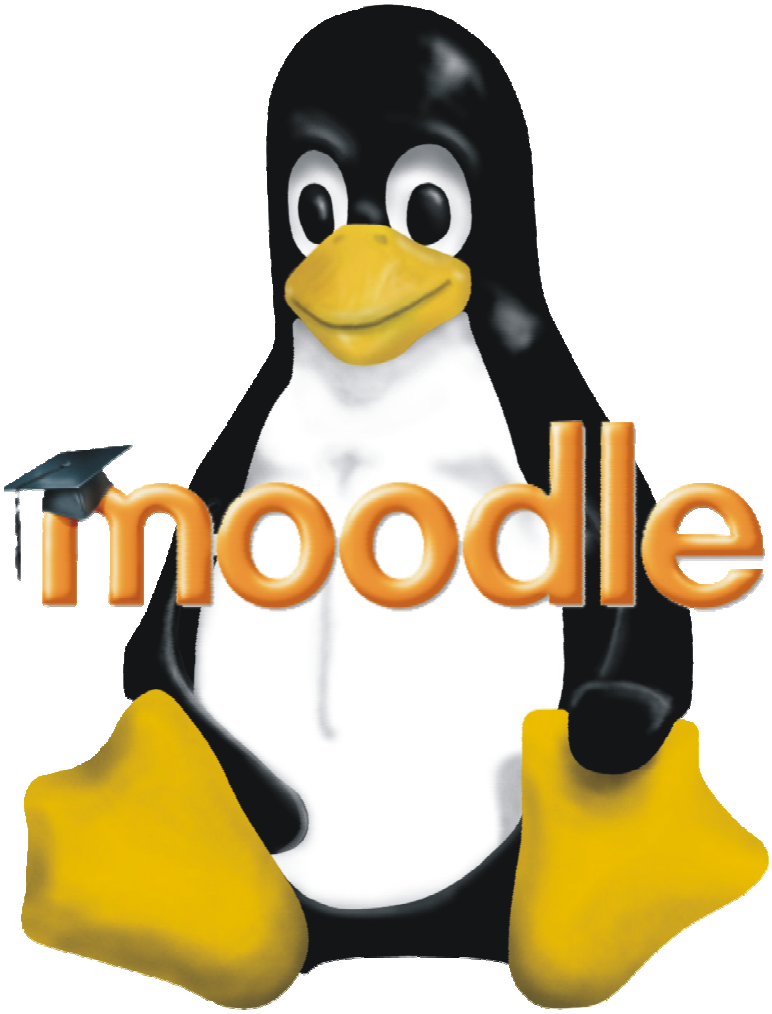
Οργάνωση Του Μαθήματος "Λειτουργικά Συστήματα ΙΙ" Μέσω Της Πλατφόρμας Ηλεκτρονικής Μάθησης moodle



Ονοματεπώνυμα: Όσσας Λεωνίδας, Καββαδίας Γιώργος

Αριθμοί Μητρώων: 04/2666, 04/2567

Τμήμα: Πληροφορικής Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης

Εισηγητής: Αθανάσιος Ι. Μάργαρης

Ακαδημαϊκό Έτος: 2007-2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή 7

Μέρος Α'

Κεφάλαιο 1

1. Ιστορική αναδρομή λειτουργικού συστήματος UNIX 9
   - 1.1 Περιγραφή λειτουργικού συστήματος UNIX 11
   - 1.2 Φιλοσοφία λειτουργικού συστήματος UNIX 13
     - Το μικρό είναι όμορφο
     - Κάνε κάθε πρόγραμμα να κάνει ένα πράγμα καλά
     - Κατασκεύασε ένα πρότυπο όσο το δυνατό συντομότερα
     - Επιλογή της φορητότητας από την απόδοση
     - Αποθήκευση αριθμητικών δεδομένων σε ASCII αρχεία
     - Χρήση της επιρροής λογισμικού για την ανάδειξη πλεονεκτημάτων
     - Χρήση Shell Scripts (σενάρια φλοιού) για την αύξηση επιρροής στο λογισμικό και τη φορητότητα.

Κεφάλαιο 2

2 Η περίπτωση του Linux 17
- 2.1 Ιστορική εξέλιξη 17
- 2.2 Ανάπτυξη του Linux 18
- 2.3 Λογική οργάνωση του Linux 20
  - Ο πυρήνας σε ένα σύστημα Linux
  - Φλοιός και γραφική διεπαφή χρήστη (GUI)
  - Το σύστημα αρχείων
  - Προγράμματα
  - Χρήστες
- 2.4 Σχεδίαση και φιλοσοφία του Linux 23
- 2.5 Διανομές Linux 25
- 2.6 Το Linux απέναντι στα άλλα λειτουργικά συστήματα 26
  - Linux vs MS-DOS
  - Linux vs υπολοίπων λειτουργικών συστημάτων
  - 2.6.1 Διαφορές Linux και Windows 29
    - 2.6.1.1 Δυσκολίες στη σύγκριση Linux και windows 30
    - 2.6.1.2 Συνολικό κόστος ιδιοκτησίας 31
- 2.6.2 Desktop υπολογιστές 32
- 2.6.3 Εγκατάσταση 34
- 2.6.4 Προσβασιμότητα και ευχρηστία 38
- 2.6.5 Σταθερότητα 42
- 2.6.6 Επίδοση 45
- 2.6.7 Προγράμματα 48
- 2.6.8 Παιχνίδια 53
- 2.6.9 Ασφάλεια 53
- 2.6.10 Δικαιώματα 55
  - Linux και Unixοειδή συστήματα
  - Δικαιώματα συστήματος αρχείων σε ένα σύστημα Linux

που τρέχει GNOME
Windows
Δικαιώματα συστήματος αρχείων σε ένα σύστημα
Windows Vista
Τοπολογία
2.6.11 Τοπολογία 57

Κεφάλαιο 3

3. Ο φλοιός του λειτουργικού συστήματος 58
3.1 Τύποι φλοιών στο λειτουργικό σύστημα 59
3.1.1 Αλλαγή τρέχοντος φλοιού 61
3.2 Προγράμματα Σεναρίου Κελύφους (Shell Scripts) 62
3.2.1 Για ποιο λόγο να συντάξουμε κάποιο σενάριο κελύφους; 62
3.2.2 Πώς να συντάξουμε ένα σενάριο κελύφους; 63
3.2.3 Μεταβλητές στο κέλυφος 65
3.2.4 Πώς να ορίσετε δικές σας μεταβλητές 66
3.2.5 Κανόνες για την ονομασία μεταβλητών 67
3.2.6 Πώς να τυπώσετε ή να προσπελάσετε τις μεταβλητές που είναι ορισμένες από τον χρήστη; 68
3.2.7 Η εντολή echo 69
3.2.8 Κατάσταση εξόδου 70
3.2.9 Αριθμητική στο κέλυφος 71
3.2.10 Η εντολή read 72
3.2.11 Περισσότερες εντολές σε μία μόνο γραμμή 73
3.2.12 Επεξεργασίας γραμμής εντολών 73
3.2.13 Γιατί χρειάζονται οι παράμετροι στη γραμμή εντολών; 75
3.2.14 Ανακατεύθυνση της εξ ορισμού εισόδου/ εξόδου 77
3.2.15 Διασωληνώσεις 80
3.2.16 Φίλτρα 81
3.2.17 Τι είναι διεργασίες; 82
3.2.18 Γιατί χρειάζονται οι διεργασίες; 82

Κεφάλαιο 4

4 Το γραφικό περιβάλλον των X-Windows 84
4.1 Το περιβάλλον εργασίας KDE 85
4.2 Το περιβάλλον εργασίας GNOME 87

Κεφάλαιο 5

5 Σύστημα αρχείων 89
5.1 Αρχεία και ονόματα αρχείων 92
5.2 Διαδρομές (Paths) 92
5.3 Σύνδεσμοι (Links) 93
5.4.1 Διαχείριση καταλόγου 95
Δημιουργία καταλόγου
Διαγραφή καταλόγου
Μετάβαση σε κατάλογο συστήματος
Εμφάνιση ονόματος τρέχοντος καταλόγου
Εμφάνιση περιεχομένου καταλόγου

Διαγραφή δενδρικής δομής καταλόγων
5.4.2 Διαχείριση αρχείων 98
Αντιγραφή αρχείων
Εμφάνιση και συνένωση αρχείων
Μετακίνηση και μετονομασία αρχείων
Διαγραφή αρχείων
Αναζήτηση αρχείων στον δενδρικό κατάλογο
Αναζήτηση εκτελέσιμων, πηγαίων και βοηθητικών αρχείων
Αναζήτηση κειμένου μέσα σε αρχεία
Εμφάνιση πρώτων γραμμών αρχείου
Εμφάνιση τελευταίων γραμμών αρχείου
Εμφάνιση περιεχομένου ενός αρχείου
Ταξινόμηση και συνένωση των περιεχομένων αρχείων
Επιλεκτική εμφάνιση περιεχομένων αρχείων
Εμφάνιση του αριθμού γραμμών, λέξεων, και χαρακτήρων αρχείου
Παραδείγματα – Shell Script
5.5 Χρησιμοποιώντας την on-line βοήθεια εντολών 110
5.6 Συμπίεση και αποσυμπίεση αρχείων 111
5.7 Κανονικές εκφράσεις και χαρακτήρες μπαλαντέρ 113
Παραδείγματα – Shell Script

