκτέλεσης της `lastcomm`). Η λίστα αυτή είναι αρκετά μεγάλη, αλλά η `lastcomm` επιτρέπει να εφαρμόσετε κάποια φίλτρα, όπως εμφάνιση μόνο των διεργασιών κάποιου χρήστη (με την επιλογή `--user`), εμφάνιση μόνο των διεργασιών με συγκεκριμένο όνομα (με την `--command`) ή εμφάνιση των διεργασιών που εκτελέστηκαν σε συγκεκριμένο τερματικό `tty` (με την `--tty`). Για παράδειγμα, η παρακάτω εντολή μας εμφανίζει τότε ανανεώθηκε το ευρετήριο της εντολής `locate`:

```
# lastcomm --command updatedb
updatedb          root    ??      0.03 secs Mon Jul 14 06:25
updatedb          F      root    ??      0.00 secs Mon Jul 14 06:25
updatedb          F      root    ??      0.00 secs Mon Jul 14 06:25
updatedb          F      root    ??      0.00 secs Mon Jul 14 06:25
updatedb          F      root    ??      0.00 secs Mon Jul 14 06:25
updatedb          F      root    ??      0.00 secs Mon Jul 14 06:25
```

Το χαρακτηριστικό `F` για μερικές διεργασίες της λίστας σημαίνει ότι ήταν διακλαδωμένες διεργασίες της `updatedb` (forked) και ολοκληρώθηκαν την ίδια ώρα με την γονική τους `updatedb`. Σημειώνουμε ότι ο χρόνος που αναφέρεται είναι ο χρόνος της ολοκλήρωσης της διεργασίας και όχι της εκκίνησής της.

Η εντολή `sa` (summarize accounting) στο ίδιο πακέτο εμφανίζει μια περίληψη της προηγούμενης λίστας, και ίσως είναι πιο χρήσιμη. Η `sa` χρησιμοποιεί επιπλέον τα αρχεία `/var/account/usracct` για καταχώρηση των πληροφοριών ανά χρήστη και `/var/account/svacct` για καταχώρηση των μετρητών των διεργασιών.

Τέλος υπάρχουν και οι εντολές `ac` (στο πακέτο `acct`) και `sac` (στο ομώνυμο πακέτο) που παρέχουν πληροφορία για τις τελευταίες συνδέσεις κάποιου χρήστη. Η `sac` προσφέρει περισσότερες δυνατότητες από την `ac` (για την ακρίβεια έχει και πολλές από τις λειτουργίες της εντολής `last`, στην οποία θα αναφερθούμε στην επόμενη παράγραφο).

Για παράδειγμα αν θέλουμε να δούμε το συνολικό χρόνο σύνδεσης (σε ώρες) ανά χρήστη για τη σημερινή ημέρα, μπορούμε να δώσουμε:

```
# ac -pd
      root          0.00
      feanor        6.77
Today total      6.77
```

Το αποτέλεσμα είναι αρκετά λιτό. Κάτι αντίστοιχο μας επιστρέφει και η `sac` αλλά με περισσότερη πληροφορία:

```
# sac -pal
feanor      6.84    2 logins    3.42 hrs/login
  Jul 14 16:15:52 - 21:55:31 port tty1      5.66
  Jul 14 21:57:55 - 23:08:42 port tty1      1.18
root        4.01    2 logins    2.01 hrs/login
  Jul 14 12:12:38 - 16:13:10 port tty2      4.01
  Jul 14 21:55:19 - 21:55:31 port tty2
```

Η `sac` είναι σαφώς πιο αναλυτική από την `ac`. Επιπλέον, μπορεί να μας δώσει και ωριαία χρήση του συστήματος:

```
# sac -ah
Total:      10.74 over 1 days.
Average:    10.74 / day,      2.69 / login
00-:       0.00
01-:       0.00
02-:       0.00
03-:       0.00
04-:       0.00
05-:       0.00
06-:       0.00
07-:       0.00
08-:       0.00
09-:       0.00
10-:       0.00
11-:       0.00
12-:       0.79 #####
13-:       1.00 #####
14-:       1.00 #####
```

```

15 - :      1.00 #####
16 - :      0.96 #####
17 - :      1.00 #####
18 - :      1.00 #####
19 - :      1.00 #####
20 - :      1.00 #####
21 - :      0.96 #####
22 - :      1.00 #####
23 - :      0.03 ##

```

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειώσουμε ότι σε μία τυπική εγκατάσταση του Debian τα αρχεία /var/log/wtmp, /var/account/ustracct και /var/account/savacct δεν δημιουργούνται για λόγους χώρου. Αυτά τα αρχεία μεγαλώνουν σε μέγεθος με πολύ μεγάλους ρυθμούς και χωρίς την απαραίτητη προσοχή κινδυνεύουν να εξαντλήσουν τον ελεύθερο διαθέσιμο χώρο στο σύστημα αρχείων που βρίσκονται (δηλαδή αυτό που φιλοξενεί τον κατάλογο /var). Η δημιουργία του αρχείου μπορεί να γίνει με την εντολή touch.

Χρήσιμα πακέτα: acct, psmisc, atop, ncps, slay, gtop, lsof, sac.

9. Διαχείριση χρηστών

Το Linux, όπως έχουμε αναφέρει αρκετές φορές, ανήκει στην οικογένεια των λειτουργικών συστημάτων UNIX, τα οποία σχεδιάστηκαν εξαρχής ως πολυχρηστικά. Πριν ακόμη γίνουν διαδεδομένοι οι οικιακοί υπολογιστές, τέτοια συστήματα υπήρχαν στα πανεπιστήμια και στις μεγάλες εταιρείες και φιλοξενούσαν έως και αρκετές χιλιάδες χρήστες. Η διαχείριση ενός τέτοιου αριθμού χρηστών ήταν αρκετά δύσκολη και η ανάγκη οδήγησε στην ανάπτυξη αρκετών εντολών και εργαλείων για αυτό το σκοπό. Το Linux, φυσικά υποστηρίζει όλες αυτές τις εντολές και προσφέρει και νέες δικές του. Επίσης, με την άνθηση των γραφικών περιβάλλοντων, εμφανίστηκαν και αντίστοιχα εργαλεία που σκοπό έχουν να βοηθήσουν στην διαχείριση των χρηστών με κάποιο πιο φιλικό τρόπο από την γραμμή εντολών του κελύφους.

Ένα πρώτο βήμα στην διαχείριση των χρηστών είναι η καταμέτρηση των συνδεδεμένων χρηστών την κάθε στιγμή. Δύο απλές εντολές που χρησιμοποιούνται για αυτόν το σκοπό είναι η w και η who. Πρακτικά λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο, αν και η w παρέχει κάπως πιο συνεκτική πληροφορία. Ακολουθούν δύο παραδείγματα:

```

# w
12:12:47 up 1 day, 12:52,  2 users,  load average: 1.29, 1.22, 1.13
USER      TTY      FROM          LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU WHAT
feanor    tty1    -             Sat23   36:51m 1.36s  0.03s /bin/sh /
usr/bin/X11/startx
root      tty2    -             12:12   9.00s  0.05s  0.05s -bash

```

Στο πεδίο FROM, εμφανίζεται το hostname του απομακρυσμένου συστήματος, αν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος με κάποιο σύστημα όπως telnet ή ssh.

Η who είναι αρκετά πιο απλή στην βασική της μορφή:

```
# who
feanor  tty1      Jul 12 23:21
root    tty2      Jul 14 12:12
```

Με την επιλογή -a εμφανίζει όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες, ενώ με την -H εμφανίζει την κεφαλίδα στην πρώτη γραμμή:

```
# who -aH
NAME          LINE          TIME          IDLE          PID COMMENT  EXIT
              system boot   Jul 14 21:57
              run-level 2   Jul 14 21:57
              last=S
              id=l2    term=0 exit=0
feanor  -  tty1      Jul 14 21:57 01:21    820
LOGIN   tty2      Jul 14 21:57    821 id=2
LOGIN   tty3      Jul 14 21:57    822 id=3
LOGIN   tty4      Jul 14 21:57    823 id=4
LOGIN   tty5      Jul 14 21:57    824 id=5
LOGIN   tty6      Jul 14 21:57    825 id=6
```

Οι διεργασίες LOGIN αντιστοιχούν στις προτροπές login: σε κάθε εικονική κονσόλα (virtual console) του συστήματος (θυμίζουμε ότι μπορούμε να μεταβούμε σε κάποια εικονική κονσόλα με το συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-[ALT]-([F1] έως [F7]).

Μια αρκετά χρήσιμη εντολή (ειδικά για χρήση σε σεναρία κελύφους είναι η whoami). Η μοναδική της χρήση είναι να επιστρέψει το όνομα του χρήστη που είναι συνδεδεμένος αυτή τη στιγμή και εκτελεί την εντολή. Έχει το ίδιο αποτέλεσμα με την κλήση της εντολής id -un.

```
# whoami
root
```

Αντίστοιχη πληροφορία αλλά πιο αναλυτική μπορούμε να λάβουμε με την εντολή ταυτότητας id (identity), μόνο που η id δέχεται και επιπλέον παραμέτρους.

```
# id
uid=0(root) gid=0(root) groups=0(root),102(lpadmin)
```

```
# id feanor
uid=1000(feakor) gid=100(users) groups=100(users),6(disk),7(lp),24(cdrom),29(audio),30(dip)
```

Οι πληροφορίες που μας προσφέρει η id είναι ο αριθμός ταυτότητας του χρήστη (uid), ο αριθμός και το όνομα της κύριας ομάδας (gid) και οι αριθμοί και ονόματα των δευτερευουσών ομάδων (groups).

Ένας άλλος τρόπος να μάθουμε τις ομάδες στις οποίες ανήκει ένας χρήστης είναι η εντολή groups. Η πρώτη ομάδα είναι και η κύρια ομάδα του χρήστη.

```
# groups feanor
feanor : users disk lp cdrom audio dip
```

Αντίστροφα, μπορούμε να μάθουμε ποιους χρήστες έχει μια ομάδα με την εντολή `members` (παρέχεται στο ομώνυμο πακέτο):

```
# members users
feanor gimli gandalf bilbo
```

Πρόσθεση, διαγραφή και μεταβολή χρηστών

Για την πρόσθεση, διαγραφή χρηστών μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μία από τις εντολές `useradd` και `adduser` (η `adduser` περιλαμβάνεται στο ομώνυμο πακέτο). Η `useradd` είναι πιο κατάλληλη για χρήση σε σενάρια κελύφους ενώ η `adduser` μπορεί να τρέξει και διαλογικά χωρίς παραμέτρους. Για παράδειγμα, οι δύο ακόλουθες εντολές είναι ισοδύναμες:

```
# useradd -g users -m guest
```

και

```
# adduser --ingroup users --home /home/guest --disabled-password guest
```

```
Adding user guest...
Adding new user guest (1004) with group users.
Creating home directory /home/guest.
Copying files from /etc/skel
Changing the user information for guest
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: Guest user
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [y/n] y
```

Η `adduser` μπορεί να εκτελεστεί και χωρίς παραμέτρους:

```
# adduser
Enter a username to add: guest
Adding user guest...
Adding new group guest (1004).
Adding new user guest (1004) with group guest.
Creating home directory /home/guest.
Copying files from /etc/skel
Enter new UNIX password:
Retype new UNIX password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for guest
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: Guest
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [y/n] y
```

Οι επιλογές που δέχονται οι δύο εντολές είναι παρόμοιες:

<i>Επιλογές (useradd)</i>	<i>Επιλογές(adduser)</i>	<i>Λειτουργία</i>
-u uid	--uid ID	Ορίζει τον αριθμό ταυτότητας του νέου χρήστη. Αν δεν δοθεί η εντολή επιλέγει τον επόμενο διαθέσιμο.
-g group	--ingroup GROUP --gid ID	Ορίζει την κύρια ομάδα στην οποία θα ανήκει ο νέος χρήστης.
-G group,...	-	Η εντολή useradd επιτρέπει τον ορισμό και δευτερευουσών ομάδων.
-d homedir	--home homedir	Ορίζει τον κατάλογο HOME του χρήστη.
-s SHELL	--shell SHELL	Ορίζει το προτιμώμενο κέλυφος για το χρήστη. Το προκαθορισμένο είναι το /bin/sh (To Boume Again Shell).
-c comment	-	Ορίζει κάποιο σχόλιο για το χρήστη. Για την adduser το σχόλιο δημιουργείται απο τις πληροφορίες που δίνονται στο τέλος της προσθήκης του χρήστη.
-m	--no-create-home	Οι δύο επιλογές έχουν αντίθετη λειτουργία σε κάθε εντολή. Στην useradd η -m είναι απαραίτητη για τη δημιουργία του καταλόγου HOME, αν δεν υπάρχει, ενώ στην adduser η --no-create-home απενεργοποιεί την δημιουργία του.
-f N		Απενεργοποιεί τον λογαριασμό του χρήστη N μέρες μετά τη λήξη του κωδικού πρόσβασης (password) ή καθόλου αν το N έχει τιμή -1.
-e expire		Απενεργοποιεί το λογαριασμό την ημερομηνία expire (σε μορφή YYYYMMDD).
-p passwd	--disabled-login	Ορίζει τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη. ΠΡΟΣΟΧΗ: ο κωδικός πρόσβασης δίνεται σε κωδικοποιημένη μορφή με την crypt και όχι ως απλό κείμενο. Η --disabled-login απενεργοποιεί το λογαριασμό έως ότου καθοριστεί χειροκίνητα κατάλληλος κωδικός πρόσβασης. Και σε αυτήν την περίπτωση οι επιλογές έχουν αντίθετη λειτουργία σε κάθε εντολή. Η απουσία της -p στην useradd, απενεργοποιεί το λογαριασμό.

Αντίστοιχα παρέχονται και οι εντολές `userdel` και `deluser`, των οποίων οι επιλογές αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Επιλογές (userdel)</i>	<i>Επιλογές (deluser)</i>	<i>Λειτουργία</i>
-r	--remove-home	Διαγράφει τον κατάλογο HOME του χρήστη.
-	--remove-all-files	Αναζητά, και διαγράφει όλα τα αρχεία που ανήκουν στο χρήστη. Η αναζήτηση γίνεται σε όλο το σύστημα αρχείων του υπολογιστή
-	--backup	Αντιγράφει τα αρχεία του χρήστη σε μια αρχειοθήκη <code>.tar.gz</code> στον τρέχοντα κατάλογο, πριν διαγράψει το λογαριασμό του και τον κατάλόγό του.

Παράδειγμα:

```
# userdel -r guest
# deluser --remove-home --backup guest
```

Οι παραπάνω εντολές θα διαγράψουν από το σύστημα το χρήστη `guest` μαζί με τον κατάλογο HOME του, αλλά η `deluser` θα δημιουργήσει μια αρχειοθήκη των αρχείων του στον τρέχοντα κατάλογο με το όνομα `guest.tar.gz`.

Για τροποποίηση των στοιχείων ενός χρήστη υπάρχει η εντολή `usermod`. Δέχεται τις ίδιες ακριβώς επιλογές με την `useradd` με μερικές επιπλέον:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-l login_name	Αλλάζει το όνομα του χρήστη σε <code>login_name</code> .
-L	Κλειδώνει (lock) τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη τοποθετώντας το χαρακτήρα “!” στην αρχή του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο χρήστης να μη μπορεί να συνδεθεί πλέον.
-U	Ξεκλειδώνει (unlock) τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη που κλειδώθηκε με την <code>-L</code> .

Παραδείγματα:

```
# usermod -L guest
```

Κλειδώνει τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη `guest`, απενεργοποιώντας έτσι το λογαριασμό του.

```
# usermod -s /bin/pdksh guest
```

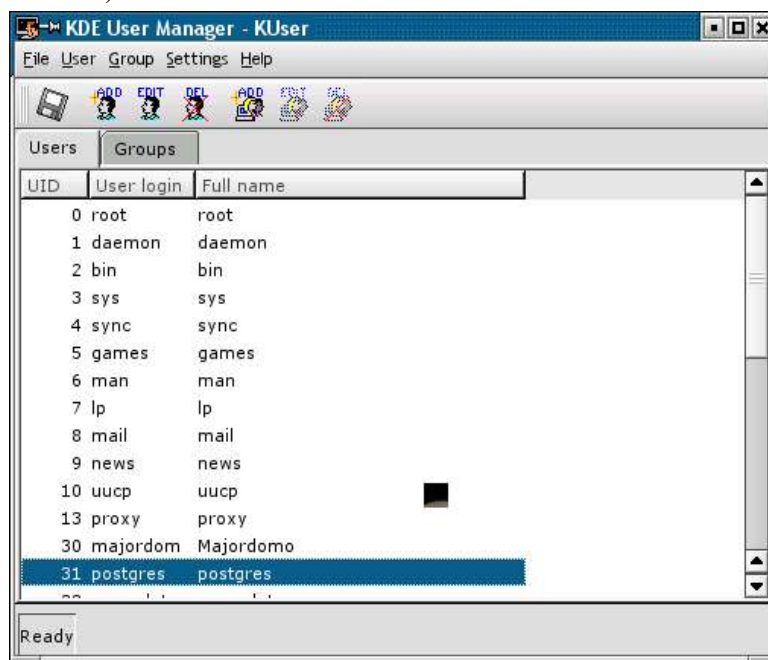
Αλλάζει το προτιμώμενο κέλυφος του χρήστη `guest` στο `pdksh` (public domain Korn shell).

```
# usermod -d -m /newhome/guest guest
```

Αλλάζει τον κατάλογο `HOME` του χρήστη `guest` στον κατάλογο `/newhome/guest`. Με την παράμετρο `-m` δημιουργεί τον κατάλογο αν δεν υπάρχει ήδη και πραγματοποιεί τη μεταφορά των δεδομένων από τον παλιό στο νέο κατάλογο.

Με παρόμοιο τρόπο, μπορούμε να προσθέσουμε μια ομάδα χρηστών στο σύστημα με τις εντολές `groupadd` και `addgroup`, να διαγράψουμε μια ομάδα με τις εντολές `groupdel` και `delgroup` ή να τροποποιήσουμε τα στοιχεία μιας ομάδας χρηστών με τη `groupmod`.

Όλες αυτές οι λειτουργίες μπορούν να γίνουν και μέσα από γραφικό περιβάλλον KDE με το εργαλείο `kuser` (στο ομώνυμο πακέτο).

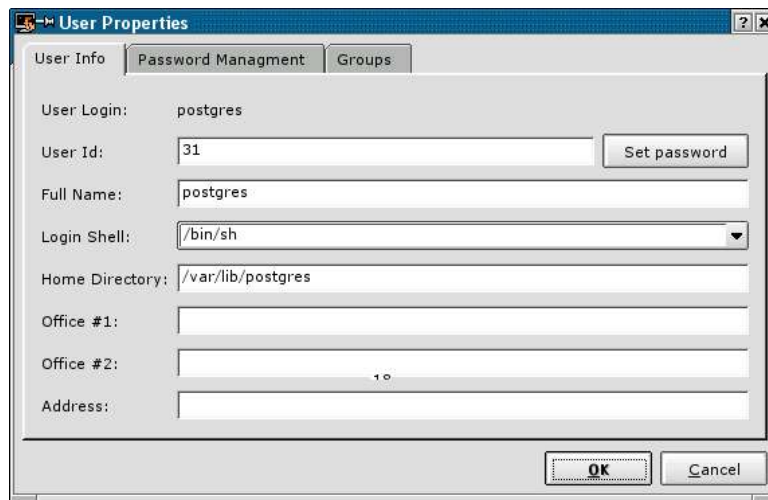


Εικόνα 97 Το αρχικό παράθυρο του εργαλείου `kuser`

Λογιστική χρηστών (user accounting)

Όπως ακριβώς και με τη λογιστική διεργασιών, το Linux παρέχει και λογιστική χρηστών, δηλαδή πληροφορίες για τη σύνδεση του κάθε χρήστη στον υπολογιστή. Για να ακριβολογούμε η λογιστική χρηστών χρησιμοποιεί απλώς ένα υποσύνολο των πληροφοριών που βρίσκονται στα αρχεία `/var/log/wtmp` και συγκεκριμένα την εκτέλεση των εντολών `login` και `logout`. Δύο αρκετά χρήσιμες

εντολές είναι η `last` και η `lastlog`, στα πακέτα `sysvinit` και `login` αντίστοιχα.



