

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή.....	6
1. Εισαγωγή.....	6
2. Το λειτουργικό σύστημα Linux.....	6
3. Διανομές Linux.....	6
4. Η διανομή Debian.....	6
5. Εκδόσεις του Debian.....	6
6. Σχετικά με το βιβλίο.....	6
Κεφάλαιο 2 - Πριν την εγκατάσταση.....	7
1. Αναγνωρίστε το σύστημά σας.....	7
2. Απαραίτητες πληροφορίες.....	7
3. Περιφερειακά και συμβατότητα.....	10
4. Ελάχιστες απαιτήσεις.....	11
5. Υλικό και Linux, διαφορές με Windows.....	11
6. Το Linux σε άλλες αρχιτεκτονικές.....	13
Κεφάλαιο 3 - Οργάνωση της Εγκατάστασης.....	16
1. Απόκτηση των μέσων εγκατάστασης.....	16
2. Αρχεία προς εγκατάσταση.....	17
3. Υποστήριξη συσκευών στην εγκατάσταση.....	17
4. Σημεία εύρεσης των αρχείων εγκατάστασης.....	18
5. Δημιουργία δισκετών εγκατάστασης.....	19
Σε σύστημα Linux/UNIX.....	19
Στα Windows.....	20
Κεφάλαιο 4 - Εκκίνηση της εγκατάστασης.....	21
1. Εκκίνηση από CD-ROM.....	21
2. Εκκίνηση από δισκέτες.....	22
3. Εκκίνηση από σκληρό δίσκο σε περιβάλλον DOS.....	22
4. Τα πρώτα στάδια της εγκατάστασης.....	23
5. Κεντρικό Μενού Εγκατάστασης του Debian GNU/Linux.....	24
6. Ρύθμιση του πληκτρολογίου.....	24
Κεφάλαιο 5 - Προχωρώντας την εγκατάσταση.....	25
1. Κατάτμηση του δίσκου.....	25
2. Το δέντρο αρχείων του Debian GNU/Linux.....	25
3. Συνιστώμενη κατάτμηση δίσκου.....	27
4. Προετοιμασία δίσκου.....	27
5. Εγκαινίαση και ενεργοποίηση διαμερίσματος Swap.....	27
6. Αρχικοποίηση διαμερίσματος για το Linux.....	28
7. Ενεργοποίηση προ-αρχικοποιημένου τμήματος.....	28
8. Εγκατάσταση Πυρήνα και Οδηγών συσκευών.....	29
NFS.....	29
Network.....	30
9. Ρύθμιση συσκευών PCMCIA.....	30
10. Ρύθμιση οδηγών συσκευών.....	30
11. Ρύθμιση Δικτύου.....	31
12. Εγκατάσταση Βασικού συστήματος.....	32
13. Ετοιμάζοντας το σύστημα για εκκίνηση.....	33
Κεφάλαιο 6 - Μετά την εγκατάσταση.....	34
1. Πρώτη εκκίνηση.....	34
2. Ρυθμίζοντας το σύστημα για πρώτη φορά.....	34
3. Ρύθμιση Ζώνης Ώρας.....	34
4. Ρύθμιση κωδικών MD5.....	34
5. Κωδικοί Shadow.....	34
6. Κωδικός χρήστη Root.....	35
7. Δημιουργία ενός απλού χρήστη.....	35
8. Ρύθμιση σύνδεσης μέσω PPP.....	35
9. Απενεργοποίηση PCMCIA.....	37

10.Ρύθμιση APT.....	37
11.Εγκατάσταση Πακέτων.....	38
Απλή.....	38
Για προχωρημένους: dselect.....	38
Εναλλακτικές προτάσεις: kpackage, stormpkg.....	38
12.Ρύθμιση του συστήματος παραθύρων X.....	39
Κεφάλαιο 7 - Εκκίνηση του συστήματος.....	42
1.Σύνδεση στο σύστημα.....	42
Σύνδεση από γραφικό περιβάλλον X.....	42
Σύνδεση από κονσόλα.....	43
2.Αποσύνδεση.....	43
3.Τερματισμός του υπολογιστή.....	44
Τερματισμός από γραφικό περιβάλλον X.....	44
Τερματισμός από κονσόλα.....	44
Επανεκκίνηση από πληκτρολόγιο.....	44
4.Μετάβαση από X σε κονσόλα.....	45
5.Εκκίνηση του γραφικού περιβάλλοντος X.....	45
6.Απενεργοποίηση του γραφικού περιβάλλοντος X.....	45
Κεφάλαιο 8 - Η επιφάνεια εργασίας και το σύστημα παραθύρων X.....	47
1.Το σύστημα παραθύρων X.....	47
2.Διαχειριστές Παραθύρων.....	47
3.Προσομοιωτές Τερματικού.....	48
4.Περιβάλλοντα Εργασίας.....	48
KDE.....	48
GNOME.....	48
Επιλέγοντας επιφάνεια εργασίας, KDE/GNOME ή άλλο?.....	49
Αντιγραφή/επικόλληση κειμένου.....	49
Κεφάλαιο 9 - Η δύναμη του UNIX,το Κέλυφος.....	50
1.Γιατί Κέλυφος;.....	50
2.Ποιά κελύφη υπάρχουν;.....	50
Το κέλυφος Bourne (sh).....	51
Το κέλυφος της γλώσσας C (csh).....	51
Το κέλυφος TENEX C (tcsh).....	51
Το κέλυφος Korn (ksh).....	51
3.Το κέλυφος Bourne Again (bash).....	51
4.Εκκίνηση.....	52
5.Προτροπές (prompts).....	52
6.Γραμμή Εντολών.....	53
7.Δομή εντολών.....	53
8.Απόλυτες και Σχετικές Διαδρομές, Τρέχων Κατάλογος.....	55
9.Αλλαγή τρέχοντος καταλόγου.....	56
10.Περιεχόμενα καταλόγου.....	56
11.Η Μεταβλητή PATH.....	57
12.Κανονικές παραστάσεις (regular expressions).....	58
13.Ανακατεύθυνση Εισόδου/Εξόδου.....	59
14.Σωληνώσεις.....	61
15.Εργασίες στο προσκήνιο, παρασκήνιο.....	62
16.Σύνδεση εντολών με τελεστές.....	63
17.Συνομήσεις.....	63
Ιστορικό του κελύφους.....	63
Αυτόματη ολοκλήρωση με TAB.....	64
Ψευδώνυμα (Aliases).....	65
Υποκατάσταση Εντολών.....	65
18.Μεταβλητές Περιβάλλοντος.....	66
19.Εργαλεία Βοήθειας.....	67
Εντολή man.....	67
Κείμενα πληροφοριών (info documents).....	67
Η εντολή whatis.....	67

Κεφάλαιο 10 - Linux και αρχεία.....	68
1.Τύποι αρχείων.....	68
Κοινά αρχεία.....	68
Κατάλογοι.....	68
Ειδικά αρχεία.....	68
Άλλοι τύποι.....	69
Σύνδεσμοι.....	69
Συμβολικοί σύνδεσμοι.....	70
2.Ονοματολογία στο Linux.....	70
Καταλήξεις αρχείων στο Linux.....	71
3.Χρήστες και αρχεία.....	72
Ιδιοκτήτης και ομάδες.....	72
Άδειες προσπέλασης.....	73
Άδειες προσπέλασης καταλόγου.....	73
Ειδικές άδειες προσπέλασης.....	74
Bit Ταυτότητας Χρήστη.....	74
Bit Ταυτότητας Ομάδος.....	74
Bit Παραμονής.....	74
Η εντολή chmod.....	74
Συμβολικός τρόπος εκτέλεσης chmod.....	74
Απόλυτος τρόπος εκτέλεσης chmod.....	76
Κεφάλαιο 11 - Συνηθισμένες λειτουργίες σε αρχεία και καταλόγους.....	78
1.Αντιγραφή αρχείων.....	78
2.Μετακίνηση Αρχείων.....	79
3.Δημιουργία καταλόγων.....	80
4.Διαγραφή αρχείων/καταλόγων.....	81
5.Αναγνώριση Αρχείων.....	82
6.Αναζήτηση αρχείων.....	83
Η εντολή find.....	83
Η εντολή locate.....	85
Η εντολή which.....	85
7.Αρχεία κειμένου.....	86
“less is more”.....	86
Εντολές cat και tac.....	86
Εντολές head και tail.....	88
Καταμέτρηση αρχείου με τη wc.....	89
8.Αναζήτηση κειμένου σε αρχείο.....	90
Οι εντολές grep, fgrep, egrep, rgrep.....	90
9.Ταξινόμηση αρχείων κειμένου.....	91
Η εντολή sort.....	91
10.Σύγκριση αρχείων.....	92
Η εντολή cmp.....	92
Η εντολή comm.....	93
Η εντολή diff.....	93
11.Συμπίεση αρχείων.....	96
Η εντολή GNU zip (gzip).....	96
Η εντολή bzip2.....	98
Άλλες εντολές συμπίεσης.....	98
12.Αρχειοθέτηση αρχείων.....	99
13.Ο επεξεργαστής κειμένου vim.....	102
Κεφάλαιο 12 - Συστήματα αρχείων του Linux.....	104
1.Γενικά.....	104
2.Συστήματα αρχείων δίσκων.....	104
Το σύστημα αρχείων ext2.....	105
Journaling.....	105
Journaling και ext3.....	105
Η εντολή mkfs και παραλλαγές.....	105
Τα συστήματα αρχείων reiserfs, xfs, jfs.....	107

3. Άλλα συστήματα αρχείων.....	107
Το σύστημα αρχείων ISO 9660.....	107
Τα συστήματα αρχείων VFAT, MSDOS και NTFS.....	108
4. Δικτυακά συστήματα αρχείων.....	108
Το σύστημα αρχείων NFS (επικοινωνία με UNIX).....	108
Το σύστημα αρχείων smbfs (επικοινωνία με Windows).....	109
5. Ειδικά συστήματα αρχείων.....	109
Το εικονικό σύστημα αρχείων devfs.....	109
Το εικονικό σύστημα αρχείων procfs.....	110
6. Οι Εντολές mount & umount.....	111
Η εντολή mount.....	111
Η εντολή umount.....	113
Το αρχείο fstab.....	114
Το αρχείο εναλλαγής μνήμης (swap).....	114
7. Επιδιόρθωση συστημάτων αρχείων.....	115
Η εντολή fsck.....	116
Κεφάλαιο 13 - Εγκατάσταση λογισμικού στο Debian.....	118
1. Ιστορικό.....	118
2. Το σύστημα πακέτων λογισμικού του Debian.....	118
Εξαρτήσεις & Εκδόσεις.....	120
3. Το εργαλείο dpkg.....	120
Βασικές λειτουργίες.....	121
4. Το σύστημα APT.....	124
Το αρχείο sources.list.....	125
Αναζήτηση με την apt-cache.....	125
Εγκατάσταση με την apt-get.....	126
Άλλες λειτουργίες.....	127
5. Το εργαλείο dselect.....	129
Επιλογή "Access".....	130
Επιλογή "Update".....	130
Επιλογή "Select".....	130
Επιλογή "Install".....	131
Επιλογή "Configure".....	132
Επιλογή "Remove".....	132
Επιλογή "Quit".....	132
6. Το εργαλείο kpackage.....	132
7. Το εργαλείο stormpkg.....	132
8. Μετά την εγκατάσταση.....	132
Κεφάλαιο 14 - Διαχείριση συστήματος.....	134
1. Διαχείριση πόρων συστήματος.....	134
2. Κεντρικοί επεξεργαστές.....	134
Αρχιτεκτονική του επεξεργαστή.....	134
Φόρτο του επεξεργαστή και χρόνος λειτουργίας.....	135
3. Μνήμη συστήματος.....	136
4. Συστήματα αρχείων.....	137
5. Διαχείριση Δίσκων.....	139
6. Δίκτυο.....	141
Διαχείριση ονομάτων και τομέων δικτύου.....	144
Ασφάλεια και παρακολούθηση δικτύου.....	146
7. Περιφερειακά PCI, ISA, USB, PCMCIA, IEEE1394.....	149
8. Διαχείριση διεργασιών.....	153
Περί διεργασιών.....	153
Είδη διεργασιών.....	154
Η εντολή ps.....	154
Το σύστημα αρχείων /proc και οι διεργασίες.....	156
Η εντολή top.....	157
Τερματισμός εργασίας.....	157
Σήματα (Signals).....	158

Πόροι που ανήκουν σε διεργασίες.....	159
Κωδικοί τερματισμού διεργασιών.....	160
Λογιστική διεργασιών (process accounting).....	160
9. Διαχείριση χρηστών.....	162
Πρόσθεση, διαγραφή και μεταβολή χρηστών.....	163
Λογιστική χρηστών (user accounting).....	166
10. Ωρα συστήματος.....	168
Μεταφορά στο ρολόι του υπολογιστή.....	168
11. Διαχείριση εκτυπωτών.....	169
Το σύστημα CUPS.....	169
Άλλα συστήματα διαχείρισης εκτυπωτών.....	170
12. Βασικές υπηρεσίες.....	170
Η υπηρεσία FTP (File Transfer Protocol).....	170
Επικοινωνία με Windows μέσω Samba.....	171
Επικοινωνία μέσω SSH ή TELNET.....	171
Παράρτημα I - Ρύθμισεις του BIOS.....	173
Παράρτημα II - Προβλήματα κατά την εγκατάσταση.....	174
Παράρτημα III - Το πρόγραμμα cfdisk.....	175
Παράρτημα IV - Το πρόγραμμα LILO.....	176
Παράρτημα V - Εκκίνηση σε κατάσταση single user.....	177
Παράρτημα VI - Ρύθμιση του πυρήνα.....	178
Παράρτημα VII - Ρύθμιση ελληνικών στο Debian.....	179
Παράρτημα VIII - Αναφορά προβλημάτων στο Debian.....	180

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

1.Εισαγωγή

2.Το λειτουργικό σύστημα Linux

3.Διανομές Linux

4.Η διανομή Debian

5.Εκδόσεις του Debian

6.Σχετικά με το βιβλίο

Κεφάλαιο 2 - Πριν την εγκατάσταση

Πριν προχωρήσουμε στην εγκατάσταση, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε εκ των προτέρων κάποιες πληροφορίες σχετικά με το σύστημα στο οποίο θα γίνει η εγκατάσταση και τις απαιτήσεις που έχει το ίδιο το λειτουργικό σύστημα.

Είναι πολύ συνηθισμένο να παρουσιαστούν προβλήματα και τις περισσότερες φορές οφείλονται σε μη επαρκείς γνώσεις του συστήματός 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 ένταση 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 βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να τηρούνται 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 την συμβατότητα ορισμένων περιφερειακών με το Linux και με το είδος της εγκατάστασης που σκοπεύετε (που εξαρτάται από τον σκοπό για τον οποίο εγκαταστείτε Linux).

Για να ικανοποιούνται αυτές οι απαιτήσεις, λοιπόν, πρέπει να έχετε κάποιες πληροφορίες για το σύστημα και για τον σκοπό της εγκατάστασης, δηλαδή 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 την 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 σε περίπτωση που πρόκειται να εγκαταστήσουμε σε desktop ή server από την περίπτωση ενός φορητού υπολογιστή (notebook ή laptop) 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.

Υλικό (hardware)	Σχετικές πληροφορίες
Βασικά	<p>Τύπος επεξεργαστή (Intel/AMD/Cyrix/άλλο)</p> <p>Συχνότητα επεξεργαστή</p> <p>Ποσότητα επεξεργαστών (Single/Dual/άλλο)</p> <p>Τύπος chipset (Intel/VIA/άλλο)</p> <p>Μνήμη</p> <p>Συσκευές προεγκατεστημένες στη motherboard (κάρτα γραφικών/ήχου/SCSI controller/κάρτα δικτύου/firewire controller)</p>
Σκληροί δίσκοι	<p>Ποσότητα</p> <p>Σειρά σύνδεσης</p> <p>Τύπος (IDE/SCSI)</p> <p>Χωρητικότητα</p> <p>Διαμέριση (partitions)</p> <p>Αν φιλοξενούν άλλα λειτουργικά συστήματα και ποιά</p>
Κάρτα γραφικών	<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>
Ποντίκι	<p>Κατασκευαστής</p> <p>Τύπος (σειριακό/ PS/2 /USB)</p> <p>Θύρα</p> <p>Αριθμός πλήκτρων</p> <p>Έχει scroll wheel;</p>
Modem	<p>Κατασκευαστής/Μοντέλο</p> <p>Εσωτερικό/Εξωτερικό</p> <p>Τύπος σύνδεσης (PCI/ISA/σειριακό/USB)</p> <p>Είναι Winmodem;</p> <p>Είναι Netmod ISDN (σειριακό/USB);</p> <p>Αν πρόκειται για ISA: IRQ, DMA, IO</p>

<i>Υλικό (hardware)</i>	<i>Σχετικές πληροφορίες</i>
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 χρησιμοποιείτε Windows, μπορείτε να βρείτε πληροφορίες είτε από την 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 βρεις την αιτία για κάποιο πρόβλημα καθώς η ανάδραση προς τον χρήστη (το feedback) είναι πολύ πιο αναλυτικό και το ίδιο σύστημα δίνει πληροφορίες για την 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, τις οποίες καλό θα ήταν να αποφύγετε γιατί έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί με βασικό κριτήριο την 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 υποστήριξή 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 με 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 "εξωτικά" 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 μπορέσετε 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 όπως και 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 ποιό λόγο δίνεται αυτός ο πίνακας. Με μια ελάχιστη 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 ενός περιφερειακού ή γενικά 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 στην μετατροπή κάποιων προγραμμάτων από το ένα λειτουργικό στο άλλο.

Υπάρχουν όμως ορισμένα χαρακτηριστικά που αν όχι κοινά, τουλάχιστον 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 οδηγό CD-ROM και DVD-ROM, οι εγγραφείς CD και DVD, και πιο σπάνια οι μονάδες οδηγό κασέτας (tape drives).

Οι συσκευές USB αν και νεώτερες από τα υπόλοιπα είδη περιφερειακών, εντούτοις έχουν μια μεγάλη ποικιλία στον τύπο και στον αριθμό των συσκευών που μπορούν να συνδεθούν με αυτό το πρωτόκολλο. 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' αυτήν 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 δίσκος 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 την 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 την 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 την 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 το σε ποια αρχιτεκτονική στηρίζεται την κάθε στιγμή. Οπωσδήποτε, υπάρχουν σημαντικές διαφορές σε κάθε αρχιτεκτονική, από το είδος του επεξεργαστή, τον δίαυλο του συστήματος, την προσπέλαση 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 οι 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 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/devel/operworks/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 γίνει 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 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.

- 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 στον χώρο που χρησιμοποιούμε για τα προσωπικά μας αρχεία.
- Μπορούμε να έχουμε περισσότερα από ένα λειτουργικά εγκατεστημένα στο ίδιο σύστημα και να επιλέγουμε κατά βούληση όποιο μας βολεύει.

Αν αντιμετωπίζαμε τον σκληρό δίσκο ως μια ενιαία μονάδα αποθήκευσης, δεν θα μπορούσαμε να έχουμε αυτά τα οφέλη. Για τον 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 τον 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 μπορεί αν θέλουμε να διαχωρίσουμε ένα σκληρό των 200 GB σε πολλά διαμερίσματα για καλύτερη ομαδοποίηση των δεδομένων μας. Για το σκοπό αυτό επινοήθηκαν τα επεκταμένα και λογικά διαμερίσματα (extended και logical partitions) τα οποία επιτρέπουν να χωρίσουμε ένα σκληρό δίσκο σε όσα διαμερίσματα θέλουμε. Και για τα επεκταμένα διαμερίσματα ισχύει ο περιορισμός των τεσσάρων διαμερισμάτων. Το πρόβλημα όμως λύνεται με τα λογικά διαμερίσματα. Εντός των επεκταμένων 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 επεκταμένο και 3 λογικά διαμερίσματα, αυτά θα ονομάζονται hdb1, hdb2, hdb5, hdb6 και hdb7 αντίστοιχα. Το σημαντικό είναι ότι πλέον δεν υπάρχει όριο στον μέγιστο αριθμό των διαμερισμάτων στον 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:

- Εξολοκλήρου 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].
- 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 τα (download) αντίστοιχα CD images από το Internet (αυτό δεν 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 μπορείτε να βρείτε οδηγίες στην διεύθυνση <http://www.debian.org/CD>. Μπορείτε έτσι να παραλείψετε την ανάγνωση των επομένων ενοτήτων 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 έχει ως εξής (ξεκινώντας από τον κατάλογο `debian/dists/woody/main/disks-i386`):

`current/i386/images-1.44/`

Αυτή τη δομή πρέπει να αντιγράψετε. Δεν 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 `modules`. Υποστηρίζονται σχεδόν όλες οι κάρτες δικτύου, ελεγκτές SCSI, κάρτες ήχου,

συσκευές Video4Linux, κλπ. Ο τύπος 'vanilla' περιλαμβάνεται σε μία δισκέττα εκκίνησης/διάσωσης (rescue disk), μια δισκέττα βασικού καταλόγου (root disk) και τέσσερις δισκέτες οδηγών συσκευών.