Κεφάλαιο 6
6 Προγράμματα και διεργασίες 119
6.1 Διεργασίες παρασκηνίου και προσκηνίου 120
6.2 Θέτοντας τις εφαρμογές στο προσκήνιο και σε τερματισμό 121
6.3 Σταματώντας και ξεκινώντας τις εφαρμογές 122
6.4 Μεταβολή προτεραιότητας διεργασίας 123
6.5 Αναμονή τερματισμού των διεργασιών παρασκηνίου 124
6.6 Συνέχιση της εκτέλεσης της διεργασίας και μετά την έξοδο του χρήστη 124

Κεφάλαιο 7
7 Στάση διαχειριστή συστήματος 125

Κεφάλαιο 8
8 Διαχείριση δικαιωμάτων προσπέλασης σε αρχεία 127
8.1 Μεταβολή της ομάδας του αρχείου 129
8.2 Μεταβολή του κατόχου του αρχείου 129

Κεφάλαιο 9
9 Διαχείριση χρηστών 131
9.1 Δημιουργία νέων χρηστών 131
9.2 Διαγραφή καταχωρημένων χρηστών 132
9.3 Δημιουργία ομάδας χρηστών 132
9.4 Διαγραφή καταχωρημένης ομάδας χρηστών 133
9.5 Τροποποίηση ομάδας 134
9.6 Τροποποίηση λογαριασμού συγκεκριμένου χρήστη 134

Κεφάλαιο 10

10 Shadow passwords 135
10.1 Σύγκριση των αρχείων /etc/passwd και /etc/shadow 136

Κεφάλαιο 11

11 Επεξεργαστής κειμένου vi 137

Κεφάλαιο 12

12 Η εντολή awk 140
12.1 Σύνταξη της εντολής awk 140
12.2 Σύνταξη των εντολών που χρησιμοποιούνται στην awk 142
12.3 Μεταβλητές στην awk 143
12.4 Εκτέλεση της εντολής awk 144
Παραδείγματα – Shell Script

Κεφάλαιο 13

13.1 Ασφάλεια λειτουργικού συστήματος Linux 150
13.1.1 Η εντολή chage 150
13.1.2 Η εντολή top 153
13.1.3 Το λογισμικό tiger 154
13.2 Ασφάλεια στο internet 155
13.2.1 Εγκατάσταση προγραμμάτων προστασίας – firewalls 157
13.2.2 Τι είναι το netfilter/iptables 158
Τρόποι λειτουργίας iptables
Ενέργειες των iptables
Χρήση και σύνταξη της εντολής iptables

Μέρος Β'

Κεφάλαιο 1

1 Ελεύθερο λογισμικό, λογισμικό ανοικτού κώδικα 163
Άδειες ελεύθερου λογισμικού
Εγχειρίδια λογισμικού
Λογισμικό ανοικτού κώδικα

Κεφάλαιο 2

2 Ηλεκτρονική μάθηση – ένας σύγχρονος τρόπος διδασκαλίας 169
2.1 Διδασκαλία και μάθηση στην σύγχρονη εποχή 169
2.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη υλικού διαδικτυακής μάθησης 170
2.3 Συστήματα διαχείρισης μάθησης 171

Κεφάλαιο 3

3 Η πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης moodle 173
3.1 Εγκατάσταση του Moodle σε λειτουργικό σύστημα Windows XP 175
χρησιμοποιώντας το λογισμικό xamp
Δημιουργία βάσης δεδομένων
Εγκατάσταση Moodle
3.2 Εγκατάσταση του Moodle σε λειτουργικό σύστημα Linux (Ubuntu) 177

Εγκατάσταση MySQL
Εγκατάσταση Apache 2
Εγκατάσταση του Moodle
3.3 Τα δομικά στοιχεία του Moodle 179
Άτομα
Δραστηριότητες
Ημερολόγιο
Επικείμενα γεγονότα
Αντικείμενα
Διαχείριση
Τα μαθήματά μου
Τελευταία νέα
Πρόσφατη δραστηριότητα
Συνδεδεμένοι χρήστες
3.4 Ο χειρισμός του Moodle από την πλευρά του εκπαιδευτικού 183
Αρχίζοντας
Επιμέλεια περιοχής μαθήματος
Δραστηριότητες μαθήματος
Διαχείριση Quiz
Δημιουργία Wiki
Διαχείριση Wiki
Πηγές πληροφοριών
Διαχείριση επιμέρους μερών σελίδας
Εγγραφή χρηστών-μαθητών
Προθέτοντας ήχο στο Moodle
Δημιουργία μαθήματος
Κλίμακες
Βαθμοί

Συμπεράσματα 222

Παράρτημα
1 Πίνακας περιεχομένων εικόνων 224

Βιβλιογραφία 226

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής θα παρουσιάσουμε κάποια στοιχεία γενικά με το λειτουργικό σύστημα Linux καθώς και οδηγίες εγκατάστασης και χρήσης της πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης Moodle.

Πιο συγκεκριμένα, η πτυχιακή χωρίζεται σε δύο κύριες ενότητες. Στην πρώτη ενότητα θα παρουσιάσουμε το λειτουργικό σύστημα Linux. Θα γίνει μία σύντομη ιστορική αναδρομή του συστήματος, μία περιγραφή της δομής του και θα παρουσιαστούν ορισμένες διαφορές σε σχέση με κάποια άλλα λειτουργικά συστήματα. Στη συνέχεια θα γίνει λόγος στις βασικές εντολές που καλείται να χρησιμοποιήσει κάποιος κατά την χρήση του συστήματος. Σκοπός της πτυχιακής σε αυτό το σημείο είναι να βοηθήσει τον αναγνώστη να κατανοήσει και να ξεκαθαρίσει την χρήση και την λειτουργία των διαφόρων εντολών. Θα αναφερθούν θέματα όπως διαχείριση αρχείων και φακέλων σε ένα σύστημα Linux, αλλά και θέματα ασφάλειας ενός UNIX ή UNIX-like συστήματος.

Στην δεύτερη ενότητα γίνεται μία σύντομη αναφορά στο ελεύθερο λογισμικό και στο λογισμικό ανοικτού κώδικα καθώς και στις άδειες GPL που χρησιμοποιούνται. Με βάση αυτό γίνεται συγκεκριμένη αναφορά στην πλατφόρμα moodle, που αποτελεί ένα freeware λογισμικό. Παρουσιάζεται ο τρόπος εγκατάστασης της πλατφόρμας, αλλά και των επιμέρους εργαλείων που απαιτούνται, σε έναν τοπικό υπολογιστή και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτή, τόσο από έναν καθηγητή (αναρτώντας ασκήσεις, ερωτηματολόγια, quiz, βαθμολογίες κλπ.), όσο και από έναν φοιτητή (αναρτώντας εργασίες, λύνοντας ασκήσεις κλπ.) με σκοπό την άμεση και αποτελεσματική αλληλεπίδραση με το λογισμικό ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες ενός μαθήματος.

Επιπλέον, για την πτυχιακή εργασία χρησιμοποιήθηκαν κυρίως το Word Proseccor του open-office για την συγγραφή των κειμένων, το gimp για την επεξεργασία των εικόνων και το πακέτο LAMP (Apache Web Server, MySQL, PHP). Οι εντολές και οι ασκήσεις που αναφέρονται στην εργασία δοκιμάστηκαν στην διανομή Linux Ubuntu 7.10.

Τέλος, να αναφέρουμε ότι απώτερος σκοπός της πτυχιακής ήταν να συγκεντρωθεί εκπαιδευτικό υλικό για το εργαστηριακό μάθημα του τμήματος “Λειτουργικά Συστήματα ΙΙ”, το οποίο θα διαχειρίζεται μέσω της πλατφόρμας moodle.

ΜΕΡΟΣ Α'

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Ιστορική Αναδρομή Του Λειτουργικού Συστήματος Unix

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε με έναν σύντομο τρόπο την ιστορική αναδρομή του λειτουργικού συστήματος Unix, από την αρχή της δημιουργίας του μέχρι και το 1996.

1965 Η εταιρία Bell μαζί με το MIT και την General Electric συνεργάζονται ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο Λειτουργικό Σύστημα, Multics (Multiplex Information and Computing Service), το οποίο θα παρείχε πολυ-επεξεργασία, πολύ-χρηστία και πολυ-επίπεδο σύστημα αρχείων.