Drawing 98 Παράθυρο επεξεργασίας χρήστη με το kuser

```
# lastlog
Username      Port    From      Latest
root          tty2              Mon Jul 14 21:55:19 +0300 2003
daemon
bin           **Never logged in**
sys          **Never logged in**
sync        **Never logged in**
games       **Never logged in**
man         **Never logged in**
lp          **Never logged in**
mail        **Never logged in**
news       **Never logged in**
uucp       **Never logged in**
proxy      **Never logged in**
majordom   **Never logged in**
postgres   **Never logged in**
www-data   **Never logged in**
backup     **Never logged in**
operator   **Never logged in**
list       **Never logged in**
irc        **Never logged in**
gnats      **Never logged in**
feanor     tty1              Mon Jul 14 21:57:54 +0300 2003
sshd       **Never logged in**
distccd    **Never logged in**
bind       **Never logged in**
mysql      **Never logged in**
kannel     **Never logged in**
```

Η `lastlog` εμφανίζει την τελευταία φορά σύνδεσης όλων των χρηστών του συστήματος. Δέχεται τις επιλογές `-u` ή `--user`, που ζητάει πληροφορίες μόνο για συγκεκριμένο χρήστη, και `-t` ή `--time` που εμφανίζει μόνο τις συνδέσεις που είναι νεότερες από τις ημέρες που δίνουμε ως παράμετρο.

Η εντολή `last` δίνει τις τελευταίες συνδέσεις, εμφανίζοντας και ως ψευδοχρήστη `reboot` την εκκίνηση του συστήματος (και με την επιλογή `-x`, τον τερματισμό και την αλλαγή του `runlevel`). Δέχεται τις εξής επιλογές:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>-NUM</code> <code>-n NUM</code>	Εμφανίζει τις τελευταίες NUM συνδέσεις χρηστών στο σύστημα.
<code>-d</code>	Εμφανίζει το όνομα του υπολογιστή (ή αν δεν είναι διαθέσιμο, την διεύθυνση IP) του συστήματος από το οποίο συνδέθηκε ο χρήστης.
<code>-i</code>	Εμφανίζει την διεύθυνση IP του συστήματος από το οποίο συνδέθηκε ο χρήστης.
<code>-a</code>	Εμφανίζει το όνομα ή την διεύθυνση IP στην τελευταία στήλη.
<code>-x</code>	Εμφανίζει τους κανονικούς τερματισμούς του συστήματος ως ψευδοχρήστη <code>shutdown</code> και τις αλλαγές του συστήματος ως <code>runlevel</code> .

Παραδείγματα:

```
# last
feanor  tty1          Mon Jul 14 21:57  still logged in
reboot  system boot    2.4.20          Mon Jul 14 21:57  (16:55)
root    tty2          Mon Jul 14 21:55 - down  (00:00)
feanor  tty1          Mon Jul 14 16:15 - down  (05:39)
reboot  system boot    2.4.20          Mon Jul 14 16:14  (05:40)
reboot  system boot    2.4.20          Mon Jul 14 16:13  (00:00)
root    tty2          Mon Jul 14 12:12 - crash (04:00)
```

wtmp begins Mon Jul 14 12:12:38 2003

Εμφανίζει τις τελευταίες συνδέσεις στο σύστημα μαζί και με τις πληροφορίες για απότομο τερματισμό (`crash`). Η παρακάτω εμφανίζει και τους κανονικούς τερματισμούς του συστήματος.

```
# last -aix
feanor  tty1          Mon Jul 14 21:57  still logged in  0.0.0.0
runlevel (to lvl 2) Mon Jul 14 21:57 - 14:59 (17:02) 0.0.0.0
reboot  system boot    Mon Jul 14 21:57  (17:02) 0.0.0.0
shutdown system down  Mon Jul 14 21:56 - 14:59 (17:03) 0.0.0.0
runlevel (to lvl 0) Mon Jul 14 21:55 - 21:56 (00:00) 0.0.0.0
root    tty2          Mon Jul 14 21:55 - down  (00:00) 0.0.0.0
feanor  tty1          Mon Jul 14 16:15 - down  (05:39) 0.0.0.0
runlevel (to lvl 2) Mon Jul 14 16:14 - 21:55 (05:40) 0.0.0.0
reboot  system boot    Mon Jul 14 16:14  (05:40) 0.0.0.0
shutdown system down  Mon Jul 14 16:13 - 21:55 (05:41) 0.0.0.0
runlevel (to lvl 0) Mon Jul 14 16:13 - 16:13 (00:00) 0.0.0.0
reboot  system boot    Mon Jul 14 16:13  (00:00) 0.0.0.0
root    tty2          Mon Jul 14 12:12 - crash (04:00) 0.0.0.0
```

wtmp begins Mon Jul 14 12:12:38 2003

Χρήσιμα πακέτα: adduser, members, kuser.

10.Ωρα συστήματος

Η αναφορά στην διαχείριση ενός συστήματος δε θα ήταν πλήρης αν δεν αναφέραμε και το χειρισμό της ώρας και ημερομηνίας. Κάθε υπολογιστής παρέχει κάποιο κύκλωμα που λειτουργεί συνεχώς και η μόνη του χρήση είναι η διατήρηση της ώρας. Την ώρα αυτή τη χρησιμοποιεί το λειτουργικό σύστημα για να ορίσει τους δικούς του μετρητές.

Στο Linux υπάρχει η ώρα του συστήματος (system clock) και η ώρα του ρολογιού του υπολογιστή (hardware clock) που ρυθμίζονται με δύο διαφορετικές εντολές, αντίστοιχα τη `date` και τη `hwclock`. Όσον αφορά τη `date`, αυτή ρυθμίζει ή εμφανίζει την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα του συστήματος με ποικίλους τρόπους. Οι επιλογές και παράμετροι που δέχεται είναι πάρα πολλές και για την πλήρη κάλυψή τους παραπέμπουμε στην αντίστοιχη σελίδα οδηγιών (`man date`) και κείμενο τεκμηρίωσης (`info date`). Αλλά θα παραθέσουμε μερικά απλά παραδείγματα για καλύτερη κατανόηση.

```
# date --date="2 days ago"  
Fri Jul 11 10:15:46 EEST 2003
```

Επιστρέφει την ημερομηνία και την ώρα πριν από ακριβώς δύο μέρες.

```
# date +%m%d%H%M%Y.%S  
071310072003.49
```

Εμφανίζει την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα δίνοντας πρώτα το μήνα, την ημέρα, την ώρα και τα λεπτά, το έτος και τέλος τα δευτερόλεπτα. Μια τέτοια μορφοποίηση είναι αρκετά χρήσιμη ειδικά σε σενάρια κελύφους.

```
# date  
Sun Jul 13 10:08:26 EEST 2003  
# date --set="+2 minutes"  
Sun Jul 13 10:11:02 EEST 2003  
# date --set='2003, July 20 18:00'
```

Ορίζει την τρέχουσα ημερομηνία 2 λεπτά αργότερα.

Μεταφορά στο ρολόι του υπολογιστή

Αφού ορίσουμε την ημερομηνία και την ώρα με τη `date`, θα πρέπει με κάποιον τρόπο να ενημερώσουμε το ρολόι του υπολογιστή. Αυτό επιτυγχάνεται με την εντολή `hwclock` και με την επιλογή `--systohc` (system to hardware clock), η οποία συγχρονίζει το ρολόι του υπολογιστή με την ώρα του συστήματος.

```
# hwclock --systohc
```

Η `hwclock` προσφέρει και τη δυνατότητα αποθήκευσης και διαφορετικής ώρας με την επιλογή `--set` (σε συνδυασμό με τη `--date`), π.χ.:

```
# hwclock --set --date="2003, Jul 20 16:45:05"
```

Στην αντίθετη περίπτωση μπορούμε να συγχρονίσουμε το ρολόι του συστήματος με το ρολόι του υπολογιστή (αν π.χ. αλλάξαμε την ώρα του συστήματος και θέλουμε να την επαναφέρουμε στη σωστή) με την επιλογή `--hctosys` (hardware clock to system):

```
# hwclock --hctosys
```

Τέλος, η `hwclock` επιτρέπει την επιλογή του τρόπου αποθήκευσης της ώρας ανάμεσα σε τοπική ώρα ή παγκόσμια ώρα UTC (Universal Time Coordinated) με τις επιλογές `--localtime` ή `--utc` αντίστοιχα.

Χρήσιμα πακέτα: `ntp`, `gworldclock`, `ntpdate`, `tptime`, `tzwatch`, `ud`.

11 Διαχείριση εκτυπωτών

Η κατάσταση με τα συστήματα εκτύπωσης στο UNIX ανέκαθεν χαρακτηριζόταν από κάποια σύγχυση καθώς υπήρχαν ακόμη και στα παλιότερα συστήματα αρκετές εκδόσεις του ίδιου συστήματος εκτύπωσης `lpr`, συχνά ασύμβατες μεταξύ τους. Το γεγονός ότι η ρύθμιση για κάθε εκτυπωτή ήταν διαφορετική και συχνά απαιτούσε αρκετές ώρες επεξεργασίας δυσνόητων αρχείων ρυθμίσεων δεν βοηθούσε ιδιαίτερα την κατάσταση. Συν τοις άλλοις, τις περισσότερες φορές δεν υπήρχε υποστήριξη για τους νεότερους και φτηνότερους εκτυπωτές `inkjet`, μόνο για ακριβούς εκτυπωτές `Postscript`. Ακόμη και όταν υπήρχε όμως η ποιότητα ήταν σαφώς κατώτερη από την αντίστοιχη των οδηγών άλλων λειτουργικών συστημάτων (π.χ. `Windows`).

Το σύστημα CUPS

Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκε το `CUPS` (Common Unix Printing System), το οποίο και είναι πλέον το προκαθορισμένο σύστημα εκτύπωσης σε όλα τα σύγχρονα UNIX συστήματα, ακόμη και στο `MacOS X`. Το `CUPS`, παρέχει μια πιο σύγχρονη αντιμετώπιση της διαχείρισης ενός εκτυπωτή και υποστηρίζει όλα τα σύγχρονα και μη συστήματα εκτύπωσης, όπως τοπικούς και απομακρυσμένους `LPD` εκτυπωτές, `IPP`, `IPP/HTTP`, τοπικούς εκτυπωτές συνδεδεμένους παράλληλα, σειριακά ή στη θύρα `USB`, κλπ. Χρησιμοποιεί πρότυπα αρχεία `PPD` (`Postscript Printer Definition`) που στην ουσία ρυθμίζουν το σύστημα στις προδιαγραφές του κάθε εκτυπωτή, και αυτή τη στιγμή δύσκολα θα βρείτε εκτυπωτή που να μην υποστηρίζεται, καθώς ο αριθμός των υποστηριζόμενων εκτυπωτών ξεπερνάει τις 3000. Ακόμη και αν δεν έχετε εκτυπωτή, υποστηρίζει απευθείας εκτύπωση μιας σελίδας σε αρχείο `Postscript` ή `PDF` για περαιτέρω επεξεργασία.

Η ρύθμιση και διαχείριση του συστήματος και των εκτυπωτών μπορεί να γίνει μέσω ενός `browser`, ενώ

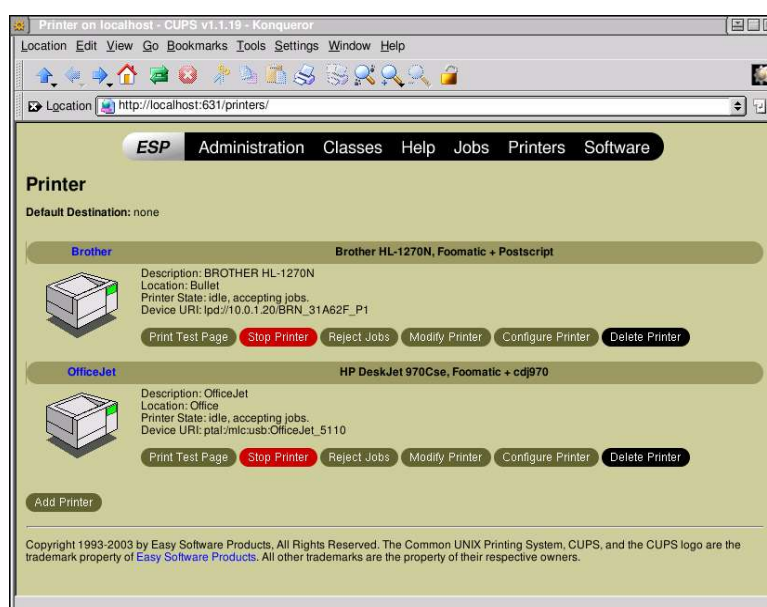
παρέχει και εύκολους τρόπους εγκατάστασης νέου εκτυπωτή με βήματα.

Προσφέρει, συμβατότητα με τα υπάρχοντα συστήματα εκτύπωσης, όπως LPD, LPRng, μέσω ειδικών εντολών wrappers και πλήρη συνεργασία με γραφικά περιβάλλοντα όπως το KDE και GNOME.

Γενικά, είναι ένα πολύ δυνατό σύστημα και πολύ πιο εύκολο στη χρήση του από τα παλαιότερα (LPD, LPRng, κλπ).

Το Debian παρέχει το σύστημα CUPS με μια πληθώρα πακέτων. Για να εγκαταστήσετε πλήρως το σύστημα, προτείνεται η εγκατάσταση τουλάχιστον των εξής πακέτων:

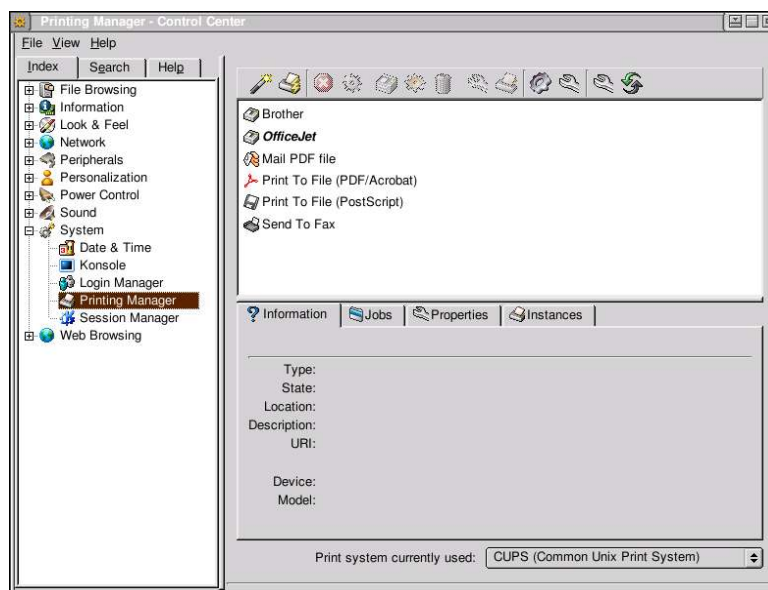
`cupsys`, `cupsomatic-ppd`, `cupsys-bsd`, `cupsys-client`



Εικόνα 99 Διαχείριση του συστήματος CUPS μέσω Web

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείτε εκτυπωτή Hewlett-Packard, συνιστάται να εγκαταστήσετε και τα πακέτα `hpoj` και `hpijs`, ενώ για καλύτερη ενσωμάτωση του CUPS στο KDE, είναι απαραίτητο το πακέτο `kdelibs3-cups`.

Η ρύθμισή του μπορεί να γίνει είτε μέσω κάποιου browser στην διεύθυνση <http://localhost:631> ή μέσω του διαχειριστή εκτυπωτών (Printer Manager) στην κονσόλα ελέγχου του KDE.



Εικόνα 100 Διαχείριση του συστήματος CUPS μέσω του KDE.

Άλλα συστήματα διαχείρισης εκτυπωτών

Πέρα από το σύστημα CUPS, το Debian φυσικά παρέχει και πακέτα για διαχείριση των εκτυπωτών με πιο “παραδοσιακούς” τρόπους. Υπάρχουν τα πακέτα `lpd`, `lprng`, `lpr-ppd` που χρησιμοποιούν το σύστημα εκτύπωσης LPD αλλά με διαφορετική προσέγγιση το καθένα. Το σύστημα εκτύπωσης LPD, ορίζει τους εκτυπωτές στο αρχείο `/etc/printcap` και χρησιμοποιεί την εντολή `lpr` για εκτύπωση. Στην πραγματικότητα χρησιμοποιεί ένα σύστημα σειριακοποίησης των εκτυπώσεων σε εργασίες (`printjobs`) τις οποίες μπορούμε να διαχειριστούμε με τις εντολές `lprq` και `lprm` ενώ μπορούμε να μάθουμε την κατάσταση του εκτυπωτή με την εντολή `lprstat`.

Η εγκατάσταση ενός εκτυπωτή σε αυτό το σύστημα δεν είναι εύκολη και υπάρχουν αρκετοί οδηγοί και αρχεία HOWTO στο Internet για το σκοπό αυτό. Συνήθως, προτείνεται η χρήση ενός προγράμματος όπως το `printtool` ή το `lprngtool` που αυτοματοποιούν αρκετά τη διαδικασία ρύθμισης και εγκατάστασης ενός εκτυπωτή.

Τέλος, Υπάρχει δυνατότητα χρήσης ενός εκτυπωτή που διαμοιράζεται σε ένα δίκτυο από σύστημα Windows. Χρησιμοποιώντας το σύστημα Samba και την εντολή `smbprint` (που περιέχεται στο πακέτο `smbclient`), δημιουργείται μια καταχώρηση στο αρχείο `/etc/printcap` που λειτουργεί ως φίλτρο και πρακτικά στέλνει τα αρχεία για εκτύπωση στο σύστημα Windows.

Χρήσιμα πακέτα: `djtools`, `escrutil`, `gimp1.2-print`, `gnulpr`, `gpr`, `hp-ppd`, `klrq`, `lpr`, `lpr-ppd`, `lprng`, `lprngtool`, `printtool`.

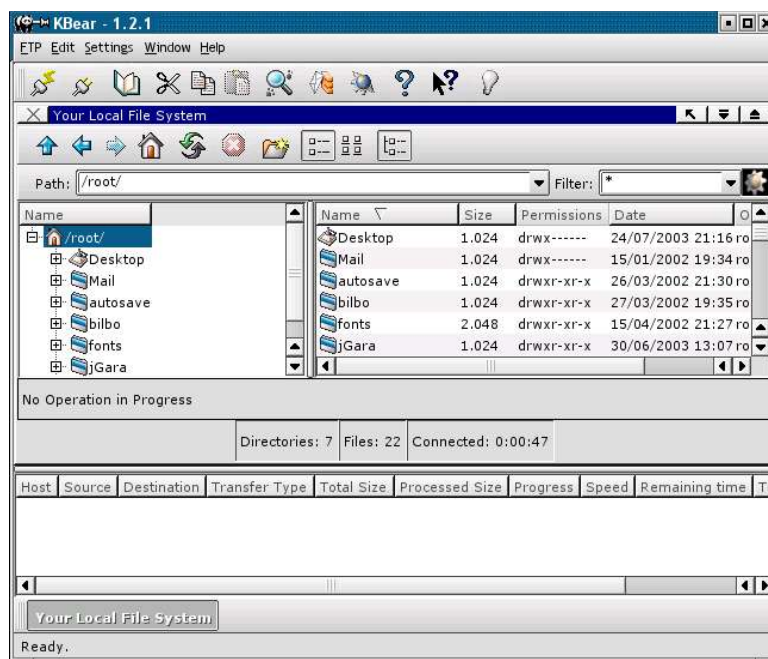
12.Βασικές υπηρεσίες

Έχουμε ήδη αναφέρει την ύπαρξη ειδικών διεργασιών, τους δαίμονες (daemons) που αναλαμβάνουν την εξυπηρέτηση κάποιου συγκεκριμένου σκοπού (π.χ. παράδοση ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, φιλοξενία ιστοσελίδων, διακώμιση αρχείων, κλπ). Το Debian προσφέρει ένα πολύ μεγάλο πλήθος προγραμμάτων που λειτουργούν ως δαίμονες και για εντελώς διαφορετικούς σκοπούς. Υπάρχουν δαίμονες που λειτουργούν ως βάσεις δεδομένων, διακομιστές αρχείων, ως συστήματα ελέγχου υλικού, συστήματα συγχρονισμού ώρας, κλπ. Καθένα από αυτά τα προγράμματα χρειάζεται δική του ρύθμιση και εγκατάσταση κάτι που ξεφεύγει από τους σκοπούς μας. Θα αναφερθούμε στις πιο σημαντικές υπηρεσίες και τους αντίστοιχους δαίμονες.