συμπαγής ('compact')

Όπως και ο απλός τύπος αρχείων, αλλά για πολλές από τις σανιότερα 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.

'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.

'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 νεότερες συσκευές που δεν βρίσκονται στους παλιότερους τύπους. Ανάμεσα στις νέες συσκευές είναι: συσκευές USB, πληκτρολόγια/ποντίκια 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 2.44 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:

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 προτιμώτερη 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, ext2fs, Minix, αλλά όχι NTFS, δηλαδή δεν μπορείτε να τοποθετήσετε τα αρχεία σε ένα τυπικό διαμέρισμα των Windows NT/2000/XP (εκτός φυσικά αν είναι σε FAT).

Πέρα από τα προαναφερθέντα αρχεία, θα χρειαστείτε και το εργαλείο loadlin, το οποίο 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). Το πρόγραμμα μπορεί να επιστρέψει στο prompt πριν τελειώσει η αντιγραφή. 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. Μπορείτε να την βρείτε 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, μπορείτε να επέμβετε αν θέλετε ή αν υπάρχει πρόβλημα στον τρόπο που θα γίνει η εγκατάσταση. Γενικά, μπορείτε να μην δώσετε τίποτε στην προτροπή αυτή και απλώς να πατήσετε <ENTER>.

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, iderpci, 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, iderpci, bf2.4) με προεπιλεγμένο το 'iderpci'.
- το CD 2 χρησιμοποιεί τον τύπο 'vanilla'.
- το CD 3 τον τύπο 'compact'.
- το CD 4 τον τύπο 'iderpci'.
- το CD 5 τον τύπο 'bf2.4'.

Έτσι, αν είστε κάτοχος SCSI CD-ROM και αντιμετωπίζετε πρόβλημα με το πρώτο CD και το σύστημα δεν 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: σε αυτήν την περίπτωση, 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 iLINK) 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 εκκίνησης".

2. Εκκίνηση από δισκέτες

Αν για κάποιο λόγο δεν μπορείτε να εκκινήσετε την εγκατάσταση 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, iderpci, bf2.4, τις δισκέτες για usb floppies).

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 στην σειρά σύνδεσης της συσκευής. Αν είναι δηλαδή η πρώτη συσκευή στο δεύτερο 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>.

Θα δείτε τα μηνύματα "Loading..." ακολουθούμενο από "Uncompressing Linux...". Στην ουσία ο φορτωτής εκκίνησης (boot loader), φορτώνει τον πυρήνα του Linux, ο οποίος είναι συμπιεσμένος στην δισκέτα για λόγους μείωσης όγκου δεδομένων 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 από σκληρό δίσκο σε περιβάλλον DOS

Όπως έχει ειπωθεί, πέρα από την εγκατάσταση 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). Μπορεί να γίνει και από διαμέρισμα σε σύστημα αρχείων ext2/NTFS αλλά πρόκειται για κάπως πιο προχωρημένο θέμα που ξεφεύγει τους σκοπούς αυτού του οδηγού.

Θα πρέπει αφού έχετε μεταφορτώσει τα αρχεία της εγκατάστασης με την απαραίτητη δομή

(όπως είπαμε στην ενότητα XXX), 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 δεν 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 τον 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 την 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, Left Alt-F1), να έχει πρόσβαση σε ένα κέλυφος περιορισμένων δυνατοτήτων (ash shell, Left Alt-F2), να δει τα μηνύματα του πυρήνα και τυχόν λάθη σε αναγνώριση συσκευών (dmesg, Left Alt-F3) και τέλος να δει τα μηνύματα της εγκατάστασης των βασικών πακέτων (Left Alt-F4).

Όσον αφορά το κέλυφος ash, δεν συνιστάται 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 dbootstrap. Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις θα πρέπει να ακολουθήσετε τα στάδια του dbootstrap.

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.

[screenshot]

Θα ακολουθήσουν η οθόνη "Release Notes" στην οποία θα μπορείτε να μάθετε περισσότερες πληροφορίες για την συγκεκριμένη έκδοση του προγράμματος εγκατάστασης του Debian και για τους Debian Developers.

[screenshot]

5.Κεντρικό Μενού Εγκατάστασης του Debian GNU/Linux

"Debian GNU/Linux Installation Main Menu"

Αυτό είναι το κεντρικό μενού εγκατάστασης του Debian.

[screenshot]

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 να ενεργοποιήσετε πάλι το διαμέρισμα swap και τους δίσκους που είχατε διαμορφώσει πριν.

Στο πάνω μέρος της οθόνης του προγράμματος εγκατάστασης, θα είναι εμφανείς τρεις επιλογές: "Next", "Alternate" και "?", 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 την εναλλακτική "Alternate".

6.Ρύθμιση του πληκτρολογίου

[screenshot]

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

Στο σημείο αυτό ξεκινάει και η κυρίως εγκατάσταση.

Κεφάλαιο 5 - Προχωρώντας την εγκατάσταση

1. Κατάτμηση του δίσκου

Η επόμενη επιλογή που εμφανίζεται είναι η "Partition a Hard Disk", δηλαδή η διαμέριση 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 χρήση πολλών διαμερισμάτων για τη χρήση του Linux. Ένας από τους κύριους λόγους είναι το θέμα ασφάλειας. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα στο δίσκο αυτό συνήθως εμφανίζεται μόνο σε ένα διαμέρισμα. Αν έχετε όλα τα αρχεία σας (συστήματος, εφαρμογές, προσωπικά) στο ίδιο διαμέρισμα, τότε είναι αυξημένη η πιθανότητα να χάσετε τα προσωπικά σας αρχεία για κάποιο πρόβλημα που θα παρουσιαστεί σε αρχείο του συστήματος. Στην περίπτωση που βρίσκονται σε διαφορετικό διαμέρισμα, θα μπορούσατε να αντικαταστήσετε τα ελαττωματικά αρχεία συστήματος χωρίς να χρειαστεί να το πειράξετε. Το ελάχιστο που μπορείτε να κάνετε είναι να ορίσετε ένα ελάχιστο διαμέρισμα για το βασικό κατάλογο του συστήματος (root partition). Σε αυτό περιέχονται χρήσιμες εφαρμογές και εργαλεία και αν τα άλλα διαμερίσματα παρουσιάσουν κάποιο πρόβλημα, μπορείτε να εκκινήσετε από το διαμέρισμα root και να το διορθώσετε, γλυτώνοντας έτσι τον κόπο της επανεγκατάστασης.

Ένας δεύτερος λόγος 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 μην λειτουργεί στα όρια του.

Το μόνο μειονέκτημα στον διαχωρισμό σε πολλά διαμερίσματα είναι η λανθασμένη εκτίμηση στην αρχή, που μπορεί να οδηγήσει στην δέσμευση περισσότερου χώρου για κάποιο διαμέρισμα και λιγότερο 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 πλάγιοκάθετο / (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 θα περιέχει τον βασικό κατάλογο / θα πρέπει απαραίτητα να περιέχει τους καταλόγους /etc, /bin, /sbin, /lib, /root και /dev, διαφορετικά δεν θα 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 μια δομή παρόμοια με τον βασικό (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.
- το διαμέρισμα που θα 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 έχετε περισσότερους από έναν χρήστες θα πρέπει να λάβετε υπόψη και τις δικές τους ανάγκες για χώρο. Με τα σύγχρονα δεδομένα, 2-4 GB είναι αρκετά για ένα χρήστη.
- ο κατάλογος /var περιέχει όπως είπαμε διάφορα αρχεία μεταβλητής φύσης, όπως emails, άρθρα από newsgroups, ιστοσελίδες, 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. Αν σκοπεύετε να κάνετε πλήρη εγκατάσταση σε ένα βήμα θα χρειαστείτε τουλάχιστον 3 GB, ενώ με μέτρια χρήση του αρκούν 500 MB. Αν δεν σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε το APT και ο χώρος είναι πολύτιμος (π.χ. σε μια embedded εφαρμογή), τότε ίσως να σας αρκέσουν 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 20 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>
/	256 MB
swap	512 MB
/usr	5120 MB
/var	3400 GB
/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 για αυτά γίνεται πιο συχνά λανθασμένη εκτίμηση στην αρχή.

4.Προετοιμασία δίσκου

Αφού αποφασίσετε τον τρόπο με τον οποίο θέλετε να διαχωρίσετε τον 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 την χρήση του προγράμματος cfdisk θα βρείτε στο Παράρτημα III.

5.Εγκαινίαση και ενεργοποίηση διαμερίσματος Swap

"Initialize and Activate a Swap Partition"

Το επόμενο στάδιο είναι η εγκαινίαση και ενεργοποίηση του διαμερίσματος Swap, αν φυσικά

κάτι τέτοιο είναι επιθυμητό. Θα σας δωθούν τρεις επιλογές: α) εγκαινίαση του διαμερίσματος swar και ενεργοποίηση, β) ενεργοποίηση προεγκαινιασμένου διαμερίσματος swar, γ) Χωρίς χρήση διαμερίσματος swar.

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

[screenshot]

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

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

6. Αρχικοποίηση διαμερίσματος για το Linux

"Initialize a Linux Partition"

Μετά το διαμέρισμα εναλλαγής swar θα πρέπει να αρχικοποιήσετε και ενεργοποιήσετε τα διαμερίσματα του δίσκου που θα χρησιμοποιήσετε.

Θα πρέπει αρχικά να επιλέξετε το διαμέρισμα που θα φιλοξενήσει τον βασικό κατάλογο / (root directory). Αν πρόκειται για ήδη υπάρχον διαμέρισμα με παλιά δεδομένα, η αρχικοποίηση θα διαγράψει όλα τα δεδομένα του.

Για κάθε διαμέρισμα που αρχικοποιήσετε, αν φυσικά έχετε δημιουργήσει περισσότερα από ένα στο σκληρό δίσκο, θα ερωτηθείτε αν θέλετε να διατηρήσετε συμβατότητα του συστήματος αρχείων με πυρήνες Linux 2.0. Εκτός αν έχετε συγκεκριμένες ανάγκες να χρησιμοποιήσετε τόσο παλιό πυρήνα, δεν είναι ανάγκη να απαντήσετε καταφατικά.

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 (sectors). Σε περίπτωση που πρόκειται για καινούριο σκληρό δίσκο, δεν είναι ανάγκη να επιλέξετε κάτι τέτοιο γιατί πρόκειται για χρονοβόρα διαδικασία. Φυσικά, δεν είναι κακή συνήθεια να ελέγχει κάποιος την ποιότητα του σκληρού δίσκου στον οποίο πρόκειται να εμπιστευθεί τα δεδομένα του. Πρόκειται για καθαρά προσωπικό θέμα.

[screenshot]

Τελειώνοντας την αρχικοποίηση του βασικού καταλόγου, πρ προχωρήσετε στο επόμενο στάδιο, θα πρέπει να αρχικοποιήσετε και ενεργοποιήσετε τα υπόλοιπα διαμερίσματα (που πιθανόν θα αντιστοιχούν στους καταλόγους /home, /usr, /var, κλπ).

7. Ενεργοποίηση προ-αρχικοποιημένου τμήματος

"Mount a Previously-Initialized Partition"

Στην περίπτωση που είχε διακοπεί η διαδικασία της εγκατάστασης σε κάποιο σημείο και δεν

θέλετε να επαναλάβετε όλα τα βήματα από την αρχή, μπορείτε να ενεργοποιήσετε 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.

Αυτήν την επιλογή θα πρέπει να επιλέξετε 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 για σύστημα αρχείων NFS, είναι η ακόλουθη:

όνομα-server-ή-διεύθυνση-IP:/κατάλογος

Για παράδειγμα, έγκυρες διαδρομές είναι οι εξής:

mordor.arda:/home

192.168.1.10:/var

[screenshot]

(το mordor.arda είναι φανταστικό όνομα!)

8.Εγκατάσταση Πυρήνα και Οδηγών συσκευών

"Install Kernel and Driver Modules"

Το σύστημα είναι πλέον έτοιμο 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, δεν είναι ανάγκη να χρησιμοποιήσετε το μέσον της εκκίνησης (δισκέτες, CD-ROM, σκληρός δίσκος).

Στην περίπτωση που η εκκίνηση έγινε από επίσημο CD-ROM του Debian, το πρόγραμμα εγκατάστασης dbodstrap 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.

[screenshot]

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).

Αν θέλετε να χρησιμοποιήσετε σκληρό δίσκο για την εγκατάσταση (δηλαδή αν έχετε μεταφορτώσει τα αρχεία σε κάποιο διαμέρισμα στο σκληρό δίσκο και θέλετε να το πρόγραμμα εγκατάστασης να χρησιμοποιήσει αυτό), τότε θα σας δωθούν δύο επιλογές: α) hard disk, αν το διαμέρισμα δεν είναι ακόμη ενεργοποιημένο (mounted) και β) mounted, αν το διαμέρισμα είναι ενεργοποιημένο. 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 τον σωστό κατάλογο που βρίσκονται τα αρχεία ("Debian Archive Path"), όπου και 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. Το πιο πιθανό είναι να έχετε κάνει κάποιο λάθος ή να παραλείψατε κάποια αρχεία στην αντιγραφή

του δέντρου δομής των αρχείων εγκατάστασης. Μπορείτε πατώντας Left Alt-F3 να δείτε τα μυνήματα 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.

[screenshot]

Μπορείτε αν θέλετε να εγκαταστήσετε τον πυρήνα και τους οδηγούς συσκευών εξολοκλήρου από το δίκτυο. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει ο πυρήνας που χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση να υποστηρίζει την κάρτα δικτύου σας (στο στάδιο αυτό δεν 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

"Configure PCMCIA Support"

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 σε φορητά που δεν έχουν ενσωματωμένες κάρτες δικτύου.

Θα ερωτηθείτε ποιον ελεγκτή PCMCIA χρησιμοποιεί ο υπολογιστής σας, στην πραγματικότητα αν είναι τύπου i82365 ή tcic. Αν δεν ξέρετε τί τύπο ελεγκτή PCMCIA χρησιμοποιεί ο υπολογιστής σας μπορείτε να το μάθετε από τις τεχνικές πληροφορίες που δίνονται στα βιβλία και 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 την λειτουργία του PCMCIA στο Linux, μπορείτε να ανατρέξετε στη διεύθυνση:

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

[screenshot]

Αν φυσικά δεν 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

"Configure Device Driver Modules"

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να ενεργοποιήσετε και να ρυθμίσετε τους οδηγούς συσκευών που θα χρειαστείτε κατά την εγκατάσταση, όπως 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 έρχονται με οδηγούς για Windows ή ακόμη και με οδηγούς για Linux αλλά σε συμπιεσμένη μορφή (π.χ. κάποιο αρχείο ZIP) δεν θα λειτουργήσουν. Θα χρειαστεί μια δισκέτα διαμορφωμένη σε σύστημα ext2 που να έχει τους οδηγούς σε 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 δεν θα χρειαστούν τέτοιους οδηγούς.

Έπειτα, θα φορτωθεί το πρόγραμμα modconf το οποίο δείχνει μια λίστα με τους διαθέσιμους οδηγούς συσκευών κατηγοριοποιημένους ανά ομάδες. Επιλέξτε τους οδηγούς για τις συσκευές που θα χρειαστείτε.

Σημείωση:

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 eepr100. 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 Left Alt-F2 έχετε πρόσβαση στο κέλυφος ash, όπου και μπορείτε δίνοντας lspci, να βρείτε 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)
```

Το output αυτό μας δείχνει τις κυριότερες συσκευές που είναι συνδεδεμένες στον δίαυλο 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 YMFPIC). Υπάρχει ενσωματωμένο modem της Conexant τύπου HSF, και ελεγκτής Firewire (IEEE 1394) της SONY. Η κάρτα γραφικών είναι της ATI (οδηγός ati για τα X Windows, σε επόμενη ενότητα).

Προτείνεται να ρυθμίσετε μόνο τις συσκευές που θα σας χρειαστούν κατά την εγκατάσταση. Στην 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.

Μπορείτε και κατόπιν της εγκατάστασης να ρυθμίσετε τους οδηγούς συσκευών του συστήματος τρέχοντας το πρόγραμμα modconf.

11. Ρύθμιση Δικτύου

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

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.

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.

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 δεν χρειάζεται να κάνετε κάτι άλλο.

[screenshot]

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 χειροκίνητα. 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)
- Τομέα δικτύου (domain)
- Διεύθυνση IP
- Μάσκα IP (netmask)

- Πύλη ή δρομολογητής του δικτύου (gateway/ router)
- Διακομιστές ονομάτων (Domain Name Servers)

Αφού δώσετε στο πρόγραμμα τις απαραίτητες πληροφορίες για το δίκτυο θα σας δώσει μια περίληψη της συνολικής ρύθμισης δικτύου (για όλες τις κάρτες δικτύου) και θα σας ρωτήσει ποια είναι η πρωτεύουσα σύνδεση. Για τους περισσότερους χρήστες θα υπάρχει μια μόνο σύνδεση δικτύου που αντιστοιχεί στην κάρτα δικτύου eth0.

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 μπορείτε να εγκαταστήσετε ανά πάσα στιγμή με την εντολή