1969 Η AT&T απογοητεύεται από την πρόοδο του project και το ακυρώνει. Δεν άργησε να γίνει αντιληπτό ότι το MULTICS θα εξελισσόταν σε ένα δυσκίνητο λειτουργικό σύστημα που θα οδηγούσε στην αναποτελεσματική διαχείριση του υπολογιστικού συστήματος. Ορισμένοι από τους προγραμματιστές της Bell που είχαν δουλέψει στο πρώτο project, όπως οι Ken Thompson, Dennis Ritchie, Rudd Canaday και Doug McIlroy, σχεδίασαν και ανέπτυξαν την πρώτη έκδοση του Unix που έτρεχε σε PDP-7. Η πρώτη αυτή έκδοση περιελάμβανε σύστημα διαχείρισης αρχείων, μηχανισμό ελέγχου διεργασιών, εντολές χρήσης αρχείων και διερμηνευτή εντολών.

1970 Σημείο 0 για το Unix

1971 Το Σύστημα τώρα τρέχει σε PDP-11 με 16Kbytes μνήμης, 8KBytes για τα προγράμματα του χρήστη και 512Kbytes δίσκου. Το σύστημα δεν παρείχε προστασία μνήμης από λανθασμένες προσπελάσεις προγραμμάτων σ' αυτή και ήταν πολύ συχνό φαινόμενο η κατάρρευσή του κάθε φορά που δοκιμάζονταν καινούρια προγράμματα σ' αυτό.

1973 Το Σύστημα ξαναγράφεται για δεύτερη φορά σε γλώσσα C. Γραφόμενο σε αυτή τη γλώσσα υψηλού επιπέδου, έγινε ακόμα πιο συμβατό με νέας τεχνολογίας υλικό. Το Unix πλέον χρησιμοποιείται σε μεγάλο αριθμό υπολογιστικών συστημάτων παγκοσμίως και ξεπερνάει τα όρια της Ακαδημαϊκής Κοινότητας. Το λειτουργικό σύστημα διαδίδεται και στον χώρο της βιομηχανίας, με αποτέλεσμα τα υπολογιστικά συστήματα εταιρειών να στηρίζονται στο Unix.

1974 Οι Thompson και Ritchie περιγράφουν το Unix στο έντυπο "Communications of the ACM". Δημιουργείται ενθουσιασμός στην Ακαδημαϊκή κοινότητα, η οποία βλέπει στο Unix ένα σύστημα εκμάθησης ανάπτυξης προγραμματιστικών συστημάτων.

1977 Υπάρχουν περίπου 500 εκδόσεις Unix

1980 Η Microsoft αναγνωρίζει την αξία και την χρησιμότητα των συστημάτων Unix και ανακοινώνει την κυκλοφορία του XENIX, μιας εμπορικής διανομής Unix που ήταν σχεδιασμένη για 16-bito επεξεργαστή. Επίσης, την ίδια χρονιά έχουμε το BSD 4.1 (Berkeley Software Development)

1982 Η AT&T δημιουργεί την εμπορική έκδοση του Unix με την επωνυμία UNIX SYSTEM III. Το νέο αυτό σύστημα προσέφερε την δυνατότητα απομακρυσμένης επεξεργασίας, το σύστημα ελέγχου πηγαίου κώδικα και διάφορες ρουτίνες για την διαχείριση των χρηστών.

1983 SunOS, BSD 4.2, SysV

1984 Υπάρχουν περίπου 100.000 εκδόσεις Unix υποστηρίζοντας διάφορες πλατφόρμες υλικού.

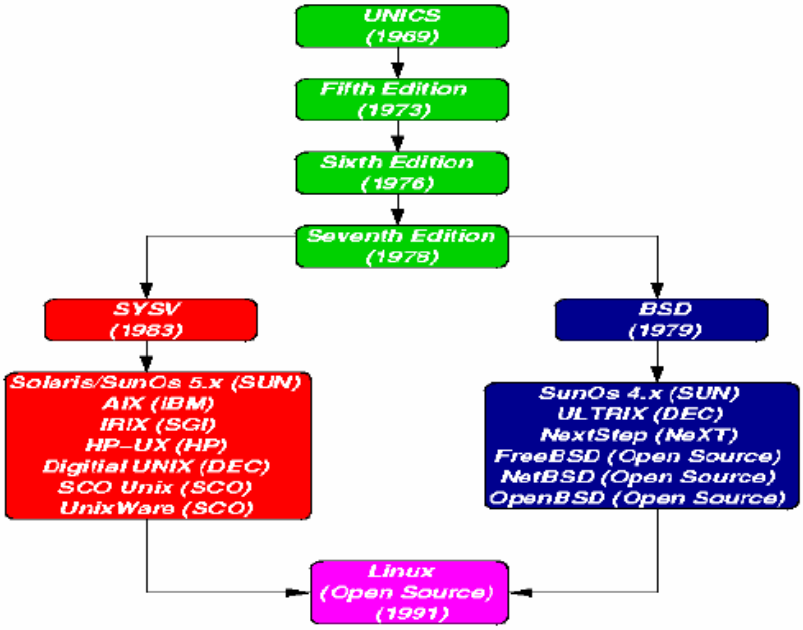
1988 AT&T και η Sun Microsystem ανέπτυξαν το System V Release 4, το οποίο αργότερα θα αναπτυσώταν στο Unix Ware και στο Solaris 2.

1993 Ο Novell αγοράζει το Unix από την AT&T

1994 Ο Novell δίνει το όνομα "Unix" στο X/OPEN

1995 Η εταιρεία Santa Cruz Operations αγοράζει το Unix-Ware από τον Novell. Η εταιρεία Santa Cruz Operations μαζί με την Hewllet-Packard ανακοινώνουν ότι θα αναπτύξουν 64-bito Unix

1996 Η εταιρεία International Data Corporation προβλέπει ότι το 1997 θα υπάρχουν 3.000.000 συστήματα Unix παγκοσμίως.



Εικόνα 1 - Ιστορική αναδρομή

1.1 Περιγραφή του λειτουργικού συστήματος Unix

Στο κεφάλαιο αυτό θα κάνουμε μία σύντομη περιγραφή για την δομή του Unix. Θα παρουσιάσουμε τα επίπεδα από τα οποία αποτελείται ένα τέτοιο λειτουργικό σύστημα και τον τρόπο με τον οποίο αυτά αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Πριν όμως αρχίσουμε θεωρείται καλό να δώσουμε έναν ορισμό για το τί ονομάζουμε λειτουργικό σύστημα.

Λειτουργικό σύστημα είναι το σύνολο των προγραμμάτων τα οποία είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του συστήματος υπολογιστή και την αξιοποίηση του υλικού.

Το λειτουργικό σύστημα φορτώνεται κάθε φορά που ανοίγουμε τον υπολογιστή. Ορισμένες από τις βασικές εργασίες που εκτελεί το λειτουργικό σύστημα είναι να μεταφέρει εντολές ή απαιτήσεις του χρήστη στον υπολογιστή, να δίνει χρήσιμες πληροφορίες στον χρήστη για την κατάσταση του συστήματος, να ενεργοποιεί και να δίνει οδηγίες στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (Central Processing Unit) κατανέμοντας τον χρόνο λειτουργίας της στους διάφορους

χρήστες, να διαχειρίζεται την Κεντρική Μνήμη (RAM) του συστήματος καθώς και τις συσκευές εξόδου και εισόδου. Επίσης, το λειτουργικό σύστημα πρέπει να ελέγχει την εκτέλεση των προγραμμάτων των διαφόρων χρηστών, να οργανώνει και να διαχειρίζεται τα αρχεία του συστήματος και τέλος να εφαρμόζει μηχανισμούς οι οποίοι βελτιώνουν την ασφάλεια του υπολογιστή από διάφορους κινδύνους.

Το Unix είναι ένα διαλογικό σύστημα καταμερισμού χρόνου με δυνατότητες πολυεπεξεργασίας. Επιπλέον, το Unix είναι ένα λειτουργικό στο οποίο μπορούν να είναι ταυτόχρονα πολύ χρήστες και να τρέχουν πολλά προγράμματα (multi-user, multi-tasking). Επίσης είναι ένα σύστημα με επίπεδα, με το εσωτερικό επίπεδο να αποτελεί το hardware που παρέχει υπηρεσίες στο σύστημα. Ο πυρήνας του λειτουργικού συστήματος (kernel) αλληλεπιδρά απευθείας με το hardware και παρέχει υπηρεσίες στους χρήστες του συστήματος. Οι χρήστες του συστήματος δεν χρειάζεται να γνωρίζουν τίποτα για τον τρόπο λειτουργίας του υλικού, απλά αρκεί να ξέρουν πως να αλληλεπιδρούν με τον πυρήνα και εξαρτάται από αυτόν για το πως θα παρέχει τις επιθυμητές υπηρεσίες.

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του Unix για τους προγραμματιστές είναι ότι τα προγράμματα είναι ανεξάρτητα από το υλικό και συμβατά με νέα συστήματα. Άλλωστε το Unix σχεδιάστηκε από προγραμματιστές για προγραμματιστές για να χρησιμοποιηθεί ως ένα περιβάλλον ανάπτυξης πολύπλοκων εφαρμογών λογισμικού. Η γλώσσα C που χρησιμοποιείται αποτελεί ένα πανίσχυρο εργαλείο ανάπτυξης εφαρμογών κάθε είδους.