Η υπηρεσία FTP (File Transfer Protocol)

Αρκετά πριν εμφανιστεί η υπηρεσία WWW στο διαδίκτυο, ο κύριος τρόπος ανταλλαγής αρχείων γινόταν με το πρωτόκολλο αυτό. Ακόμη και σήμερα όμως χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό και πολλοί το προτιμάνε για μεταφορά αρχείων. Αρκετά συστήματα τα οποία βρίσκονται σε κόμβους υψηλής ταχύτητας (π.χ. Πανεπιστήμια, μεγάλες εταιρείες, οργανισμοί) λειτουργούν ως διακομιστές αρχείων FTP, δηλαδή τρέχουν έναν δαίμονα FTP στον οποίο οι χρήστες συνδέονται με αντίστοιχα προγράμματα πελάτες (FTP clients). Το Debian προσφέρει πολλά πακέτα διακομιστές FTP αλλά και πελάτες FTP. Όσον αφορά τους διακομιστές οι πιο συνηθισμένοι είναι `proftpd`, `wu-ftpd`, ο κλασικός `ftpd` και `ftpd-ssl` και αρκετοί άλλοι. Η προτίμηση του γράφοντος είναι στον `proftpd` λόγω της ασφάλειάς του αλλά και των πολλών δυνατοτήτων του (σύνδεση με βάσεις δεδομένων LDAP, MySQL, PostgreSQL, εικονικοί servers, κλπ). Η εγκατάστασή του επίσης είναι εύκολη, για τους περισσότερους χρήστες αρκεί ένα `apt-get -u install proftpd`.

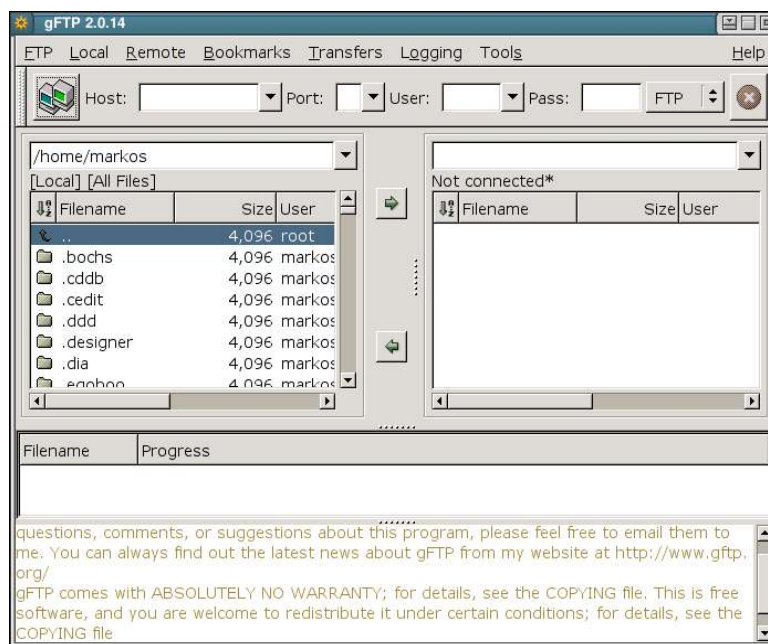
Όσον αφορά τα προγράμματα πελάτες, υπάρχουν αρκετά για να καλύψουν όλες σχεδόν τις ανάγκες. Πολύ καλά προγράμματα πελάτες για κονσόλα είναι το `ncftp` και το `lftp` ενώ για γραφικό περιβάλλον πολύ καλό είναι το `kbeaf` για KDE και το `gftp` για GTK/GNOME.



Εικόνα 101 Το πρόγραμμα-πελάτης FTP, kbear.

Επικοινωνία με Windows μέσω Samba

Στο κεφάλαιο 12 αναφερθήκαμε στο σύστημα αρχείων smbfs (σελ. 170) που επιτρέπει σε ένα σύστημα Linux να συναρμόσει έναν διαμοιραζόμενο κατάλογο Windows (shared folder) σε έναν κατάλογο του συστήματος αρχείων του Linux. Είναι δυνατόν όμως να γίνει και το αντίστροφο, δηλαδή το σύστημα Linux να λειτουργήσει ως διακομιστής αρχείων (file server) σε ένα δίκτυο Windows, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο επικοινωνίας των ίδιων των Windows (SMB, εξού και το όνομα Samba). Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να ανταλλάξετε αρχεία με άλλα συστήματα Windows. Στην πραγματικότητα το σύστημα Samba είναι αρκετά πιο δυνατό και μπορεί μάλιστα με την κατάλληλη ρύθμιση να χρησιμοποιηθεί ακόμη και ως Ελεγκτής Τομέα Windows (Windows Domain Controller), λειτουργία που συνήθως αναλαμβάνει ένας Windows NT/2000 Server.



Drawing 102 Το πρόγραμμα-πελάτης FTP, gftp

Χάρη στο σύστημα `debconf`, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε άμεσα τη λειτουργία της ανταλλαγής αρχείων, απλώς δηλώνοντας κατά την εγκατάσταση την ομάδα εργασίας (Workgroup) του δικτύου Windows στο οποίο θέλετε να συνδεθείτε.

Αυτό βέβαια προϋποθέτει ότι έχετε ήδη ενεργή και σωστά ρυθμισμένη δικτυακή διασύνδεση με τα υπόλοιπα συστήματα Windows.

Τα πακέτα που πρέπει να εγκαταστήσετε για να χρησιμοποιήσετε τον υπολογιστή σας ως διακομιστή αρχείων σε δίκτυο Windows είναι τα `samba` και `smbclient` ενώ για τη συναρμογή ενός διαμοιραζόμενου καταλόγου Windows στο Linux θα χρειαστείτε το πακέτο `smbfs`.

Επικοινωνία μέσω SSH ή TELNET

Ένα από τα πιο χρήσιμα χαρακτηριστικά των συστημάτων UNIX και του Linux είναι η δυνατότητα απομακρυσμένης λειτουργίας ενός συστήματος με τον ίδιο τρόπο που θα γινόταν αν είχαμε άμεση πρόσβαση στο ίδιο το σύστημα. Χάρη σε πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως το TELNET και το νεώτερο SSH (Secure Shell), μπορούμε να συνδεθούμε με ένα απομακρυσμένο σύστημα και να αποκτήσουμε πρόσβαση στην γραμμή εντολών του. Η μόνη απαίτηση είναι η επικοινωνία των δύο συστημάτων μέσω δικτύου TCP/IP.

Για το Linux δεν υπάρχει διαφορά αν κάποιος χρήστης συνδεθεί τοπικά ή από κάποιον υπολογιστή στην Ιαπωνία. Έχει πρόσβαση στα ίδια αρχεία και εντολές και μπορεί να διαχειριστεί το σύστημά του ακριβώς με τον ίδιο τρόπο. Φυσικά, η ταχύτητα επικοινωνίας εξαρτάται από την γραμμή σύνδεσης αλλά κατά τα άλλα δεν υπάρχουν διαφορές. Μάλιστα, με μια καλή ταχύτητα είναι δυνατή και η χρήση γραφικών

εφαρμογών που θα τρέχαμε τοπικά στο σύστημα παραθύρων X.

Η χρησιμοποίηση οποιουδήποτε συστήματος γίνεται με τη χρήση της αντίστοιχης εντολής, `telnet` και `ssh` αντίστοιχα.

Η διαφορά του TELNET από το SSH είναι ότι το τελευταίο χρησιμοποιεί κωδικοποίηση των δεδομένων και είναι πολύ δύσκολη έως αδύνατη η υποκλοπή της συνομιλίας μεταξύ των δύο υπολογιστών. Κάτι τέτοιο δυστυχώς είναι αρκετά εύκολο στην απλή μορφή της εντολής `telnet`. Αυτός άλλωστε, ήταν και ο λόγος της δημιουργίας του SSH, η ασφαλής επικοινωνία μεταξύ δύο υπολογιστών.

Αν για παράδειγμα, `hostname.remote.domain.org` είναι ένας απομακρυσμένος υπολογιστής στον οποίο θέλουμε να συνδεθούμε ως χρήστης `luser`, θα έπρεπε να δώσουμε τις εξής εντολές:

```
$ telnet hostname.remote.domain.org
```

ή αντίστοιχα

```
$ ssh -l luser hostname.remote.domain.org
luser@hostname.remote.domain.org:
Last login: Fri Jul 11 18:59:41 2003 from [DELETED] on pts/0
Linux hostname.remote.domain.org 2.4.20-4um #1 Mon Apr 28 20:39:33 BST 2003 i686
unknown
No mail.
luser@hostname:~$
```

Η εντολή `ssh` θα πρέπει να προτιμάται αντί της `telnet` λόγω υψηλότερης ασφάλειας. Επίσης, το πακέτο `ssh` περιέχει και άλλα εργαλεία, όπως την `scp` (secure copy) που χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο SSH για απομακρυσμένη αντιγραφή αρχείων.

Για παράδειγμα για να μεταφέρουμε ένα αρχείο `datafile` στον κατάλογο HOME του χρήστη `luser` στο σύστημα `hostname.remote.domain.org`, αρκεί να δώσουμε.

```
$ scp datafile luser@hostname.remote.domain.org:
luser@hostname.remote.domain.org:
datafile                               100% 174553    85.9KB/s   00:00
```

Αν είναι απαραίτητη η χρήση της `telnet` θα πρέπει να προτιμήσουμε την `telnet-ssl` η οποία κωδικοποιεί την επικοινωνία μέσω ενός καναλιού SSL (Secure Sockets Layer).

Για τη σύνδεση μέσω `telnet` σε απομακρυσμένο υπολογιστή θα χρειαστούμε ένα από τα πακέτα `telnet` ή `telnet-ssl`, ενώ για σύνδεση στον δικό μας υπολογιστή θα χρειαστεί να εγκαταστήσουμε έναν από τους δαίμονες `telnetd` ή `telnetd-ssl`. Όσον αφορά το το πακέτο `ssh`, το ίδιο περιλαμβάνει το πρόγραμμα πελάτη `ssh` και τον δαίμονα `sshd`.

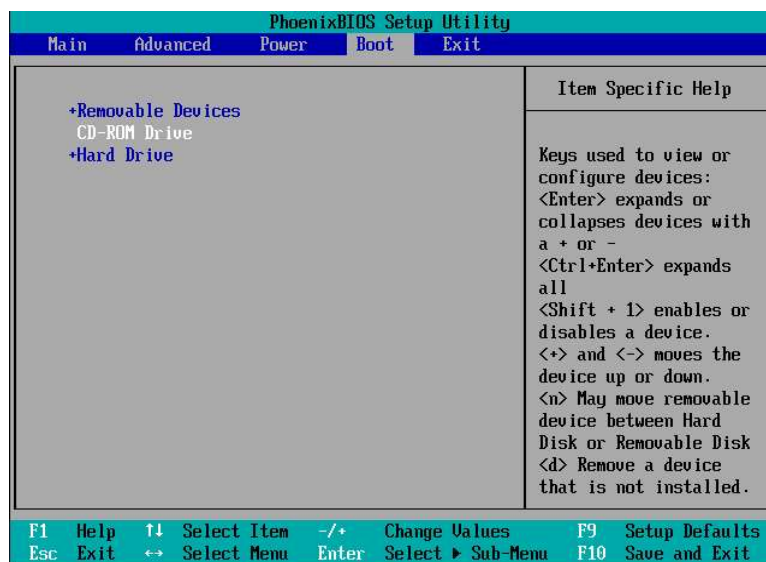
Χρήσιμα πακέτα: `ssh`, `telnet`, `telnet-ssl`, `telnetd`, `telnetd-ssl`.

Παράρτημα I – Ρύθμισεις του BIOS

Στην περίπτωση εγκατάστασης από CD-ROM, θα πρέπει να έχετε ενημερώσει τον υπολογιστή σας να εκκινήσει από αυτή τη μονάδα. Διαφορετικά, η εκκίνηση θα γίνει ως συνήθως από το σκληρό δίσκο και δε θα μπορείτε να εγκαταστήσετε από το CD-ROM.

Η αλλαγή αυτή είναι αρκετά απλή, και γίνεται συνήθως από το BIOS του υπολογιστή σας. Το BIOS είναι το τμήμα αυτό του κώδικα που χειρίζεται το υλικό του υπολογιστή και καθορίζει διάφορες παραμέτρους (όπως IRQ των συσκευών υλικού, προτεραιότητα συσκευών για την εκκίνηση, χρονισμό του επεξεργαστή, κλπ).

Ο τρόπος λειτουργίας του κάθε BIOS ποικίλει και εξαρτάται από τον κατασκευαστή του υπολογιστή και το συσκευασμένο μοντέλο. Γενικά, όμως, η αντιμετώπιση είναι πρακτικά η ίδια όσον αφορά τουλάχιστον το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό που μας ενδιαφέρει, δηλαδή την εκκίνηση από το CD-ROM.



Εικόνα 103: Ρύθμιση του BIOS

Αναλόγως το είδος του BIOS του υπολογιστή σας, μπορείτε να εισέλθετε σε αυτό κατά την εκκίνηση του υπολογιστή πατώντας [F2], [DEL] ή [ESC]. Αν δεν προλάβετε και αρχίσει να φορτώνει το λειτουργικό σύστημα θα πρέπει να δοκιμάσετε ξανά κάνοντας επανεκκίνηση.

Μέσα στο BIOS θα πρέπει να αναζητήσετε κάποια καταχώρηση που να μοιάζει με ένα από τα παρακάτω:

- Boot order
- Boot Device Order
- Boot

- Boot Sequence

ή κάτι παρόμοιο. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να επιλέξετε τη μονάδα CD-ROM ως προκαθορισμένη συσκευή εκκίνησης (default boot device), να αποθηκεύσετε τις αλλαγές στο BIOS και να επανεκκινήσετε τον υπολογιστή. Αν όλα έχουν γίνει σωστά, θα πρέπει η εκκίνηση να γίνει από το CD-ROM, φορτώνοντας έτσι το πρόγραμμα εγκατάστασης του Debian.

Στην εικόνα 104, μπορείτε να δείτε τον τρόπο επιλογής μονάδας εκκίνησης σε ένα τυπικό BIOS φορητού υπολογιστή.

Παράρτημα II - Προβλήματα κατά την εγκατάσταση

Κατά την εγκατάσταση ίσως αντιμετωπίσετε προβλήματα τα οποία μπορεί απλώς να την καθυστερήσουν ή στη χειρότερη περίπτωση να την καταστήσουν αδύνατη. Τα προβλήματα αυτά εμφανίζονται συνήθως όταν χρησιμοποιείτε κάποιο περιφερειακό ή συσκευή σχετικά καινούρια ή όχι και τόσο συνηθισμένη, ώστε ο οδηγός της να έχει υποστεί αρκετό έλεγχο. Προβλήματα επίσης μπορείτε να αντιμετωπίσετε κατά τη φόρτωση από δισκέτα όπως θα δούμε παρακάτω.

Σε κάθε περίπτωση το σημαντικό είναι να επικεντρωθεί το πρόβλημα σε κάποια συγκεκριμένη αιτία. Το πιθανότερο είναι ότι κάποιος άλλος θα έχει αντιμετωπίσει το πρόβλημα πριν από εσάς και θα μπορεί να σας υποδείξει άμεσα τον τρόπο με τον οποίο μπορείτε να το αντιμετωπίσετε. Για αυτόν το λόγο θα πρέπει να είστε αρκετά σαφείς όταν απευθυνθείτε σε κάποιον για το πρόβλημα που αντιμετωπίζετε. Παράπονα της μορφής “δε μπορώ να εγκαταστήσω το Debian, τι να κάνω;” δε θα σας βοηθήσουν, αλλά ούτε και αυτούς που θα μπορούσαν να βρουν τη λύση. Ακόμη και αν είστε έμπειροι με το λειτουργικό, μια ένδειξη ως προς το σημείο που αντιμετωπίζετε το πρόβλημα, θα βοηθήσει αρκετά κάποιον πιο έμπειρο από εσάς να εντοπίσει την αιτία.

Τα προβλήματα που αναφέρουμε στο συγκεκριμένο οδηγό είναι αρκετά συνηθισμένα και οι λύσεις τους είναι σχετικά απλές. Για πιο περίπλοκα προβλήματα, αναφέρουμε στο τέλος του Παραρτήματος ορισμένες πηγές στο Internet όπου μπορείτε να αναζητήσετε βοήθεια από πιο έμπειρους.

1. Προβλήματα με τον οδηγό δισκέτας

Το πιο συνηθισμένο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν όσοι πραγματοποιούν την εγκατάσταση από δισκέτες είναι η αξιοπιστία της μονάδας δισκέτας. Ακόμη και με καινούριες δισκέτες, κατά τη φόρτωση ειδικά της πρώτης δισκέτας (που περιέχει τον αρχικό πυρήνα του Linux) έχει παρατηρηθεί η εμφάνιση πολλών μηνυμάτων λάθους εισόδου/εξόδου (Input/Output errors). Για τα λάθη αυτά δεν ευθύνεται η κακή ποιότητα της δισκέτας ούτε της μονάδας δισκέτας, ούτε και φυσικά του προγράμματος εγκατάστασης του Debian.

Η αιτία αυτών των προβλημάτων είναι ο κακής ποιότητας οδηγός της συσκευής της μονάδας δισκέτας που παρέχει το BIOS. Στο σημείο που γίνεται η εγκατάσταση, δεν έχει φορτωθεί άλλο λειτουργικό σύστημα και η φόρτωση γίνεται από το ίδιο το BIOS που δεν παρέχει κάποιο έλεγχο των δεδομένων που φορτώνονται και συχνά ακόμη και η παραμικρή απόκλιση στα bits των δεδομένων παράγει μήνυμα λάθους. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η δισκέτα είναι μαγνητικό μέσον και τα bits απεικονίζονται με τον διαφορετικό προσανατολισμό των ατόμων στην επιφάνεια της δισκέτας. Ο προσανατολισμός δεν είναι πλήρης και εξαρτάται από τη μονάδα δισκέτας και το λογισμικό που την οδηγεί για να ξεχωρίσει σωστά τα bits 0 και 1. Αν το λογισμικό δεν έχει τον κατάλληλο έλεγχο, τότε μια μικρή απόκλιση στην ανάγνωση

θα παρουσιάσει μηνύματα λάθους, αφού το BIOS δε θα μπορεί να καταλάβει αν κάποιο bit είναι 0 ή 1.

Πολλές φορές το πρόβλημα διορθώνεται με την διαδοχική διαμόρφωση και αρχικοποίηση της πρώτης δισκέτας εγκατάστασης (`rescue.bin`) περισσότερες από μία φορές στον ίδιο ή σε διαφορετικό υπολογιστή. Η διαδικασία της αρχικοποίησης περιγράφεται στο κεφάλαιο 3 (σελ. 33).

2.Μη υποστηριζόμενη κάρτα οθόνης

Ένα ακόμη πρόβλημα που μπορείτε να αντιμετωπίσετε είναι η εμφάνιση “σκουπιδιών” στην οθόνη ή η μια τελειώς μαύρη ή άσπρη οθόνη. Κάτι τέτοιο είναι συνηθισμένο στις πολύ παλιές κάρτες οθόνης που δεν υποστηρίζουν το σύστημα VESA 2.0. Σε αυτήν την περίπτωση μπορείτε να απενεργοποιήσετε την γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης (δεν θα χρησιμοποιείται πλέον η συσκευή `framebuffer`) με την παράμετρο `video=vga16fb:off` στην προτροπή `boot:`. Η εγκατάσταση πλέον θα γίνει καθαρά σε περιβάλλον κειμένου κονσόλας.

Οι νεώτερες κάρτες οθόνης υποστηρίζουν πλήρως το σύστημα VESA 2.0 και δε θα χρειαστεί η απενεργοποίησή του.