```
apt-get install etherconf
```

12.Εγκατάσταση Βασικού συστήματος

"Install the Base System"

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`.

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 (Left Alt-2) με την εντολή `df -h`, την αλλαγή του μεγέθους του δίσκου για να βεβαιωθείτε ότι όντως γίνεται μεταφόρτωση.

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 την 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.

13.Ετοιμάζοντας το σύστημα για εκκίνηση

"Making the system bootable"

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

Η διαδικασία της ρύθμισης αυτής προϋποθέτει την μετατροπή της πρωτεύοντος πεδίου εκκίνησης (Master Boot Record/MBR) του πρώτου σκληρού δίσκου. Επειδή ένα λάθος στην

αλλαγή του MBR μπορεί να φέρει το σύστημά σας σε κατάσταση που να μη μπορεί να εκκινήσει είτε σε Windows είτε σε Linux, συνιστάται να κατασκευάσετε πρώτα μια δισκέτα εκκίνησης (“Create a Custom Boot Floppy”) 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.

(Περισσότερες πληροφορίες για το LILO μπορείτε να βρείτε στον κατάλογο `/usr/share/doc/lilo` και στην διεύθυνση <http://www.tldp.org/HOWTO/mini/LILO.html>.)

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.

Κεφάλαιο 6 - Μετά την εγκατάσταση

1. Πρώτη εκκίνηση

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

Αν υπάρχει πρόβλημα στην εκκίνηση, χρησιμοποιήστε την δισκέτα εκκίνησης (αυτήν που φτιάξατε στο προηγούμενο κεφάλαιο). Αν και πάλι υπάρχει πρόβλημα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την δισκέτα εκκίνησης της εγκατάστασης (rescue) η οποία λειτουργεί και ως δισκέτα διάσωσης του συστήματος. Στην προτροπή boot: θα πρέπει να δηλώσετε τη θέση του βασικού διαμερίσματος με την παράμετρο root=<βασικό διαμέρισμα>. Αν, για παράδειγμα, το βασικό διαμέρισμα το έχετε δηλώσει ως hda5, τότε η παράμετρος θα πρέπει να έχει τη μορφή root=/dev/hda5.

2. 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.

3. 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. Κατ' αρχάς, θα πρέπει να επιλέξετε ανάμεσα σε τρόπο διατήρησης της ώρας στο 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 GMT +2 (TODO), δηλαδή με την προσθήκη δύο ωρών στην ώρα που δείχνει ένα ρολόι στην 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).

4. 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 την χρήση του NIS (Network Information Services).

5.Κωδικοί Shadow

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. Οπωσδήποτε, οι κωδικοί δεν είναι αναγνωρίσιμοι, αλλά υπάρχουν ειδικά προγράμματα που προσπαθούν να “σπάσουν” αυτούς τους κωδικούς 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, προσπαθώντας να βρεί έστω και έναν κωδικό.

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

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

6.Κωδικός χρήστη Root

Ο χρήστης `root` υπάρχει 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 δεν θα πρέπει να δίνετε σε κανένα τον κωδικό αυτού του χρήστη, εκτός ίσως από την περίπτωση που υπάρχουν περισσότεροι από έναν διαχειριστές συστήματος (π.χ. στο δίκτυο μιας εταιρείας).

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

7.Δημιουργία ενός απλού χρήστη

Όπως αναφέρθηκε, για τον χρήστη `root` δεν ισχύει κανένας περιορισμός σε θέματα ασφαλείας και πρόσβασης. Δεν θα πρέπει να τον 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 με τον οποίο θα μπορείτε να κάνετε όλες τις άλλες λειτουργίες (προγραμματισμός, ανάγνωση email, browsing στο Internet, κλπ). Το όνομα του λογαριασμού (μπορείτε να το δείτε με την ονομασία `login name`, `username`, `account name`) μπορεί να είναι όποιο θέλετε, αλλά συνηθίζεται να αποτελείται από τα αρχικά του ονόματος.

8.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.

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

[screenshot]

Το πρόγραμμα καταρχάς θα σας ζητήσει το όνομα της σύνδεσης. Για την 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 από τον παροχέα (Dynamic DNS) ή να απενεργοποιήσετε τελείως την ρύθμιση του DNS (για παράδειγμα, αν είστε ταυτόχρονα σε δίκτυο με δικό του διαχειριστή ονομάτων).

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`.

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 ικανοποιητικό.

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 89625XXXXX, θα πρέπει να δώσετε 0,8962XXXXX.

Το `pppconfig` θα σας ρωτήσει αν θέλετε να ανιχνεύσει την 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 μπορείτε να την παραλείψετε. 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`.

[screenshot]

Μπορείτε να καλέσετε την σύνδεση με την εντολή `pon` και να την διακόψετε με την εντολή `roff`.

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

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

Σημείωση: Για χρήστες `netmod` ISDN του ΟΤΕ

Οι συνδρομητές του ΟΤΕ που έχουν σύνδεση ISDN κατά πάσα πιθανότητα θα χρησιμοποιούν τη συσκευή `NetMod` του ΟΤΕ. Αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως `modem` χωρίς πρόβλημα. Υπάρχουν δύο εκδόσεις `NetMod`, μια παλαιότερη που παρέχει μια σειριακή θύρα για σύνδεση με τον υπολογιστή και μια νεότερη που έχει επιπλέον και μια θύρα USB. Για την έκδοση με την σειριακή θύρα, αρκεί να δηλώσετε στο `pppconfig` την θύρα που έχετε συνδέσει το `NetMod` στον υπολογιστή σας (π.χ. `/dev/ttyS0` αν πρόκειται για την `COM1`).

Για αυτούς που έχουν τη νεώτερη έκδοση και θέλουν να χρησιμοποιήσουν την θύρα USB, θα πρέπει να ενεργοποιήσουν τον αντίστοιχο οδηγό του Linux. Εκτελέστε το πρόγραμμα `modconf` και 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 στο Linux είναι `/dev/ttyACM0` ή `/dev/usb/acm/0` αν χρησιμοποιείτε `devfs`.

Σημείωση: `No Dialtone`. Αν δείτε το μήνυμα `No Dialtone`, αυτό σημαίνει ότι το `modem` σας δεν ανιχνεύει γνωστό τόνο τηλεφωνικού κέντρου και θα χρειαστεί μια μικρή ρύθμιση ακόμη. Στο κεντρικό μενού της σύνδεσης επιλέξτε “`Advanced`” και στο πεδίο “`Modeminit`” δώστε `ATX3`.

9.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 πιο εύκολο να αντικαταστήσετε τον πυρήνα του Linux, καθώς η υποστήριξη PCMCIA απαιτεί υψηλή συσχέτιση των εκδόσεων του πυρήνα και των οδηγών PCMCIA.

10.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 όμως να ρυθμιστεί κατάλληλα ώστε να γνωρίζει τις πηγές από όπου μπορεί να μεταφορτώσει τα πακέτα λογισμικού. Για αυτήν την ρύθμιση υπάρχει το εργαλείο `apt-setup`, ή 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 δεν 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 να μεταβείτε και αν επιλέξετε να

προσθέσετε μια ακόμη πηγή λογισμικού για το APT (στην ερώτηση “Add another source”).

Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι είναι δυνατόν να έχετε πολλές πηγές λογισμικού για το APT. Το APT απλώς θα επιλέξει την νεώτερη έκδοση 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.

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.

[screenshot]

Στη συνέχεια επιλέγετε την χώρα και το apt-setup σας προτείνει μια ή περισσότερες πηγές από όπου μπορείτε να μεταφορτώσετε τα πακέτα 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).

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

11.Εγκατάσταση Πακέτων

Η εγκατάσταση των πακέτων είναι η διαδικασία που ακολουθεί. Η επιλογή των πακέτων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους, έναν απλό που σκοπό έχει την επιλογή συγκεκριμένων κατηγοριών πακέτων που περιλαμβάνουν μια ομάδα πακέτων που ανήκουν σε μια συγκεκριμένη θεματολογία, και έναν πιο πολύπλοκο που περιλαμβάνει την επιλογή μεμονωμένων πακέτων από μια λίστα 8300 πακέτων.

Για πρώτη εγκατάσταση προτείνεται η χρήση του απλού τρόπου. Μπορείτε ανά πάσα στιγμή να καλέσετε κάποιο 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 απλώς 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”).

[screenshot]

Για κάθε κατηγορία μπορείτε να δείτε σχετικές πληροφορίες με την επιλογή “Task Info”.

Ανάμεσα στις διαθέσιμες πληροφορίες είναι ο σκοπός της συγκεκριμένης κατηγορίας, περιγραφή και μια λίστα με τα σημαντικότερα πακέτα που περιλαμβάνει η κατηγορία αυτή.

[screenshot]

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

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. όπου και περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία εγκατάστασης πακέτων λογισμικού στο Debian.

Εναλλακτικές προτάσεις: kpackage, stormpkg

Σε πολλούς το πρόγραμμα dselect φαίνεται δύσκολο 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.

[screenshot]

[screenshot]

12. Ρύθμιση του συστήματος παραθύρων X

[screenshot]

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 και ό,τι απλούστερο και έχουν γραφτεί ολόκληρα βιβλία για την 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 δεν θα αντιμετωπίσετε

πρόβλημα στην εγκατάστασή τους.

Το πρώτο βήμα αφορά την επιλογή του οδηγού της κάρτας γραφικών. Στο σημείο αυτό θα χρειαστείτε τις πληροφορίες για την κάρτα γραφικών που συγκεντρώσατε στο κεφ. 2.

[screenshot]

Επιλέγετε τον οδηγό της κάρτας γραφικών και δηλώνετε το όνομά του.

[screenshot]

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

Στη συνέχεια μπορείτε να δηλώσετε το ποσό μνήμης της κάρτας γραφικών. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων μπορείτε να αφήσετε το πεδίο κενό, καθώς τα X αναγνωρίζουν αυτόματα τέτοιου είδους πληροφορίες.

[screenshot]

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

[screenshot]

Οι επόμενες πέντε ερωτήσεις είναι σχετικές με την ρύθμιση του πληκτρολογίου. Για τα πληκτρολόγια που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα, συνήθως ορίζονται οι επιλογές 'xfree86', 'rc104' και 'el' αντίστοιχα για τις πρώτες τρεις ερωτήσεις. Στην τέταρτη και πέμπτη ερώτηση μπορείτε να δώσετε κενό.

Το ποντίκι είναι το επόμενο στοιχείο που πρέπει να ορίσετε για να λειτουργήσουν σωστά τα X. Καταρχάς, θα πρέπει να επιλέξετε την θύρα και τον τύπο του ποντικιού. Για τα περισσότερα ποντίκια PS/2 μπορείτε να επιλέξετε `/dev/psaux` ή `/dev/misc/psaux` αν χρησιμοποιείτε `devfs`. 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. 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 την λειτουργικότητα ενός ποντικιού με τρία πλήκτρα σε ένα ποντίκι με δύο πλήκτρα ή σε ένα touchpad φορητού, θα πρέπει να ενεργοποιήσετε την εξομίωση των τριών πλήκτρων "Emulate 3 button mouse".

[screenshot]

[screenshot]

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

Στα επόμενα βήματα καθορίζετε τον τύπο, μέγεθος και 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 έχουν αρχίσει να γίνονται δημοφιλείς και οι οθόνες TFT πλέον.

Στη συνέχεια επιλέγετε το επίπεδο παραμετροποίησης που θέλετε. Για τους περισσότερους χρήστες συνιστάται η επιλογή Simple ή Medium (αν και 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 μια λίστα επιλογής με τις επιθυμητές αναλύσεις 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.

[screenshot]

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

[screenshot]

Τέλος, θα σας δωθεί μια λίστα με τις υποστηριζόμενες επεκτάσεις των X, τις οποίες καλό θα ήταν να αφήσετε επιλεγμένες.

[screenshot]

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

Μένει πλέον 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.

[screenshot]

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

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

Κεφάλαιο 7 - Εκκίνηση του συστήματος

1.Σύνδεση στο σύστημα

Κάθε φορά που εκκινείτε τον υπολογιστή σας, αναλόγως με τις ρυθμίσεις που έχετε δώσει θα σας δώσει την δυνατότητα να επιλέξετε ανάμεσα στο Debian GNU/Linux και στα άλλα λειτουργικά συστήματα που έχετε δηλώσει ως εναλλακτικά κατά την διάρκεια της εγκατάστασης (ή ακόμη και σε μετέπειτα στάδιο). Για την ρύθμιση αυτή όπως είπαμε είναι υπεύθυνο το πρόγραμμα LILO (βλ. Παράρτημα IV).

Η επιλογή μπορεί να είναι πέρα από διαφορετικά λειτουργικά και διαφορετικός τρόπος εκκίνησης του ίδιου του λειτουργικού, π.χ. χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό πυρήνα ή ενεργοποιώντας την εκκίνηση σε κατάσταση ανάγκης (single user mode) όπου συνδέεστε ως χρήστης root (βλ. Παράρτημα V).

Αφού εκκινήσει το Debian, και φυσικά αν η εγκατάσταση έχει γίνει χωρίς πρόβλημα, το σύστημα θα φτάσει σε μια οθόνη σύνδεσης (login). Στο σημείο αυτό, 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). Οποιαδήποτε και αν είναι είναι απαραίτητο να δώσετε όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης για να συνδεθείτε. Αντίθετα με άλλα λειτουργικά συστήματα, δε μπορείτε να προσπεράσετε την διαδικασία σύνδεσης στο σύστημα.

Σύνδεση από γραφικό περιβάλλον X

Για τη σύνδεση από γραφικό περιβάλλον 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 φυσικά και ένα πιο φιλικό τρόπο σύνδεσης στο σύστημα.

Οι δυνατότητες που σας παρέχονται εξαρτώνται κάθε φορά από το πρόγραμμα διαχείρισης οθόνης αν και τα βασικά χαρακτηριστικά που αναφέραμε 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 (reference).

[screenshot]

[screenshot]

[screenshot]

Και οι τρεις παρέχονται ως πακέτα στο Debian και μπορείτε να εγκαταστήσετε οποιονδήποτε (μπορείτε να έχετε μόνο έναν ενεργό διαχειριστή οθόνης στο σύστημά σας) με την εντολή:

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

όπου <display manager> μπορεί να είναι ένα από τα ονόματα 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). 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. Αυτό συμβαίνει 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 τον χρήστη feanor, ο κατάλογος home θα είναι /home/feanor.

Στον προσωπικό κατάλογο του κάθε χρήστη κρατούνται τα προσωπικά του αρχεία αλλά 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 συνδεδεμένων στο ίδιο σύστημα και ταυτόχρονα. Το γεγονός αυτό σημαίνει απαραίτητα και παραμετροποίηση 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 δηλαδή αρχίζει με τελεία ".". Έτσι για παράδειγμα όλα τα αρχεία παραμετροποίησης του KDE για τον 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. 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. Σε κάθε μία πρέπει να συνδεθείτε ξεχωριστά δίνοντας το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης.

[screenshot]

2. Αποσύνδεση

Η διαδικασία της αποσύνδεσης ονομάζεται logout. Αν είστε σε γραφικό περιβάλλον θα πρέπει να επιλέξετε την αντίστοιχη επιλογή στα μενού που σας προσφέρει ο διαχειριστής παραθύρων ή κάποιο κουμπί σε λωρίδα εργασίας. Αν είστε 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, αναλόγως και τις δυνατότητες του

αντίστοιχου διαχειριστή οθόνης που χρησιμοποιείτε:

- να ξανασυνδεθείτε στο σύστημα
- να αφήσετε κάποιον άλλον χρήστη να συνδεθεί με διαφορετικό όνομα χρήστη
- να κάνετε επανεκκίνηση ή τερματισμό του υπολογιστή. 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, κλείσουν όλα τα αρχεία που έχουν ανοιχτά και τα προγράμματα που τρέχουν και αφού σταματήσουν οι υπηρεσίες που τρέχει το σύστημα, απενεργοποιηθούν οι συσκευές και τα συστήματα αρχείων του συστήματος. Πρόκειται για μια αρκετά σύνθετη διαδικασία, αν και τις περισσότερες φορές όλα γίνονται αυτόματα και δεν θα χρειαστεί παρά μόνο να δώσετε την εντολή για τερματισμό.

Δε μπορείτε απλώς να κλείσετε τον υπολογιστή σας γιατί όλα θα καθούν 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). Δεν συνιστάται το σβήσιμο του υπολογιστή αν δεν έχει γίνει σωστός τερματισμός, εκτός ίσως από περιπτώσεις που δεν έχετε άλλη επιλογή, π.χ. έχει “παγώσει” ο υπολογιστής και δεν ανταποκρίνεται σε οποιαδήποτε εντολή του δίνετε.

Τερματισμός από γραφικό περιβάλλον X

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

[screenshot]

[screenshot]

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.

- για επανεκκίνηση μπορείτε απλώς να δώσετε την εντολή `reboot`
- για άμεσο τερματισμό μπορείτε να δώσετε 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, μπορείτε να κάνετε άμεση επανεκκίνηση του υπολογιστή πατώντας τον συνδυασμό πλήκτρων CTRL-ALT-DEL. Με αυτόν τον τρόπο το σύστημα προσπαθεί να επανεκκινήσει όσον το δυνατόν πιο γρήγορα αλλά και ομάλα, πραγματοποιώντας αποσύνδεση από τα Χ, 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 δεν συνιστάται η χρήση του εκτός ίσως από μεγάλη ανάγκη ή αν τρέχουν λίγες διεργασίες και δεν υπάρχει κίνδυνος απώλειας δεδομένων.

4.Μετάβαση από Χ σε κονσόλα

Αν για κάποιον λόγο θέλετε να μεταβείτε από τα Χ σε μια εικονική κονσόλα, π.χ. για να κάνετε κάποια εργασία ως χρήστης `root`, που δεν απαιτεί γραφικό περιβάλλον, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον 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.

Μπορείτε να επιστρέψετε στα Χ με τον συνδυασμό αριστερό Alt - F7.

5.Εκκίνηση του γραφικού περιβάλλοντος Χ

Αν εγκαταστήσετε κάποιον από τους διαχειριστές οθόνης (`xdm`, `gdm` ή `kdm`) τότε το σύστημα με την εκκίνηση θα εισέρχεται σε γραφικό περιβάλλον. Μπορεί 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 χειροκίνητα τον διαχειριστή οθόνης ή απευθείας το σύστημα παραθύρων Χ (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 Χ μπορούν να εκκινήσουν χωρίς διαχειριστή οθόνης απευθείας στο περιβάλλον εργασίας με την εντολή:


```
# startx
```

και κάτι τέτοιο 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. Δεν συνιστάται όμως γιατί τερματίζει απότομα όλα τα προγράμματα που χρησιμοποιούν γραφικό περιβάλλον ή έχουν εκκινήσει μέσα σε αυτό. Χρησιμοποιήστε το μόνο αν έχετε πρόβλημα με τα X ή 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 μή. 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) δεν χρησιμοποιούν το αυθεντικό σύστημα παραθύρων X, αλλά μια Ανοικτού 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 τον χρήστη. Στην πραγματικότητα, μόνο τα συστήματα που λειτουργούν ως servers δεν χρειάζονται κάποιο γραφικό περιβάλλον.

Ο τρόπος που λειτουργούν τα X είναι παρόμοιος με αυτόν που λειτουργούν και 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 προκαθορισμένος. 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.

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.

Στα screenshots μπορείτε να δείτε μερικούς από τους πιο γνωστούς διαχειριστές παραθύρων.

[screenshot]

[screenshot]

[screenshot]

Το Debian προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία διαχειριστών παραθύρων. Μπορείτε να δείτε ένα μικρό δείγμα χρησιμοποιώντας την εντολή

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

3. Προσομοιωτές Τερματικού

Υπάρχει ένα είδος προγραμμάτων που χρησιμοποιείται ίσως περισσότερο από οποιοδήποτε άλλο στα Χ. Είναι ένα αναπόσπαστο τμήμα οποιουδήποτε γραφικού περιβάλλοντος εργασίας και δε νοείται η εγκατάσταση των Χ χωρίς ένα τέτοιο πρόγραμμα. Πρόκειται για τους προσομοιωτές τερματικών (terminal emulators) ή απλώς Χ 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.

Στα screenshots φαίνονται μερικοί από τους πιο δημοφιλείς προσομοιωτές τερματικού, το konsole του KDE, το gnome-terminal του GNOME και το κλασσικό xterm.

[screenshot]

[screenshot]

[screenshot]

4. Περιβάλλοντα Εργασίας

Αν και υπάρχει μεγάλη ποικιλία διαχειριστών παραθύρων για τα Χ στο Linux, μέχρι πρότινος αυτό δεν ήταν και τόσο θετικό, γιατί η ποικιλία αυτή υπήρχε σε βάρος μιας ζητούμενης ομοιομορφίας και κάποιας τυποποίησης του γραφικού περιβάλλοντος. Δεν υπήρχε δηλαδή κάποιος προκαθορισμένος τρόπος να επιτευχθεί η κάθε εργασία και ο κάθε διαχειριστής παραθύρων υλοποιούσε το δικό του σύστημα διαχείρισης. Δημιουργήθηκε σύγχυση στους χρήστες καθώς δεν ήξεραν -ειδικά οι νεώτεροι- ποιον διαχειριστή παραθύρων να επιλέξουν.

Για τη λύση αυτού του προβλήματος δημιουργήθηκαν δύο βασικά κινήματα, που ως σκοπό το καθένα 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. Το καθένα έχει μια διαφορετική φιλοσοφία ως προς την ιδανική φύση του περιβάλλοντος εργασίας αλλά αυτό δεν είναι εμπόδιο στην ανάπτυξή τους. Το αντίθετο μάλιστα, αφού αυτή η άμιλλα ωθεί τους προγραμματιστές του

καθενός περιβάλλοντος να το εμπλουτίσουν και να το αναπτύξουν περισσότερο.

KDE

[TODO]

GNOME

[TODO]

Επιλέγοντας επιφάνεια εργασίας, KDE/GNOME ή άλλο?

[TODO]

Αντιγραφή/επικόλληση κειμένου

Μια πολύ χρήσιμη λειτουργία που προσφέρουν τα Χ 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 εξομίωση ποντικιού με τρία πλήκτρα (σελ. XXX).

Με το αριστερό πλήκτρο επιλέγετε το κείμενο που θέλετε να αντιγράψετε (εικ. 1) 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 (εικ. 2).

[screenshot]

[screenshot]

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 (το Linux είναι ένα λειτουργικό σύστημα τύπου UNIX) να ξεχωρίζουν. Προσφέρει απεριόριστες δυνατότητες στον χρήστη που ξέρει να το χειρίζεται και δεν είναι λίγα τα παραδείγματα ολοκληρωμένων 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 μεταφέσιμα (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 κατασκευάσει 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 μεταφερισιμότητά της (portability) θα ήταν κάτι αμφισβητήσιμο.

Τί 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, την σύνδεση των αρχείων και εντολών με σωληνώσεις (pipes) και την υπό συνθήκες εκτέλεση εντολών (conditional execution). Τα σενάρια κελύφους δεν είναι τίποτε άλλο από προγράμματα γραμμένα σε ειδική σύνταξη αλλά όμοια με εκείνη που εισάγετε στη γραμμή εντολών, τα οποία το κέλυφος μπορεί να εκτελέσει.

1.Γιατί Κέλυφος;

Όπως αναφέραμε, το κέλυφος παρέχει μια 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 τον 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. Από την άλλη, 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.

Οπωσδήποτε, 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 το ίδιο φιλικά προς το χρήστη όπως πριν από 20 χρόνια - δηλαδή καθόλου! Αντίθετα, έχουν γίνει πολύ σημαντικές προσπάθειες ώστε να μπορέσει ο παλιός τρόπος διασύνδεσης με το χρήστη, το κέλυφος, να μπορέσει να συνυπάρξει με όμορφα και φιλικά γραφικά περιβάλλοντα. Μερικά από τα αποτελέσματα αυτών των προσπαθειών είναι τα περιβάλλοντα KDE και GNOME. Αμφότερα παρέχουν πολλές από τις ευκολίες που συναντούμε σε εμπορικά λειτουργικά συστήματα που εστιάζουν την προσοχή τους στο όμορφο περιβάλλον (Windows XP, MacOS X).

2. Ποιά κέλυφη υπάρχουν;

Όπως πολλοί θα γνωρίζουν 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 και αυτά 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 στάνταρντ κέλυφος για σεναρία 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 στην 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 Bourne shell, 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 τον David Korn και περιλαμβάνει πολλά από τα χαρακτηριστικά των κελύφων Bourne και C αλλά και πολλά πρόσθετα δικά του. 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 rdksh.

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 Ανοικτού 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 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 <διαδρομή κελύφους> <όνομα χρήστη>
```