Οι χρήστες του συστήματος αλληλεπιδρούν με τον πυρήνα μέσω ενός συνόλου από συγκεκριμένες κλήσεις συστήματος (system calls), οι οποίες απαιτούν από τον πυρήνα υπηρεσίες όπως χειρισμός αρχείων (άνοιγμα, κλείσιμο, γράψιμο, εκτέλεση), αλλαγή ιδιοκτήτη αρχείου/ φακέλου, δημιουργία ή τερματισμός διεργασιών, αποτελεσματική χρήση συσκευών αποθήκευσης κλπ.

Σε επίπεδο διαχειριστή συστήματος το λειτουργικό σύστημα παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας νέων χρηστών και διαγραφής κάποιων άλλων, τον καθορισμό και την αλλαγή της συνθηματικής λέξης για κάθε έναν από αυτούς, τη δημιουργία ομάδων χρηστών με την καταχώρηση των ανάλογων δικαιωμάτων, και την προσαρμογή του συστήματος, με την εγκατάσταση και την απεγκατάσταση προγραμμάτων, ανάλογα με τις ανάγκες που υφίστανται σε κάθε περίπτωση.

1.2 Φιλοσοφία του Unix

Λαμβάνοντας υπόψιν τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το Unix μπορούμε να πούμε ότι ορισμένα από τα στοιχεία της φιλοσοφίας του Unix είναι η απλότητα και η ευελιξία, καθώς υπάρχουν μικρά, ανεξάρτητα και συγκεκριμένα προγράμματα. Επίσης, μπορούν να συνδυαστούν μικρά προγράμματα για την εκτέλεση πολύπλοκων προβλημάτων μέσω του μηχανισμού διοχέτευσης (pipe). Επιπλέον η ανάπτυξη σε γλώσσα C του λειτουργικού συστήματος κάνει ακόμα πιο εύκολη τη μεταφορά σε διαφορετικούς υπολογιστές. Τέλος, η ανακύκλωση του κώδικα είναι ένα ακόμα χαρακτηριστικό της φιλοσοφίας του Unix, αφού μια εφαρμογή δεν γραφόταν ως ενιαίο και αδιαίρετο πρόγραμμα, αλλά ως ένα σύνολο υποπρογραμμάτων.

Η φιλοσοφία του UNIX είναι αποτέλεσμα περισσοτέρων από είκοσι χρόνια ανάπτυξης λογισμικού και έχει αναπτυχθεί από την UNIX κοινότητα. Είναι ένα defacto στυλ της ανάπτυξης λογισμικού. Ορισμένα από τα σημαντικότερα σημεία της φιλοσοφίας του UNIX είναι:

Το μικρό είναι όμορφο

Εάν γράφετε ένα πρόγραμμα, ξεκινήστε με μικρά κομμάτια κώδικα και κρατήστε το με τέτοια κομμάτια. Προσπαθήστε για την απλότητα και τη διατήρηση των εξαρτημάτων του συστήματος όσο το δυνατόν σε μικρότερο μέγεθος. Τα μικρά προγράμματα δεν μπορούν να κάνουν πάρα πολλά από μόνα τους, αλλά μπορούν να γίνουν πολύ ισχυρά όταν συνδυάζονται άλλα. Σε πιο παραδοσιακούς τρόπους ανάπτυξης λογισμικού παρατηρείτε ότι ένα μεγάλο μέρος του κώδικα είναι αφιερωμένο σε κάτι άλλο από το έργο το οποίο αυτό το πρόγραμμα προορίζεται. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη πολυπλοκότητα.

Κάνε κάθε πρόγραμμα να κάνει ένα πράγμα καλά

Αυτό το δόγμα αναφέρεται στο μικρό μεγέθους του προγράμματος. Εστιάζοντας σε ένα ενιαίο έργο βοηθά τον προγραμματιστή να αποφύγει την κατανάλωσή του σε λεπτομέρειες οι οποίες είναι άσχετες με τις κύριες λειτουργίες του προγράμματος. Καθήκοντα όπως η είσοδος και

η έξοδος μπορούν να εκτελεστούν σε άλλα προγράμματα τα οποία αναπτύσσονται για τέτοια καθήκοντα.

Κατασκεύασε ένα πρωτότυπο όσο το δυνατόν συντομότερα

Το αξίωμα αυτό αναπτύχθηκε διότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να προβλέψει κανείς τα αποτελέσματα ενός έργου ανάπτυξης λογισμικού χωρίς πρώτα να λάβει υπόψιν του την ανάπτυξη του λογισμικού. Η ιδέα αυτή έρχεται σε αντίθεση με πολλές μεθόδους μηχανικών λογισμικού που αναφέρουν ότι η πλειοψηφία του σχεδιασμού πρέπει να ολοκληρωθεί πριν γραφτεί ο κώδικας. Είναι πραγματικά μια ακραία μορφή των πρωτοτύπων και αποσκοπεί στην ενίσχυση για την ανάπτυξη του τελικού συστήματος. Πρωτοτυποποίηση χρησιμοποιείται για να μαθευτεί ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος και να μειωθεί ο κίνδυνος μεγάλων προβλημάτων στο τελικό σύστημα.

Επιλογή της φορητότητας από την απόδοση

Λογισμικό το οποίο είναι γραμμένο ειδικά για μία αρχιτεκτονική περιορίζεται στον τρόπο προώθησης της αρχιτεκτονικής αυτής.

- Στο προσεχές μέλλον, το υλικό θα εξελίσσεται γρηγορότερα και η επίδοση δεν μπορεί να είναι ένα θέμα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα.
- Μην ξοδεύετε πολύ χρόνο στην κατασκευή γρήγορων προγραμμάτων. 'Ενα πρόγραμμα είναι ακριβό και τα κέρδη συχνά δεν αξίζουν τον χρόνο που ξοδεύτηκε.
- Φορητό λογισμικό μειώνει την ανάγκη για εκπαίδευση χρηστών.
- Καλά προγράμματα θα βρουν πολλούς μιμητές, αν δεν υπάρχει τρόπος προώθησής τους.

Αποθήκευση αριθμητικών δεδομένων σε ASCII αρχεία

Όλα τα αριθμητικά δεδομένα θα πρέπει να αποθηκεύονται ως ASCII κείμενο. Δεν υπάρχουν ειδικές μορφές αρχείων που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται. Data should appear as stream

of bytes separated by newline characters. Τα δεδομένα θα πρέπει να εμφανίζονται ως ρεύμα bytes, αναγνωριζόμενα με τον χαρακτήρα newline.

- Το ASCII κείμενο είναι μια κοινή μορφή ανταλλαγής - δεν είναι το καλύτερο ή πιο αποτελεσματικό, αλλά είναι το πιο πιθανό να γίνει κατανοητό σε μια ποικιλία μηχανημάτων. Τα στοιχεία που δεν μπορούν εύκολα να μετακινηθούν σε ένα άλλο μηχάνημα έχουν περιορισμένη αξία, και η πράξη της μετατροπής των δεδομένων μπορεί να είναι πολύ δαπανηρή σε χρόνο και χρήμα.
- Το ASCII αρχείο είναι εύκολο να διαβαστεί και να επεξεργαστεί - εξειδικευμένα εργαλεία για να χειριστείτε τα δεδομένα δεν απαιτούνται.
- Υπάρχει ήδη μια μεγάλη ποικιλία από εργαλεία τροποποίησης κειμένου - awk, cut, diff, grep, head, lex, more, Perl, sed, tail, wc κλπ.

Χρήση της επιρροής του λογισμικού για την ανάδειξη πλεονεκτημάτων

Μόνο έτσι μπορούν να γίνουν πολλά πράγματα από ένα άτομο ή μια ομάδα και πολλά έχουν ήδη γίνει.

- Καλοί προγραμματιστές γράφουν καλό κωδικό, σπουδαίοι προγραμματιστές δανείζονται καλό κώδικα. Ενσωματώνοντας άλλων ανθρώπων προγράμματα και μέρη προγραμμάτων στο έργο τους έχουν πολλά πλεονεκτήματα. Απελευθερώνονται μεγάλες ποσότητες χρόνο ανάπτυξης, και ο κώδικας δοκιμάζεται και ελέγχεται με σκοπό να γίνει πιο αποτελεσματικός.
- Αποφύγετε την ανακάλυψη του τροχού από την αρχή. Δεν υπάρχει κανένας λόγος να ανακατασκευαστεί το λογισμικό που ήδη υπάρχει. Οι πλέον συνηθέστερες εφαρμογές είναι τυποποιημένες και παράγονται από εταιρείες που ειδικεύονται στην παραγωγή τους.
- Επιτρέπεται στους άλλους ανθρώπους να χρησιμοποιούν τον κωδικό που έχει γραφτεί από άλλους ώστε να αποτελέσουν μοχλό για την εργασία τους. - το πιο επιτυχημένο λογισμικό είναι αυτό που υπάρχει στους περισσότερους υπολογιστές. Ιδιόκτητο λογισμικού είναι συνήθως πιο δύσκολο να ενσωματωθεί σε ένα σύστημα και αν το προϊόν κάποιου είναι πάρα πολύ δύσχρηστο πολύ πιθανόν οι ανταγωνιστές να αναπτύξουν μια καλύτερη έκδοση.