3.Προβλήματα με τα περιφερειακά PCMCIA

Ορισμένοι φορητοί υπολογιστές και ειδικότερα κάποια μοντέλα της DELL, παρουσιάζουν κάποιο πρόβλημα στην ενεργοποίηση της θύρας PCMCIA (σελ. 52) και το αποτέλεσμα είναι η κατάρρευση του συστήματος (`crash`). Το πρόβλημα αυτό είναι πιθανό να ξεπεραστεί ως εξής:

- Κατά την εγκατάσταση, στο σημείο ενεργοποίησης της θύρας PCMCIA, μεταφερθείτε στην εικονική κονσόλα του κελύφους (`[Αριστερό ALT]-[F2]`).
- Στο κέλυφος `ash`, δώστε την εντολή:

```
echo exclude port 0x810-0x81f >> /target/etc/pcmcia/config
```
- Επιστρέψτε στο πρόγραμμα εγκατάστασης και ενεργοποιήστε τη θύρα PCMCIA.

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνει χωρίς πρόβλημα. Διαφορετικά, θα πρέπει να αναζητήσετε βοήθεια σε κάποια από τις πηγές που αναφέρουμε στο τέλος του Παραρτήματος.

4.Προβλήματα με συσκευές USB

Αν χρησιμοποιήσατε την κατηγορία δισκετών εγκατάστασης `bf2.4` και χρησιμοποιείτε πληκτρολόγιο USB, πιθανόν να αντιμετωπίσετε πρόβλημα κατά τη φόρτωση του οδηγού USB. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να απενεργοποιήσετε τις συσκευές USB είτε από το BIOS του υπολογιστή σας, είτε με την παράμετρο `nousb` στην προτροπή `boot:`. Σε κάθε περίπτωση, για να προχωρήσετε στην

εγκατάσταση θα χρειαστείτε ένα πληκτρολόγιο PS/2.

5.Μηνύματα του πυρήνα κατά την εκκίνηση

Μετά τη φόρτωση του πυρήνα, γίνεται μια αναγνώριση του συστήματος και του συνδεδεμένου υλικού. Καθώς ο πυρήνας αυτός είναι αρκετά γενικής χρήσης, έχει ρυθμιστεί να υποστηρίζει ένα μεγάλο πλήθος συσκευών τα οποία δεν είναι δυνατόν να βρίσκονται ταυτόχρονα σε έναν υπολογιστή. Συνεπώς, θα δείτε αρκετά μηνύματα του τύπου “can't find device”, “device not present”, “can't initialize device”, “this driver release depends on device”. Αυτά τα μηνύματα είναι φυσιολογικά και απλώς είναι δηλώσεις του κάθε οδηγού υλικού ότι δε μπορεί να ενεργοποιηθεί γιατί δεν υπάρχει το κατάλληλο υλικό. Αυτά τα μηνύματα, πιθανόν να αυξήσουν το χρόνο φόρτωσης του πυρήνα. Αναλόγως την ταχύτητα του κάθε υπολογιστή κάτι τέτοιο μπορεί να γίνει ενοχλητικό. Σε αυτήν την περίπτωση μπορείτε, μετά την εγκατάσταση, να κατασκευάσετε ένα νέο πυρήνα (βλ. Παράρτημα VI, σελ. 274).

6.Άλλα προβλήματα - Βοήθεια στο Internet

Ορισμένοι δικτυακοί τόποι στο Internet όπου μπορείτε να αποτανθείτε για βοήθεια:

<http://lists.debian.org>: η κεντρική σελίδα των λιστών ταχυδρομείου του Debian. Εκεί θα βρείτε πληροφορίες για εγγραφή στις λίστες και τρόπους αναζήτησης σε αυτές.

<http://www.hellug.gr>: η κεντρική σελίδα της Ένωσης Ελλήνων Χρηστών και Φίλων του Linux.

<http://www.ellak.gr>: ο επίσημος δικτυακός τόπος υποστήριξης του Ελεύθερου Λογισμικού / Λογισμικού Ανοιχτού Κώδικα.

Παράρτημα III – Το πρόγραμμα cfdisk

Για τον διαχωρισμό ενός σκληρού δίσκου (ή άλλης μονάδας block, όπως ένα USB memory stick) σε διαμερίσματα, είναι απαραίτητη η χρήση ενός ειδικού προγράμματος διαχείρισης δίσκου. Τέτοια προγράμματα είναι το fdisk, το cfdisk ή το parted. Το Debian χρησιμοποιεί ως προκαθορισμένο το πρόγραμμα cfdisk, του οποίου τη λειτουργία θα αναλύσουμε στις επόμενες σελίδες.

Κάθε ένα από τα αναφερθέντα προγράμματα διαχειρίζεται τον πίνακα διαμερισμάτων (partition table) που βρίσκεται στην αρχή κάθε μονάδας block, δηλαδή στα πρώτα blocks. Αυτός ο πίνακας περιέχει πληροφορίες για τον διαχωρισμό της μονάδας, τον αριθμό των διαμερισμάτων, τη θέση του καθενός, τον τύπο του και το είδος του συστήματος αρχείων που πρόκειται να φιλοξενήσει. Είναι από τα πιο ζωτικής σημασίας τμήματα του σκληρού. Τυχόν βλάβη στον πίνακα διαμερισμάτων μπορεί να σημαίνει και ολική καταστροφή των δεδομένων μας, αν δεν την αντιμετωπίσουμε κατάλληλα.

Η κλήση του προγράμματος cfdisk δεν διαφέρει από αυτή των υπολοίπων εντολών. Συγκεκριμένα:
cfdisk [options] device...

Όπου device, το όνομα της μονάδας block την οποία θέλουμε να καταμήσουμε (π.χ. /dev/hda).

Το cfdisk δέχεται αρκετές επιλογές, οι περισσότερες από τις οποίες απευθύνονται σε προχωρημένους χρήστες ενώ η χρήση τους δεν είναι απαραίτητη για την βασική λειτουργία του προγράμματος. Από τις διαθέσιμες επιλογές αξίζει να αναφέρουμε τη -z. Με αυτήν την επιλογή το πρόγραμμα αγνοεί τον υπάρχοντα πίνακα διαμερισμάτων στη μονάδα. Συνήθως τη χρησιμοποιούμε για να καταμήσουμε ένα νέο σκληρό δίσκο ή κάποιον που έχει υποστεί βλάβη στον πίνακα διαμερισμάτων.

```

cfdisk 2.11n
Disk Drive: /dev/hda
Size: 528482304 bytes
Heads: 16 Sectors per Track: 63 Cylinders: 1024
-----
Name      Flags      Part Type  FS Type   [Label]    Size (MB)
-----
Pri/Log   Free Space                    528.49
-----
[ Help ] [ New ] [ Print ] [ Quit ] [ Units ]
[ Write ]
Print help screen
```

Εικόνα 104 Η αρχική οθόνη του cfdisk

Η οθόνη του προγράμματος χωρίζεται σε τέσσερις λειτουργικούς τομείς, από πάνω προς τα κάτω: την κεφαλίδα, τη λίστα των διαμερισμάτων την γραμμή εντολών και την γραμμή μηνυμάτων. Η κεφαλίδα περιέχει το όνομα και την έκδοση του προγράμματος, ακολουθούμενη από το όνομα της μονάδας block και την γεωμετρία της. Ως γεωμετρία της μονάδας, ορίζονται τα χαρακτηριστικά του αριθμού των κυλίνδρων, των κεφαλών και των τομέων ανά κύλινδρο της μονάδας. Φυσικά, μια τέτοια πληροφορία έχει νόημα μόνο για σκληρούς δίσκους. Οποιοδήποτε άλλο είδος μονάδας block, π.χ. ένα USB memory stick, χρησιμοποιεί μια εικονική γεωμετρία, ώστε ο πυρήνας να την αναγνωρίζει ως σκληρό δίσκο και να την αντιμετωπίζει με τον ίδιο τρόπο.

```

cfdisk 2.11n

Disk Drive: /dev/hda
Size: 528482304 bytes
Heads: 16 Sectors per Track: 63 Cylinders: 1024

-----
Name      Flags      Part Type  FS Type    [Label]      Size (MB)
-----
hda1      Boot       Primary    Linux      [Label]      50.07
hda5      [Type]     Logical    Linux swap [Label]      64.00
hda6      [Type]     Logical    Linux      [Label]      64.00
hda7      [Type]     Logical    Linux      [Label]      50.07
hda8      [Type]     Logical    Linux      [Label]      300.37
-----

[Bootable] [ Delete ] [ Help ] [Maximize] [ Print ]
[ Quit ]  [ Type ]  [ Units ] [ Write ]

Write partition table to disk (this might destroy data)

```

Εικόνα 105 Αποθήκευση του πίνακα διαμερισμάτων

Η λίστα των διαμερισμάτων περιέχει όλα τα διαμερίσματα της μονάδας με ένδειξη για το τρέχον διαμέρισμα, πάνω στο οποίο εκτελούνται οι διαθέσιμες εντολές. Για κάθε διαμέρισμα, απεικονίζονται οι εξής πληροφορίες: το όνομα της μονάδας που αντιστοιχεί στο διαμέρισμα (π.χ. hda1), οι σημαίες (flags) που χαρακτηρίζουν κάθε διαμέρισμα, ο τύπος του διαμερίσματος, το είδος του συστήματος αρχείου που πρόκειται να φιλοξενήσει το διαμέρισμα και το μέγεθος του διαμερίσματος. Πιθανές σημαίες ενός διαμερίσματος είναι η “Boot” και η “NC” (Not Compatible). Η “Boot” ορίζει το διαμέρισμα κατάλληλο για να χρησιμοποιηθεί για την εκκίνηση του υπολογιστή, ενώ η “NC” το χαρακτηρίζει ασύμβατο με τα λειτουργικά συστήματα DOS ή OS/2. Ο λόγος έχει να κάνει με την γεωμετρία του διαμερίσματος και με τις απαιτήσεις του ίδιου του λειτουργικού (για περισσότερες πληροφορίες, μπορείτε να ανατρέξετε στις σελίδες οδηγιών του cfdisk).

Ο τύπος του διαμερίσματος μπορεί να είναι πρωτεύον (Primary) ή λογικό (Logical). Ο μη δεσμευμένος χώρος στον δίσκο απεικονίζεται ως “Pri/Log” ή “empty” αν δεν είναι δυνατή η χρήση του.

Όσον αφορά το είδος του συστήματος αρχείων, αυτό μπορεί απεικονιστεί με ένα όνομα (π.χ. Linux

swar”) αν το είδος είναι γνωστό στο πρόγραμμα, ή διαφορετικά ως “Unknown” και με τον τύπο σε δεκαεξαδική μορφή. Μια ειδική περίπτωση είναι όταν ένα διαμέρισμα δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το σύστημα, επειδή έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί και τα τέσσερα πρωτεύοντα διαμερίσματα της μονάδας. Αυτό το διαμέρισμα έχει την ένδειξη “Unusable” στο πεδίο του είδους συστήματος αρχείων.

Το τελευταίο πεδίο στη λίστα των διαμερισμάτων είναι το μέγεθος, που απεικονίζεται σε megabytes εξ’ ορισμού. Είναι δυνατή η απεικόνιση του μεγέθους σε άλλες μονάδες (βλ. οδηγίες χρήσης του προγράμματος).

Στην γραμμή εντολών αναγράφονται μέσα σε αγκύλες οι διαθέσιμες εντολές του προγράμματος. Αυτές μπορούν να είναι γενικής φύσεως ή ειδικές για εκτέλεση σε κάποιο διαμέρισμα.

Τέλος, στην γραμμή μηνυμάτων εμφανίζονται μόνο σημαντικά μηνύματα ή προειδοποιήσεις για κάποιες εντολές.

Εντολές

Το `cfdisk` δέχεται τις εντολές πατώντας το πλήκτρο που αντιστοιχεί στην καθεμία, ή χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα του δρομέα και το [ENTER] για την επιλογή της αντίστοιχης εντολής από την γραμμή εντολών. Από τις διαθέσιμες εντολές, παραθέτουμε τις σημαντικότερες στον παρακάτω πίνακα:

<i>Εντολές</i>	<i>Λειτουργία</i>
Boot 'b'	Ενεργοποιεί τη σημαία εκκίνησης (bootable flag) για το τρέχον διαμέρισμα.
Delete 'd'	Διαγράφει το τρέχον διαμέρισμα και πραγματοποιεί συγχώνευση με τυχόν αχρησιμοποίητο χώρο που συγγενεύει.
Help 'h'	Εμφανίζει τη σελίδα βοήθειας του προγράμματος.
New 'n'	Δημιουργεί ένα νέο διαμέρισμα και ορίζει τον τύπο του (πρωτεύον ή λογικό). Το <code>cfdisk</code> έπειτα ζητάει το μέγεθος του διαμερίσματος προς δημιουργία. Μπορείτε να αποδεχτείτε το προκαθορισμένο μέγεθος (που αντιστοιχεί στο μέγεθος του διαθέσιμου ελεύθερου χώρου) ή να δώσετε το επιθυμητό. Το <code>cfdisk</code> δέχεται το μέγεθος σε Megabytes ('M'), Kilobytes ('K') ή σε όρους γεωμετρίας δίσκου (Κυλίνδρους 'C' και τομείς 'S'). Σε περίπτωση που είναι κάτι τέτοιο δυνατόν, το πρόγραμμα δίνει την επιλογή τοποθέτησης του διαμερίσματος στην αρχή ή στο τέλος του ελεύθερου χώρου.
Quit 'q'	Πραγματοποιεί έξοδο από το πρόγραμμα.

<i>Εντολές</i>	<i>Λειτουργία</i>
Type 't'	Αλλάζει το είδος του συστήματος αρχείων που θα φιλοξενήσει το διαμέρισμα. Ως προκαθορισμένο έχει οριστεί το σύστημα αρχείων Linux (ext2 ή ext3), αλλά το <code>cfdisk</code> μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία διαμερισμάτων και για άλλα συστήματα αρχείων (όπως FAT32, NTFS, HPFS, κλπ). Η επιλογή του επιθυμητού είδους γίνεται από μια λίστα των διαθέσιμων (γνωστών) ειδών συστημάτων αρχείων.
Units 'u'	Αλλάζει κυκλικά την απεικόνιση του μεγέθους των διαμερισμάτων ανάμεσα σε Megabytes και γεωμετρία δίσκου (κυλίνδρους/τομείς).
Write 'w'	Αποθηκεύει τον πίνακα διαμερισμάτων στο σκληρό. Για την αποφυγή λαθών, το πρόγραμμα ζητάει την επιβεβαίωση της αποθήκευσης με "yes". Έπειτα ενημερώνει τον πυρήνα για αλλαγή των περιεχομένων στο συγκεκριμένο δίσκο, ώστε να ξαναδιαβάσει τον πίνακα διαμερισμάτων του. Τις περισσότερες φορές κάτι τέτοιο γίνεται επιτυχώς, αλλά υπάρχουν περιπτώσεις που αποτυγχάνει (ειδικά αν ο σκληρός δίσκος περιέχει διαμερίσματα σε χρήση). Στην περίπτωση αυτή, συνιστάται η επανεκκίνηση του υπολογιστή.

Παράρτημα IV – Το πρόγραμμα LILO

Τα αρχικά LILO αντιστοιχούν στις λέξεις Linux LOader. Το πρόγραμμα σχεδιάστηκε αρχικά για τη φόρτωση του λειτουργικού Linux, αλλά υποστηρίζει και άλλα λειτουργικά συστήματα όπως Windows, DOS, OS/2, BSD, κλπ. Οι νέες εκδόσεις έχουν την δυνατότητα εμφάνισης ενός μενού επιλογών κατά την εκκίνηση του υπολογιστή (όπως φαίνεται στην εικόνα).

Γενικά, το LILO είναι ένα αρκετά πολύπλοκο και ισχυρό πρόγραμμα, η λανθασμένη χρήση του οποίου μπορεί να αποβεί καταστροφική, π.χ. να μην είναι δυνατή η εκκίνηση του υπολογιστή από το σκληρό δίσκο. Επειδή το LILO πραγματοποιεί αλλαγές στην Κύρια Εγγραφή Εκκίνησης (Master Boot Record ή MBR) του σκληρού δίσκου, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στη ρύθμισή του. Δέχεται ένα μεγάλο πλήθος παραμέτρων και επιλογών, στο παρόν παράρτημα όμως θα αναφερθούμε μόνο σε όσες θεωρούμε σημαντικότερες.

Το LILO χρησιμοποιεί το χώρο στην αρχή του κάθε σκληρού δίσκου ή διαμερίσματος, για την αποθήκευση εκτέλεσιμου κώδικα. Αυτός ο κώδικας, με την εκκίνηση του υπολογιστή εμφανίζει το μενού επιλογής λειτουργικού συστήματος και μπορεί να παραμετροποιηθεί αναλόγως τις ανάγκες μας. Έτσι το σύστημα θα μπορεί να εκκινήσει σε λειτουργικό Linux – και μάλιστα με πυρήνα της επιλογής μας κάθε φορά – ή σε λειτουργικό σύστημα Windows (95/98/ME/NT/2000/XP) ή ακόμη και άλλο λειτουργικό σύστημα. Για κάθε επιθυμητή διαρύθμιση θα πρέπει να εκτελεστεί με ένα αντίστοιχο αρχείο ρυθμίσεων που περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τα λειτουργικά συστήματα και τα αντίστοιχα διαμερίσματα που τα φιλοξενούν. Το αρχείο αυτό είναι το `/etc/lilo.conf`.

Το αρχείο αυτό, όπως εγκαθίσταται από το Debian, περιέχει βοήθεια για την παραμετροποίησή του με τη μορφή σχολίων, και υπάρχει και αντίστοιχη σελίδα οδηγιών που προσφέρει επιπλέον εξηγήσεις (`man lilo.conf`).

Ένα τυπικό αρχείο `lilo.conf` φαίνεται στον πίνακα 1, (έχουμε αφαιρέσει τα σχόλια, για λόγους εξοικονόμησης χώρου). Παίρνοντας κάθε γραμμή ξεχωριστά έχουμε:

- `lba32`: χρησιμοποιεί 32-bit διεθυνσιοδότηση των blocks του δίσκου με το σύστημα Logical Block Addressing, αντί του παλαιότερου συστήματος διεθυνσιοδότησης Κυλίνδρων/Κεφαλών/Τομέων (Cylinders/Heads/Sectors). Αυτό επιτρέπει στο BIOS να εκκινήσει από ένα διαμέρισμα ακόμη και αν δεν βρίσκεται στους πρώτους 1024 κυλίνδρους του σκληρού δίσκου, ένας περιορισμός που υπήρχε στα παλαιότερα BIOS.
- `boot=/dev/hda`: Καθορίζει ότι η εκκίνηση του συστήματος θα γίνει από τη μονάδα `hda`, δηλαδή την πρώτη συσκευή στο πρώτο κανάλι IDE του συστήματος.
- `root=/dev/hda1`: Κατά την εκκίνηση λειτουργικού Linux, το LILO θα δηλώσει στον πυρήνα ότι ο

κατάλογος `root` του συστήματος βρίσκεται στο διαμέρισμα `hda1`.