Για παράδειγμα, αν θέλαμε να αλλάξουμε το κέλυφος στον χρήστη feanor στο 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
```

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`. Ο ίδιος τρόπος 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 τρέχων κατάλογο. Για τον χρήστη root, απλώς δίνει το όνομα του υπολογιστή με τον τρέχων 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 αλλάξουν 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 (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 για όλες.

Ως ενδογενείς εντολές του κελύφους εννοούμε εντολές που δεν έχουν φυσική υπόσταση ως αρχεία στο 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 τις περισσότερες φορές 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
σύνολο 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
```

Ενώ η με την προσθήκη της επιλογής -lt, η ταξινόμηση γίνεται τώρα χρονικά:

```
feanor@silmaril:/$ ls -lt
σύνολο 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 γραμμή εντολών γίνεται πάντοτε μετά την εντολή και μπορεί να έχει δύο διαφορετικούς μορφές, αναλόγως την εντολή: μία σύντομη μορφή (που αναγνωρίζεται με την μονή παύλα "-") και μια αναλυτική (με δύο παύλες "--"). Οι περισσότερες εντολές δέχονται και τις δύο μορφές αλλά δεν είναι βέβαιο ότι για κάθε αναλυτική μορφή θα υπάρχει και μια σύντομη. 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 την 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 /. Τί ακριβώς όμως σημαίνει τρέχων κατάλογος;

Κάθε αρχείο αναγνωρίζεται στο σύστημα από τη μοναδική του διαδρομή 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, 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. Τί γίνεται όμως αν έχουμε να κάνουμε με αρχεία όπως /var/log/very/long/path/verylongfilename.log; Κάτι τέτοιο γίνεται κουραστικό, ειδικά με μεγάλο αριθμό αρχείων. Αλλά υπάρχει και ένα άλλο πρόβλημα, καθώς τα προγράμματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μπορούν να εκτελεστούν χωρίς να παίζει ρόλο σε ποιο κατάλογο τρέχουν, αφού μπορεί τα ίδια προγράμματα να τρέξουν σε άλλες αρχιτεκτονικές που χρησιμοποιούν διαφορετικό σχήμα καταλόγου.

Για αυτό το σκοπό ορίστηκαν οι σχετικές διαδρομές σε σύγκριση 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 το ονομάζουμε Τρέχων Κατάλογο (Current Directory). Κάθε κέλυφος έχει έναν τρέχοντα κατάλογο, τον οποίο μπορούμε να μάθουμε με την εντολή pwd.

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

Απόλυτες διαδρομές είναι οι διαδρομές /var/log/syslog, ενώ σχετική είναι η διαδρομή log/syslog, με τρέχων κατάλογο το /var. Οι σχετικές διαδρομές εξαρτώνται 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, την τελεία “.”. Έτσι κάθε αρχείο file του τρέχοντος καταλόγου μπορεί να προσπελαστεί με το όνομα ./file.

Με τον ίδιο τρόπο, 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 [επιλογές] [όνομα καταλόγου] [όνομα καταλόγου] [όνομα καταλόγου]...
```

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 την 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 αναλόγως 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 αρχεία (αυτά που το όνομά τους αρχίζει με <code>."</code>).
<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 τον 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.

11. Η 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, κοκ. 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 κάθε εντολή. Αυτό επιτυγχάνεται με την μεταβλητή περιβάλλοντος (environment variable) PATH.

Η μεταβλητή PATH κρατάει μια λίστα των καταλόγων στους οποίους το κέλυφος θα αναζητά διαδοχικά οποιαδήποτε εντολή ή πρόγραμμα του ζητήσουμε να εκτελέσει. Κάθε κέλυφος μπορεί να έχει διαφορετική τιμή για την 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 το καλέσατε.

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 (αφού βρίσκεται στον κατάλογο /sbin, και μόνο η μεταβλητή PATH για τον χρήστη root περιλαμβάνει τους καταλόγους sbin) θα πρέπει να δώσει στην προτροπή του κελύφους:

```
$ /sbin/ifconfig
```

Επίσης για να εκτελέσει ένα πρόγραμμα που βρίσκεται στον τρέχοντα κατάλογο θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το πρόθεμα “./”. Το “./” είναι η διαδρομή ενός αρχείου στον τρέχοντα κατάλογο. Θα μπορούσε κάποιος να το προσθέσει στην μεταβλητή PATH, αλλά αυτή η τεχνική δεν συνιστάται καθώς αφήνει περιθώρια για “Δούρειους Ίππους” (trojan horses), προγράμματα δηλαδή που έχουν ως σκοπό τον 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 τον 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 απαραίτητα για την διαχείριση του συστήματος, αλλά περιττά 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 σε μια ομάδα αρχείων που έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, π.χ. τα ονόματά τους να έχουν μια συγκεκριμένη κατάληξη ή κάποια 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, δεν είναι ιδιαίτερα πρακτικό και φιλικό να γράψουμε τόσα ονόματα.

Για το σκοπό αυτό επινοήθηκαν οι κανονικές παραστάσεις (regular expressions). Χρησιμοποιώντας ειδικούς μεταχαρακτήρες (χαρακτήρες μπαλαντέρ ή wild cards 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 αυτά ταιριάζει στο μοτίβο αυτό, γίνεται αποδεκτό. Τα τμήματα αυτά μπορεί να είναι ονόματα αρχείων ή καταλόγων, λέξεις ή ακόμη και φράσεις κειμένου.

Ένα απλό παράδειγμα αφορά την 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 επόμενο πίνακα αναφέρονται οι κυριότεροι μεταχαρακτήρες και η χρήση τους. Σημειώνουμε ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν εξίσου στο κέλυφος για την αντιστοίχιση σε ονόματα αρχείων αλλά και σε επεξεργαστές κειμένου όπως sed, vi, ed και ex αλλά και στις εντολές grep, αν και 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 όλα τις γραμμές που αρχίζουν με chapter.
\$	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).

<i>Μεταχαρακτήρας</i>	<i>Λειτουργία</i>
{W ₁ , W ₂ , W ₃ , ...}	Ταυτοποιείται με οποιαδήποτε από τις λέξεις W ₁ , W ₂ , W ₃ , ...
\	Επισημαίνει τον 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 ή εντολή `rm -rf *` σβήνει κάθε αρχείο στον τρέχοντα κατάλογο αλλά και στους περιεχόμενους καταλόγους!

13.Ανακατεύθυνση Εισόδου/Εξόδου

Η κάθε εντολή ή πρόγραμμα που εκτελούμε χρησιμοποιεί κάποια πρότυπα αρχεία για επικοινωνία με το χρήστη. Ένα πρότυπο αρχείο εισόδου που 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 αμιγείς πληροφορίες του προγράμματος (δηλαδή την πληροφορία που πραγματικά μας ενδιαφέρει) 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 σε ένα κέλυφος 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 και να χρησιμοποιήσουμε αυτό ως είσοδο στο πρόγραμμα που εκτελούμε. Αντίστοιχα, ένα πρόγραμμα που παράγει μια μεγάλη λίστα που χρειαζόμαστε μπορούμε να το κατευθύνουμε 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
```

Τώρα αν έχουμε κάνει κάποιο λάθος σε μία τιμή θα πρέπει να εισάγουμε ξανά όλες τις τιμές στο πρόγραμμα. Στο παράδειγμά μας αυτό δεν είναι και τόσο τραγικό, αλλά υπάρχουν περιπτώσεις όπου η εισαγωγή χιλιάδων πεδίων για δεύτερη φορά είναι μάλλον καταστροφικό γεγονός.

Και 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 και απλώς 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 τα ταξινομήσουμε 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 ονομάτων. Για να την ανακατευθύνουμε σε ένα αρχείο θα χρησιμοποιήσουμε τον χαρακτήρα > :

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

Το αρχείο sortednames.txt περιέχει την ποθητή 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. Δείτε την σελίδα οδηγιών - man sort).

Στην περίπτωση που το αρχείο sortednames.txt προϋπάρχει τα περιεχόμενά του θα διαγραφούν από τη νέα λίστα. Αν δεν 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 τον 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 την 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 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 την λίστα όλων των πακέτων που είναι εγκατεστημένα στο σύστημα. Θα έχουμε μια πιο αναλυτική παρουσίαση και των δύο προγραμμάτων, της `dpkg` και της `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 (βλ. [UNIX]).

Η εντολή `tee`

Υπάρχουν περιπτώσεις που θέλουμε να ανακατευθύνουμε την έξοδο ενός προγράμματος σε ένα αρχείο αλλά θέλουμε ταυτόχρονα την 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 το πρόγραμμα 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, προγράμματα διακομιστές αλληλογραφίας (mail servers) ή προγράμματα που έχουν σχεδιαστεί για πολύωρη επεξεργασία δεδομένων (π.χ. εξομοιώσεις φυσικών μοντέλων (physical modelling simulations)). Η δέσμευση ενός τερματικού για την παρακολούθηση κάθε τέτοιου προγράμματος είναι περιττό φόρτο για το σύστημα, καθώς 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, 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 παρασκήνιου με το διακριτικό [1]. Το διακριτικό είναι απαραίτητο γιατί μπορούμε να έχουμε περισσότερες από μία εργασίες παρασκήνιου στο ίδιο κέλυφος και μπορεί να θελήσουμε να φέρουμε μία από αυτές στο προσκήνιο ξανά. Ο δεύτερος αριθμός είναι ο αύξων αριθμός διεργασίας (process id - pid). Στις διεργασίες θα αναφερθούμε διεξοδικά στο κεφ. 14.

Πολλές φορές μπορεί να 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 θέλουμε 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 τον 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 την 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 για την επιτυχή ή ανεπιτυχή εκτέλεση ενός προγράμματος, δείτε την ενότητα “Κωδικοί τερματισμού διεργασιών” στο κεφ. 14.

17.Συντομεύσεις

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

Ιστορικό του κελύφους

Πολλές φορές έχει χρειαστεί να εισάγετε την ίδια ή περίπου την ίδια με αυτήν που εκτελέσετε το κέλυφος. Σε παλαιότερα κελύφη, όπως το κέλυφος Bourne, θα έπρεπε να γράψετε ξανά την ίδια 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 όλο το ιστορικό 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 τις 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 την history επιλέξαμε την εντολή με τον αριθμό 35 για να μην την πληκτρολογήσουμε ξανά και 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
```

Η εντολή history μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και 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 το πλήκτρο TAB (το πλήκτρο πάνω από το CAPS LOCK στα περισσότερα πληκτρολόγια). Αν ξεκινήσετε να γράφετε την εντολή, τότε πατώντας TAB μπορεί να 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 τη λίστα με όλες τις εντολές που ταιριάζουν 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 την `history`, και θα την 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  setleds    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 τις αναγνωρίζει και εκτελεί την παράσταση που έχετε ορίσει. Μπορείτε να χειριστείτε τα ψευδώνυμα με τις εξής εντολές:

- `alias`: Χωρίς παράμετρο επιστρέφει την λίστα των υπαρχόντων ψευδωνύμων
- `alias ALIAS='COMMAND OPTION'`: ορίζει το ψευδώνυμο με την παράσταση που βρίσκεται στα εισαγωγικά
- `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 στα επόμενα ψευδώνυμα 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 ως κείμενο. 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. Πρακτικά, 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 ίδιου ή 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 είδαμε σε προηγούμενη παράγραφο.

Για να υποκαταστήσετε την μεταβλητή με τα περιεχόμενά της θα πρέπει να την χρησιμοποιήσετε με τον τελεστή \$ πριν από το όνομα της μεταβλητής (και προαιρετικά περικλείοντάς την 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.

Μπορείτε να ορίσετε μια μεταβλητή κελύφους 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

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

Η εντολή command θα έχει για διαδρομή PATH 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 ως \$HOME/bin μόνο.

Μια μεταβλητή μπορείτε να την μετατρέψετε σε μεταβλητή περιβάλλοντος “εξάγωντάς” την με την εντολή export, είτε κατά τον ορισμό της ή αργότερα. Στο ακόλουθο παράδειγμα βλέπουμε την διαφορά της απλής (τοπικής) μεταβλητής από την 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 περιέχει πάρα πολλές δυνατότητες ακόμη στις οποίες δεν αναφερθήκαμε. Κάτι τέτοιο θα απαιτούσε ένα ολόκληρο βιβλίο από μόνο του. Πέρα από τη σχετική βιβλιογραφία που προτείνουμε στο τέλος του βιβλίου, 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`) την 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 πληροφοριών (`info documents`).

Κείμενα πληροφοριών (`info documents`)

Τα κείμενα πληροφοριών, 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 πληροφοριών μπορείτε να τα δείτε με αρκετούς τρόπους, με την εντολή `info` αλλά και με τα προγράμματα βοήθειας των KDE/GNOME τα οποία παρέχουν μια πιο φιλική στο χρήστη βοήθεια.

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

```
$ info command
```

[screenshot]

[screenshot]

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, ένα από τα οποία είναι και το Linux, έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά στον τρόπο που διαχειρίζονται τα αρχεία. 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) είναι αυτά με τα οποία ασχολούμαστε συνεχώς, είτε είναι αρχεία κειμένου, ήχου, εικόνες, 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 σε αποθηκευτική μονάδα μπορεί να διαφέρει σημαντικά αλλά ο τρόπος με τον οποίο το Linux “βλέπει” ένα αρχείο είναι ο ίδιος.

[diagram]

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). Στην λίστα καταλόγου εμφανίζονται με το διακριτικό d.

[diagram]

Ειδικά αρχεία

Τα ειδικά αρχεία (special files) είναι αρχεία που παρέχουν πρόσβαση σε περιφερειακές συσκευές του συστήματος (devices). Όπως είπαμε, το Linux βλέπει ένα αρχείο μόνο ως μια ακολουθία χαρακτήρων. Το ίδιο ισχύει και για τις συσκευές. Το Linux προσφέρει έναν τρόπο επικοινωνίας με σχεδόν 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 αρχείων block.

[diagram]

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. Στην λειτουργία των αρχείων block βασίζεται η υλοποίηση των συστημάτων

αρχείων (filesystems) κάθε λειτουργικού συστήματος και χωρίς αυτόν τον τύπο αρχείων δεν 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 το διακριτικό c τα αρχεία χαρακτήρων ή 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), οι *ονομαστικοί δίαυλοι* (named pipes) και τα *ρεύματα* (streams). 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 δεν θα είχε και κάποιο σκοπό. Τα αρχεία αυτά χρησιμοποιούνται για επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων ανάμεσα σε διεργασίες.

Οι ονομαστικοί δίαυλοι είναι αρχεία που λειτουργούν όπως ακριβώς οι απλοί δίαυλοι αλλά μέσω ενός αρχείου το οποίο μεταφέρει την είσοδό του στην έξοδο του. Ονομάζονται αλλιώς και αρχεία *FIFO* (First In First Out), επειδή τα δεδομένα που εισέρχονται πρώτα εξέρχονται και πρώτα. Μπορείτε να κατασκευάσετε ένα τέτοιο αρχείο 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 περιεχόμενα δικά τους που να τα καθιστούν ξεχωριστά αρχεία. Στην πραγματικότητα πρόκειται για καταχωρήσεις σε έναν κατάλογο αρχείων οι οποίες αποτελούνται από το όνομα και από έναν δείκτη στην φυσική θέση του πραγματικού αρχείου του οποίου είναι σύνδεσμοι. Έτσι όταν γίνεται προσπέλλαση στον σύνδεσμο, στην πραγματικότητα γίνεται στο πραγματικό αρχείο. Επειδή ο δείκτης του συνδέσμου αντιστοιχεί στην φυσική θέση του πραγματικού αρχείου (στην πραγματικότητα στον αριθμό του πληροφοριακού του κόμβου, i-node) θα πρέπει ο σύνδεσμος και το αρχείο να βρίσκονται στο ίδιο σύστημα αρχείων, ή στο ίδιο διαμέρισμα δίσκου, αν πρόκειται για σκληρό δίσκο.

Μπορείτε να δημιουργήσετε ένα σύνδεσμο σε ένα οποιοδήποτε αρχείο 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 έναν σύνδεσμο alink που συνδέεται με το αρχείο afile. Όπως βλέπουμε από το αποτέλεσμα της εντολής ls -li (που 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. Δεν θα ήταν δυνατόν άλλωστε να κατέχουν την ίδια φυσική θέση στο δίσκο αν το ένα δεν ήταν σύνδεσμος του άλλου. Μπορεί να υπάρχουν περισσότεροι από ένας σύνδεσμοι στο αρχείο, αλλά δεν είναι δυνατή η διαγραφή του πραγματικού αρχείου όσο υπάρχουν σύνδεσμοι σε αυτό.

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

Συμβολικοί σύνδεσμοι

Πέρα από τους σθεναρούς συνδέσμους, που απαιτούν συνύπαρξη του αρχείου με τον σύνδεσμο στο ίδιο σύστημα αρχείων, υπάρχουν και οι συμβολικοί ή χαλαροί σύνδεσμοι (symbolic links ή soft links). Στους συμβολικούς συνδέσμους 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 συνδέσμους είναι ότι είναι δυνατή η διαγραφή ή η αντικατάσταση του πραγματικού αρχείου με κάποιο άλλο χωρίς να διαγράψουμε όλους τους συνδέσμους του προηγούμενως. Βέβαια, χωρίς την απαραίτητη προσοχή, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε νεκρούς συνδέσμους (dead links), δηλαδή σε συνδέσμους που δεν οδηγούν σε κάποιο αρχείο, γεγονός που μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σε όποιο πρόγραμμα προσπαθήσει να προσπελάσει τον σύνδεσμο.