- Αυτοματοποίηση των πάντων. Πολύ απλά, να επωφεληθεί ο χρήστης από το υπολογιστικό περιβάλλον για να παράγει όσο το δυνατό περισσότερο έργο. Επίσης, καλό είναι να μάθει κάποιος τις συντομεύσεις που το κέλυφος και πολλές εντολές παρέχουν.

Χρήση Shell Scripts (σεναρίων φλοιού) για την αύξηση της επιρροής στο λογισμικό και της φορητότητας.

- Τα shell scripts παρέχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει κάποιος πολλά προγράμματα που έχουν αναπτυχθεί προηγουμένως και έχουν δοκιμαστεί με μικρή προσπάθεια.
- Τα scripts εξοικονομούν χρόνο ανάπτυξης - έχουν ερμηνευθεί η οποία εξαλείφει την κατάρτιση του χρόνου. Ωστόσο, δεν διαθέτουν και τόσο καλό σύστημα για τον εντοπισμό σφαλμάτων καθώς μπορεί να οδηγήσει σε κατασπατάληση χρόνου ψάχνοντας για ένα πρόβλημα.
- Τα scripts είναι περισσότερο συμβατά από τις γλώσσες προγραμματισμού 3ης γενιάς. Πιθανότατα θα λειτουργούν σε οποιαδήποτε μηχανή με ελάχιστη τροποποίηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Η περίπτωση του Linux

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε στο γνωστό μας Unix-like μονολιθικό λειτουργικό σύστημα Linux. Θα γίνει λόγος για το πώς ξεκίνησε το Linux και για την ανάπτυξή του, για τα χαρακτηριστικά του Linux, καθώς επίσης και για τις διανομές που χρησιμοποιούνται σήμερα από προγραμματιστές και χρήστες.

2.1 Ιστορική εξέλιξη του Linux

1971 Ο Richard Stallman, υποστήριξε την ιδέα του ελεύθερου λογισμικού (free software). Ελεύθερο για τον Stallman σημαίνει ότι όλοι πρέπει να είχαν το δικαίωμα να πάρουν, να χρησιμοποιήσουν, να εξετάσουν, να τροποποιήσουν και να διανέμουν το λογισμικό. Ο όρος «free software» αναφέρεται στην ελευθερία (freedom) και όχι δωρεάν.

1984 Ο Stallman ίδρυσε το Free Software Foundation (FSF) και ανέπτυξε το έργο GNU (GNU's Not Unix). Ο σκοπός του έργου GNU ήταν να αναπαράγει δημοφιλή εργαλεία του UNIX και ένα ολόκληρο λειτουργικό σύστημα παρόμοιο με το UNIX, με νέο κώδικα, που θα μπορούσε να διανεμηθεί ελεύθερα και χωρίς διεκδικήσεις δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας.

1990 Γράφτηκαν χρήσιμα εργαλεία όπως ο επεξεργαστής κειμένου GNU Emacs και ο μεταγλωττιστής GNU C. Για να διατηρήσουν τα δικαιώματα του λογισμικού GNU και να συνεχίσουν να διανέμουν ελεύθερα στο ευρύ κοινό, το FSF ανέπτυξε τη γενική άδεια χρήσης GNU General Public License (GPL). Η GNU GPL παρέχει τη δυνατότητα αντιγραφής, χρήσης, τροποποίησης και αναδιανομής λογισμικού GNU, αρκεί αυτή η ελευθερία χρήσης, τροποποίησης και διανομής να μμεταβιβάζεται σε όποιον χρησιμοποιεί τη δική σας έκδοση του λογισμικού.

Ο σκοπός του GNU ήταν μια πλήρη υλοποίηση UNIX περιλαμβανομένου και το πυρήνα. Τα εργαλεία GNU ήταν πολλά και δημοφιλή αλλά ο πυρήνας ήταν δύσκολη εργασία. Ο Stallman συνέχιζε να εργάζεται στον δικό του πυρήνα που
ονομάζεται GNU Hurd.

1991 Ο Linus Torvalds φοιτητής στο Πανεπιστήμιο του Ελσίνκι στη Φινλανδία, έγραψε το δικό του πυρήνα του UNIX εμπνευσμένο από το λειτουργικό σύστημα Minix του Andrew Tanenbaum (ένα σύστημα UNIX για PC) στα πλαίσια μιας εργασίας στην οποία ήθελε να δημιουργήσει ένα σύστημα UNIX για PC.

Ο Linus μοίραζε το πηγαίο κώδικα του πυρήνα του με κάποιους φίλους στην ομάδα συζητήσεων (comp.os.minix) του Internet. Σύντομα, μια ομάδα προγραμματιστών από όλο τον κόσμο πρόσθεσαν περισσότερες λειτουργίες και διορθώσεις για τυχόν προβλήματα του πυρήνα. Ο πυρήνας αυτός ονομάστηκε Linux. Η εργασία αυτή συμπλήρωσε το κενό του έργου GNU.

1991 Ο Linus ανακοίνωσε την πρώτη έκδοση του Linux, την 0.01.

1992 Το Linux συνδυάστηκε με τα εργαλεία GNU και δημιουργήθηκε ένα πλήρες λειτουργικό σύστη-μα παρόμοιο με το UNIX, που το όνομα του πήρε από το όνομα του πυρήνα.

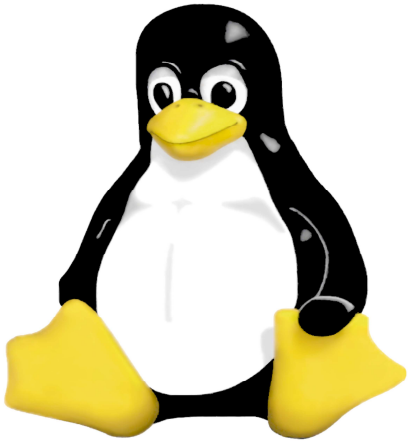
1994 Κυκλοφόρησε το Linux στην έκδοση 1.0.

1994 - σήμερα Κυκλοφορούν διάφορες εκδόσεις Linux που υποστηρίζουν περισσότερο υλικό και περιλαμβάνουν πολλά εργαλεία. Η τρέχουσα έκδοση του πυρήνα του Linux είναι 2.6. Η εξέλιξη του Linux ήταν πολύ ταχύτερη από εκείνη του GNU Hurd.

2.2 Ανάπτυξη του Linux

Το λειτουργικό σύστημα Linux – μια παραλλαγή του συστήματος Unix – γεννήθηκε πριν από μερικά χρόνια, όταν ένας νεαρός Φινλανδός φοιτητής, ο Linus Torvlads, παρουσίασε στο Internet έναν πυρήνα Unix (Unix kernel) που είχε κατασκευάσει στον ελεύθερο χρόνο του, από-τρέποντας παράλληλα κάθε ενδιαφερόμενο να τον δοκιμάσει και να πειραματιστεί μαζί του. Η έμπνευση κατασκευής αυ-τού του πυρήνα είχε προέλθει από το MINIX, ένα παρόμοιο λειτουρ-γικό, που είχε κατασκευαστεί από τον Andrew Tanenbaum. Γρήγορα το Linux, κίνησε το ενδια-φέρον εκατοντάδων προγραμματιστών σε όλο τον κόσμο, με αποτέλεσμα η εξέλιξή του να είναι ραγδαία με την πρώτη του έκδοση να κυκλοφορεί το 1994.

Ως λειτουργικό σύστημα. το Linux, ακολουθεί το πρότυπο POSIX, και ως εκ τούτο, σε επίπεδο κώδικα, είναι συμβατό με όλα τα POSIX συστήματα. Ωστόσο δεν κατατάσσεται επισήμως σε αυτά ούτε και δικαιούται να φέρει τον τίτλο UNIX. Παρόλα αυτά το Linux είναι ένα 32-bit λειτουργικό σύστημα (και τα τελευταία χρόνια κυκλοφορούν και 64-bit εκδώσεις) που υποστηρίζει πραγματική πολυδιεργασία, άριστη εκμετάλλευση των πόρων του συστήματος, μικρές απαιτήσεις σε hardware, άριστη συνεργασία με άλλα λειτουργικά συστήματα, και μεγάλη αξιοπιστία και σταθερότητα. Επίσης, το Linux έχει υλοποιηθεί για ένα μεγάλο πλήθος επεξεργαστών όπως x86, PowerPC, Alpha, MIPS, Spare, κλπ. Επιπλέον, το Linux μπορούμε να πούμε ότι αποτελείται από δύο μέρη. Τον πυρήνα (kernel) που είναι η βασική διεπαφή ανάμεσα στο υ-λικό και στο λογισμικού ενός υπολογιστικού συστή-ματος και τις διεργασίες που τρέχουν σε αυτόν, όπως το γραφικό περιβάλλον χρήστη.