- `install=/boot/boot.b`: Το αρχείο `boot.b` είναι το πρόγραμμα εμφάνισης του μενού επιλογών που εγκαθίσταται στην αρχή του σκληρού δίσκου και εκτελείται κατά την εκκίνηση. Το LILO μπορεί να χρησιμοποιήσει και διαφορετικό πρόγραμμα εμφάνισης από το προκαθορισμένο, το οποίο θα πρέπει να δηλώσετε με την επιλογή `install`. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτά τα boot blocks όπως αλλιώς λέγονται είναι εξειδικευμένα προγράμματα που συνήθως γράφονται σε γλώσσα `assembly` και έχουν συγκεκριμένες προδιαγραφές χώρου και πόρων που χρησιμοποιούν.
- `prompt`: Παρουσιάζει την προτροπή `boot:` κατά την εκκίνηση. Συνιστάται στην περίπτωση που υπάρξει ανάγκη εκκίνησης του συστήματος με διαφορετικές παραμέτρους του πυρήνα ή για την διάσωση δεδομένων.
- `timeout=100`: Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την `prompt` και ορίζει ένα χρονικό διάστημα αναμονής σε δέκατα του δευτερολέπτου. Αν δεν υπάρξει κάποια παρέμβαση του χρήστη σε αυτό το χρονικό διάστημα, το LILO εκκινεί το σύστημα χρησιμοποιώντας την προκαθορισμένη επιλογή.
- `vga=0x305`: Η επιλογή `vga` επιτρέπει τον καθορισμό του τύπου και της ανάλυσης της οθόνης κατά την εκκίνηση. Πιθανές παράμετροι είναι `normal`, `extended`, `ask` ή απευθείας ο κωδικός της ανάλυσης. Στο παράδειγμα χρησιμοποιείται απευθείας ο κωδικός `0x305` που αντιστοιχεί στην ανάλυση `1024x768` του οδηγού του πλαισίου μνήμης γραφικών (`graphics framebuffer`) του πυρήνα για κάρτες οθόνης συμβατές με το πρωτόκολλο `VESA 2.0`. Σημειώνεται, ότι αυτή είναι η ανάλυση της κονσόλας και όχι του συστήματος παραθύρων `X`. Θα πρέπει να έχετε ενεργοποιήσει την επιλογή του πυρήνα `vesafb`.
- `append=" devfs=mount"`: Προσαρτεί επιπλέον παραμέτρους στον πυρήνα κατά την εκκίνηση. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ορίζει στον πυρήνα την ενεργοποίηση του εικονικού συστήματος αρχείων `devfs` (σελ 171) και τη συναρμογή του στον κατάλογο `/dev`.
- `default=Linux-2.4.20`: Προκαθορίζει για εκκίνηση τον πυρήνα `Linux-2.4.20`, έτσι ώστε σε περίπτωση μη παρέμβασης του χρήστη (αν υπάρχει η επιλογή `prompt` σε συνδυασμό με την `timeout`) να εκκινήσει το σύστημα από αυτόν.
- `image=/vmlinuz`: Ορίζει έναν πυρήνα (συνήθως `Linux`) που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκκίνηση. Δέχεται ως παράμετρο το όνομα του αρχείου πυρήνα ή κάποιο συμβολικό σύνδεσμο σε αυτό.
- `label=Linuz-2.4.20`: Για τον κάθε πυρήνα που ορίζεται με την `image`, επιτρέπει τη χρήση κάποιας ετικέτας (`label`) που χρησιμοποιείται αντί του ονόματος του πυρήνα.
- `read-only`: Το σύστημα αρχείων που φιλοξενεί τον κατάλογο `root /`, θα συναρμοστεί κατά την εκκίνηση μόνο ως αναγνώσιμο. Αυτό γίνεται για την αποφυγή λαθών κατά την εκκίνηση, που θα

μπορούσαν να προκαλέσουν βλάβη στο σύστημα αρχείων. Όταν ο πυρήνας κάνει τους πρώτους ελέγχους, τότε ο κατάλογος `root` συναρμόζεται και ως εγγράφημος.

- `optional`: Με την επιλογή αυτή το LILO, δεν παραπονιέται αν δε μπορεί να ενεργοποιήσει κάποια καταχώρηση, γιατί π.χ. δεν υπάρχει το αρχείο του πυρήνα που δηλώνεται με την `image`.
- `other`: Με την επιλογή αυτή ορίζονται όλα τα υπόλοιπα λειτουργικά (DOS, Windows, OS/2) που δε χρησιμοποιούν κάποιο πυρήνα για την εκκίνησή τους. Το LILO με αυτόν τον τρόπο δίνει τον έλεγχο στο block εκκίνησης του κάθε λειτουργικού.
- `master-boot`: Στην περίπτωση που έχετε λειτουργικό σύστημα Windows ή DOS εγκατεστημένα σε άλλο σκληρό δίσκο εκτός από τον πρώτο στο πρώτο κανάλι IDE (δηλαδή τον `hda`), θα χρειαστείτε αυτήν την επιλογή, γιατί τα λειτουργικά αυτά απαιτούν η εκκίνησή τους να γίνει από τον πρώτο σκληρό δίσκο στο πρώτο κανάλι IDE (τον οποίο ονομάζουν `C:`).

```
lba32
boot=/dev/hda
root=/dev/hda1
install=/boot/boot.b
map=/boot/map
prompt
timeout=100
vga=0x305
append=" devfs=mount"
default=Linux-2.4.20

image=/vmlinuz
    label=Linux-2.4.20
    read-only

image=/vmlinuz
    label="Linux-2.4.20 Single"
    append=" S"
    read-only

image=/vmlinuz.old
    label=Linux-2.4.19
    optional
    read-only

other=/dev/sda1
    label=Win98
    master-boot # must be C:
```

Πίνακας 1: Ένα τυπικό αρχείο `lilo.conf`

Χρησιμοποιώντας το αρχείο `lilo.conf` που αναγράφεται στον πίνακα 1, εκτελώντας το `lilo` θα παράγει το εξής αποτέλεσμα στην πρότυπη έξοδο:

```
# lilo -v -t
LIL0 version 22.5.4 (test mode), Copyright (C) 1992-1998 Werner Almesberger
```

Development beyond version 21 Copyright (C) 1999-2003 John Coffman
Released 25-May-2003, and compiled at 10:23:54 on Jun 12 2003.
Compiled for Debian GNU/Linux.

```
Reading boot sector from /dev/hda
Using MENU secondary loader
Calling map_insert_data
```

```
Boot image: /vmlinuz -> /boot/vmlinuz-2.4.20
Added Linux-2.4.20 *
```

```
Boot image: /vmlinuz -> /boot/vmlinuz-2.4.20
Added Linux-2.4.20-S
```

```
Boot image: /vmlinuz.old -> /boot/vmlinuz-2.4.19
Added Linux-2.4.19
```

```
Boot other: /dev/sda1, on /dev/sda, loader CHAIN
Added Windows98
```

The boot sector and the map file have **NOT** been altered.

Ο τρόπος κλήσης της εντολής `lilo` με τις επιλογές `-v` (verbose) και `-t` (test), μας επιτρέπει να ελέγξουμε την ορθότητα των ρυθμίσεων που έχουμε ορίσει στο αρχείο `lilo.conf`. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να αποφύγουμε ανεπιθύμητες καταστάσεις, όπως π.χ. να καταστήσουμε αδύνατη την εκκίνηση του συστήματος από το σκληρό δίσκο. Αφού βεβαιωθούμε ότι οι ρυθμίσεις είναι σωστές, μπορούμε να ξανακαλέσουμε την εντολή `lilo` χωρίς την επιλογή `-t` αυτή τη φορά.

Το συγκεκριμένο αρχείο `lilo.conf`, παράγει τέσσερις επιλογές στο αρχικό μενού κατά την εκκίνηση του υπολογιστή. Οι τρεις πρώτες αφορούν εκκίνηση του Linux από τον πρώτο δίσκο IDE (`hda`) με διαφορετικό πυρήνα ή παραμέτρους, ενώ η τελευταία εκκινεί το σύστημα σε Windows 98 από τον πρώτο σκληρό δίσκο SCSI του συστήματος (`sda`). Οι δύο πρώτες επιλογές του Linux χρησιμοποιούν τον ίδιο πυρήνα (2.4.20) αλλά η δεύτερη εκκινεί το σύστημα σε κατάσταση `single user` (εξού και η παράμετρος `S` που περνάται στον πυρήνα). Για περισσότερες πληροφορίες για την εκκίνηση σε κατάσταση `single user`, ανατρέξτε στο Παράρτημα V (σελ. 273). Τέλος, η τρίτη επιλογή του Linux, είναι προαιρετική (έχει οριστεί η επιλογή `optional`) και χρησιμοποιεί έναν παλαιότερο πυρήνα (έκδοση 2.4.19).

Η εντολή liloconfig

Στην περίπτωση που δε θέλετε να διακινδυνεύσετε την εμπλοκή με ένα πολύπλοκο πρόγραμμα όπως το LILO, το Debian παρέχει έναν τρόπο αυτόματης ρύθμισης του LILO, με την εντολή `liloconfig`. Η εντολή αυτή καλείται αυτόματα όταν εγκαθιστούμε ένα πακέτο πυρήνα του Linux, αλλά μπορεί να κληθεί και χειροκίνητα. Πραγματοποιεί τις ρυθμίσεις του LILO χρησιμοποιώντας ερωτήσεις που απαντώνται καταφατικά ή αρνητικά. Ακολουθεί ένα παράδειγμα, στο οποίο παραθέτουμε μόνο τις

ερωτήσεις και πιθανές απαντήσεις. Η ίδια η εντολή παρέχει μεγάλο πλήθος πληροφορίας κατά την εκτέλεσή της.

```
# liloconfig
```

```
Install a boot block using your current LILO configuration? [Yes] no
```

Στο σημείο αυτό, δίνεται η δυνατότητα εγκατάστασης ενός νέου block εκκίνησης χρησιμοποιώντας το ήδη υπάρχον αρχείο `lilo.conf` ή δημιουργώντας ένα καινούριο.

```
Wipe out your old LILO configuration and make a new one? [No] yes
```

Πριν διαγράψει το παλιό αρχείο `lilo.conf`, η `liloconfig` ζητάει επιβεβαίωση.

```
Install a partition boot record to boot Linux from  
/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1? [Yes]
```

Η `liloconfig`, αναγνωρίζει το διαμέρισμα στο οποίο φιλοξενείται ο κατάλογος `root` (στην περίπτωση μας το `/dev/hda1` ή επειδή χρησιμοποιούμε το εικονικό σύστημα αρχείων `devfs`, η `liloconfig` παραθέτει το πλήρες όνομα του διαμερίσματος, `/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1`).

```
Use LBA32 for addressing big disks using new BIOS features ? [Yes]
```

Κάτι που θεωρείται πλέον συνηθισμένο για τους σύγχρονους δίσκους και συνιστάται η χρήση του, είναι ο τρόπος διευθυνσιοδότησης των blocks με το σύστημα LBA (Logical Block Addressing) στα 32-bits.

```
Install a master boot record on /dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/disc? [No] yes
```

Για να τεθούν σε ισχύ οι ρυθμίσεις της `liloconfig`, θα πρέπει να αποθηκευτούν οι απαραίτητες πληροφορίες στο Master Boot Record του σκληρού δίσκου.

```
Make /dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1 the active partition? [Yes]
```

Αν θέλουμε να πραγματοποιήσουμε εκκίνηση από το διαμέρισμα στο οποίο φιλοξενείται ο κατάλογος `root`, θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε την δυνατότητα εκκίνησής του (δηλαδή τη σημαία εκκίνησης).

Μετά τη ρύθμιση, η `liloconfig`, εκτελεί τη `lilo` χρησιμοποιώντας το αρχείο `lilo.conf` που μόλις δημιουργήθηκε. Για συνηθισμένες συνδεσμολογίες και συστήματα, δε θα πρέπει να υπάρξει πρόβλημα και η `lilo` θα εκτελεστεί κανονικά. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να ανατρέξετε στις οδηγίες της `lilo`, και του αρχείου ρυθμίσεων `lilo.conf`. Χρήσιμες πληροφορίες μπορείτε επίσης να βρείτε στον κατάλογο `/usr/share/doc/lilo`.

Παράρτημα V - Εκκίνηση σε κατάσταση single user

Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες το σύστημα δε μπορεί να εκκινήσει κανονικά, π.χ. κάποιος προβληματικός οδηγός κάρτας οθόνης, δεν επιτρέπει στον διαχειριστή οθόνης (display manager) όπως το kdm να φορτώσει κανονικά. Ή ακόμη χειρότερα, κάποιο σύστημα αρχείων έχει υποστεί ζημιά και χρειάζεται ανθρώπινη παρέμβαση και θα πρέπει να εκτελεστεί το πρόγραμμα fsck (σελ. 180) στο χαλασμένο σύστημα αρχείων για την επισκευή του. Προφανώς, η επιδιόρθωση θα πρέπει να γίνει χωρίς το σύστημα αρχείων να είναι συναρμολογημένο κάπου, κατά προτίμηση κατά την εκκίνηση του συστήματος.

Η κατάσταση single user, εκτός από περιπτώσεις ανάγκης και αντιμετώπισης προβλημάτων, συνιστάται και για σκοπούς που έχουν να κάνουν με διαχείριση του συστήματος αλλά δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν κατά την κανονική λειτουργία του συστήματος. Ένα παράδειγμα είναι η μεταφορά όλου του συστήματος αρχείων σε διαφορετική αποθηκευτική μονάδα (π.χ. από ένα σκληρό δίσκο σε μια μονάδα RAID). Ο λόγος είναι ότι θα πρέπει κατά τη μεταφορά να “παγώσουμε” το σύστημα, ώστε να μεταφέρουμε τα αρχεία χωρίς αυτά να αλλάζουν, όπως π.χ. συμβαίνει με τα αρχεία ημερολογίων (log files) του συστήματος. Αυτό μπορεί να γίνει μόνο στην αρχή της εκκίνησης του συστήματος, όταν δηλαδή δεν τρέχουν οι διάφοροι δαίμονες.

Η μετάβαση σε κατάσταση single user γίνεται προσωρινά κατά την εκκίνηση με την εισαγωγή της παραμέτρου “S” στην προτροπή boot: του LILO (βλ. Παράρτημα IV, σελ. 268).

Η κατάσταση single user ενός συστήματος, είναι παρά μόνο μια από τις πιθανές καταστάσεις λειτουργίας ενός συστήματος, τα runlevels όπως λέγονται συνήθως. Για περισσότερες πληροφορίες για τις καταστάσεις λειτουργίας, ανατρέξτε στις σελίδες οδηγιών των εντολών init, telinit και runlevel.

Παράρτημα VI – Ρύθμιση του πυρήνα

Όπως έχουμε αναφέρει αρκετές φορές, ο πυρήνας του Linux παρέχει υποστήριξη για αρκετές συσκευές και περιφερειακά και επιτρέπει τη χρήση τους μέσω των αντίστοιχων οδηγών (device drivers). Αν και το συνολικό πλήθος των συσκευών που υποστηρίζει ο πυρήνας είναι πολύ μεγάλο, εντούτοις η υποστήριξη ενεργοποιείται μόνο με την απαραίτητη ρύθμιση του πυρήνα. Κάτι τέτοιο γίνεται για λόγους εξοικονόμησης μεγέθους, καθώς κάθε επιπλέον οδηγός συσκευής θα αύξανε αδικαιολόγητα το μέγεθος του πυρήνα και της μνήμης που καταναλώνει. Επιπλέον, ο χρόνος φόρτωσης θα αυξανόταν αθροιστικά αφού κάθε οδηγός θα αναζητούσε την αντίστοιχη συσκευή για να την ενεργοποιήσει. Είναι επόμενο, λοιπόν, να θέλουμε να επιλέξουμε για ενεργοποίηση μόνο τους οδηγούς των συσκευών που χρησιμοποιούμε στο σύστημά μας. Το σύστημα ρύθμισης του πυρήνα φυσικά επιτρέπει κάτι τέτοιο, αλλά παρέχει και τη δυνατότητα δυναμικής φόρτωσης κάποιων οδηγών κατ' απαίτηση (on demand driver loading) με τη μορφή λογισμικών μονάδων (modules).

Για να δούμε με ποιον τρόπο ρυθμίζεται ο πυρήνας, θα πρέπει πρώτα να αναφέρουμε τί ακριβώς είναι και πώς τον διαχειριζόμαστε.

Ο πυρήνας του Linux διανέμεται στην αρχική του μορφή ως αρχαιοθήκη TAR, συμπιεσμένη είτε με το πρόγραμμα gzip (σελ. 154) ή το bzip2 (σελ. 156), με αντίστοιχη κατάληξη `.tar.gz` ή `.tar.bz2`. Όπως και κάθε λογισμικό αυτής της πολυπλοκότητας, ο πυρήνας κυκλοφορεί σε διάφορες εκδόσεις, ή για την ακρίβεια σε διακλαδώσεις (branches) και διάφορες εκδόσεις σε κάθε διακλάδωση. Κάθε έκδοση που κυκλοφορεί προσφέρει κάποιες διορθώσεις (bug fixes) σε σχέση με την προηγούμενη ή κάποιους νέους οδηγούς συσκευών ή ακόμη και κάποια νέα χαρακτηριστικά, μικρής όμως έκτασης. Οι διακλαδώσεις δημιουργούνται όταν έχουμε μια νέα έκδοση που διαφέρει σημαντικά από τις προηγούμενες και σε θεμελιώδους σημασίας χαρακτηριστικά του πυρήνα, όπως π.χ. στο σύστημα διαχείρισης μνήμης ή διεργασιών, στα επίπεδα επικοινωνίας με τις συσκευές SCSI και IDE, κλπ.

Η κάθε έκδοση ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες με κάποιον αριθμό, ο οποίος είναι της μορφής X.Y.Z (π.χ. 2.4.20). Τα δύο πρώτα ψηφία ορίζουν την διακλάδωση, ενώ το τρίτο ψηφίο ορίζει την έκδοση του πυρήνα στην κάθε διακλάδωση. Υπάρχουν ταυτόχρονα τουλάχιστον τρεις διακλαδώσεις που υποστηρίζονται ενεργά. Η μία από αυτές είναι πειραματική (development kernel) και για αυτήν το δεύτερο ψηφίο είναι περιττός αριθμός (1, 3, 5, κλπ), ενώ οι άλλες δύο είναι εκδόσεις σταθερών πυρήνων (η προηγούμενη και η επόμενη της πειραματικής έκδοσης). Για τους σταθερούς πυρήνες (stable kernels) το δεύτερο ψηφίο είναι άρτιος αριθμός (0, 2, 4, 6, κλπ). Έτσι, τη στιγμή που γράφεται ο οδηγός αυτός έχουμε τους σταθερούς πυρήνες 2.4.x και τον επερχόμενο 2.6.x ενώ η πειραματική έκδοση είναι 2.5.x. Συνήθως, υποστηρίζονται σε κάποιο βαθμό και παλαιότερες διακλαδώσεις σταθερών πυρήνων, όπως των 2.2.x και σε μικρότερο βαθμό των 2.0.x, αλλά η πλειοψηφία των χρηστών χρησιμοποιεί τους τελευταίους σταθερούς πυρήνες 2.4.x.

1.Δημιουργία πυρήνα από την επίσημη αρχειοθήκη

Ένας τρόπος για να μεταφορτώσουμε τον πυρήνα στον υπολογιστή μας είναι από τον επίσημο δικτυακό τόπο του πυρήνα του Linux <http://www.kernel.org>. Εναλλακτικά μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ορισμένα εργαλεία που προσφέρει το Debian για να αυτοματοποιήσουμε την διαδικασία. Θα αναφερθούμε και στους δύο τρόπους καθώς χρησιμοποιούνται εξίσου από τους χρήστες Debian.

Συνήθίζεται να μεταφέρουμε την αρχειοθήκη TAR στον κατάλογο `/usr/src`, όπου και την αποσυμπιέζουμε, χρησιμοποιώντας μία από τις εντολές (θα πρέπει να έχουμε συνδεθεί ως χρήστης `root`):

```
# tar xzf linux-2.4.20.tar.gz
ή
# tar xjf linux-2.4.20.tar.bz2
```

αναλόγως ποιο είδος συμπίεσης προτιμήσαμε (συνήθως τα αρχεία `.bz2` είναι μικρότερου μεγέθους από τα `.gz`). Για περισσότερες πληροφορίες για την εντολή `tar`, ανατρέξατε στο κεφ. 12 (σελ. 157).

Έτσι θα δημιουργηθεί ο κατάλογος `/usr/src/linux` στον οποίο περιέχεται όλος ο πηγαίος κώδικας του πυρήνα του Linux και μάλιστα για όλες τις αρχιτεκτονικές. Προφανώς ο πυρήνας δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι σε αυτή τη μορφή, αλλά πρέπει να μεταγλωττιστεί (compiled) σε κώδικα που να αναγνωρίζει ο επεξεργαστής. Πριν το στάδιο της μεταγλώττισης όμως, θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις ώστε ο πυρήνας να υποστηρίζει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και συσκευές υλικού.

Στην επόμενη παράγραφο θα αναφερθούμε στους τρόπους ρύθμισης του πυρήνα, που γίνεται με τον ίδιο τρόπο ανεξαρτήτως αν ακολουθήσουμε την επίσημη μέθοδο κατασκευής του πυρήνα ή αυτήν που

προτείνεται από το Debian.