Το προηγούμενο παράδειγμα γίνεται ως εξής με την 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 τον 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 προτιμώτερη 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 ακολουθούν:

- 1) Το κάθε όνομα δε μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 255 χαρακτήρες ενώ η απόλυτη διαδρομή του αρχείου δε μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 4095 χαρακτήρες. Αυτά είναι ασφαλή όρια και πολύ σπάνια έχουν διαπιστωθεί προβλήματα με το μήκος ονόματος 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) Μπορούν να περιέχουν οποιονδήποτε χαρακτήρα, αν και δεν 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 είναι συνήθως από δύο ως τέσσερα γράμματα (π.χ. ps, jpg ή jpeg) και χωρίζονται από το κυρίως όνομα με μια τελεία. Το Linux υποστηρίζει αυτήν το χαρακτηριστικό αλλά δεν το απαιτεί. Για την ακρίβεια, το σύστημα αρχείων δεν ενδιαφέρεται για τις καταλήξεις των αρχείων ή αν υπάρχουν καταλήξεις. Οι καταλήξεις αρχείων υπάρχουν κυρίως για τους χρήστες και τα προγράμματα που τις απαιτούν.

Βέβαια, επειδή είναι αρκετά σύνηθες να συνοδεύονται τα αρχεία και από μια κατάληξη που δηλώνει τον τύπο τους, έχουν επινοηθεί ολόκληροι μηχανισμοί, όπως το σύστημα MIME (?) που συνδέει έναν τύπο αρχείου με τις αντίστοιχες εφαρμογές και προγράμματα που διαχειρίζονται τον συγκεκριμένο τύπο. Το Debian υποστηρίζει πλήρως τέτοιου είδους μηχανισμούς είτε μέσω των γραφικών περιβάλλοντων KDE και GNOME είτε με επιπλέον πακέτα που διατίθενται με την διανομή.

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

Κατάληξη	Είδος αρχείου
.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.

<i>Κατάληξη</i>	<i>Είδος αρχείου</i>
.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 κατάληξεων, αλλά περιέχει μόνο τις βασικές καταλήξεις που συναντώνται πιο συχνά.

3.Χρήστες και αρχεία

Έχουμε ήδη αναφέρει ότι το Linux είναι πολυχρηστικό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι στο ίδιο σύστημα συνυπάρχουν περισσότεροι από ένας χρήστες, ο καθένας από τους οποίους έχει δικό του χώρο στο σύστημα αρχείων, προσβάσιμο μόνο από τον ιδιοκτήτη και φυσικά από τον χρήστη root. Αυτό φυσικά ισχύει για όλα τα αρχεία που βρίσκονται στον ιδιαίτερο χώρο του κάθε χρήστη. Αυτό επιτυγχάνεται δηλώνοντας σε κάθε αρχείο ορισμένα πεδία που αφορούν την προσπέλαση σε αυτά. Τα πεδία αυτά είναι το όνομα, ή για την ακρίβεια, το διακριτικό του ιδιοκτήτη (userid) και της ομάδας (group id) καθώς και συγκεκριμένες άδειες προσπέλασης (protection bits) για 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 πέρα από τον 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 ξεχωριστές από τον ιδιοκτήτη άδειες προσπέλασης. Με βάση αυτές τις άδειες κάθε χρήστης που ανήκει στην προκειμένη ομάδα μπορεί να προσπελάσει η όχι το αρχείο.

Σε ορισμένα από τα παραδείγματα στον παρόντα οδηγό, έχουμε χρησιμοποιήσει την εντολή ls. Οι πιο προσεκτικοί θα παρατηρήσατε ίσως κάποιο όνομα χρήστη και κάποια ομάδα 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 στον 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 μπορούν να γίνουν μόνο από τον χρήστη root.

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

Ή μπορείτε να επιτύχετε το ίδιο αποτέλεσμα σε ένα βήμα με την chown, δίνοντας και το όνομα της ομάδας μετά το όνομα του χρήστη, διαχωρισμένα με 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 κάποιες επιλογές, οι οποίες αλλάζουν την συμπεριφορά τους.

Γενικά η σύνταξή τους είναι:

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

Επιλογές	Λειτουργία
-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, τις *άδειες προσπέλασης* ή αλλιώς *τύποι προστασίας (protection bits)*, οι οποίες καθορίζουν με ποιον τρόπο ο κάθε χρήστης του συστήματος θα μπορεί να προσπαλάσει το αρχείο και τί ακριβώς λειτουργίες μπορεί να κάνει με αυτό.

Οι άδειες προσπέλασης χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, του ιδιοκτήτη, της ομάδας στην οποία ανήκει το αρχείο και των υπολοίπων χρηστών. Αλλά χωρίζονται επίσης και σε βασικές άδειες προσπάλασης και ειδικές.

Όσον αφορά τις βασικές άδειες προσπέλασης, αυτές είναι η *ανάγνωση (read)*, η *εγγραφή (write)* και η *εκτέλεση (execution)*. Το κάθε αρχείο, λοιπόν, ορίζει από μόνο του στο σύστημα ποιιοι 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
```

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 είναι για την 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 δε μπορείτε 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 δεν θα είχε πρόσβαση, μέσω κάποιου άλλου εκτελέσιμου προγράμματος που ανήκει σε χρήστη που έχει πρόσβαση στα αρχεία αυτά. Παριστάνεται με τον 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 τον 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*) δεν χρησιμοποιείται στο Linux. Σε παλαιότερα συστήματα UNIX καθιστούσε το προκείμενο αρχείο μόνιμως φορτωμένο στη μνήμη του συστήματος (*resident*). Παριστάνεται με τον χαρακτήρα t.

Η εντολή *chmod*

Για να αλλάξετε τις άδειες προσπέλασης ενός αρχείου, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή *chmod*, μόνο αν είστε ο ιδιοκτήτης του 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 την χρήση των οκταδικών κωδικών που αντιστοιχούν στο σύνολο των συγκεκριμένων αδειών προσπέλασης.

Η σύνταξη της *chmod* με τον συμβολικό τρόπο εκτέλεσης είναι η εξής:

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

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

Επιλογές	Λειτουργία
-c --changes	Εμφανίζει πληροφορίες για τα αρχεία που μεταβάλλονται μόνο όταν υπάρχουν αλλαγές.
--reference=file	Χρησιμοποιεί ως αναφορά το αρχείο <i>file</i> και τις αντίστοιχες άδειες προσπέλασης.
-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.

Όσον αφορά το *GROUP*, αυτό μπορεί να είναι οποιοσδήποτε συνδυασμός των χαρακτήρων *u*, *g*, *o*, που αντιστοιχούν στις κατηγορίες αδειών προσπέλασης του ιδιοκτήτη (*user*), της ομάδος (*group*) και των υπολοίπων (*others*) ή ο χαρακτήρας *a*, που αντιστοιχεί σε όλες τις κατηγορίες (*all*).

Η λέξη *ACTION* μπορεί να είναι ένας 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.

Ενώ 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 αντιστοίχων 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 ορίσουμε 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 ορίσουμε 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).
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 συνοψίσουμε την σημασία του πρώτου χαρακτήρα στο αποτέλεσμα της εντολής ls στον ακόλουθο πίνακα:

<i>Χαρακτήρας</i>	<i>Τύπος αρχείου</i>
-	Κοινό αρχείο.
d	Κατάλογος (directory).
l	Συμβολικός σύνδεσμος (symbolic link).
p	Ονομαστικός δίαυλος (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 (βλ.).

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 ποικίλει. 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:

Επιλογές	Λειτουργία
-a --archive	Πραγματοποιεί ένα ακριβές αντίγραφο του αρχείου ή του καταλόγου που δίνεται ως <code>source</code> . Έχει το ίδιο αποτέλεσμα με τη χρήση των επιλογών <code>-dpr</code> .
-b --backup	Πραγματοποιεί ένα αντίγραφο ασφαλείας οποιονδήποτε ήδη υπάρχοντων αρχείων προέλευσης.
--no-dereference	Αντιγράφει τον συμβολικό δεσμό και όχι το αρχείο στο οποίο δείχνει ο δεσμός.
-f --force	Αντικατάσταση των υπάρχοντων αρχείων προορισμού.
-i --interactive	Διαλογική αντιγραφή αρχείων. Ο χρήστης ερωτάται για κάθε αρχείο που πρόκειται να αντικατασταθεί.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-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.
-s --symbolic-link	Δημιουργία συμβολικών συνδέσμων αντί για πραγματική αντιγραφή αρχείων.
-u --update	Αντιγραφή μόνο των αρχείων προέλευσης που είναι νεώτερα 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 νεώτερα αρχεία με κατάληξη .log του καταλόγου /var/log 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 την 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 της εντολής `cp`:

Παράμετρος	Λειτουργία
<code>-b</code> <code>--backup</code>	Πραγματοποιεί ένα αντίγραφο ασφαλείας οποιονδήποτε ήδη υπάρχουν αρχείων προέλευσης.
<code>-f</code> <code>--force</code>	Αντικατάσταση των υπάρχουντων 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 τον χρήστη πριν αντικαταστήσει κάποιο υπάρχον αρχείο.

3.Δημιουργία καταλόγων

Για καλύτερη οργάνωση των αρχείων σας μπορείτε να δημιουργήσετε καταλόγους κατά βούληση. Η διαδικασία είναι αρκετά απλή και χρησιμοποιεί την 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>
-m --mode=MODE	Χρησιμοποιεί τις δοθείσες άδειες προσπέλασης MODE (σε οκταδική μορφή, βλ. κεφ. 10).
-p --parents	Δημιουργεί και τους γονικούς καταλόγους αν δεν υπάρχουν (βλ. παραδείγματα).
-v --verbose	Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας της δημιουργίας καταλόγου.

Παράδειγμα:

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

Στο παράδειγμα αυτό, ζητάμε από την 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 744 ή συμβολικά rwxr-x---

4. Διαγραφή αρχείων/καταλόγων

Για τη διαγραφή αρχείων ή καταλόγων χρησιμοποιείται η εντολή rm. Η σύνταξή 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>
-d --directory	Αναδρομική διαγραφή όλων των καταλόγων που περιλαμβάνονται στα αρχεία προέλευσης. Προσβάσιμη παράματος μόνο από τον χρήστη root.
-f --force	Μη διαλογική διαγραφή υπαρχόντων αρχείων.
-i --interactive	Διαλογική διαγραφή αρχείων. Ο χρήστης ερωτάται για κάθε αρχείο που πρόκειται να διαγραφεί.
-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 καταλήξεις στα ονόματα των αρχείων και μερικές φορές είναι δύσκολη η αναγνώριση του τύπου κάποιου αρχείου, ακριβώς γιατί δεν έχει 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:

Επιλογές	Λειτουργία
<code>-f</code> <code>--files-from</code>	Χρησιμοποιεί τη λίστα αρχείων που είναι καταχωρημένη στο αρχείο που δίνεται με την επιλογή <code>-f</code> .
<code>-i</code> <code>--mime</code>	Αντί για την προκαθορισμένη περιγραφή αρχείου με βάση το μαγικό αρχείο <code>/etc/magic</code> του UNIX, χρησιμοποιεί περιγραφή με βάση το σύστημα MIME.
<code>-L</code> <code>--dereference</code>	Η διαδικασία της αναγνώρισης θα εφαρμοστεί στο πραγματικό αρχείο και όχι στον σύνδεσμό του.
<code>-z</code> <code>--uncompress</code>	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/l
```

```
/bin/l: 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/l
```

```
/bin/l: 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 τον 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 την 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 σύνταξή 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:

Επιλογές	Λειτουργία
-amin N -atime N	Αναζήτηση με τον χρόνο προσπέλασης του αρχείου, όπου N ο αριθμός των λεπτών (για την <i>amin</i>) ή των ημερών (για την <i>atime</i>) 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 <i>amin</i> , <i>atime</i> 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 στον σύνδεσμό του.
-group gname	Αναζήτηση με το όνομα της ομάδας χρηστών <i>gname</i> .
-user uname	Αναζήτηση με το όνομα χρήστη <i>uname</i> .

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-mindepth -maxdepth	Ελάχιστο και μέγιστο βάθος διαδρομής καταλόγου στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η αναζήτηση. Δηλαδή, καθορίζει πόσο βαθιά στο σύστημα αρχείων θα αναζητήσει αρχεία η find.
-name expr	Αναζήτηση με το όνομα ή την κανονική παράσταση expr.
-newer file	Αναζήτηση νεώτερων 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 δίαυλος (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.

```
$ 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 στην whoami) και διαλογική διαγραφή τους .

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

H εντολή locate

Η εντολή locate είναι ένας αρκετά πιο εύκολος και γρήγορος τρόπος 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 στο σύστημα αρχείων, αλλά ονόματα σε ένα ευρετήριο αρχείων που ανανεώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει περίπτωση να μην βρίσκει κάποιο νεώτερο 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>
-e --existing	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.
-i --ignore-case	Να αγνοηθούν οι διαφορές πεζών-κεφαλαίων γραμμάτων.

H 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 τον 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 σε μια πληθώρα εργαλείων για την εμφάνιση και επεξεργασία των αρχείων κειμένου στο UNIX, 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 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 τον χαρακτήρα EOF (End of file, συνήθως CTRL- \backslash). 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:

Επιλογές	Λειτουργία
-c N --bytes=N	Εμφάνιση των πρώτων (για τη head) ή των τελευταίων (για την tail) N bytes.
-n N --lines=N	Εμφάνιση των πρώτων (για τη head) ή των τελευταίων (για την tail) N γραμμών κειμένου. Η προκαθορισμένη τιμή για το N είναι 10.
-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 την -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 αρχείου με τη wc

Η εντολή wc επιστρέφει στατιστικά 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:

Επιλογές	Λειτουργία
-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
```

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 δεν 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 τρεις διαφορετικές εντολές αλλά για συντομεύσεις της ίδιας εντολής. Σε κανονικά UNIX συστήματα ήταν όντως τρεις εντολές αλλά στο πακέτο GNU `grep` που διανέμεται με το Debian, πρόκειται για μία εντολή με τρία σενάρια κελύφους που λειτουργούν ως `wrappers(?)`: `fgrep`, `egrep` και `rgrep`. Η σύνταξή 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 ή 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:

Επιλογές	Λειτουργία
<code>-E</code>	Ισοδύναμο με την κλήση της <code>egrep</code> .
<code>-F</code>	Ισοδύναμο με την κλήση της <code>fgrep</code> .
<code>-r</code> , <code>-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 γραμμάτων.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-l --files-with-matches	Εμφανίζει μόνο τους τίτλους των αρχείων για τα οποία πέτυχε η αναζήτηση.
-L --files-without-matches	Εμφανίζει μόνο τους τίτλους των αρχείων για τα οποία απέτυχε η αναζήτηση.
-n --line-number	Εμφανίζει τις γραμμές αριθμημένες.
-v --invert-match	Αντιστρέφει την αναζήτηση. Αναζητά γραμμές κειμένου που δεν ταιριάζουν με το δοθέν κείμενο ή κανονική παράσταση.

Για περισσότερες πληροφορίες για τις κανονικές παραστάσεις ανατρέξατε στο κεφ. 9 και στις σελίδες οδηγιών και 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" και "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:

Επιλογές	Λειτουργία
-b --ignore-leading-blanks	Αγνοεί τους κενούς χαρακτήρες πριν από το κείμενο.
-d --dictionary-order	Αναγνωρίζει μόνο κενών και αλφαριθμητικών χαρακτήρων.
-f --ignore-case	Μετατροπή πεζών σε κεφαλαίους χαρακτήρες.
-g --general-numeric-sort	Αριθμητική ταξινόμηση με μετατροπή σε αριθμό κινητής υποδιαστολής. Προτιμήστε την --numeric-sort.
-i --ignore-nonprinting	Αγνοεί τους μη εκτυπώσιμους χαρακτήρες.
-M --month-sort	Ημερολογιακή ταξινόμηση.
-n --numeric-sort	Αριθμητική ταξινόμηση χωρίς μετατροπή του κειμένου σε αριθμό κινητής υποδιαστολής.
-r --reverse	Αναστροφή της ταξινόμησης.
-c --check	Έλεγχος του αρχείου αν είναι ήδη ταξινομημένο.
-k --key=POS1[,POS2]	Εκκίνηση της ταξινόμησης από τη στήλη POS1, προαιρετικά ως POS2.
-m --merge	Συγχώνευση δύο ήδη ταξινομημένων αρχείων.
-o --output=FILE	Αποθήκευση του αποτελέσματος στο αρχείο FILE.
-t --field-separator=SEP	Χρησιμοποιεί τον χαρακτήρα SEP για διαχωρισμό στηλών (κανονικά χρησιμοποιεί οποιονδήποτε κενό χαρακτήρα).
-u --unique	Σε συνδυασμό με την -c, ελέγχει την ταξινόμηση με αυστηρότερα κριτήρια, διαφορετικά επιστρέφει μόνο τα μοναδικά στοιχεία.

10. Σύγκριση αρχείων

Η σύγκριση αρχείων είτε κειμένου είτε κοινών δυαδικών (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`. Επειδή τα δυαδικά αρχεία δεν είναι δυνατόν να τα θεωρήσουμε “περίπου” ίδια, η εντολή συγκρίνει δύο αρχεία byte προς byte. Αυτό που μπορούμε να παραμετροποιήσουμε είναι το σημείο εκκίνησης, αλλά αν είναι 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 δυαδικά 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 <code>SKIP</code> bytes.
<code>-i SKIP1:SKIP2</code> <code>--ignore-initial=SKIP1:SKIP2</code>	Ξεκινά τη σύγκριση μετά απο <code>SKIP1</code> bytes για το <code>file1</code> και <code>SKIP2</code> bytes για το <code>file2</code> .
<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 <code>N</code> 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 κειμένου 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 μόνο 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 πολύ ισχυρό εργαλείο για σύγκριση αρχείων ακόμη και καταλόγων και μπορεί να παραμετροποιηθεί σε μεγάλο βαθμό. Το αποτέλεσμα της σύγκρισης με την `diff` μπορεί

να χρησιμοποιηθεί και από άλλα εργαλεία ή προγράμματα και βάση αυτού, χρησιμοποιώντας το ως αναφορά, να τροποποιήσουμε ένα άλλο αρχείο μόνο σε συγκεκριμένα σημεία. Με αυτόν τον τρόπο λειτουργούν τα patches (DICTIONARY!). Χάρη στην εντολή diff τα patches είναι ο πιο εύκολος τρόπος ανανέωσης (update) ανοικτού -- και όχι μόνο -- όχι κώδικα στο internet.

Για την ακρίβεια, στην ίδια δομή βασίζεται και το ίδιο το Debian και το σύστημα πακέτων λογισμικού που χρησιμοποιεί, και χωρίς την diff πιθανότατα δεν θα υπήρχε, 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.

με μια πληθώρα από επιλογές, από τις οποίες θα αναφέρουμε τις σημαντικότερες:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-i --ignore-case	Αγνοεί τις διαφορές μεταξύ πεζών-κεφαλαίων γραμμάτων.
-b --ignore-space-change	Αγνοεί τις αλλαγές που οφείλονται σε κενούς χαρακτήρες.
-w --ignore-all-space	Αγνοεί όλους τους κενούς χαρακτήρες.
-B --ignore-blank-lines	Αγνοεί όλες τις κενές γραμμές.
-a --text	Αντιμετωπίζει όλα τα αρχεία ως αρχεία κειμένου.
-c -C NUM --context[=NUM]	Εμφανίζει N (προκαθορισμένη τιμή 3) γραμμές αντιγραμμένου περιεχομένου.
-u -U N --unified[=N]	Εμφανίζει N (προκαθορισμένη τιμή 3) γραμμές ενωποιημένου περιεχομένου.
-y --side-by-side	Εμφάνιση σε δύο στήλες.
-r --recursive	Αναδρομική σύγκριση των καταλόγων και των περιεχομένων αρχείων τους.
-N --new-file	Αντιμετωπίζει μη υπάρχοντα αρχεία ως άδεια (για να μπορέσει να κάνει τη σύγκριση, διαφορετικά επιστρέφει μήνυμα λάθους).

Για να δείξουμε την 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	ONE
two	two
three	three
four	FIVE
five	SIX

Αν εκτελέσουμε την 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 την 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 πληροφορίες για τα patches 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 ή το πρωτόκολλο συμπίεσης όπως πιο σωστά καλείται, συνήθως είναι συμφυές 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). Στο UNIX και κατά συνέπεια στο Linux, απαντώνται δύο κύρια πρωτόκολλα συμπίεσης που χρησιμοποιούνται από δύο εντολές που θα αναφέρουμε εδώ.

Η εντολή GNU zip (gzip)

Η εντολή gzip χρησιμοποιεί μια τεχνική κωδικοποίησης βασισμένη στο αλγόριθμό Lempel-Ziv. Τα συμπιεσμένα αρχεία αναγνωρίζονται με την κατάληξη .gz στο όνομά τους. Την gzip συμπληρώνουν και ένα πλήθος εντολών, όπως gunzip, uncompress, και zcat. Στην ουσία πρόκειται για σθεναρούς συνδέσμους στην ίδια εντολή gzip, που αλλάζει τη λειτουργία της αναλόγως τον τρόπο κλήσης της. Ως gunzip ή uncompress αποσυμπιέζει επί τόπου τα συμπιεσμένα αρχεία, ενώ η zcat αποσυμπιέζει και τυπώνει στην πρότυπη έξοδο (ακριβώς όπως η εντολή cat) τα περιεχόμενά τους. Η εντολή αναγνωρίζει και αρχεία που έχουν συμπεσθεί 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>
-c --stdout --to-stdout	Συμπιέζει (ή αποσυμπιέζει) και τυπώνει το αποτέλεσμα στην πρότυπη έξοδο. Χρήσιμο σε συνδυασμό με ανακατεύθυνση. Η zcat ορίζεται ως uncompress -c.
-d --decompress --uncompress	Αποσυμπιέζει τα αρχεία που δίνονται ως παράμετρος.
-l --list	Για κάθε αρχείο που δίνεται ως παράμετρος, εμφανίζονται οι εξής πληροφορίες: compressed size: Μέγεθος του συμπιεσμένου αρχείου uncompressed size: αρχικό μέγεθος ratio: λόγος συμπίεσης uncompressed_name: όνομα αποσυμπιεσμένου αρχείου
-r --recursive	Πραγματοποιεί αναδρομικά στους περιεχόμενους καταλόγους την πράξη της συμπίεσης/αποσυμπίεσης.
-S .suf --suffix .suf	Χρησιμοποιεί ως κατάληξη την .suf.
-t --test	Ελέγχει την ακεραιότητα του αρχείου. Σε συνδυασμό με την -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 στην 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 συμπιέσουμε 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 κείμενων 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 την `-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 uncompressed_name
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...
bzcat [options] file...
bzip2recover filename
```