Εικόνα 2.2 - Η μασκότ του Linux, tux

Το Linux χαρακτηρίζεται από ένα προηγμένο γραφικό περιβάλλον το οποίο στηρίζεται στο σύστημα των X Windows και υποστηρίζει την αρχιτεκτο-νική client – server. Η μεταφορά του συστήματος των X Windows στο περιβάλλον του Linux πραγματοποιήθηκε από τον μη-κερδοσκοπικό οργανισμό Xfree86 που δημιουργήθηκε ακριβώς για αυτό το σκοπό. Τα X Windows προσφέρουν μια μεγάλη ποικιλία δυνατοτήτων στο μέσο χρήστη, γεγονός που τα καθιστά ιδανικά τόσο για τους προσωπικούς υπολογιστές, όσο και για περιβάλλοντα δικτύου.

Σήμερα το Linux παρέχει όλα όσα θεωρούνται απαραίτητα για ένα σύγχρονο πυρήνα λειτουργικού :

- υποστήριξη πολυεπεξεργαστικών συστημάτων (SMP)
- πραγματική πολυδιεργασία
- εικονική μνήμη
- διαμοιραζόμενες βιβλιοθήκες
- σωστή διαχείριση μνήμης
- δικτύωση μέσω TCP/IP
- Ο πυρήνας Linux αρχικά σχεδιάστηκε για επεξεργαστές της οικογένειας x86 (386/486/Pentium), αλλά σήμερα τρέχει σε πολύ μεγάλη ποικιλία επεξεργαστών, όπως οι

Alpha (64 bit), οι Motorola 68000 (Amiga), PowerPC, MIPS κ.α.

Αν και η προσπάθεια δημιουργίας του Linux πυρήνα άρχισε το 1990, η δημιουργία ενός ελεύθερου λειτουργικού συστήματος χωρίς περιορισμούς στον τελικό χρήστη, είχε ξεκινήσει παλαιότερα από τον ιδρυτή του FREE SOFTWARE FOYNDATION και του GNU project, γεγονός που σημαίνει ότι κάθε χρήστης μπο-ρεί να τροποποιήσει και να διανέμει το λογισμικό. Έτσι, το Linux είχε στο ξεκίνημά του ένα ολόκληρο σύστημα να βασιστεί. Το GNU σχέδιο είχε ήδη δημιουργήσει ένα C μεταγλωττιστή (τον gcc) και μια πλειάδα υψηλής ποιότητας προγραμματιστικών εργαλείων, ενώ είχε έτοιμα προγράμματα που αντικαθιστούσαν όλα τα βασικά προγράμματα σε ένα *NIX σύστημα. Το μόνο που έλειπε ήταν ένας σταθερός πυρήνας. Έτσι το GNU βρήκε έναν πυρήνα για να λειτουργήσει, και το Linux βρήκε έτοιμη μια μεγάλη ποικιλία προγραμμάτων. (Το GNU σχέδιο συνεχίζει σήμερα και με το υπό κατασκευή λειτουργικό σύστημα, Hurd, το οποίο βασίζεται στον μικροπυρήνα Mach)

Τα μειονεκτήματα του Linux είναι ότι δεν έχουν να κάνουν με τη φύση και τα χαρακτηριστικά του λειτουργικού συστήματος, αλλά με το γεγονός ότι πρόκειται για ένα προϊόν που διανέμεται ελεύθερα και αναπτύσσεται από πολλούς προγραμματιστές ταυτόχρονα σε όλο τον κόσμο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχει ένας συντονισμός του όλου έργου, με αποτέλεσμα πολλές εφαρμογές που είχαν αρχίσει να αναπτύσσονται στο παρελθόν, να έχουν τώρα εγκαταλειφθεί. Επιπλέον, κατά την διάρκεια εγκατάστασης τους συστήματος, ο χρήστης είναι αυτός που αποφασίζει ποιές εφαρμογές θα εγκατασταθούν και ως εκ τούτο είναι αρκετά πιθανό να εγκαταστήσει μη ολοκληρωμένα προγράμματα, τα οποία όμως ίσως του δημιουργήσουν προβλήματα. Ένα άλλο μειονέκτημα που χαρακτηρίζει το Linux είναι η απουσία κάποιας εταιρείας που να το προωθήσει στην αγορά παρέχοντας ταυτόχρονα την απαραίτητη τεχνική υπο-στήριξη απέναντι στον χρήστη.

2.3 Λογική Οργάνωση του Linux

Το Linux αποτελείται από 5 επίπεδα από το χαμηλότερο προς το υψηλότερο.

– Υλικό (hardware)
– Πυρήνας (kernel)
– Φλοιός (shell) και Γραφική διεπαφή χρήστη (Graphical User Interface - GUI)
– Σύστημα αρχείων (file system)

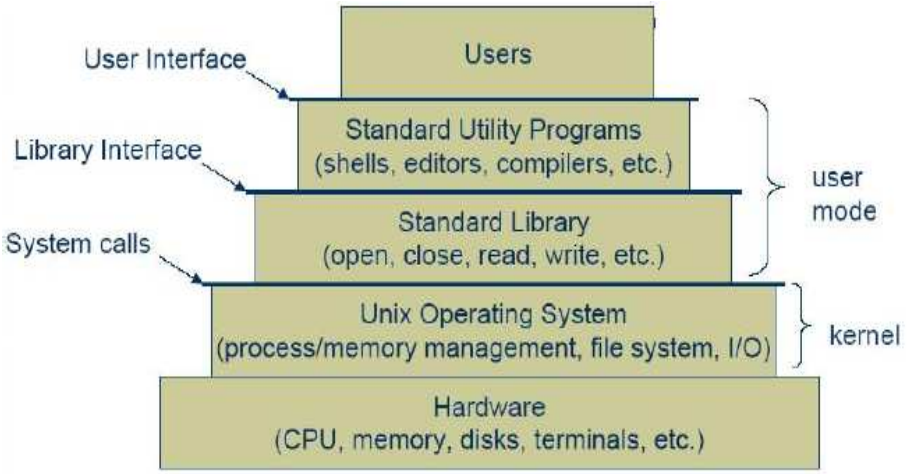
– Προγράμματα

• Προγράμματα συστήματος (system utilities)

• Προγράμματα εφαρμογών (application programs)

- Χρήστες

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε αναλυτικά σε ορισμένα από τα επίπεδα/μέρη του Linux.



Εικόνα 2.3 - Επίπεδα/ Μέρη Λειτουργικού συστήματος Linux

Ο πυρήνας σε ένα σύστημα Linux

Ο πυρήνας είναι η καρδιά του λειτουργικού συστήματος. Προσφέρει βασικές υπηρεσίες χρονοπρογραμματισμού διεργασιών, εικονικής μνήμης, διαχείρισης αρχείων, εισόδου/ εξόδου σε συσκευές και δικτύου. Επιπλέον, ο πυρήνας αποτελείται από ένα σύνολο συναρτήσεων χαμηλού επιπέδου που βρίσκονται σταθερά στη μνήμη και ελέγχουν την λειτουργία του υπολογιστή.

Οι συναρτήσεις του πυρήνα καλούνται με διάφορους τρόπους. Πιο συγκεκριμένα, ένα πρό-γραμμα μπορεί να εκτελέσει μια κλήση συστήματος (system call) η οποία είναι μια συνάρ-τηση που κάνει τον πυρήνα να εκτελέσει κάποιον κώδικα για λογαριασμό του προγράμματός. Όταν μια συσκευή υλικού δημιουργεί διακοπή, ο πυρήνας αναγνωρίζει τη διακοπή και εκτελεί την αντίστοιχη ρουτίνα αντιμετώπισης της διακοπής.

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό του πυρήνα είναι ότι υποστηρίζει ένα μεγάλο αριθμό

συσκευών υλικού και διαφόρων τύπων συστημάτων αρχείων. Ακόμα, ο πυρήνας φορτώνεται πρώτος στην κύρια μνήμη και παραμένει εκεί συνέχεια μμέχρι ο υπολογιστής να τερματίζει. Ο πυρήνας είναι όλος γραμμένος σε γλώσσα προγραμματισμού C εκτός από κάποιες λίγες γραμμές οι οποίες είναι γραμμένες σε Assembly και οι οποίες αλλάζουν από πλατφόρμα σε πλατφόρμα.

Φλοιός και Γραφική Διεπαφή Χρήστη (GUI)

Ο φλοιός και η GUI είναι προγράμματα που εκκινούν αμέσως μετά την σύνδεση (login) στο σύστημα Linux. Παρέχουν μια διεπαφή επικοινωνίας ανάμεσα στο χρήστη και στον πυρήνα του Linux. Με άλλα λόγια, περιμένουν από τον χρήστη εντολές για το τι θέλει να κάνει ο υπολογιστής. Το Linux υποστηρίζει δύο τύπους διεπαφής. Ο ένας είναι μέσω του φλοιού γραμμής εντολών (command line shells). που είναι ένα πρόγραμμα που περιμένει από το χρήστη να πληκτρολογήσει εντολές για να εκτελεστούν. Υπάρχουν αρκετά διαθέσιμα και δημοφιλή προγράμματα φλοιού όπως, Bourne Again (bash), C (csh), Korn (ksh), Bourne (sh), Z (zsh). Ο άλλος είναι μέσω γραφικών διεπαφών (graphical interfaces)που είναι πρόγραμμα που εκτελεί εντολές με την χρήση γραφικής απεικόνισης. Υπάρχουν δύο δημοφιλή προγράμματα όπως για παράδειγμα το KDE και το GNOME.