2.Ρύθμιση του πυρήνα

Η ρύθμιση του πυρήνα μπορεί να γίνει με αρκετούς τρόπους και υπάρχουν ειδικά προγράμματα είτε σε περιβάλλον κονσόλας είτε σε περιβάλλον X που καθιστούν τη ρύθμιση αρκετά ευκολότερη. Κάθε διαδικασία έχει ως σκοπό την δημιουργία ενός αρχείου ρυθμίσεων `.config`, που βρίσκεται στον κατάλογο του πηγαίου κώδικα του πυρήνα (`/usr/src/linux`). Αυτό το αρχείο χρησιμοποιείται από τα `Makefiles` του πυρήνα κατά τη μεταγλώττιση και βάσει αυτού μεταγλωττίζονται μόνο τα απαραίτητα χαρακτηριστικά και οδηγοί συσκευών.

Το αρχείο `.config` είναι ένα απλό αρχείο κειμένου και μπορείτε να το επεξεργαστείτε με έναν οποιονδήποτε κειμενογράφο, αν και δε συνιστάται μια τέτοια λύση. Αντίθετα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια από τις ακόλουθες επιλογές:

```
# make config
```

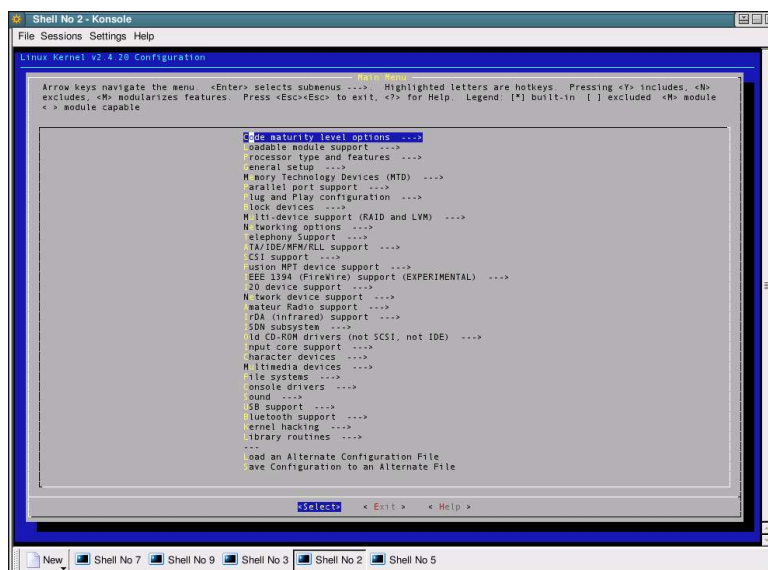
Με αυτόν τον τρόπο, εκτελείται ένα σενάριο κελύφους που ζητάει οδηγίες για κάθε ένα χαρακτηριστικό του πυρήνα. Οι πιθανές επιλογές είναι να συμπεριληφθεί στον πυρήνα (“Y”), να μη συμπεριληφθεί στον πυρήνα (“N”), να συμπεριληφθεί ως λογισμική μονάδα (module) (“M”), ενώ με το “?” δίνονται οδηγίες για το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Δε συνιστάται η χρήση αυτού του τρόπου, λόγω του μεγάλου αριθμού των ερωτήσεων. Αντίθετα, προτιμάται ο επόμενος τρόπος κλήσης:

```
# make oldconfig
```

Η διαφορά έγκειται στο ότι η `oldconfig`, χρησιμοποιεί ένα ήδη υπάρχον αρχείο `.config`, πιθανόν από κάποια παλαιότερη έκδοση του πυρήνα και χρησιμοποιεί όσες περισσότερες ρυθμίσεις είναι δυνατόν από το αρχείο αυτό. Ερωτήσεις γίνονται μόνον όταν βρεθεί ένα νέο χαρακτηριστικό ή κάποια ασυμβατότητα στις ρυθμίσεις.

```
# make menuconfig
```

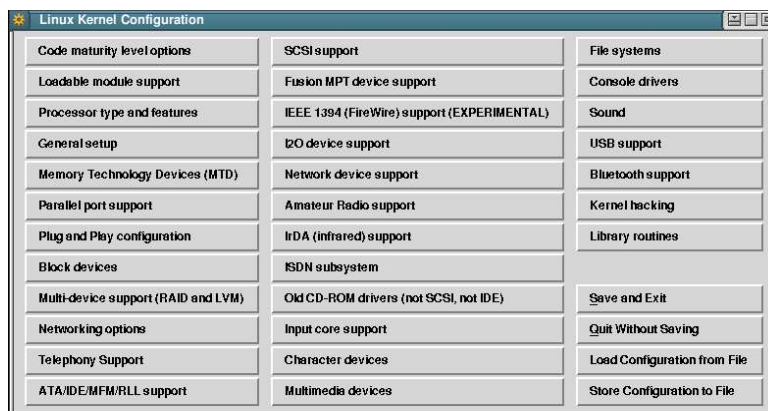
Ο τρόπος αυτός παρουσιάζει ένα φιλικό περιβάλλον στο οποίο ο χρήστης βλέπει κατηγοριοποιημένα τα χαρακτηριστικά του πυρήνα και επιλέγει αυτά που τον ενδιαφέρουν αλλά έχει και πρόσβαση και τις αντίστοιχες σελίδες βοήθειας. Αν υπάρχει ήδη το αρχείο `.config`, θα χρησιμοποιήσει τις ρυθμίσεις που υπάρχουν σε αυτό. Συνιστάται η χρήση του για περιβάλλον κονσόλας (βλ. εικόνα 106).



Εικόνα 106 Ρύθμιση του πυρήνα με το σύστημα menuconfig

```
# make xconfig
```

Αντίστοιχα με τη menuconfig, η xconfig εμφανίζει ένα πρόγραμμα σε γραφικό περιβάλλον X (χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη εργαλείων Tk) και επιτρέπει εύκολη και κατηγοριοποιημένη πρόσβαση στις ρυθμίσεις του πυρήνα (βλ. εικόνα 107).



Εικόνα 107 Ρύθμιση του πυρήνα με το σύστημα xconfig.

Για τη ρύθμιση και τη μεταγλώττιση του πυρήνα, είναι απαραίτητη η εγκατάσταση των εξής πακέτων λογισμικού στο σύστημα:

```
libdb3-dev, gcc | c-compiler, make, kernel-package, libc-dev, debianutils, libncurses-dev | ncurses-dev, tk8.3.
```

3.Μεταγλώττιση του πυρήνα

Αφού έχει γίνει η απαραίτητη ρύθμιση του πυρήνα, θα πρέπει να γίνει η μεταγλώττιση ακολουθώντας συσκευασμένα βήματα. Συγκεκριμένα, μετά την αποσυμπίεση της αρχειοθήκης και εντός του καταλόγου `/usr/src/linux` θα πρέπει να εκτελεστούν οι εξής εντολές:

```
# make mrproper
```

Αυτή η εντολή προετοιμάζει τον κατάλογο `/usr/src/linux` για τη μεταγλώττιση.

```
# make dep
```

Βρίσκει τις εξαρτήσεις μεταξύ των αρχείων πηγαίου κώδικα C του πυρήνα και των κεφαλίδων τους (header files).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει η ρύθμιση του πυρήνα με έναν από τους τρόπους που περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο (`make config`, `oldconfig`, `menuconfig` ή `xconfig`).

```
# Make bzImage
```

Ξεκινάει την διαδικασία της μεταγλώττισης. Αναλόγως την ισχύ του υπολογιστή και τον αριθμό των ενεργοποιημένων ρυθμίσεων, μπορεί να διαρκέσει από μερικά λεπτά ως και ώρες. Αν δεν υπήρχε κάποιο πρόβλημα στην διαδικασία της μεταγλώττισης θα πρέπει να υπάρχει ένα αρχείο `bzImage` στον κατάλογο `arch/i386/boot`. Αυτό το αρχείο είναι ο πυρήνας του Linux.

Το επόμενο βήμα είναι η μεταγλώττιση των λογισμικών μονάδων του πυρήνα με την εντολή

```
# make modules
```

4.Εγκατάσταση του πυρήνα

Αφού έχουν μεταγλωττιστεί όλα τα απαραίτητα αρχεία (ο πυρήνας και οι λογισμικές μονάδες), θα πρέπει να εγκατασταθούν στις κατάλληλες θέσεις και να ρυθμιστεί το σύστημα ώστε να χρησιμοποιεί πλέον το νέο πυρήνα. Η εγκατάσταση των λογισμικών μονάδων γίνεται στον κατάλογο `/lib/modules/2.4.20` (υποθέτουμε πάντα ότι θέλουμε να εγκαταστήσουμε την έκδοση 2.4.20 του πυρήνα) με την εντολή:

```
# make modules_install
```

Ο ίδιος ο πυρήνας θα πρέπει να αντιγραφεί στον κατάλογο `/boot` με την ονομασία `vmlinuz-2.4.20`. Είναι καλή συνήθεια να αντιγράφεται στον ίδιο κατάλογο και το αρχείο `.config` με αντίστοιχη ονομασία, δηλαδή `config-2.4.20`. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν υπάρχει κανόνας που να ορίζει το όνομα του πυρήνα αλλά χρησιμοποιείται αυτή η ονοματολογία λόγω σύμβασης και για ευκολία στην διαχείριση του συστήματος, καθώς αρκετά προγράμματα αναζητούν τον πυρήνα με όνομα αυτής της μορφής.

Η εγκατάσταση γίνεται απλώς με αντιγραφή των κατάλληλων αρχείων:

```
# cp arch/i386/boot/bzImage /boot/vmlinuz-2.4.x  
# cp .config /boot/config-2.4.20
```

Το επόμενο βήμα είναι να ενημερωθεί το ίδιο το σύστημα για την αλλαγή του πυρήνα. Αυτό γίνεται καλώντας το `lilo` (βλ. Παράρτημα V, σελ. 268), ώστε να χρησιμοποιήσει το νέο πυρήνα για την εκκίνηση του συστήματος. Αν ο νέος πυρήνας δεν είναι δηλωμένος στο αρχείο ρυθμίσεων του LILO (`lilo.conf`) θα πρέπει να τον δηλώσουμε. Εναλλακτικά, μπορούμε να έχουμε μονίμως δηλωμένο ένα συμβολικό σύνδεσμο `/vmlinuz` στον πυρήνα που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Αυτή είναι και η μέθοδος που προτείνεται και χρησιμοποιείται από την πλειοψηφία των χρηστών. Η διαδικασία είναι απλή. Αν υποθέσουμε ότι έχουμε αντιγράψει το νέο πυρήνα στον κατάλογο `/boot` με το όνομα `vmlinuz-2.4.20`, τότε αρκεί να εκτελέσουμε:

```
# ln -s /boot/vmlinuz-2.4.20 /vmlinuz
```

και απλώς να έχουμε ορίσει στο `lilo.conf` την καταχώρηση `image=/vmlinuz`. Κάθε φορά που αλλάζουμε ή ανανεώνουμε τον πυρήνα θα πρέπει απαραίτητα να ενημερώνουμε και το συμβολικό σύνδεσμο `/vmlinuz`.

Η διαδικασία της ρύθμισης, μεταγλώττισης και εγκατάστασης του πυρήνα, καθώς και η αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων περιγράφονται αναλυτικά στο αρχείο `/usr/src/linux/README`.

5. Δημιουργία πυρήνα με τη χρήση των πακέτων του Debian

Ο τρόπος που μόλις περιγράψαμε είναι ο επίσημος, όπως αυτός προτείνεται από το Linus Torvalds και τους υπόλοιπους Developers του πυρήνα. Το Debian, προσφέρει κάποια εργαλεία και εντολές για την αυτοματοποίηση αυτής της διαδικασίας, χωρίς όμως να μεταβάλλει την ίδια τη διαδικασία ή τη σειρά εκτέλεσης των εντολών. Στην πραγματικότητα, χρησιμοποιεί το σύστημα πακέτων για την αυτοματοποίηση της εγκατάστασης του πυρήνα και των λογισμικών μονάδων, την εκτέλεση της εντολής `lilo`, αλλά και την διαδικασία της μεταγλώττισης. Επίσης, χρησιμοποιεί ένα αρκετά εύχρηστο σύστημα διαχείρισης των προσαρμάτων ή “μαλωμάτων” (patches) και δημιουργίας “γεύσεων” του πυρήνα (kernel flavours), ειδικά όταν έχει υποστεί κάποιες αλλαγές με μη επίσημα προγράμματα.

Η ίδια η μεταφόρτωση του πηγαίου κώδικα του πυρήνα είναι αρκετά απλούστερη, καθώς μπορούμε να τον εγκαταστήσουμε σαν ένα απλό πακέτο λογισμικού του Debian:

```
# apt-get -u install kernel-source-2.4.20
```

Με την εγκατάσταση, θα έχουμε ένα αρχείο `kernel-source-2.4.20.tar.bz2` στον κατάλογο `/usr/src`. Αυτό το αρχείο θα πρέπει να το αποσυμπιέσουμε όπως και προηγουμένως, μόνο που τώρα ο

πηγαίος κώδικας του Linux θα βρίσκεται υπό τον κατάλογο `/usr/src/kernel-source-2.4.20` αντί του `/usr/src/linux`.

Κατόπιν θα πρέπει να ρυθμίσουμε τον πυρήνα με έναν από τους τρόπους που περιγράψαμε σε προηγούμενη παράγραφο, π.χ. `make menuconfig`.

Το επόμενο βήμα είναι και η πιο σημαντική διαφορά του Debian. Χρησιμοποιώντας την εντολή `make-kpkg` που περιέχεται στο πακέτο `kernel-package`, μπορούμε να ζητήσουμε την δημιουργία ενός πακέτου λογισμικού που θα περιέχει τον πηγαίο κώδικα του πυρήνα, τα κείμενα τεκμηρίωσης (documentation), τις κεφαλίδες του κώδικα (header files), τον ίδιο τον πυρήνα ή και τις λογισμικές μονάδες (modules).

Τα πιθανά πακέτα που μπορεί να κατασκευάσει η `make-kpkg` φαίνονται με την επιλογή `--targets`. Για να κατασκευάσουμε π.χ. μόνο τον πυρήνα με τις συνοδευόμενες λογισμικές μονάδες, αρκεί να δώσουμε:

```
# make-kpkg kernel-image
```

Η εντολή θα εκτελέσει όλα τα στάδια της διαδικασίας του πυρήνα (`make mrproper`, `depend`, `oldconfig`, `bzImage`, `modules`) και θα δημιουργήσει ένα πακέτο λογισμικού που θα μπορούμε πλέον να το χρησιμοποιήσουμε και σε άλλους υπολογιστές.

Στο τέλος της διαδικασίας, ο κατάλογος `/usr/src` θα περιέχει ένα πακέτο λογισμικού έτοιμο προς εγκατάσταση με το όνομα `kernel-image-2.4.20_10.00.Custom_i386.deb`. Με την εγκατάστασή του, αυτόματα θα ενημερώσει το σύστημα (εκτελώντας το πρόγραμμα `lilo`) για την ύπαρξη νέου πυρήνα.

Η χρήση του συστήματος `kernel-package` και της εντολής `make-kpkg` συνιστάται λόγω της ευκολίας που προσφέρει. Βέβαια, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τα βήματα της διαδικασίας της ρύθμισης και εγκατάστασης ενός πυρήνα, αλλά αυτό δε σημαίνει ότι πρέπει να χάνεται χρόνος σε διαδικασίες ρουτίνας. Ειδικά σε επαγγελματικά περιβάλλοντα, το χαρακτηριστικό της ανανέωσης των πυρήνων σε πολλούς υπολογιστές απλώς με την αντιγραφή ενός πακέτου λογισμικού αποτελεί σημαντικό όφελος.

Παράρτημα VII - Ρύθμιση ελληνικών στο Debian

Οι πρώτες εκδόσεις του Debian δεν είχαν μεγάλη υποστήριξη για άλλες γλώσσες πέρα από την αγγλική. Με την εξέλιξη της βιβλιοθήκης C (C library, στο πακέτο `libc6`) που αποτελεί την βάση όλου του λογισμικού στο Linux (πέρα από τον πυρήνα), αλλά και την ανάπτυξη προγραμματιστικών εργαλείων που προσφέρουν ομοιόμορφη αντιμετώπιση των συστημάτων τοπικισμού (localization) των προγραμμάτων, έγινε δυνατή και η μετάφραση σημαντικού μέρους του λειτουργικού συστήματος, από τα μηνύματα των εντολών, την απεικόνιση της ημερομηνίας και της ώρας ως και τα κείμενα τεκμηρίωσης (documentation) του λογισμικού.

Αν και η κατάσταση έχει βελτιωθεί ραγδαία από τις πρώτες εκδόσεις, υπάρχει ακόμη χώρος για βελτίωση. Ένα από τα πιο σημαντικά σημεία που χρειάζονται βελτίωση, είναι και η ίδια η διαδικασία της εγκατάστασης της υποστήριξης για κάθε γλώσσα. Ειδικά για την ελληνική γλώσσα, που χρησιμοποιεί ειδικές γραμματοσειρές και αντιστοιχία πληκτρολογίων, πρέπει να γίνει ειδική ρύθμιση. Δυστυχώς, η ελληνική κοινότητα ανοικτού κώδικα, είναι αρκετά περιορισμένη σε μέγεθος και οι προσπάθειες που γίνονται, όσο φιλότιμες και αν είναι, δεν έχουν συχνά τα αποτελέσματα που έχουν μεγάλες πολυεθνικές εταιρείες, όπως π.χ. η Microsoft και η Apple, και η εγκατάσταση και ρύθμιση δεν είναι απλώς θέμα επιλογής της χώρας στην εγκατάσταση του λειτουργικού συστήματος.

Η διαδικασία της ρύθμισης του συστήματος για υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας αποτελείται από δύο στάδια, την εγκατάσταση γραμματοσειρών που να περιέχουν ελληνικούς χαρακτήρες και τον ορισμό των τοπικών ρυθμίσεων όπως γλώσσα, ώρα και εναλλαγή πληκτρολογίου.

1. Ρύθμιση γραμματοσειρών

Οι γραμματοσειρές θα πρέπει να ρυθμιστούν σε δύο επίπεδα, στην κονσόλα και στο γραφικό περιβάλλον X. Όσον αφορά την κονσόλα, η ρύθμιση είναι σχετικά απλή και περιλαμβάνει επεξεργασία μόνο ενός αρχείου ρυθμίσεων, του `/etc/console-tools/config`.

Στο αρχείο αυτό θα πρέπει να αλλαχθούν οι εξής γραμμές:

```
#SCREEN_FONT=iso01.f16
```

σε

```
SCREEN_FONT=iso07.f16
```

αλλά θα πρέπει ταυτόχρονα να τοποθετήσετε την ήδη υπάρχουσα ρύθμιση της `SCREEN_FONT` σε σχόλιο, από

```
SCREEN_FONT=lat9u-16
```

σε

```
#SCREEN_FONT=lat9u-16
```

Όσον αφορά τις ρυθμίσεις των γραμματοσειρών στα X, η διαδικασία είναι λίγο πιο περίπλοκη.

Θα πρέπει καταρχάς να εγκατασταθούν ορισμένα επιπλέον πακέτα λογισμικού, τα οποία αποσκοπούν στην ενιαία εγκατάσταση και ρύθμιση των γραμματοσειρών σε κάθε πρόγραμμα που μπορεί να τις χρησιμοποιήσει, όπως το πρόγραμμα Ghostscript (μεταφραστής Postscript), τα ίδια τα X, το περιβάλλον KDE ή ακόμη και προγράμματα όπως το ίδιο το OpenOffice. Μπορείτε να εγκαταστήσετε τα απαραίτητα πακέτα με την εξής εντολή:

```
# apt-get install dfontmgr defoma fontconfig x-ttcidfont-conf
```

Το Debian παρέχει Unicode γραμματοσειρές που έχουν ελληνική υποστήριξη και διανέμονται ως ελεύθερο λογισμικό (Free Software) στο πακέτο `ttf-freefont`, ενώ παρέχει επίσης και τρόπο εγκατάστασης ορισμένων γραμματοσειρών της Microsoft, πολύ καλής ποιότητας, που διανέμονται ως ημι-ελεύθερο λογισμικό. Χάρη στον Παναγιώτη Κατσαλούλη, οι ελληνικές γραμματοσειρές FreeSans και FreeSerif που περιέχονται στο πακέτο `ttf-freefont`, παρέχουν πλήρη υποστήριξη πολυτονικής γραφής.

```
# apt-get install ttf-freefont msttcorefonts
```

Πέρα από την εγκατάσταση των γραμματοσειρών, θα πρέπει να γίνουν και κάποια επιπλέον βήματα για να είναι αυτές διαθέσιμες στο σύστημα παραθύρων X και στις παραθυρικές εφαρμογές. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να προστεθούν οι εξής γραμμές στο αρχείο `/etc/X11/XF86Config-4`:

```
FontPath "/var/lib/defoma/x-ttcidfont-conf.d/dirs/TrueType"  
FontPath "/var/lib/defoma/x-ttcidfont-conf.d/dirs/CID"
```

Επιπλέον, για να είναι προσβάσιμες οι γραμματοσειρές στο περιβάλλον KDE και να είναι δυνατή η χρήση τους με τη μέθοδο εξομάλυνσης (`font antialiasing`), θα πρέπει να προστεθεί στο αρχείο `/etc/fonts/fonts.conf` η εξής καταχώρηση:

```
<dir>/var/lib/defoma/x-ttcidfont-conf.d/dirs</dir>
```

και στο αρχείο `/etc/environment` η καταχώρηση:

```
QT_XFT=true
```

Για να ενημερωθούν τα X για τις αλλαγές, θα χρειαστεί επανεκκίνησή τους (βλ κεφ. 7, σελ. 89).