Παρέχονται και εδώ οι αντίστοιχες βοηθητικές εντολές `bzless`, `bzmore`, `bzgrep`, `bzdiff`, `bzcmp`, κλπ.

Η `bzip2recover` είναι μια εντολή ανάκτησης δεδομένων από ένα κατεστραμμένο αρχείο `.bz2`, αν φυσικά κάτι τέτοιο είναι δυνατόν. Αλλά αρκετές φορές ένα αρχείο είναι κατεστραμμένο σε μόνο μερικά σημεία, και αυτό ακριβώς προσπαθεί να εκμεταλλευτεί η `bzip2recover` για να ανακτήσει τα υπόλοιπα τμήματα του αρχείου που 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 την συμπίεση αρχείων, πολύ σημαντική είναι και η αρχειοθέτησή τους, δηλαδή η τοποθέτησή τους πολλών αρχείων σε ένα ενιαίο αρχείο με σκοπό την εύκολη μεταφορά και αποθήκευσή τους. Όπως και με τα συστήματα συμπίεσης αρχείων έτσι και με τα συστήματα αρχειοθέτησης υπάρχει μεγάλη ποικιλία και συνήθως κάθε λειτουργικό σύστημα υιοθετεί κάποιο δικό 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 αρχιοθήκες 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 Αρχαιοθήκης</i>
.tar.Z .tar.gz .tgz	Αρχειοθήκη συμπιεσμένη με το πρόγραμμα gzip.
.tar.bz .tar.bz2 .tbz	Αρχειοθήκη συμπιεσμένη με το πρόγραμμα bzip2.
.tar.zip	Αρχειοθήκη συμπιεσμένη με το πρόγραμμα zip (σπάνια χρησιμοποιείται ο συνδυασμός αυτός).

Στο Debian, χρησιμοποιείται η έκδοση GNU tar που προσφέρει ορισμένα επιπλέον χαρακτηριστικά από τις περισσότερες 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 μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε 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 οποιονδήποτε (συμβατό) συνδυασμό των παρακάτω:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-C --directory DIR	Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την εργασία εξαγωγής (-x, extract), εξάγει τα αρχεία στον κατάλογο DIR και όχι στον τρέχοντα κατάλογο.
-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 να λειτουργεί με συσκευές οδηγούς κασέτας (tape drives), οπότε το αρχείο μπορεί να είναι απευθείας το σημείο επαφής της συσκευής οδηγού κασέτας, π.χ. /dev/st0.
-T --files-from FILE	Χρησιμοποιεί για τη λίστα αρχείων που βρίσκεται στο αρχείο κειμένου FILE για εξαγωγή ή αρχειοθέτηση, αντί της παραμέτρου files.
--exclude PATTERN	Αποκλείει τα αρχεία που ταιριάζουν την κανονική παράσταση PATTERN από την εξαγωγή ή αρχειοθέτηση.
-X --exclude-from FILE	Αποκλείει τα αρχεία που περιέχονται στο αρχείο κειμένου FILE από την εξαγωγή ή αρχειοθέτηση.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-l --one-file-system	Όταν γίνεται αρχειοθέτηση χρησιμοποιεί μόνο το τρέχον σύστημα αρχείων και δεν εισέρχεται σε συναρμολογμένα συστήματα αρχείων σε αυτό (mounted).
--no-recursion	Δεν περιλαμβάνει αναδρομικά τα περιεχόμενα των καταλόγων στην αρχειοθέτηση.
-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. 81).
-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 τον 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 τον 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 compress για την συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων (το όνομα του αρχείου θα πρέπει να είναι .tar.Z).

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-z --gzip --gunzip --ungzip	Χρησιμοποιεί την εντολή gzip για την συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων (το όνομα του αρχείου θα πρέπει να είναι .tar.gz ή .tgz).
-j --bzip2	Χρησιμοποιεί την εντολή bzip2 για την συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων (το όνομα του αρχείου θα πρέπει να είναι .tar.bz2 ή .tbz). Σημείωση: παλαιότερες εκδόσεις της tar χρησιμοποιούσαν την επιλογή -l.
--use-compress-program PROG	Χρησιμοποιεί την εντολή PROG για την συμπίεση ή αποσυμπίεση των αρχείων. Η μόνη απαίτηση είναι η εντολή να δέχεται την παράμετρο -d για αποσυμπίεση.

Ακολουθούν μερικά παραδείγματα χρήσης της εντολής tar.

Αν θέλετε να πάρετε συμπιεσμένο αντίγραφο του καταλόγου σας \$HOME, στην αρχειοθήκη /tmp/homebackup.tar.gz, και να το μεταφέρετε σε ένα καινούριο δίσκο που έχετε συναρμώσει 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 xf -C /newdisk /tmp/homebackup.tar.gz
```

Αν θέλετε να ανανέωσετε τα αρχεία της αλληλογραφίας σας στην αρχειοθήκη μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή:

```
$ tar uvf /tmp/homebackup.tar.gz $HOME/mail
```

Ως χρήστης root, για να λάβετε ένα πλήρες αντίγραφο ενός καταλόγου, συμπιεσμένου με την εντολή bzip2, και να βλέπετε αναλυτικά τα αρχεία καθώς εισάγονται στην αρχειοθήκη:

```
# tar cvpjf /var/backup/etc.tar.gz /etc
```

13.0 επεξεργαστής κειμένου 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 να θελήσετε να τροποποιήσετε κάποιο αρχείο παραμετροποίησης (configuration file) κάποιου προγράμματος, να γράψετε μόνοι σας κάποιο σενάριο κελύφους, να φτιάξετε στα γρήγορα ένα αρχείο δεδομένων για κάποιο πρόγραμμα, ή ακόμη και να γράψετε το δικό σας πρόγραμμα σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού, π.χ. C++.

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 τον Bill Joeey για το BSD UNIX και έκτοτε υιοθετήθηκε από όλα τα υπάρχοντα συστήματα UNIX, λόγω των πολλών δυνατοτήτων του, του μικρού μεγέθους του και της μεταφερισιμότητάς του σε άλλα συστήματα (portability).

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 τον 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 μπορέσετε να τον χρησιμοποιήσετε επαρκώς.

Ο vim, καθώς και ο αρχικός vi, χαρακτηρίζεται από μια κατάσταση λειτουργίας του η οποία μπορεί να είναι:

- Κατάσταση εντολών (command mode), στην οποία μπορείτε να χειριστείτε το πρόγραμμα ή να τροποποιήσετε τα περιεχόμενα του κειμένου.
- Κατάσταση Εισαγωγής (insert mode), στην οποία έχετε άμεσο έλεγχο του κειμένου.

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 την wq.
x	Διαγραφή του χαρακτήρα στον οποίο βρίσκεται ο δρομέας.
d	Διαγραφή της τρέχουσας γραμμής κειμένου.
yy	Αντιγραφή της τρέχουσας γραμμής στο πρόχειρο (clipboard).
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
```

Hint: Ο κειμενογράφος vim παρέχει την δυνατότητα του 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
```

Και αφαιρέστε τον χαρακτήρα " πριν από την γραμμή `syntax on`. Δηλαδή θα πρέπει το κείμενο να μεταβληθεί στο εξής:

```
" Vim5 and later versions support syntax highlighting. Uncommenting the next
```

```
" line enables syntax highlighting by default.
```

```
syntax on
```

Κατόπιν αποθηκεύστε το αρχείο ως εξής. Πατήστε ESC και δώστε `:wq` στη γραμμή εντολών του vim. Έχετε ενεργοποιήσει τον 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 σε μία 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` στο δίσκο. Το ένα είναι το πρωτεύον που περιέχει τον βασικό κατάλογο `root /` του συστήματός μας και το δεύτερο περιέχει τον κατάλογο `/usr`.

Ο βασικός κατάλογος `root` για τον υπολογιστή μας είναι στο `hda1`. Κάθε ένα από τα συστήματα αρχείων έχει το δικό του βασικό κατάλογο `root`. Στο διαμέρισμα `hda1`, ο βασικός κατάλογος `root` ταυτίζεται με τον κατάλογο `root` του υπολογιστή μας. Στο διαμέρισμα `hda2`, όμως ο βασικός κατάλογος είναι αυτός που περιέχει τα αρχεία που εμείς βλέπουμε ότι ανήκουν στο `/usr`.

Αυτό που γίνεται 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 που βρίσκεται στο `hda1`. Αυτή η σύνδεση ονομάζεται *συναρμογή* (*mount*), και ο κατάλογος `/usr` ο *αρμός* του συστήματος αρχείων που βρίσκεται στο `hda2`.

Αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι ότι η συναρμογή γίνεται ανεξαρτήτως του είδους του συστήματος αρχείων του δευτερευόντος ή αν είναι διαφορετικό από το πρωτεύον. Επιπλέον, αν εξαιρέσουμε τα εργαλεία που διαχειρίζονται τις συναρμογές και τα συστήματα αρχείων, στο υπόλοιπο λειτουργικό δεν είναι εμφανής η χρήση τους. Υπάρχει έτσι, μια ομοιόμορφη αντιμετώπιση των αρχείων και των καταλόγων, ανεξαρτήτως του συστήματος αρχείων στο οποίο φιλοξενούνται.

Αυτό ακριβώς το χαρακτηριστικό γίνεται ιδιαίτερα φανερό όταν προσπαθούμε να συναρμόσουμε ετερογενή συστήματα αρχείων, όπως δικτυακά συστήματα αρχείων ή άλλων λειτουργικών συστημάτων (π.χ. Windows, MacOS).

Προφανώς, τα αρχεία σε ένα σύστημα αρχείων που είναι συνδεδεμένο σε κάποιον αρμό είναι προσβάσιμα μόνο όσο ισχύει η σύναρμογή.

2. Συστήματα αρχείων δίσκων

Τα βασικά συστήματα αρχείων που θα χρησιμοποιήσετε, τουλάχιστον ως νέοι χρήστες του Linux θα είναι αυτά που φιλοξενούνται σε διαμερίσματα (partitions) δίσκων. Υπάρχει μεγάλη πληθώρα διαθέσιμων συστημάτων αρχείων δίσκων (disk filesystems), μερικά από τα οποία είναι γενικής χρήσης ενώ άλλα απευθύνονται σε συγκεκριμένες απαιτήσεις και συνθήκες.

Τα πιο συνηθισμένα συστήματα αρχείων που χρησιμοποιούνται 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 που 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 εμπορικά 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).

Journaling και ext3

Το ext3 είναι η απάντηση του ext2 στα εμπορικά journaling 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 αλγόριθμους ανάγνωσης και εγγραφής δεδομένων που ξεπερνούν σε απόδοση ακόμη και εξειδικευμένα εμπορικά συστήματα αρχείων.

Η εντολή mkfs και παραλλαγές

Δοθείσας 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 σημείου αρμού της (mount point).

Για το ext2 ή ext3 χωρίς να είναι απαραίτητη η εγκατάσταση επιπλέον λογισμικού στο σύστημά μας, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την 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 mke2fs, μπορεί να γίνει ως εξής:

```
mke2fs [OPTIONS] filesystem
```

Η mke2fs δέχεται πληθώρα επιλογών, αλλά προς το παρόν οι σημαντικότερες που θα πρέπει να σας απασχολήσουν είναι οι εξής:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-b blocksize	Ρυθμίζει το μέγεθος του block που θα χρησιμοποιήσει η μονάδα block. Δεκτά μεγέθη είναι τα 1024, 2048, 4096.
-L label	Ονομάζει το σύστημα αρχείων με την ετικέτα label.
-j	Το σύστημα αρχείων θα είναι ext3 (ενεργοποιεί το αρχείο journal).
-n	Εκτέλεση της εντολής χωρίς στην πραγματικότητα να διαμορφώσει κάποιο σύστημα αρχείων, απλά δείχνει τί θα έκανε. Χρησιμοποιήστε την αν δεν είστε σίγουροι.

Για παράδειγμα, για να διαμορφώσουμε το διαμέρισμα /dev/hda2 μεγέθους 1GB σε ext3 μπορούμε να δώσουμε την εξής εντολή (μόνο ως χρήστης root!):

```
# mke2fs -j /dev/hda2
mke2fs 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 είναι συστήματα αρχείων journaling και υποστηρίζονται από τον πυρήνα χωρίς απαραίτητους οδηγούς. Για την διαμόρφωση όμως μονάδων συσκευών σε αυτά θα πρέπει να εγκαταστήσετε ειδικό λογισμικό, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

<i>Σύστημα Αρχείων</i>	<i>Απαραίτητα πακέτα λογισμικού στο Debian</i>
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 προουπήρχε αν και η χρήση του ήταν περιορισμένη σε συστήματα UNIX.

Για να μπορέσετε 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 συστήματος σας. Αυτό το επιτυγχάνετε με την εντολή mount για την οποία θα μιλήσουμε σε επόμενη παράγραφο.

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στό 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).

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στό Debian: mtools, ntfstools.

4. Δικτυακά συστήματα αρχείων

Όπως αναφέραμε και στην αρχή του κεφαλαίου, το Linux έχει μια ενιαία διαχείριση των αρχείων αναξάρτητα από το ακριβές μέσον από το οποίο έχουν συναρμωστεί (mount) στο κυρίως σύστημα αρχείων. Αυτό επέτρεψε στους προγραμματιστές να αναπτύξουν συστήματα αρχείων που λειτουργούν μέσω δικτύου και στα οποία το ίδιο το 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, αυτά τα αρχεία θα φαίνονται απλώς σαν κοινά αρχεία σε κάποιον κατάλογο κάτω από τον οποίο γίνεται η συναρμογή.

Φυσικά, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί που ισχύουν στα δικτυακά συστήματα αρχείων, που έχουν κυρίως να κάνουν με τις ιδιοκτησίες των αρχείων (πρέπει να υπάρχει κάποια συνέπεια στα ονόματα των χρηστών ανάμεσα σε δύο υπολογιστές 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 αξιοπρεπούς απόδοσης και της ευκολίας χειρισμού του. Η δήλωση μιας διαδρομής σε σύστημα NFS είναι η εξής:

```
{όνομα-server ή διεύθυνση IP}:/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 στην σελίδα οδηγιών nfs:

```
$ man nfs
```

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στό Debian: portmap, nfs-kernel-server, nfs-user-server.

Το σύστημα αρχείων smbfs (επικοινωνία με Windows)

Με παρόμοιο τρόπο, μπορείτε να δείτε τα αρχεία των υπολογιστών σε ένα δίκτυο Windows με το πρόγραμμα Samba. Το πρόγραμμα αυτό εμφανίζει στο δίκτυο αυτό τον υπολογιστή σας ως άλλο ένα σύστημα Windows και μπορείτε να μεταφέρετε αρχεία 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 (στην πραγματικότητα είναι θέμα ενός ολόκληρου βιβλίου από τον εκδοτικό οίκο O'Reilly!). Εντούτοις, στο κεφ. 14 αναφέρουμε τις βασικές πληροφορίες για την ρύθμιση αυτού του συστήματος ώστε να μπορείτε να ανταλλάξετε δεδομένα σε μια ομάδα εργασίας (workgroup) ενός δικτύου Windows.

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στό Debian: smbclient, smbfs, samba.

5.Ειδικά συστήματα αρχείων

Στα συστήματα αρχείων που είδαμε μέχρι τώρα τα αρχεία έχουν κάποια φυσική υπόσταση, δηλαδή υπάρχουν 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 με αυτήν την αντιμετώπιση, πέρα από το πλήθος των περιττών αρχείων, είναι αρχικά η μη ομαδοποίηση των σημείων επαφής των συσκευών, δηλαδή ανεξάρτητα του είδους της συσκευής (διαμέρισμα δίσκου, σειριακής θύρας, ποντικιού, 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 υπάρχον σύστημα θα έπρεπε να δημιουργήσουμε σημεία επαφής για όλες τις πιθανές συσκευές που συνδέονται στην κάθε θύρα και όλα αυτά θα έπρεπε να είναι μέσα στον κατάλογο `/dev` μη ομαδοποιημένα! Κάτι τέτοιο 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). Με το υπάρχον σύστημα, κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό, καθώς γρήγορα θα εξαντλούνταν όλοι οι διαθέσιμοι αριθμοί (έχοντας διαθέσιμο εύρος 8-bit ο καθένας).

Αυτά και άλλα ακόμη προβλήματα της υπάρχουσας υποδομής, οδήγησαν στην ανάπτυξη ενός συστήματος όπως το `Devfs`. Το `Devfs`, προσφέρει ένα εικονικό σύστημα αρχείων που εμφανίζει ομαδοποιημένες τις συσκευές και μόνο αυτές που είναι συνδεδεμένες την κάθε στιγμή. Αυτό έχει το θετικό χαρακτηριστικό της μείωσης του αριθμού των αρχείων και 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>Παλιά ονομασία</i>	<i>Ονομασία Devfs</i>
<code>/dev/hda1</code>	<code>/dev/ide/host0/bus0/target0/lun0/part1</code>
<code>/dev/sda3</code>	<code>/dev/scsi/host0/bus0/target0/lun0/part3</code>
<code>/dev/sg1</code>	<code>scsi/host2/bus0/target0/lun0/generic</code>
<code>/dev/tty2</code>	<code>/dev/vc/2</code>
<code>/dev/psaux</code>	<code>/dev/misc/psaux</code>

Φυσικά ισχύουν και οι καινούριες ονομασίες για λόγους συμβατότητας.

Για να χρησιμοποιήσετε το Devfs θα πρέπει να ενεργοποιήσετε την αντίστοιχη επιλογή στον πυρήνα του Linux (βλ. Παράρτημα VI).

Για περισσότερες πληροφορίες για το Devfs, μπορείτε να ανατρέξετε στην διεύθυνση:

<http://www.atnf.csiro.au/~rgooch/linux/docs/devfs.html>

Χρήσιμα πακέτα λογισμικού στό Debian: devfsd.

Το εικονικό σύστημα αρχείων procfs

Όπως θα δούμε και στο κεφ. 14, το Linux προσφέρει αρκετές εντολές και εργαλεία για την διαχείρισή του. 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, 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 στό Debian: procs, rsmisc, 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 θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε για τη συναρμογή είναι η mount. Η mount έχει διάφορους τρόπους εκτέλεσης, η κάθε μία 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 μας δίνει 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 συναρμώνει 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 συναρμώνει 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 θα χρησιμοποιούμε για να συναρμόσουμε ένα cd-rom, συνήθως 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 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
```

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). Αυτά θέλουμε να τα συναρμόσουμε 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 για παράδειγμα 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 server `moria` με διεύθυνση IP `192.168.10.34`, αλλά όχι στη προκαθορισμένη διαδρομή. Για να περιπλέξουμε τα πράγματα, έστω ότι ο `moria` διανέμει τους καταλόγους `home` των χρηστών υπό το όνομα `/external/users/homedirs`. Τότε, μπορούμε πολύ 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:

Επιλογές	Λειτουργία
<code>-t vfstype</code>	Ορίζει το είδος του συστήματος αρχείων. Μερικά από τα αποδεκτά είναι: <code>ext2</code> , <code>ext3</code> , <code>vfat</code> , <code>msdos</code> , <code>iso9660</code> , <code>hfs</code> , <code>ntfs</code> , <code>nfs</code> , <code>proc</code> , <code>reiserfs</code> , <code>jfs</code> , <code>ufs</code> , <code>xfs</code> .
<code>-r</code>	Ισοδύναμη με την <code>-o ro</code> .
<code>-w</code>	Ισοδύναμη με την <code>-o rw</code> .
<code>-f</code>	(fake) Προσποιείται την συναρμογή.