Το Σύστημα Αρχείων

Το σύστημα αρχείων είναι ο χώρος αποθήκευσης των αρχείων που απαρτίζουν το λειτουργικό σύστημα. Το Linux αναπαριστά κάθε μέρος του συστήματος ως ένα αρχείο. Έτσι για παράδειγμα το πρόγραμμα είναι ένα αρχείο, κάθε κατάλογος είναι ένα αρχείο, κάθε τμήμα του υλικού είναι ένα αρχείο.

Προγράμματα

Τα προγράμματα διακρίνονται σε προγράμματα συστήματος και εφαρμογών. Προγράμματα συστήματος είναι αυτά που εκτελούν βασικές διεργασίες σε ένα σύστημα Linux. Επίσης,

υπάρχουν και τα προγράμματα διακομιστών που ονομάζονται δαίμονες (daemons) που παρέχουν υπηρεσίες διαχείρισης και απομακρυσμένο δίκτυο. Τα προγράμματα εφαρμογών είναι τα προγράμματα που εκτελούν συγκεκριμένες εργασίες στον υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα είναι εργαλεία διαχείρισης αρχείων, επεξεργαστές κειμένου (vi, emacs, pico), εργαλεία κειμένου (TeX, LaTeX), μεταγλωττιστές (C, C++, Java, Perl κλπ), πακέτα γραφικών (xfig, GIMP κλπ), εφαρμογές γραφείου (OpenOffice), εφαρμογές Internet (Netscape, Mozilla) κλπ.

Χρήστες

Το Linux είναι ΛΣ πολλών χρηστών που δίνει τη δυνατότητα σε περισσότερα από ένα άτομα να χρησιμοποιήσουν τον ίδιο υπολογιστή και ταυτόχρονα. Ένας οποιοδήποτε αριθμός χρηστών μπορεί να συνδεθεί σε ένα σύστημα Linux, που ο καθένας να εργάζεται ανεξάρτητα από τον άλλο και να έχει πρόσβαση σε συγκεκριμένους πόρους του συστήματος. Για να είναι διακριτοί οι χρήστες σε ένα σύστημα Linux, καθένα από αυτούς έχει ένα μμοναδικό λογαριασμό χρήστη.

2.4 Σχεδίαση και φιλοσοφία του Linux

Οι νέοι χρήστες πολύ συχνά έχουν μία λανθασμένη αντίληψη σχετικά με το Linux. Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την φιλοσοφία και την σχεδίαση του λειτουργικού συστήματος Linux ώστε να το χρησιμοποιήσουμε όσο πιο αποδοτικά γίνεται.

Στα μεγάλα εμπορικά UNIX συστήματα, το σύστημα είναι ανεπτυγμένο κάτω από μία εξονυχιστική πολιτική διαβεβαίωσης που υλοποιεί συστήματα ελέγχου, τεκμηρίωση και διαδικασίες ανίχνευσης και διόρθωσης λαθών. Οι σχεδιαστές του συστήματος πρέπει να επικυρώνουν την πρόκληση σαν ένα είδος ευθύνης αναφοράς λάθους και κατόπιν να ελέγχουν όλες τις αλλαγές στο σύστημα ελέγχου, έτσι ώστε οι αλλαγές να ανατραπούν αν χρειαστεί. Κάθε σχεδιαστής ασχολείται με ένα ή περισσότερα μέρη του κώδικα του συστήματος και μόνο αυτός μπορεί να τροποποιήσει τα μέρη αυτά, εφόσον ο κώδικας βρίσκεται υπό τον έλεγχό του.

Στην εταιρία παραγωγής του λειτουργικού, κάθε τμήμα δοκιμάζει τις εκδόσεις του συστήματος εκτελώντας κάποια tests και αναφέρει τα σφάλματα που παρουσιάζονται. Ένα σύνθετο σύ-

στημα στατιστικής ανάλυσης χρησιμοποιείται για να διαβεβαιώσει πως έχουν επιδιορθωθεί τα λάθη του λειτουργικού συστήματος και ότι ολόκληρο το σύστημα έχει περάσει τους απαραίτητους ελέγχους. Επίσης, στην εταιρία πρέπει να έχουν αποδείξεις ότι η επόμενη έκδοση του λειτουργικού είναι έτοιμη να προωθηθεί στην αγορά. Δεν είναι καθόλου απλή διαδικασία να σχεδιαστεί και να αναπτυχθεί ένα λειτουργικό σύστημα UNIX ώστε να καλύψει τις ανάγκες αρκετών χιλιάδων χρηστών.

Ωστόσο, το μοντέλο του λειτουργικού συστήματος Linux απορρίπτει τα όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω και είναι σχετικά με το UNIX, όπως η οργανωμένη ανάπτυξη, ο έλεγχος του κώδικα και του συστήματος, η διόρθωση των λαθών κλπ. Δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη εταιρία που ασχολείται αποκλειστικά με την σχεδίαση και ανάπτυξη του Linux. Θεωρητικά, όποιος έχει την κατάλληλη τεχνογνωσία μπορεί να συμβάλει στην σχεδίαση και ανάπτυξη του συστήματος, καθώς και του πυρήνα του συστήματος, να συμβάλλει στην προώθηση του προϊόντος και να βοηθήσει στην εκμάθηση της χρήσης.

Το ίδιο το λειτουργικό σχεδιάζεται χρησιμοποιώντας προσέγγιση κοντά στον ανθρώπινο τρόπο σκέψης. Επιπλέον, ο αριθμός νέων χαρακτηριστικών και σημαντικών αλλαγών μειώνεται σταδιακά, ενώ ένας εμπειρικός κανόνας αναφέρει ότι μια νέα έκδοση πυρήνα αναπτύσσεται και εκδίδεται μέσα σε λίγες βδομάδες. Σίγουρα κάτι τέτοιο δεν είναι και τόσο εύκολο μιας και τα κριτήρια νέας έκδοσης περιλαμβάνουν και την διόρθωση των σφαλμάτων που έχουν παρατηρηθεί καθώς και το feedback των χρηστών του συστήματος. Ωστόσο θεωρείται αυτονόητο πως υπάρχουν και σφάλμα που δεν μπορούν να διορθωθούν, αλλά εφόσον η νέα έκδοση δεν παρουσιάσει νέα σφάλμα ή σφάλματα που έχουν την τάση να επαναλαμβάνονται θεωρείται σταθερή και έτοιμη να προωθηθεί στους χρήστες. Η ώθηση που υπάρχει πίσω από το Linux δεν είναι να αναπτυχθεί που δεν έχει πολλά ή καθόλου σφάλματα, αλλά να δημιουργηθεί μία ελεύθερη UNIX εφαρμογή που να χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο από τους σχεδιαστές συστημάτων.

Τέλος, σχετικά με τις εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος, αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στην alpha έκδοση που αποτελεί μία έκδοση η οποία χρησιμοποιείται από ριψοκίνδυνους χρήστες μιας και υπάρχουν αρκετά προβλήματα ακόμα στον κώδικα. Στην δεύτερη κατηγορία ανήκει η beta έκδοση που θεωρείται σταθερή, αλλά όχι η τελική. Αν και λειτουργεί, δεν εμφανίζονται όλα τα χαρακτηριστικά του συστήματος.

2.5 Διανομές του Linux

Το Linux είναι το πιο επιτυχημένο από τα ελεύθερα λειτουργικά συστήματα με βάση τη δημοτικότητα και τον αριθμό των εφαρμογών που αναπτύσσονται για αυτό. Στην καθιέρωσή του βοήθησε το γεγονός ότι ο πυρήνας του λειτουργικού συστήματος συνοδεύτηκε από τα GNU tools, μια συλλογή ελεύθερων εργαλείων αναπτυγμένων από το πρόγραμμα GNU για το λειτουργικό GNU Hurd που δεν ολοκληρώθηκε, προσφέροντας έτσι ένα σχετικά ολοκληρωμένο περιβάλλον εφαρμογών.