2. Τοπικές ρυθμίσεις

Όσον αφορά τις τοπικές ρυθμίσεις, και πάλι θα πρέπει να εγκατασταθούν κάποια συγκεκριμένα πακέτα λογισμικού του Debian, συγκεκριμένα το `locales` και στην περίπτωση που χρησιμοποιούμε περιβάλλον KDE, το `kde-i18n-el` που παρέχει ελληνικές μεταφράσεις των βασικών προγραμμάτων του KDE. Όσον αφορά το `locales` θα πρέπει κατά την εγκατάστασή του να επιλεγούν οι εξής αποδεκτές ρυθμίσεις

γλώσσας:

```
e1_GR ISO-8859-7  
e1_GR.UTF-8 UTF-8
```

ενώ για την επιλεγόμενη γλώσσα του συστήματος θα πρέπει να διαλέξετε μεταξύ μιας εκ των δύο. Η πρώτη που χρησιμοποιεί την κωδικοποίηση ISO 8859-7 συνιστάται αν πρόκειται να διαχειριστείτε αρχεία που έχουν γραφτεί σε αυτή ή στην αντίστοιχη των Windows (κωδικοποίηση windows-1253). Η δεύτερη περίπτωση (κωδικοποίηση UTF-8) θεωρείται ότι θα υπερκαλύψει την πρώτη καθώς αποτελεί υποσύνολο του παγκοσμίως αποδεκτού συστήματος κωδικοποίησης Unicode. Ήδη η υποστήριξη των ελληνικών σε αυτό το σύστημα είναι σε καλύτερη κατάσταση από ότι στο ISO 8859-7. Επίσης η κωδικοποίηση UTF-8 είναι η μόνη που προσφέρει πρότυπο τρόπο διαχείρισης της πολυτονικής γραφής.

Πέρα από τη ρύθμιση του πακέτου `locales`, θα πρέπει να οριστεί και κάποια μεταβλητή περιβάλλοντος στο αρχείο `/etc/environment`. Συγκεκριμένα:

```
LANG=e1_GR  
ή  
LANG=e1_GR.UTF-8
```

3.Εναλλαγή πληκτρολογίου

Η γραφή των ελληνικών μπορεί να γίνει μόνο με την κατάλληλη εναλλαγή πληκτρολογίου στην ελληνική διάταξη. Κάτι τέτοιο θα πρέπει να γίνει ξεχωριστά για την κονσόλα και για το σύστημα παραθύρων X. Επίσης το KDE, παρέχει ένα δικό του σύστημα εναλλαγής πληκτρολογίων το οποίο παρέχει μια πιο φιλική στο χρήστη διαχείριση.

Όσον αφορά την κονσόλα, θα πρέπει στο αρχείο `/etc/inputrc` να ενεργοποιηθεί η γραμμή:

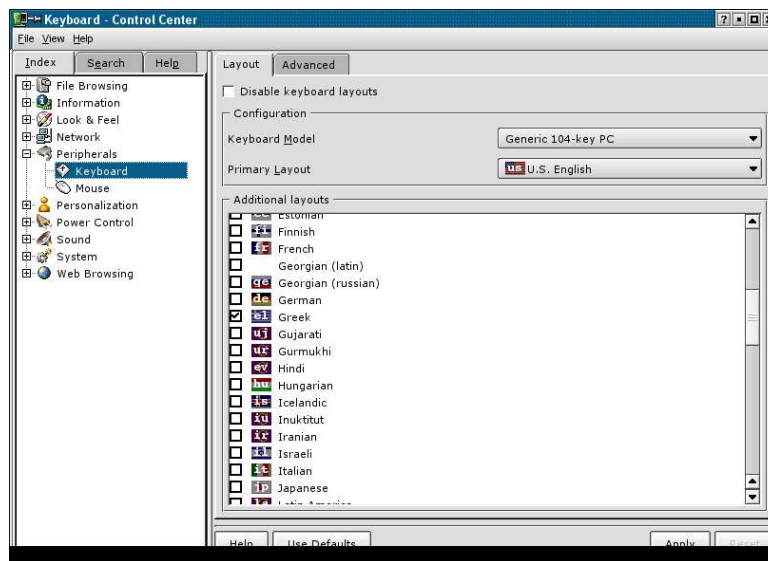
```
# set convert-meta off
```

Αρκεί, δηλαδή, να διαγράψουμε το χαρακτήρα σχολίων “#”.

```
set convert-meta off
```

Με αυτόν τον τρόπο, είναι δυνατή η εισαγωγή χαρακτήρων που αντιστοιχούν σε κωδικό ASCII μεγαλύτερο από 127 (όπως ισχύει για όλους τους χαρακτήρες των ελληνικών στην κωδικοποίηση ISO-8859-7 και UTF-8).

Για το παραθυρικό περιβάλλον X, αναλόγως ποιον τρόπο εναλλαγής του πληκτρολογίου επιλέξουμε, δηλαδή των ίδιων των X ή του περιβάλλοντος KDE, θα πρέπει να τροποποιήσουμε το αρχείο ρυθμίσεων `/etc/X11/XF86Config-4` ή τις ρυθμίσεις του KDE Control Center->Peripherals->Keyboard (βλ. εικόνα 108). Στο KDE η διαδικασία είναι αρκετά εύκολη, απλώς ορίζουμε την ελληνική διάταξη πληκτρολογίου ως δευτερεύουσα διάταξη. Η εναλλαγή γίνεται με το συνδυασμό πλήκτρων [CTRL]-[ALT]-K.



Drawing 108 Ρύθμιση ελληνικής διάταξης πληκτρολογίου στο KDE.

Οι αλλαγές που πρέπει να γίνουν στο αρχείο `XF86Config-4` αφορούν τις επιλογές του πληκτρολογίου `XkbLayout` και `XkbOptions`. Συγκεκριμένα στον τομέα `InputDevice` του πληκτρολογίου θα πρέπει να έχουμε τις ακόλουθες ρυθμίσεις⁴:

```
Section "InputDevice"
    Identifier      "Generic Keyboard"
    Driver          "keyboard"
    Option          "CoreKeyboard"
    Option          "XkbRules"        "xfree86"
    Option          "XkbModel"        "pc104"
    Option          "XkbLayout"       "el"
    Option          "XkbOptions"      "grp:alt_shift_toggle"
EndSection
```

Αρκεί επανεκκίνηση των X για να είναι διαθέσιμη η εναλλαγή των διατάξεων του πληκτρολογίου, με τη χρήση των πλήκτρων [ALT] και [SHIFT].

⁴ Τη στιγμή της συγγραφής, η τρέχουσα έκδοση των X στο Debian είναι η 4.2. Στην επερχόμενη έκδοση 4.3, οι ρυθμίσεις θα πρέπει να είναι λίγο διαφορετικές. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να δηλωθούν και τα δύο πληκτρολόγια με την `XkbLayout`:

```
Option          "XkbLayout"        "us,el"
```

Παράρτημα VIII - Αναφορά προβλημάτων στο Debian

Το Debian είναι ίσως μία από τις καλύτερες διανομές Linux αυτή τη στιγμή. Αυτό το χρωστάει στην αφορίωση των Debian Developers από τη μία πλευρά αλλά και στην επικοινωνία και αλληλεπίδραση των χρηστών από την άλλη. Τα σχόλια που προσφέρουν οι χρήστες για την βελτίωση της διανομής είναι πολύ σημαντικά και χάρη σε αυτά αντιμετωπίζονται τυχόν προβλήματα. Το Debian προσφέρει πολλούς τρόπους επικοινωνίας με τους Developers, είτε μέσω online επικοινωνία σε κανάλια του IRC, λίστες αλληλογραφίας (mailing lists), όπως αναφέρονται και στο Παράρτημα II (σελ. 263).

Ο πιο σημαντικός όμως τρόπος αναφοράς των προβλημάτων είναι το BTS (Bug Tracking System). Αυτό είναι ένα σύστημα καταχώρησης των bugs ανά πακέτο και ανά συντηρητή. Κάποιος χρήστης που διαπιστώνει ένα πρόβλημα στη χρήση, στην εγκατάσταση ή ακόμη και στην ασφάλεια κάποιου πακέτου έχει την δυνατότητα να καταχωρήσει το πρόβλημα στο BTS, έχοντας έτσι και τη βεβαιότητα ότι θα γίνει αντιληπτή η αναφορά αυτή από περισσότερους από ένα Developers.

Το BTS, είναι η πιο σημαντική βοήθεια που μπορεί να έχει ένας συντηρητής για την διατήρηση της καλής κατάστασης των πακέτων του. Γενικά, ένα πακέτο που έχει λίγα ή καθόλου bugs καταχωρημένα στο BTS είναι ένα καλά συντηρημένο πακέτο (ή ένα μη χρησιμοποιούμενο πακέτο!). Ένα χαρακτηριστικό του BTS είναι ότι δεν περιορίζει την επικοινωνία σε ένα χρήστη και στο συντηρητή του πακέτου, αλλά δημοσιεύει την αλληλογραφία μεταξύ τους, ώστε να είναι δυνατή η συμμετοχή και άλλων Developers ή χρηστών με τελικό σκοπό την διόρθωση του bug.

Η αναφορά στο BTS, μπορεί να γίνει με αρκετούς τρόπους: μέσω της ιστοσελίδας <http://bugs.debian.org>, με αποστολή email στην διεύθυνση submit@bugs.debian.org ή με τη χρήση της εντολής `reportbug` (που παρέχεται στο ομώνυμο πακέτο). Στο παράρτημα αυτό θα αναφέρουμε τη χρήση της `reportbug`.

Το εργαλείο αυτό δημιουργήθηκε ως αντικαταστάτης του προγενέστερου bug και παρέχει σχεδόν όλες τις λειτουργίες του και αρκετές επιπλέον. Είναι πλέον το πιο συνηθισμένο εργαλείο αναφοράς προβλημάτων στο Debian.

Η σύνταξη της `reportbug` είναι αρκετά απλή. Αν και δέχεται πληθώρα επιλογών οι αντίστοιχες παράμετροι είναι μόλις δύο, το όνομα του πακέτου που παρουσιάζει το πρόβλημα ή η πλήρης διαδρομή ενός αρχείου του πακέτου (η `reportbug` μπορεί να αναζητήσει η ίδια τη διαδρομή ενός αρχείου με την επιλογή `--file`, βλ. ακόλουθο πίνακα).

```
reportbug [options] package | absolute-pathname
```

Από τις επιλογές που δέχεται θα αναφέρουμε τις σημαντικότερες στο παρακάτω πίνακα (πλήρης αναφορά των επιλογών της `reportbug` δίνεται στη σελίδα οδηγιών της εντολής):

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-A FILENAME --attach=FILENAME	Επισυννάπτει ένα αρχείο (κειμένου ή δυαδικό) στην αναφορά του bug. Η επισύνναψη θα γίνει με το σύστημα MIME. Η δυνατότητα αυτή είναι χρήσιμη στην περίπτωση που γνωρίζετε το αρχείο που ευθύνεται για το πρόβλημα.
-c --no-config-files	Αγνοεί τα αρχεία ρυθμίσεων του πακέτου (αν υπάρχουν) από την αναφορά του προβλήματος. Η προκαθορισμένη ρύθμιση της reportbug είναι να ρωτάει αν είναι επιθυμητή η περίληψή τους στην αναφορά. Δεν συνιστάται όμως αν περιέχονται ευαίσθητες πληροφορίες ασφαλείας σε αυτά τα αρχεία (π.χ. κωδικοί χρηστών).
-f FILENAME --filename=FILENAME	Η reportbug αναζητά το πακέτο που περιέχει το αρχείο FILENAME. Έτσι δεν είναι ανάγκη να γνωρίζετε σε ποιο πακέτο βρίσκεται. Δεν είναι ανάγκη να δώσετε την πλήρη διαδρομή του αρχείου, η reportbug θα πραγματοποιήσει αναζήτηση του αρχείου και εύρεση του αντίστοιχου πακέτου.
-g --gnupg	Υπογράφει την αναφορά ψηφιακά με το σύστημα GnuPG (the GNU Privacy Guard).
-k --kudos	Αποστέλει ένα ευχαριστήριο μήνυμα και όχι αναφορά προβλήματος στο συντηρητή του πακέτου.
-m --maintonly	Αποστέλει την αναφορά του προβλήματος μόνο στο συντηρητή του πακέτου και όχι στις λίστες του BTS.
--mode=MODE	Ορίζει την κατάσταση λειτουργίας της reportbug σε μία από τις novice (που είναι και η προκαθορισμένη), standard, advanced, and expert. Περισσότερα για τις καταστάσεις λειτουργίας της reportbug, αναφέρονται παρακάτω.
-p --print	Δεν αποστέλει την αναφορά με email, απλώς τυπώνει στην πρότυπη έξοδο (stdout).
-P --pgp	Υπογράφει την αναφορά ψηφιακά με το σύστημα PGP (Pretty Good Privacy). Σημειωτέον, ότι το Debian έχει πλέον υιοθετήσει επίσημα το σύστημα GnuPG και γίνεται σταδιακή απομάκρυνση του PGP.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
<code>--proxy=PROXY</code> <code>--http_proxy=PROXY</code>	Ορίζει έναν διαμεσολαβητή (proxy) για χρήση σε κάποιο δίκτυο που προφυλάσσεται από κάποιο firewall. Η μορφή της παραμέτρου PROXY είναι ένα τυπικό URL, π.χ. <code>http://192.168.1.1:3128/</code> .
<code>-q</code> <code>--quiet</code>	Δεν τυπώνει διαγνωστικά μηνύματα στην πρότυπη έξοδο λαθών (stderr).
<code>-Q</code> <code>--query-only</code>	Δεν πραγματοποιεί την αναφορά, απλώς ζητάει πληροφορίες για τις υπάρχουσες αναφορές προβλημάτων για το συγκεκριμένο πακέτο.
<code>-s SUBJECT</code> <code>--subject=SUBJECT</code>	Ορίζει το θέμα της αναφοράς (δηλαδή το θέμα του email που θα αποσταλεί). Μέγιστο μήκος είναι 60 χαρακτήρες. Θα πρέπει να δίνεται μια σύντομη περιγραφή του προβλήματος που να παραπέμπει στη φύση του.
<code>-S SEVERITY</code> <code>--severity=SEVERITY</code>	Ορίζει το επίπεδο σοβαρότητας του προβλήματος σε ένα από: <code>critical</code> , <code>grave</code> , <code>serious</code> , <code>important</code> , <code>normal</code> , <code>minor</code> , και <code>wishlist</code> .
<code>--smtphost=HOST</code>	Χρησιμοποιεί τον διακομιστή αλληλογραφίας (MTA) που βρίσκεται στη διεύθυνση HOST για την αποστολή της αναφοράς ως email.
<code>-v</code> <code>--verify</code>	Πραγματοποιεί έλεγχο της ακεραιότητας του πακέτου (αν είναι εγκατεστημένο), πριν αποστείλει την αναφορά, χρησιμοποιώντας την εντολή <code>debsubs</code> .

Όσον αφορά τις καταστάσεις λειτουργίας που ορίζονται με την επιλογή `--mode`, η διαφορά τους αποσκοπεί στην αποφυγή λανθασμένων αναφορών που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σύγχυση ή και εκνευρισμό στους συντηρητές των πακέτων και του BTS. Για τις περισσότερες χρήσεις προτείνεται η κατάσταση `novice` (που είναι και η προκαθορισμένη), ενώ για προχωρημένους χρήστες προτείνεται σταδιακά η χρήση της κατάστασης λειτουργίας `standard`, `advanced` και `expert`. Συγκεκριμένα η κατάσταση `expert` συνιστάται μόνο σε αυτούς που έχουν ενεργή συμμετοχή στη συντήρηση των πακέτων και χρειάζονται την δυνατότητα να αναφέρουν σημαντικά προβλήματα που χρήζουν άμεσης προσοχής.

Η `reportbug` διατηρεί ορισμένες επιλογές στο αρχείο `/${HOME}/.reportbugrc`, όπως το όνομα και την διεύθυνση email του αποστολέα, την προκαθορισμένη κατάσταση λειτουργίας και τον διακομιστή αλληλογραφίας. Το αρχείο αυτό δημιουργείται από την ίδια τη `reportbug` όταν καλείται από κάποιο χρήστη για πρώτη φορά χωρίς παραμέτρους. Ακολουθεί ένα παράδειγμα ρύθμισης της `reportbug`:

```
$ reportbug
```

Welcome to reportbug! Since it looks like this is the first time you have used reportbug, we are configuring its behavior. These settings will be saved to the file "/home/markos/.reportbugrc", which you will be free to edit further.

Please choose the default operating mode for reportbug.

1 novice Offer simple prompts, bypassing technical questions.

2 standard Offer more extensive prompts, including asking about things that a moderately sophisticated user would be expected to know about Debian.

3 advanced Like standard, but assumes you know a bit more about Debian, including "incoming".

4 expert Bypass most handholding measures and preliminary triage routines. This mode should not be used by people unfamiliar with Debian's policies and operating procedures.

```
Select mode: [novice] expert
```

```
Will reportbug normally have direct Internet access? [Y|n|?]?
```

```
What real name should be used for sending bug reports? [Konstantinos Margaritis]
```

```
>
```

```
Which of your email addresses should be used when sending bug reports?
```

```
[markos@debian.org]
```

```
>
```

```
Do you have a "mail transport agent" (MTA) like Exim, Postfix or SSMTP configured on this computer? [y|N|?]?
```

```
Do you know your SMTP host? Usually it's called something like mail.example.org or smtp.example.org. Just press ENTER if you don't.
```

```
> mail.debian.org
```

```
Default preferences file written. To reconfigure, re-run reportbug with the "--configure" option.
```

Κάθε αναφορά που θα αποστέλεται στο Debian BTS, θα χρησιμοποιεί την διεύθυνση markos@debian.org και τον διακομιστή master.debian.org, ενώ η προκαθορισμένη κατάσταση λειτουργίας θα είναι expert.

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα χρήσης της reportbug:

```
$ reportbug -g lynx-ssl
```

Πραγματοποιεί μια αναφορά προβλήματος για το πακέτο lynx-ssl, την οποία υπογράφει ο τρέχων χρήστης ψηφιακά με το πρόγραμμα gnupg.

```
$ reportbug -Q --filename=ls
```

Ζητάει πληροφορίες (query) από το BTS για τις υπάρχουσες αναφορές προβλημάτων για το πακέτο που περιέχει το αρχείο ls.

```
$ reportbug -S wishlist -s "please add support for polytonic greek" kbase
```

Στέλνει μια αναφορά επιπέδου wishlist, δηλώνοντας και το θέμα στο πακέτο kbase.

Παράρτημα ΙΧ - Η άδεια χρήσης FDL

GNU Free Documentation License

Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively

with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or

contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in

quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- **A.** Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- **B.** List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- **C.** State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- **D.** Preserve all the copyright notices of the Document.
- **E.** Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- **F.** Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- **G.** Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.
- **H.** Include an unaltered copy of this License.
- **I.** Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- **J.** Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous

versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.

- **K.** For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- **L.** Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- **M.** Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.
- **N.** Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.
- **O.** Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements."