Επιλογές	Λειτουργία
-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 την 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 την `mount`, την οποία μπορούμε πιο εύκολα να δούμε με μερικά παραδείγματα:

```
# umount -a
```

Αποσυναρμώνει όλα τα συνδεδεμένα συστήματα αρχείων (στην πραγματικότητα όλα όσα αναφέρονται στο αρχείο `/etc/mstab`).

```
# umount /home
```

Αποσυναρμώνει το σύστημα αρχείων `/home` (ό,τι και αν είναι αυτό, `ext3`, `nfs`, κλπ).

```
# umount -a -t vfat
```

Αποσυναρμώνει όλα τα συστήματα αρχείων `vfat`.

```
# umount moria:/external/users/homedirs
```

Αποσυναρμώνει το σύστημα αρχείων που συναρμώστηκε μέσω NFS από το server moria.

Για περισσότερες πληροφορίες για την umount, ανατρέξτε στην σελίδα οδηγιών της εντολής.

To αρχείο fstab

Αναφερθήκαμε στο αρχείο fstab, που βρίσκεται στον κατάλογο /etc. Αυτό δεν είναι παρά ένα αρχείο που ορίζει τα συστήματα αρχείων που θα συναρμωστούν στο σύστημα κατά την εκκίνηση. Είναι ένα απλό αρχείο κειμένου, στο οποίο κάθε γραμμή είναι μια καταχώρηση ενός συστήματος αρχείων. Δίνεται ένα τυπικό αρχείο fstab:

```
# /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 τον 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 την σειρά προτεραιότητας με την οποία γίνεται η συναρμογή ξεκινώντας από 1 για το βασικό σύστημα αρχείων root και 2 για τα υπόλοιπα. Για τα δικτυακά και τα εικονικά συστήματα αρχείων 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. Δεν συναρμώζεται κάπου και δεν 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 και με ένα σύστημα αρχείων. Είναι δυνατή η χρήση περισσότερων από μία μονάδα εναλλαγής μνήμης με τη χρήση προτεραιοτήτων.

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 swaroff ενεργοποιούν και απενεργοποιούν αντίστοιχα ένα αρχείο ή μονάδα εναλλαγής μνήμης. Οι παράμετροι που χρησιμοποιούν είναι οι εξής:

Επιλογές	Λειτουργία
-a	Ενεργοποιεί ή απενεργοποιεί όλα τα αρχεία ή μονάδες εναλλαγής μνήμης που αναγράφονται στο αρχείο fstab.
-p	(μόνο swapon) Ορίζει την προτεραιότητα της μονάδας εναλλαγής μνήμης και φυσικά έχει σημασία η χρήση της μόνο για περισσότερες από μία μονάδες στο ίδιο σύστημα.
-s	(μόνο swapon) Εμφανίζει πληροφορίες για την κατάσταση της μονάδας. Τις ίδιες πληροφορίες μπορούμε να λάβουμε και από το αρχείο /proc/swaps.
-e	(μόνο swapon) Σε συνδυασμό με την -a, 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 έχει πάθει τοπική βλάβη σε κάποια blocks (bad blocks όπως ονομάζονται) τότε 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 αποχαιρέτησετε τα δεδομένα σας...

Οι λογικές βλάβες αφορούν με κάποια λάθος πληροφορία που έχει αποθηκευτεί στο σύστημα αρχείων και προκαλεί σύγχυση στον υπολογιστή. Για παράδειγμα, αν ο υπολογιστής έκλεισε τη στιγμή που γινόταν εγγραφή ενός αρχείου, όταν επανεκκινήσει ξανά, το αρχείο θα έχει μείνει σε μια αντιφατική κατάσταση. Ορισμένα από τα δεδομένα ίσως να έχουν προλάβει να εγγραφούν αλλά όχι όλα. Μπορεί να έχουν δεσμευτεί πληροφοριακοί κόμβοι (i-nodes) για το αρχείο οι οποίοι ακόμη να είναι κενοί ή ακόμη και να ανήκουν σε κάποιο άλλο αρχείο. Ακόμη μπορεί να γίνει κάποια λάθος κίνηση από το χρήστη, όπως π.χ. να 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 την σταθερή παροχή ρεύματος και 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 και 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, το σύστημα θα το διορθώσει μόνο του.

Σε μερικές περιπτώσεις όμως, το πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί είναι αρκετά σοβαρό και θα πρέπει να υπάρξει παρέμβαση χρήστη (θα δείτε το μήνυμα “user intervention required”). Στην περίπτωση αυτή το σύστημα θα μεταφερθεί σε κατάσταση ανάγκης (single-user mode, βλ. Παράρτημα V). Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εκτελέσετε χειροκίνητα το αντίστοιχο πρόγραμμα επιδιόρθωσης και να οδηγήσετε το πρόγραμμα 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. 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 χειροκίνητα. Ευτυχώς, κάτι τέτοιο είναι αρκετά απίθανο και σπάνια θα χρειαστεί να καλέσετε απευθείας το πρόγραμμα επιδιόρθωσης του συγκεκριμένου συστήματος αρχείων. Τις περισσότερες φορές, 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 χρειαστεί να την εκτελέσετε χειροκίνητα, η σύνταξή της είναι η εξής:

```
fsck [OPTIONS] device | dir [--] [FS-OPTIONS]
```

όπου device το σημείο επαφής της μονάδος 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:

Επιλογές	Λειτουργία
-t fslist	Ορίζει το είδος ή τα είδη του συστήματος αρχείων (χωριζόμενα με κόμμα) που θα ελεγχθούν/επιδιορθωθούν.
-A	Ελέγχει/επιδιορθώνει όλα τα συστήματα αρχείων που είναι δηλωμένα στο αρχείο fstab.
-C	Εμφανίζει μια ράβδο προόδου (progress bar) για την διαδικασία ελέγχου/επιδιόρθωσης.
-N	Απλώς εμφανίζει τα βήματα της διαδικασίας ελέγχου/επιδιόρθωσης αλλά δεν κάνει καμία αλλαγή στο σύστημα αρχείων.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
--	<p>Μετά την επιλογή αυτή οποιαδήποτε επιλογή περνάει στο πραγματικό πρόγραμμα επιδιόρθωσης. Μερικές συνηθισμένες επιλογές που ισχύουν στα περισσότερα προγράμματα είναι οι εξής:</p> <ul style="list-style-type: none"> -a: Αυτόματη επιδιόρθωση του συστήματος αρχείων. -r: Διαλογική επιδιόρθωση του συστήματος αρχείων. <p>Στην περίπτωση που θέλετε να χρησιμοποιήσετε πιο περίπλοκες επιλογές καλό είναι να καλέσετε το ίδιο το πρόγραμμα επιδιόρθωσης (π.χ. fsck.ext2) και όχι τον wrapper fsck.</p>

Το θέμα της επιδιόρθωσης ενός συστήματος δεν σταματάει εδώ. Υπάρχουν πολλά κείμενα στο Internet αλλά και στην ίδια τη διανομή Debian, που θα σας δώσουν περισσότερες πληροφορίες. Πολύ χρήσιμες θα βρείτε τις σελίδες οδηγιών των προγραμμάτων fsck, fsck.ext2, αλλά και κείμενα περιγραφής του συστήματος ext2. Αν έχετε εγκατεστημένο το πακέτο λογισμικού kernel-source-2.4.xx (όπου 2.4.xx η τελευταία έκδοση του πυρήνα, τη στιγμή γραφής του παρόντος 2.4.20), ένα καλό σημείο εκκίνησης είναι:

`/usr/src/kernel-source-2.4.20/Documentation/filesystems/ext2.txt`

Κεφάλαιο 13 - Εγκατάσταση λογισμικού στο Debian

1. Ιστορικό

Αρχικά, οι διανομές του Linux δεν χρησιμοποιούσαν την έννοια του πακέτου λογισμικού. Αντίθετα, χρησιμοποιούσαν την αρχειοθήκη του πηγαίου κώδικα κάθε προγράμματος (το αρχείο `.tar.gz` δηλαδή) και έκαναν όλη τη διαδικασία της εγκατάστασης χειροκίνητα. Αυτή η διαδικασία περιλάμβανε τη ρύθμιση (configuration), μεταγλώττιση (compile) και εγκατάσταση (install) των προγραμμάτων στις σωστές τους θέσεις και πολλές φορές έπαιρνε ακόμη και 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. Αυτό σαφώς 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 χειροκίνητα.

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 η κάθε μία με το δικό της σύστημα πακέτων λογισμικού, που χαρακτηριζόταν από διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Πλέον, 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, είναι στην ουσία αυτά που έχουν οδηγήσει το Debian να θεωρείται μια από τις πιο εύκολες στη διαχείριση διανομές Linux που υπάρχουν. 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 πακέτα λογισμικού ανεξάρτητα

αρχιτεκτονικής (architecture independent packages) και προσφέρουν αρχεία δεδομένων για άλλα πακέτα, ή μπορεί να είναι σενάρια κελύφους ή ακόμη και πηγαίος κώδικας 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 περίπου 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 (revision? TODO). 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 version (TODO?) 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) που αναλαμβάνουν την συγκρότηση και κατασκευή του πακέτου λογισμικού από την “καθαρή” (pristine) όπως λέγεται 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 upstream έκδοση του πακέτου, `revision` η δευτερεύουσα έκδοση 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 `epoch` (TODO?), το οποίο χωρίζεται από την κύρια έκδοση με άνω και κάτω τελεία “:”. Αυτό είναι ένας αριθμός που όταν υπάρχει θεωρείται ως ένας τρόπος να επιβάλλουμε την εγκατάσταση ενός πακέτου ακόμη και όταν το υπάρχον φαίνεται ότι έχει 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 την 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 στην σημασία των εξαρτήσεων και των εκδόσεων και το πόσο σημαντικές είναι στην διαχείριση του συστήματος.

Για παράδειγμα θα θεωρήσουμε ένα από τα πιο χρήσιμα πακέτα στη διανομή (και ίσως το πιο απαραίτητο!), τον μεταγλωττιστή GNU της γλώσσας C, `gcc`. Το πακέτο αυτό έχει την 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 αυτά που εξαρτάται το καθένα). Δημιουργείται ένα ακόλουθο δέντρο εξαρτήσεων.

[diagram]

Προφανώς, η εγκατάσταση των πακέτων, αν φυσικά πρόκειται να την κάνετε χειροκίνητα 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 την ρύθμιση ή απορύθμιση του πακέτου και να εκκινήσει ακόμη κάποια προγράμματα-δαίμονες (daemons).

Βασικές Λειτουργίες

Το εργαλείο *dpkg* έχει σχεδιαστεί για να χρησιμοποιείται 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:

Επιλογές	Λειτουργία
<code>-B</code> <code>--auto-deconfigure</code>	Όταν απεγκαθιστούμε κάποιο πακέτο, το <i>dpkg</i> αυτομάτως απορρυθμίζει (deconfigure) όσα πακέτα εξαρτώνται από αυτό.
<code>--force-depends</code>	Η ομάδα των επιλογών <code>--force-xxx</code> , επιβάλλει στο <i>dpkg</i> 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.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
--force-conflicts	Εγκαθιστά το πακέτο ακόμη και αν είναι ασύμβατο με κάποιο άλλο εγκατεστημένο.
--force-all	Χρησιμοποιεί όλες τις παραπάνω και ακόμη περισσότερες επιλογές --force-xxx. Αποφύγετε τη χρήση της επιλογής αυτής.
--no-act	Προσποιείται τη διαδικασία χωρίς στην πραγματικότητα να κάνει κάποια εγκατάσταση/απεγκατάσταση στο σύστημα.

Γενικά οι επιλογές --force-xxx 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>
-i --install	Εγκαθιστά το πακέτο που περιέχεται στο αρχείο filename.
-r --remove	Απεγκαθιστά το πακέτο packagename (σημ. Χρειάζεται μόνο το όνομα του πακέτου). Η απεγκατάσταση εννοεί την διαγραφή και όλων των αρχείων του πακέτου πλην των αρχείων παραμετροποίησης (configuration files) τα οποία διατηρούνται για πιθανή μελλοντική χρήση.
--purge	Όπως η -r, αλλά διαγράφει και τα αρχεία παραμετροποίησης.
--configure	Ολοκληρώνει την εγκατάσταση κάποιου πακέτου που για κάποιο λόγο δεν είχε ολοκληρώσει την εγκατάστασή του.
-l --list	Παρουσιάζει τη λίστα των εγκατεστημένων πακέτων (δέχεται μια κανονική παράσταση ως παράμετρο).
-s --status	Παρουσιάζει πληροφορίες για κάποιο εγκατεστημένο πακέτο.
-S --search	Αναζητά ποιο εγκατεστημένο πακέτο περιέχει το ζητούμενο αρχείο.
-L --list-contents	Παρουσιάζει τη λίστα των αρχείων ενός εγκατεστημένου πακέτου.
-C --audit	Εμφανίζει τα πακέτα των οποίων η εγκατάσταση δεν έχει ολοκληρωθεί και αν είναι δυνατόν εμφανίζει τις αιτίες.
-c --contents	Εμφανίζει τη λίστα των αρχείων του πακέτου που περιέχεται στο αρχείο filename (αντίστοιχη της -L).
-l --info	Εμφανίζει πληροφορίες για το πακέτο που περιέχεται στο αρχείο filename (αντίστοιχη της -s).

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), libgpmg1 (>= 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 την 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 στην 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 αυτοματοποίησε 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, είναι 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 την μετέπειτα ρύθμιση του καθενός πακέτου.

Για τη χρήση του συστήματος APT, θα χρησιμοποιήσετε 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.

Την χρήση της `apt-setup` την είδαμε κατά την εγκατάσταση του Debian στο κεφ. 6 (σελ. 40). Συνοπτικά αναφέρουμε ότι επιλέγετε την 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.

[screenshot]

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 την λίστα με τις διαθέσιμες πηγές πακέτων λογισμικού στο αρχείο /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. Ιδού 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 δεν 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 (main), ή συνεισφερόμενη (contrib) και η μη ελεuthέρου 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 την 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: 5.2abeta5-3
Depends: libc6 (>= 2.2.4-4), libgl1, netcdf3 (>= 3.5.0-1), xlibs (>> 4.1.0)
```


Suggests: vis5d-doc
Filename: pool/main/v/vis5d/vis5d_5.2abeta5-3_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 μπορέσουμε 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 5.2abeta5-3 [1223kB]
Get:2 http://ftp.de.debian.org testing/main vis5d-doc 5.2abeta5-3 [3670kB]
Fetched 4893kB in 10m49s (7533B/s)
Selecting previously deselected package vis5d.
(Reading database ... 107053 files and directories currently installed.)
Unpacking vis5d (from .../vis5d_5.2abeta5-3_i386.deb) ...
Selecting previously deselected package vis5d-doc.
Unpacking vis5d-doc (from .../vis5d-doc_5.2abeta5-3_all.deb) ...
Setting up vis5d (5.2abeta5-3) ...
```

Setting up vis5d-doc (5.2abeta5-3)

Η εντολή apt-get, όπως βλέπουμε αναλαμβάνει την 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 και για τον απομένοντα χρόνο για την ολοκλήρωση.

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 εξαρτήσεως 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).

[screenshot]

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 σύνταξή 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 να 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 αντίστροφες εξαρτήσεις (reverse depends) του πακέτου, δηλαδή μια λίστα με τα ονόματα των πακέτων που εξαρτώνται από το πακέτο packagename.

Εντολή apt-cache	
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.
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.

Εντολή apt-get	
Επιλογές	Λειτουργία
-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 (χαλασμένο αρχείο, προβληματική ρύθμιση, κλπ) και συνεχίζει με τα υπόλοιπα αρχεία.
--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 την 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.

[screenshot]

Με την εκκίνηση το `dselect` θα εμφανίσει την εξής οθόνη:

[screenshot]

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 αρμό 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.

Την πρώτη φορά που θα επιλέξετε την "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:

<i>Πλήκτρο</i>	<i>Λειτουργία</i>
+	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.
-	Επιλέγει ένα πακέτο για απεγκατάσταση.
–	Επιλέγει ένα πακέτο για απεγκατάσταση (διαγράφοντας και τα αρχεία ρυθμίσεων και παραμετροποίησης).
l,i	Εμφανίζει διαδοχικά στο κάτω μισό της οθόνης της dselect διάφορες πληροφορίες για τα πακέτα.
O,o	Επιλέγει κυκλικά τρόπους ταξινόμησης των πακέτων.
V,v	Εμφανίζει αναλυτικές πληροφορίες για τους κωδικούς EΙΟΜ που εμφανίζονται στη δεύτερη γραμμή της οθόνης επιλογής των πακέτων.

<i>Πλήκτρο</i>	<i>Λειτουργία</i>
<i>Q</i>	Επιβάλλει τις αλλαγές που έχετε επιλέξει ακόμη και αν δημιουργούν προβλήματα με εξαρτήσεις και ασυμβατότητες πακέτων. Δεν 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 την APT, η εγκατάσταση θα γίνει σε ένα βήμα.

Επιλογή "Configure"

Ρυθμίζει και ολοκληρώνει την εγκατάσταση τυχόν απομόνων πακέτων, τα οποία παρουσίασαν πρόβλημα κατά την εγκατάστασή τους.

Επιλογή "Remove"

Απεγκαθιστά τα πακέτα που έχουν οριστεί για απεγκατάσταση κατά την "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 `krackage` μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια πολύ καλή εναλλακτική.

[screenshot]

Το `krackage` 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 που θεωρήθηκε αξιόλογο 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.

[screenshot]

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 μην 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`, `TODO`, `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.

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 μέγιστης 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 του 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 δεν θα αναφερθούμε περαιτέρω. Στο Παράρτημα VI, 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 “εγκέφαλος” 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 Προσπέλλαση μνήμης (Non-Uniform Memory Access), 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. 7). 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 (ix86 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
```

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 έκδοση, 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. κεφ. 12, σελ. 120) 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), τη συχνότητα του επεξεργαστή (cpu MHz), το μέγεθος του L2 cache (cache size) και ένα απλό μετρητή 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 0 όταν ο επεξεργαστής δεν έχει φόρτο (idle CPU), 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 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 τον 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, τον χρόνο λειτουργίας του (το λεγόμενο `uptime`), τον αριθμό των χρηστών που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα, και τρεις μετρητές φόρτου, για το τελευταίο 1, 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 (κλασσικό) `xload`, το `gtop` που λειτουργεί σε περιβάλλον GNOME και το `ksysguard` που περιλαμβάνεται στο βασικό περιβάλλον του KDE.

[screenshot]

Χρήσιμα πακέτα: `kcplload`, `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 των εντολών `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:  86384  105440
Swap:   524280  108024  416256
Total:  716104  293808  422296
```

Η εντολή `free` δέχεται και άλλες απλές παραμέτρους, τις οποίες μπορείτε να μάθετε 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 δίαυλο 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, EVMS, και άλλα εμπορικά πακέτα. Η περιγραφή και εγκατάσταση τέτοιων συστημάτων απαιτεί αρκετή εμπειρία στην διαχείριση συστημάτων και ξεφεύγει από τους σκοπούς αυτού του οδηγού, αλλά παραθέτουμε παρακάτω τα ονόματα ορισμένων πακέτων .

Γενικά, την κατάσταση των διαμερισμάτων, όσον αφορά τον διαθέσιμο χώρο, μπορούμε να την πληροφορηθούμε εύκολα με την εντολή `df`. Η πιο συνήθης κλήση 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>
-B, --block-size=SIZE	Εμφανίζει το μέγεθος σε blocks μεγέθους SIZE.
-k	Χρησιμοποιεί την --block-size=1K (1 kilobyte = 1024 bytes).
-h --human-readable	Εμφανίζει το μέγεθος χρησιμοποιώντας πιο ευανάγνωστη μορφή (1G, 23M, 543K).
--sync	Συγχρονίζει τα περιεχόμενα του δίσκου με τους buffers του συστήματος (βλ. εντολή sync παρακάτω).
-P, --portability	Εμφανίζει το αποτέλεσμα σε μορφή συμβατή με το σύστημα POSIX.
-t, --type=TYPE	Εμφανίζει μόνο τα συστήματα αρχείων τύπου TYPE.
-T, --print-type	Εμφανίζει τον τύπο του συστήματος αρχείων για κάθε μονάδα.
-x, --exclude-type=TYPE	Δεν εμφανίζει τα συστήματα αρχείων τύπου TYPE.

Ακολουθεί παράδειγμα εκτέλεσης της εντολής `df` σε σύστημα που χρησιμοποιεί σύστημα LVM και `devfs` (βλ. σελ. 118).

```
# 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 πλήθος των δεδομένων που βρίσκονται σε buffers μπορεί 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 στην `du`. Άλλες επιλογές περιλαμβάνουν:

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
-B, --block-size=SIZE	Εμφανίζει το μέγεθος σε blocks μεγέθους SIZE.
-k	Χρησιμοποιεί την --block-size=1K (1 kilobyte = 1024 bytes).
-h --human-readable	Εμφανίζει το μέγεθος χρησιμοποιώντας πιο ευανάγνωστη μορφή (1G, 23M, 543K).
-c, --total	Εμφανίζει ένα συνολικό μέγεθος όλων των παραμέτρων της εντολής.
-s, --summarize	Εμφανίζει ένα συνολικό μέγεθος για κάθε παράμετρο της εντολής.
-x, --one-file-system	Αγνοεί καταλόγους που βρίσκονται σε διαφορετικά συστήματα αρχείων.
--exclude=PATTERN	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 και kdirstat.

[screenshot]

[screenshot]

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. 192). Έπειτα, χρησιμοποιείται το πρόγραμμα quota, στο οποίο δεν θα αναφερθούμε περισσότερο.

Χρήσιμα πακέτα: xdiskusage, kdf, kdirstat, quota, quotatool.

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 `df` θα μας έδινε το εξής αποτέλεσμα:

```
# 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 πολύ 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, και ξεχωριστά χαρακτηριστικά για κάθε διαμέρισμα που φιλοξενείται στον σκληρό δίσκο, όπως το όνομά του, τη δυνατότητα εκκίνησής του, τα όρια του στο δίσκο, 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. 189).

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 μπορεί 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 επέμβουμε στα τεχνικά χαρακτηριστικά της ίδιας της συσκευής, π.χ. την ταχύτητα επικοινωνίας με τον υπολογιστή, την κατάσταση DMA 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, την 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, με λίγη προσοχή και μελέτη των οδηγιών (`man hdparm`), το πιο πιθανόν είναι ότι δεν 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, scsistools, 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 λοιπόν, 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 την νέα υλοποίηση με IPv6) που χρησιμοποιείται στο Internet. Ανάμεσα σε άλλα υποστηρίζει IPX, Appletalk, DECnet, X.25. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το Linux μπορεί να επικοινωνήσει ακόμη και με τα πιο εξωτικά και εξειδικευμένα συστήματα, όπως αναδρομολογητές (routers), συσκευές RIP, συστήματα VAX, κλπ.

Το Debian εκμεταλλεύεται την υποστήριξη αυτή του Linux και παρέχει μια πληθώρα λογισμικού για διαχείριση δικτύου, το οποίο μπορεί 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 αναδρομολογητή.

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 την ρύθμιση της κάθε διασύνδεσης το Debian χρησιμοποιεί έναν 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, hw 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 την 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 δεν 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 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 προσωπικά 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 τη ρύθμιση κατά την ενεργοποίηση, μέσω του αρχείου interfaces (που θα δούμε παρακάτω) 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 rppd (όταν αυτό έχει ενεργοποιημένο την επιλογή defaultroute).

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 την 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 την 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 χαρακτηρίζεται από περισσότερα `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 μπορεί να γίνει 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 στην 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 (για την ακρίβεια είναι απαραίτητη η χρήση ενός 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 τεχνική ανάλυση μιας αναζήτησης 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 στην 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 την 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 την 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>
```

Μπορείτε να δηλώσετε και όνομα hostname αντί για διεύθυνση IP αλλά θα πρέπει να έχετε δηλώσει το όνομα και την αντίστοιχη διεύθυνση IP στο αρχείο /etc/hosts, διαφορετικά δεν 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 αντιμετώπισης. 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 την φιλτραρισμένη παρακολούθηση της επικοινωνίας με ένα συγκεκριμένο ή μια ομάδα διευθύνσεων IP ή ακόμη και για συγκεκριμένη θύρα TCP/IP, ένα εργαλείο σαν το iptraf είναι πραγματικά απαραίτητο. Πέρα από τις λειτουργίες που αναφέραμε, το iptraf 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. εικόνα). Η iptraf τρέχει σε περιβάλλον κονσόλας.

[screenshot]

[screenshot]

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).

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 την σύνδεση μεταξύ δύο υπολογιστών οπουδήποτε και αν βρίσκονται αυτοί στο Internet και δίνει και ένα μέσο χρόνο απόκρισης, μια χρήσιμη πληροφορία ειδικά αν αναζητούμε κάποιο WWW ή FTP site 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 `hmap` (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.pao1.us.mfnx.net (216.200.0.10) 298.789 ms 297.269 ms 299.921 ms
16 r8-pao1.r3.sfo2.us.mfnx.net (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 mtr, αλλά με συνεχή ανανέωση και με δύο διαφορετικούς τρόπους εμφάνισης, σε κονσόλα και σε γραφικό περιβάλλον GTK (βλ. εικόνα).

[screenshot]

Για πιο εξειδικευμένη ανίχνευση ή σάρωση ενός δικτύου, τα εργαλεία satan, nmap, 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), 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 νεότερους 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.

[screenshot]

[screenshot]

[screenshot]

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, IEEE1394

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 και να χρησιμοποιήσει 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. 192) 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 συστήματός σας. Αυτή η αναγνώριση πιθανόν να έγινε πριν την εγκατάσταση, όπως προτείνεται στο κεφ. 2 (σελ. 7), αλλά υπάρχει περίπτωση να χρειαστεί να γίνει και μια δεύτερη, γιατί π.χ. έχει προστεθεί ή αφαιρεθεί νέο υλικό στον 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 την 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 `lsrpci` (σελ. 33). Η εντολή αυτή μας δίνει όλες τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες στον δίαυλο PCI ή AGP του υπολογιστή. Σε αυτήν την περίπτωση αρκεί μόνο να επιλέξουμε τους αντίστοιχους οδηγούς στην ρύθμιση του πυρήνα για να έχουμε υποστήριξη και λειτουργία των συσκευών.

Συνήθως, η `lsrpci` 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 `lsrpci` μπορεί να βοηθήσει δίνοντας τον κωδικό ταυτότητας της συσκευής.

Για παράδειγμα, μια νέα κάρτα γραφικών ATI που δεν έχει καταχωρηθεί ακόμη στις λίστες των συσκευών PCI του πυρήνα θα εμφανιζόταν ως εξής (σε αναλυτική μορφή με την επιλογή `-v`):

```
# lsrpci -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 συσκευαρισμένα το αρχείο `/proc/pci` και τον κατάλογο `/proc/bus/pci`. Ο κατάλογος `/proc/bus/pci` περιέχει όλο το δέντρο των συσκευών στους αντίστοιχους δίαυλος (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 βάσεις 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` και `sndconfig` (ειδικά για ενεργοποίηση καρτών ήχου σε ISA). Δεν θα ανεφερθούμε 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). Για την 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. 192), 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
```

[screenshot]

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να διαχειριστούμε περιφερειακά που συνδέονται στην θύρα PCMCIA. Λόγω παλαιότερης αρχιτεκτονικής και τα εργαλεία είναι παλαιότερης φιλοσοφίας. Αν είχατε επιλέξει την υποστήριξη PCMCIA κατά την εγκατάσταση (σελ. 32) 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` (βλ. εικόνα).

[screenshot]

Και για τις συσκευές PCMCIA, ο πυρήνας παρέχει έναν κατάλογο με περιορισμένες πληροφορίες στο `/proc/bus/pccard`. Οι εντολές όμως `cardctl` και `cardinfo` παρέχουν σαφώς πιο ολοκληρωμένη διάγνωση της κατάστασης του διαύλου PCMCIA.

Οι συσκευές Firewire ή IEEE1394 ή i.Link, ακολουθούν το παράδειγμα των συσκευών USB, χωρίς όμως να χρειάζονται ειδικό εικονικό σύστημα αρχείων. Δεν υπάρχει εντολή αντίστοιχη 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 από κάποιον προγραμματιστή του πυρήνα. Το πρόγραμμα gscanbus προσφέρει μια σαφώς πιο φιλική εικόνα της συνδεσμολογίας των συσκευών αυτών.

[screenshot]

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι με την σύνδεση μιας συσκευής USB, Firewire, κλπ κατά την διάρκεια της λειτουργίας του υπολογιστή, θα πρέπει να φορτώνουμε τις 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.

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. Τί 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 τον 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, το λειτουργικό σύστημα μοιράζει το χρόνο του επεξεργαστή έτσι που κάθε στιγμή τρέχει μόνο μια διεργασία, και για εκείνη τη στιγμή έχει τον 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 την 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, ποντικιού 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 συστημα 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). Για την ακρίβεια 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 pstree. 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 δεν 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:

Επιλογές	Λειτουργία
-A -e	Εμφανίζει όλες τις διεργασίες του συστήματος.

<i>Επιλογές</i>	<i>Λειτουργία</i>
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 cmd.
u user -u user --user user	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στον χρήστη user. Δέχεται όνομα χρήστη ή uid.
g group -g group --group group	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στην ομάδα group. Δέχεται όνομα ομάδας ή gid.
p pid -p pid --pid pid	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στα δοσμένα pid. Λειτουργεί και δίνοντας απευθείας το pid χωρίς επιλογή, δηλαδή με 322, θα εμφανίσει πληροφορίες για την διεργασία με process id 322.
t tty -t tty --tty tty	Εμφανίζει τις διεργασίες που αντιστοιχούν στο τερματικό tty.
--ppid pid	Εμφανίζει τις διεργασίες που έχουν γονική διεργασία την pid.
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 την -f.
F --forest -H	Εμφανίζει τις διεργασίες ιεραρχικά, με τρόπο που να φαίνεται η σχέση γονικών-θυγατρικών διεργασιών.
--sort	<p>Ταξινομεί τη λίστα με βάση τα δεδομένα στοιχεία-κλειδιά. Δέχεται δύο μορφές την σύντομη και την πλήρη. Μερικά από αυτά είναι (σε παρένθεση η σύντομη μορφή):</p> <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
  |--atop
  |--bash--startx--xinit--XFree86
  |         |         |
  |         |         |--x-session-manag--ksmsserver
  |         |         |--ssh-agent
  |--bdflush
  |--cron
  |--cupsd
  |--devfsd
  |--5*[getty]
  |--inetd
  |--kdeinit--artsd
  |          |--kdeinit
  |          |--kdeinit--2*[bash]
  |          |   |--bash--pstree
  |          |   |--bash--bash--man--sh--pager
  |          |   |--bash--bash--tail
  |--kghostview--gs
  |--soffice.bin--soffice.bin--4*[soffice.bin]
```

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 τρέχων κατάλογο της διεργασίας (cwd), τις μεταβλητές περιβάλλοντος που υιοθέτησε η διεργασία (environ), τα ανοικτά 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 την 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).

[screenshot]

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.

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 την λίστα των διεργασιών με πάτημα των πλήκτρων CTRL-ESC οποιαδήποτε στιγμή, σε περιβάλλον KDE.

[screenshot]

[screenshot]

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 -, 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 -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
```

Η χρήση της `killall` δεν θα πρέπει να γίνεται χωρίς την απαραίτητη προσοχή. Το ότι προσφέρει ευκολία στον τερματισμό μιας διεργασίας δεν αντισταθμίζει το γεγονός ότι μπορεί 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 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 τον 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. Δεν μπορεί να το χειριστεί η διεργασία.
STOP		Παύση της διεργασίας. Σταματά προσωρινά η εκτέλεση της διεργασίας. Δεν μπορεί να το χειριστεί η διεργασία.
CONT		Συνέχιση της διεργασίας. Αν είχε παύσει η λειτουργία της, με το σήμα STOP συνεχίζει, διαφορετικά το αγνοεί. Δεν 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 έναν συγκεκριμένο υποδοχέα TCP ή UDP.

Αυτήν την πληροφορία μπορούμε να την αποκτήσουμε με την εντολή fuser (που βρίσκεται επίσης στο πακέτο rsmisc). Η fuser χρησιμοποιεί την παρακάτω σύνταξη:

```
fuser [options] file...
```

Επιλογές	Λειτουργία
-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/
```

```

/var/log/  USER      PID ACCESS COMMAND
          root    11348 ....m pppd
          root    11552 ....m apt-get
          root    kernel mount /var/tmp
```

Παρόμοια λειτουργία και με περισσότερες δυνατότητες προσφέρει η εντολή `lsdf` (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 ανοικτά 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` (σημειωτέον ότι ο πυρήνας θα πρέπει να έχει ενεργοποιημένη την επιλογή BSD

process accounting, βλ. Παράρτημα VI, σελ. 192).

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 πότε 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/savacct` 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 τον συνολικό χρόνο σύνδεσης (σε ώρες) ανά χρήστη για την 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/usracct` 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 (συνήθως στο `/var`). Μπορείτε να τα δημιουργήσετε 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 εξ αρχής 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 τον 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
          Jul 14 21:57          8 id=si  term=0 exit=0
system boot Jul 14 21:57
run-level 2 Jul 14 21:57          last=S
          Jul 14 21:57          237 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 Left Alt-F1-F7).

Μια αρκετά χρήσιμη εντολή (ειδικά για χρήση σε σενάρια 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(feantor) 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
# 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 (Το Bourne 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 τον 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 τον 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 τον 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 στον χρήστη. Η αναζήτηση γίνεται σε όλο το σύστημα αρχείων του υπολογιστή
-	--backup	Αντιγράφει τα αρχεία του χρήστη σε μια αρχειοθήκη .tar.gz στον τρέχοντα κατάλογο πριν διαγράψει τον λογαριασμό του και τον κατάλόγο του.

Παράδειγμα:

```
# userdel -r guest
# deluser --remove-home --backup guest
```

Οι παραπάνω εντολές θα διαγράψουν από το σύστημα τον 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 login_name.
-L	Κλειδώνει (lock) τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη τοποθετώντας τον 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 -L.

Παραδείγματα:

```
# usermod -L guest
```

Κλειδώνει τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη guest, απενεργοποιώντας έτσι τον 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 την groupmod.

Όλες αυτές οι λειτουργίες μπορούν να γίνουν και μέσα από γραφικό περιβάλλον KDE με το εργαλείο kuser (στο ομώνυμο πακέτο).

[screenshot]

Λογιστική χρηστών (user accounting)

Όπως ακριβώς και με την λογιστική διεργασιών, το Linux παρέχει και λογιστική χρηστών, δηλαδή πότε συνδέθηκε στον υπολογιστή ο κάθε χρήστης. 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.

```
# 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. Μπορεί να παραμετροποιηθεί με τις επιλογές -u ή --user, που ζητάει πληροφορίες μόνο για συγκεκριμένο χρήστη, και -t ή --time που εμφανίζει μόνο τις συνδέσεις που είναι νεώτερες 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:

Επιλογές	Λειτουργία
<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 δεν 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 την 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 την `date` και την `hwclock`. Όσον αφορά την `date`, αυτή μπορεί να ρυθμίσει ή να εμφανίσει 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 πληροφοριών (`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 την `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 την `--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`, `tpmtime`, `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 νεώτερους και φτηνότερους εκτυπωτές `inkjet`, μόνο για ακριβούς εκτυπωτές `Postscript`. Ακόμη και όταν υπήρχε όμως η ποιότητα ήταν σαφώς κατώτερη από την αντίστοιχη των οδηγών για άλλα λειτουργικά συστήματα (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 μή 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.

[screenshot]

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 συστήματα.

[screenshot]

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
```

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.

[screenshot]

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 (print jobs) τις οποίες μπορούμε να διαχειριστούμε με τις εντολές lpr και lprm ενώ μπορούμε να μάθουμε την κατάσταση του εκτυπωτή με την εντολή lpstat.

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, klpr, 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-ftp, 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.

[screenshot]

[screenshot]

Επικοινωνία με Windows μέσω Samba

Στο κεφάλαιο 12 αναφερθήκαμε στο σύστημα αρχείων smbfs (σελ. 118) 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.

Χάρη στο σύστημα debconf, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε άμεσα την λειτουργία της ανταλλαγής αρχείων, απλώς δηλώνοντας κατά την εγκατάσταση την ομάδα εργασίας (Workgroup) του δικτύου Windows στο οποίο θέλετε να συνδεθείτε.

[screenshot]

Αυτό βέβαια προϋποθέτει ότι έχετε ήδη ενεργή και σωστά ρυθμισμένη 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 την 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 την 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 την 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 Ι – Ρύθμισεις του BIOS

[screenshot]

Παράρτημα ΙΙ - Προβλήματα κατά την εγκατάσταση

Παράρτημα ΙΙΙ – Το πρόγραμμα cfdisk

[screenshot]

[screenshot]

[screenshot]

Παράρτημα IV – Το πρόγραμμα LILO

[screenshot]

Παράρτημα V - Εκκίνηση σε κατάσταση single user

Παράρτημα VI – Ρύθμιση του πυρήνα

[screenshot]

(απλή αναφορά και βασικές πληροφορίες)

Παράρτημα VII - Ρύθμιση ελληνικών στο Debian

Παράρτημα VIII - Αναφορά προβλημάτων στο Debian

reportbug

Ευρετήριο

αρχείων

 διαγραφή 80

N

Network File System

 NFS 101

R

rm 80