6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of

this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

Βιβλιογραφία

Deb01: Perens, Rudolf, Grobman, Treacy, Di Carlo, Installing Debian GNU/Linux 3.0 for Intel x86, 2002,

<http://www.debian.org/releases/woody/i386/install>

Prog01: Byfield, Aoki, Pisini, Debian Desktop User's Guide, 2002,

<http://archive.progeny.com/progeny/debian/doc/>

UNIX01: Abrahams, Larson, UNIX For the Impatient, 1993

Dsel01: Bortzmayer, dselect Documentation for beginners, 2002, <http://www.debian.org/doc/manuals/dselect-beginner>

Ευρετήριο

.config	125, 276, 278, 279	Διανομές	14
άδεια διανομής	182, 203	δίαιλο	25, 37, 55, 78, 122, 132, 140, 208, 225
άδειες εκτέλεσης	101	διαχείριση δικτύου	213, 214
άδειες προσπέλασης	126-131, 134, 136, 139	διαχείριση συστήματος	13, 67, 204, 236
αναθεώρηση	183	Διαχειριστές Λογικών Μονάδων	208
ανακατεύθυνση εισόδου	110	διαχειριστές οθόνης	83, 86, 89
ανακατεύθυνση εξόδου	111	διαχειριστές παραθύρων	92
ανανέωση συστήματος	190	διεργασία	102, 114, 117, 118, 206, 230-233, 235, 237-241
ανίχνευση παραβίασης ασφάλειας	220	διεύθυνση IP	170, 174, 214-220, 250
απόλυτες διαδρομές	104	Διεύθυνση IP	58
αριθμός ταυτότητας της διεργασίας	113	δικτυακό σύστημα αρχείων	49, 52, 170
αρχεία block	121, 122	δρομολόγηση	215
αρχεία FIFO	122	δρομολογητής	58
αρχεία εκκίνησης	30	ειδικά αρχεία	121, 122, 182, 235
Αρχεία εκκίνησης	30, 43	εικονικές κονσόλες	86, 89
αρχεία κειμένου	30, 121, 142, 146, 151, 152	εικονικό σύστημα αρχείων	171-173, 226, 228, 272
αρχεία χαρακτηρισμών	121, 122	έκδοση	15, 16, 30, 31, 36, 40, 70, 71, 73, 75, 78, 91, 100, 157, 163, 165, 181-186, 191, 196, 199, 205, 221, 225, 235, 265, 271, 274-276
αρχείο journal	165, 167	ενδογενείς εντολές	101, 102, 107
αρχείο εναλλαγής μνήμης	177, 178, 207	εξαρτήσεις	182, 184-186, 189, 194-196, 199, 200, 278
αρχείο παραμετροποίησης	82, 161	επανεκκίνηση	86-88, 90, 259, 267, 284
αρχείο προορισμού	133, 135	Επανεκκίνηση	87, 88
αρχαιοθήκη	157-161, 182, 247, 274, 275	επεξεργαστής	96, 204, 206, 225, 230, 231, 275
αρχείων		επικόλληση κειμένου	96
αναγνώριση	8, 38, 128, 137, 225, 263	ετικέτες	173
αναζήτηση	51, 138, 139, 146, 147, 193, 194, 218, 220, 226, 247, 286	ημερομηνία	64, 106, 159, 183, 184, 205, 246, 251
αντιγραφή	33, 34, 51, 96, 133-135, 143, 258, 279, 280	θυγατρική διεργασία	232
αρχαιοθέτηση	157, 159, 160	ιδιοκτήτης	126, 129
διαγραφή	123, 136, 137, 140, 141, 187, 196	ιστορικό	9, 14, 102, 115, 142, 231
καταμέτρηση	142, 145, 220, 243	κανονικές παραστάσεις	108, 147, 148
μετακίνηση	135	κανονική παράσταση	108, 139-141, 147, 159, 187, 194, 210
σύγκριση	17, 149-152	κάρτα δικτύου	19, 30, 51, 54-57, 59, 214, 216, 217
συμπύεση	153, 157, 160	κάρτα οθόνης	19, 55, 77, 78, 81, 225, 262
ταξινόμηση	148	καταλήξεις αρχείων	124
ασταθής έκδοση	16	κείμενα τεκμηρίωσης	119, 280, 281
αυτόματη ολοκλήρωση	116	κειμενογράφο	10, 161, 276
βασικό κατάλογο	42, 43, 46, 67, 104, 137, 164, 173, 176, 208	Κέλυφος	
βιβλιοθήκη GTK	96	ash	38, 262
βιβλιοθήκη Qt	95, 96	Bourne	99
γονική διεργασία	232, 233	Bourne Again	9, 99, 100, 246
γονικός κατάλογος	105	firewire	19
δαίμονες	111, 185, 232, 255, 258, 273	Firewire	19, 55, 171
διακλάδωση διεργασιών	232	FireWire	55
διακομιστές αλληλογραφίας	113, 184, 232	Korn	100, 248
διαμερίσματα	24, 27, 28, 38, 42-46, 48, 49, 164, 165, 173, 174, 211, 212, 264-268	TENEX	99
		κοινά αρχεία	121, 122, 142, 169

κονσόλα	60, 83, 85-89, 93, 222, 236, 244, 253, 255, 262, 281, 283
λογικές βλάβες	178, 179
λογισμικές μονάδες οδηγών	229
λογισμική μονάδα	276
Λογιστική διεργασιών	241
μάσκα δικτύου	214
μεταβλητές περιβάλλοντος	101, 117
μεταφραστές εντολών	98
μεταχαρακτήρες	108, 139, 146, 147
μπαλαντέρ	108
οθόνης	
ανάλυση	80
login	67
startx	82
XF86Config-4	82
ομάδα εργασίας	170, 257
πακέτο λογισμικού	12, 15, 181-184, 189, 202, 279, 280
παρακολούθηση δικτύων	220
παρασκήνιο	102, 112-114
πειραματική έκδοση	16
πληροφοριακοί κόμβοι	179
πρόγραμμα επιδιόρθωσης	179, 180
προσκήνιο	112-114
προσομοιωτές τερματικών	93
προσράμματα	151, 153, 279
προτροπή	34-37, 63, 84, 101, 107, 114, 262, 269, 273
πρότυπα αρχεία εξόδου	109
πρότυπο αρχείο εισόδου	109, 112
πύλη	215-217
Πύλη	58
σελίδες οδηγίων	119, 141, 148, 181, 217, 265, 273
σενάρια κελύφους	98, 99, 107, 118, 121, 133, 142, 147, 163, 183, 185, 205, 216, 221, 232, 244, 245, 251
σήματα	238
σημεία επαφής	122, 171
σθεναροί σύνδεσμοι	123, 166
Σκίαση Κωδικών	65
σταθερή έκδοση	15
Συμβολικοί σύνδεσμοι	123
σύνδεσμοι	122-124, 166
συντηρητής	15, 183, 285
σύστημα αρχείων	33, 37, 43, 49, 50, 52, 72, 85, 87, 104, 105, 107, 121, 123, 124, 126, 141, 158, 159, 164-174, 176-180, 191, 209, 211, 226, 228, 235, 243, 247, 256, 267, 269, 270, 272, 273
σύστημα παραθύρων X	9, 15, 22, 44, 77, 82, 85, 89, 91, 232, 258, 282, 283
σύστημα προτεραιοτήτων	231
σχετικές διαδρομές	104, 105
σωλήνες	112
σωλήνωση	112, 117
τελεστές	99, 114, 140
τερματισμός	86, 87, 113, 239
Τερματισμός	86, 87, 237-239
Τομέας δικτύου	58
τρέχων κατάλογος	104, 105
τροχό κύλισης	80, 96
τύποι προστασίας	127
υποδοχείς	122, 240
υποκατάσταση εντολών	117, 142
φόρτο	113, 206, 231, 236
χαλαροί σύνδεσμοι	123
χρήστης root	43, 63, 65, 82, 83, 87, 89, 101, 107, 129, 137, 161, 163, 167, 232, 275
χρήστης root2	107
ψευδώνυμα	102, 116, 117
ψευδώνυμα εντολών	102
ψηφιακές υπογραφές	15
ώρα	64, 87, 88, 206, 241, 251, 252, 281
A	
ac	242
acct	241-243
adduser	245, 246, 251
Advanced Package Tool	190
AGP	19, 54, 55, 78, 225, 226
alias	102, 116, 117, 219
APT	14, 44, 72-74, 182, 184, 185, 189-191, 198, 200, 201
apt-cache	93, 161, 190-194, 196, 197, 220, 225
apt-cdrom	190, 191
apt-get	9, 59, 72, 84, 163, 168, 190-197, 240, 255, 279, 282
apt-setup	72, 74, 190, 191
arch	184, 205, 279
arch/i386/boot	279
archive	125, 133, 138, 157, 158, 296
ash	38, 39, 54
B	
background	113, 114
base-config	63
bash	9, 99-102, 111, 115, 118, 120, 235, 238, 243
bf2.4	31-33, 35-37, 262
bg	114
BIOS	20, 259-262, 268, 272
bit παραμονής	129
Bit Ταυτότητας	128
Bochs	10
BOOTP	57, 58, 216, 217

bsd	76	dmesg	38
BSD	13, 99, 100, 161, 201, 233, 241, 268	DNS	68, 218-220
Bug Tracking System	183, 285	dnsdomainname	218
bunzip2	156	domain	58, 170, 248, 258
bzcat	156	Domain Name Servers	58
bzip2	125, 156, 157, 160, 161, 274	domainname	218
bzip2recover	156	dpkg	9, 82, 112, 184-186, 188, 189, 194
C		driver modules	229
cardctl	228	drivers-n.bin	33
cardinfo	228	drivers.tgz	30, 32, 33
cat	122, 143, 144, 154, 205, 207, 208, 226, 229	dselect	9, 10, 76, 197-201, 296
cd	38, 102, 105, 161	DSL	214-217
cfdisk	28, 45, 173, 211, 212, 264-267	du	210
chgrp	126, 127, 129	E	
chmod	129-132, 159	echo	102, 117, 118, 262
chown	126, 127, 129	egrep	146, 147
cmp	149, 150	Emacs	161
comm	149, 150	environment variables	101, 117
command substitution	117	EOF	144
compact	31-33, 35, 36, 38	epoch	184, 185
compress	154, 160	eval	102
configuration file	161	Evolution	96
cp	133-135, 144, 279	executable flag	101
csh	99, 100	exit	86, 102, 118, 240
CUPS	9, 252-254	export	102, 118
current directory	104	ext2	33, 37, 53, 165-168, 175, 176, 180, 181, 267
CVS	183, 184	ext3	165-168, 173-177, 179, 267
D		Ext3	32
daemons	111, 185, 255	F	
date	156, 159, 251, 252	FAT16	33, 169
dbootstrap	38, 39, 50, 51	FAT32	33, 37, 169, 174, 267
dead links	123	fdisk	28, 173, 211, 212, 264
debconf	15, 182, 257	fg	113, 114
Debian		fgrep	146, 147
GNU/Linux	14, 30, 40, 83	file	137
Project	8, 12, 14	filesystem	33, 87, 165-167, 177, 179
Debian Developers	12, 14-16, 40, 285	find	138-142, 263
deluser	247	firewall	22, 221, 223, 287
dependencies	182	Firewire	171, 225, 228-230
devfs	71, 79, 171-174, 209, 269, 270, 272	FireWire	36
df	60, 208-211	foreground	113
DFSG	12	FQDN	218
DHCP	57, 58, 216, 217	framebuffer	78, 262, 269
diff	149, 151-153, 158	free	207
dig	218-220	FreeBSD	15
Display Managers	83	FreeDOS	38
DMA	19, 20, 212, 213	fsck	87, 165, 166, 179-181, 273

FSF	12, 13	IDS	223
fstab	173, 174, 177, 178, 180, 227	IEEE 1394	36, 55, 224, 225, 228
FTP	9, 12, 29, 72, 74, 190, 221, 255	ifconfig	107, 214, 215
Fully Qualified Domain Name	218	ifdown	166, 217
fuser	240	ifup	166, 217
G		info	118, 119, 141, 148, 153, 187, 189, 251
gateway	58, 215, 216	interfaces	59, 95, 98, 215-217
gcc	15, 185, 277	Intrusion Detection Systems	223
GCC	119	ipchains	223, 224
gdm	83, 84, 86, 87, 89	iptables	223, 224
GIMP	96	iptraf	220, 221, 224
GMT	64	IRQ	19, 20, 259
GNOME	9, 22, 83, 86, 93, 95, 96, 99, 125, 206, 237, 253, 255	ISA	19, 20, 31, 54, 55, 224-227
GNU/Linux	13	isapnptools	227, 230
GPG	15	ISO 9660	168, 169, 174
grep	108, 116, 146-148, 188, 238	J	
group id	126	JFS	168
groups	167, 244	jobs	113, 254
gscanbus	228-230	Jobs	102
gunzip	154, 155, 160	Joliet	168
gzip	125, 154-157, 160, 274	journaling	165, 166, 168
H		K	
halt	88	KDE	9, 22, 76, 83, 86, 93, 95, 96, 99, 119, 125, 206, 237, 253, 255, 282, 283
Halt	87	kdf	210
hard links	123	kdirstat	210
hdparm	212, 213	kdm	83, 84, 86, 87, 89, 273
head	144, 145	kernel-image	31, 280
HFS	33, 168	kill	102, 237, 238
history	13, 102, 115, 116, 189	killall	237-239
HOME	117, 118, 134, 141, 161, 246-248, 258, 287	KOffice	96
home directory	85, 245	konsole	93
host	218-220, 224, 288	kpackage	9, 76, 201
hostname	50, 56, 58, 101, 170, 217, 218, 220, 243, 258	KSread	96
hosts	218, 220	ksysguard	206, 237
HTTP	29, 52, 72-74, 190, 252	kuser	248, 251
Hurd	15	KWord	96
hwclock	251, 252	L	
I		labels	173
i-node	123	last	242, 249, 250
i-nodes	123, 179	lastcomm	241
i.Link	36, 225, 228	lastlog	249
IA32	18, 35, 205	LBA	213, 272
ICMP	221, 223	Lempel-Ziv	154, 156
id	113, 125, 126, 205, 206, 219, 232-234, 237, 244	less	112, 119, 122, 142-144, 155
IDE	19, 23, 24, 31, 32, 37, 54, 55, 174, 212, 226, 268, 270, 271, 274	license	182
idepci	31-33, 35, 36		

LILO	61, 83, 268-273	murasaki	230
lilo.conf	268, 270-272, 279	mv	135, 141
liloconfig	271, 272	N	
LILO	268-270	nameserver	220
linux.bin	30, 33	NetBSD	15
loadlin	33	netmask	58, 214-216
locate	141, 241	netstat	221
Logical Block Addressing	268, 272	Network File System	
Logical Volume Managers	208	NFS	170
login	83, 84, 100, 242, 244, 246-249, 258	Network Information Services	64, 218
logout	86, 248	NFS	29, 49, 50, 52, 169, 170, 174, 177, 198
loopback	215	NIS	64, 218
lpq	254	nmap	221, 223, 224
lpr	252, 254	non-US	191
lprm	254	nslookup	218-220
lprngtool	254	NTFS	33, 37, 169, 174, 179, 267
lpstat	254	NUMA	204
ls	102-106, 115, 117, 119, 122-124, 126-132, 138, 140, 142, 166, 235, 288	O	
LS120	31, 36, 37	OpenOffice	10, 282
lspci	54, 55, 78, 225-227	P	
lsusb	227, 228	parted	28, 213, 264
LVM	208	passwd	65, 100, 104, 245, 246
M		patch	153, 168
MAKEDEV	171	patches	151, 153, 220, 279
man	101, 118, 119, 141, 148, 153, 170, 189, 197, 202, 207, 212, 214, 235, 249, 251, 268	PATH	107, 108, 117, 118, 141
Mandrake	17	PCI	19, 20, 31, 53-55, 78, 204, 224-227, 230
Master Boot Record	61, 268, 272	PCMCIA	18-20, 52, 53, 55, 57, 72, 217, 224, 228, 230, 262
MBR	61, 62, 268	pdftops	10
MD5	64	Perl	96, 101
members	245, 251	pid	113, 125, 233-235
meminfo	207, 208	ping	221, 222, 224
MIME	124, 138, 286	Postscript	252, 282
mkdir	136	PPP	31, 56, 67, 70, 192, 214, 215
mke2fs	166, 167	pppconfig	67, 69-71
mkfs	166, 167	printcap	254
mknod	122	printtool	254
mkswap	178	process accounting	241
more	112, 119, 142, 143, 288	process forking	232
mount	49, 164, 166, 169, 172-177, 209, 240, 269, 270	processor	205, 206
Mozilla	96	procf	172, 205, 227
mtab	176	proftpd	255
mtr	221, 222, 224	prompt	34, 35, 84, 101, 269, 270
multi-gnome-terminal	93	protection bits	126, 127
multi-tasking	231	ps	124, 148, 232-236, 238
Multipurpose Internet Mail Extensions	124	PS1	101
		pstree	232, 234, 235

Python	96, 101	smbfs	170, 256, 257
Q		SMP	204
quota	211	sndconfig	227, 230
R		sockets	122
reboot	88, 250	soft links	123
Reboot	87	sort	106, 111, 115, 116, 148, 149, 166, 234
Redhat	182	sources.list	72, 191
RedHat	14, 17, 125	ssh	148, 235, 243, 258
regular expressions	108, 146	startx	89, 235, 243
Reiser	32	stderr	110, 111, 287
reiserfs	168, 175	stdin	109
ReiserFS	168	stdout	110, 111, 154, 286
reportbug	285-288	sticky bit	129, 132
rescue.bin	30, 32, 33, 262	Storm Linux	202
resolv.conf	220	stormpkg	76, 202
revision	183, 184	SuSe	14, 17
rgrep	146, 147	swap	40, 42, 44, 45, 177, 207, 266
rm	67, 109, 115, 116, 136, 137, 140, 141	swapoff	178
rmdir	137	swapon	178
RockRidge	168	swaps	207
root directory	43, 46	symbolic links	123
root.bin	30, 32, 33, 126	sync	34, 209, 212, 249
route	215	System V	100, 233
router	58	sysvinit	249
rpm	76, 125	T	
RPM	182, 201	tac	143
runlevel	250, 273	tail	144, 145, 235
S		tar	30, 59, 125, 157-161, 182, 247, 274, 275, 279
S.M.A.R.T	212, 213	tasksel	75
sa	242	TCP/IP	213-215, 220, 223, 238, 257
sac	241-243	tcsh	99, 100
Samba	170, 254, 256	tee	112, 119
sarge	16	telnet	243, 258
SCSI	19, 22, 24, 31, 35, 36, 53, 171, 208, 212, 271, 274	TELNET	110, 257, 258
security breach	220	TENEX	100
set-gid bit	128, 131	TERM	117, 237, 239
set-uid bit	128, 131	terminal emulators	93
shadow	65	testing	15, 51, 191, 192, 216
shebang	101	Torvalds	13
shell scripts	98	traceroute	221, 222, 224
shutdown	88, 250	U	
Shutdown	87	UDP	220, 223, 239, 240
sid	16	umount	173, 176, 177
signal	95, 102	unalias	116
slackware	76	uname	139, 205
Slackware	14, 182, 201	uncompress	138, 154, 160
		unstable	15, 51, 191, 216

updatedb	141, 241	whatis	118, 120
uptime	206, 236	which	141, 142, 288
USB	19, 20, 22, 23, 32, 36, 54, 55, 70, 71, 171, 204, 224, 225, 227-230, 252, 262, 264, 265	who	117, 146, 243, 244
usbdevfs	227	whoami	141, 244
usbview	227, 230	wildcards	108
user id	126	WinModem	226
useradd	245-247	WinModems	21
userdel	247	woody	16, 30, 32, 33, 51, 75, 191, 216, 296
usermod	100, 247, 248	workgroup	170
username	67, 83, 100, 245	Workgroup	257
V		wtmp	241, 243, 248, 250, 251
vanilla	31, 35, 36	X	
VESA	262, 269	X Window System	44, 77, 91
VFAT	169, 174	xdm	83, 84, 86, 89
vi	108, 115, 161-163, 188, 189	XF86Config-4	282-284
vim	161-163, 188, 189	XFS	168
W		xterm	93
w	127, 128, 130, 131, 140, 146, 151, 160, 162, 175, 212, 237, 243	Z	
wc	117, 145, 146	zcat	154, 155
		ZIP	31, 53, 153