Έκτοτε, διάφορες εταιρείες και εθελοντές κατασκεύασαν και οργάνωσαν διανομές, δηλαδή συλλογές προγραμμάτων που συνοδεύουν έναν πυρήνα Linux. Μια διανομή αποτελείται συνήθως:

- από έναν πυρήνα Linux, το τμήμα του λειτουργικού δηλαδή που αναλαμβάνει το καθαρά "υπολογιστικό" μέρος της λειτουργίας και την επικοινωνία hardware και software
- ένα γραφικό περιβάλλον, συνήθως το X Window System, για την "παραθυροποίηση" της λειτουργίας του υπολογιστή
- ένα περιβάλλον εργασίας χρήστη όπως , KDE,Gnome Xfce κλπ που οργανώνει την αλληλεπίδραση χρήστη-υπολογιστή
- μια συλλογή εφαρμογών και προγραμμάτων

Σήμερα υπάρχουν πολλές διαφορετικές διανομές που καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες. Ορισμένες υποστηρίζονται στην ανάπτυξη και την τεχνική υποστήριξη από εταιρίες, (όπως π.χ. το Suse από τη Novell, το Ubuntu από την Canonical) ενώ άλλες μπορεί να βασίζονται στη δυολειά ακόμα και ενός ατόμου (όπως π.χ. το Sabayon Linux). Σχεδόν όλες οι διανομές όμως, ανεξάρτητα από τον κύριο υποστηρικτή, διαθέτουν κοινότητες εθελοντών χρηστών που ασχολούνται με την ανάπτυξη και την βελτιστοποίηση της κάθε διανομής.

Μερικές χαρακτηριστικές διανομές είναι:

- **Debian GNU/Linux**: Οργανωμένο από μια ομάδα εθελοντών, και είναι η διανομή με τα περισσότερα πακέτα σήμερα. Η διανομή που αποτελείται μόνο από ελεύθερα πακέτα.
- **Ubuntu** : Από τις πιο δημοφιλείς διανομές αυτή τη στιγμή. Βασίζεται στο Debian και είναι πολύ φιλική προς το χρήστη, ενώ επιτρέπει και την εγκατάσταση μη-ελεύθερων προγραμμάτων οδήγησης.
- **PClinuxOS**: Δομημένο ούτως ώστε να προσφέρει ευκολότερο χειρισμό. Έχει αρχίσει να γίνεται πολύ δημοφιλές στην κοινότητα του Λίνουξ.

- **Knoppix Linux**: Live διανομή, που δεν χρειάζεται εγκατάσταση αλλά λειτουργεί απ'ευθείας από το CD, που βασίζεται στο Debian. Πολύ χρήσιμη διανομή σε περιπτώσεις ανάκτησης δεδομένων όταν το κυρίως λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή δεν μπορεί να ξεκινήσει. Η ελληνική διανομή βασισμένη στο Knoppix Linux είναι το Knoppel Linux.
- **Damn Small Linux**: Ακόμα μια διανομή βασισμένη στο Knoppix Linux που καταλαμβάνει μόνο 50MB χώρου και περιλαμβάνει πλήρες σετ εφαρμογών. Λόγω της ταχύτητας της μπορεί να χρησιμοποιηθεί άνετα σε παλιούς υπολογιστές.
- **Slackware Linux**: Το αγαπημένο αυτών που ξεκίνησαν με το Linux στις αρχές της δεκαετίας του '90. Είναι η διανομή που έκανε το Linux αγαπητό στους διαχειριστές συστημάτων.
- **Redhat Linux**: μία από τις πρώτες εταιρείες που αντιμετώπισαν σοβαρά το Linux. Σήμερα κατέχει ένα μεγάλο ποσοστό της αγοράς. Διατίθεται μόνο σε εμπορική, μη-ελεύθερη έκδοση.
- **Fedora Core**: Διανομή που προήλθε από το Redhat Linux και υποστηρίζεται από τη Redhat. Λειτουργεί ως δοκιμαστικό πεδίο για τις σταθερές εκδόσεις του Redhat Linux αλλά αποτελεί και η ίδια μια πολύ σταθερή και στιβαρή διανομή. Σε αντίθεση με το Redhat Linux διατίθεται ελεύθερα προς χρήση.
- **SuSe Linux**: Έγινε ιδιαίτερα δημοφιλής λόγω της φιλικότητάς της προς τον χρήστη και των πολλών πακέτων που διαθέτει.
- **Mandriva Linux**: Βασισμένο στο Redhat, αλλά με ιδιαίτερα προσεγμένο γραφικό περιβάλλον. Μέχρι πρότινος ήταν γνωστό ως Mandrake.
- **Gentoo Linux**: Διανομή που μπορεί να παραμετροποιηθεί στο έπακρο αφού όλα τα προγράμματα, αλλά και το ίδιο το λειτουργικό, μπορούν να "χτίζονται" κατά την εγκατάσταση τους. Γι' αυτό το λόγο αποτελεί μια από τις ταχύτερες διανομές.

2.6 Το Linux απέναντι στα άλλα λειτουργικά συστήματα

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τις διαφορές μεταξύ του Linux και των υπολοίπων λειτουργικών συστημάτων, όπως UNIX, MS-DOS και OS/2. Το λειτουργικό σύστημα Linux έχει το χαρακτηριστικό να συνυπάρχει με άλλα λει-τουργικά στο ίδιο μηχάνημα χωρίς κάποιο

πρόβλημα. Επίσης, υπάρχει τρόπος να μπορεί ο χρήστης να αλληλεπιδράσει με διάφορα συστήματα.

Ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιούμε Linux είναι ότι αποτελεί μία πολύ καλή επιλογή για κάποιον που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει ένα λειτουργικό σύστημα που έχει χαρακτηριστικά UNIX. Επίσης, αποτελεί και μία επιλογή για τους σχεδιαστές UNIX συστημάτων, καθώς περιλαμβάνει βάση δεδομένων και εφαρμογές X Windows System. Επιπλέον, εγκαθιστώντας κάποιος Linux, έχει την ευκαιρία να εκπαιδευτεί και σε UNIX συστήματα και να φέρει το λειτουργικό στις ανάγκες του.

Ωστόσο, το Linux αποτελεί ένα σταθερό λειτουργικό σύστημα που μπορεί να χειριστεί απαιτητικές διεργασίες. Αρκετές εταιρίες προσπαθούν σιγά-σιγά να χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο το Linux καθώς αρχίζουν να συνειδητοποιούν τα οφέλη που μπορεί να έχουν από την χρήση ενός ελεύθερου λειτουργικού/ λογισμικού. Ακόμα, πολλά πανεπιστήμια χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα για να διδάξουν μαθήματα σχετικά με την σχεδίαση των λειτουργικών συστημάτων.

Παρακάτω θα γίνει σύγκριση μεταξύ του Linux και άλλων συγκεκριμένων λειτουργικών συστημάτων.

Linux vs MS-DOS

Δεν αποτελεί κάτι το ασυνήθιστο να λειτουργούν σε ένα μηχάνημα τόσο το Linux, όσο και το MS-DOS. Αρκετοί χρήστες χρησιμοποιούν το MS-DOS για εφαρμογές όπως η επεξεργασία κειμένου. Αν και το Linux παρέχει ανάλογες εφαρμογές για τον ίδιο σκοπό, είναι πολύ πιθανόν να υπάρξει ασυμβατότητα μεταξύ στο format του αρχείου και η μετατροπή από την μορφή στην άλλη να μην είναι και ότι πιο εύκολο.

Το MS-DOS δεν υλοποιεί πλήρως την λειτουργικότητα των επεξεργαστών 80386 και 80486. Αντίθετα, το Linux εκμεταλλεύεται στο έπακρον τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες του επεξεργαστή και έχει την δυνατότητα να προσπελάσει όλη την διαθέσιμη φυσική μνήμη. Επιπλέον, το Linux παρέχει μία ολοκληρωμένη διεπαφή UNIX που δεν είναι διαθέσιμη κάτω από το λειτουργικό σύστημα MS-DOS. Επίσης, μπορεί κάποιος να αναπτύξει και να προσαρμόσει UNIX εφαρμογές στο LINUX, πράγμα που δεν μπορεί να κάνει στο MS-DOS.

Τα δύο αυτά λειτουργικά συστήματα αποτελούν δύο διαφορετικές οντότητες. Συγκριτικά με άλλα λειτουργικά συστήματα το MS-DOS είναι φθηνό εμπορικό λειτουργικό κι έχει ισχυρή παράδοση στον χώρο των προσωπικών υπολογιστών. Ωστόσο, το Linux είναι ελεύθερο και δίνεται στον χρήστη η ευκαιρία να το προσαρμόσει στις ανάγκες του, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω.

Η σύγκριση ανάμεσα σε αυτά τα δύο λειτουργικά συστήματα, αλλά και μεταξύ οποιονδήποτε άλλων εξαρτάται κυρίως από τις ανάγκες και τις προσδοκίες του χρήστη. Θεωρητικά το Linux λόγω κάποιων ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει, δεν είναι κατάλληλο για τον μέσο χρήστη. Αν κάποιος επιθυμεί να χρησιμοποιήσει ένα ολοκληρωμένο λειτουργικό σύστημα με UNIX χαρακτηριστικά, τότε το Linux είναι το κατάλληλο λειτουργικό σύστημα, σχεδιασμένο για προσωπικούς Η/Υ.

Linux vs Υπολοίπων λειτουργικών συστημάτων

Πέρα από το MS-DOS που αναφέρθηκε παραπάνω, το Linux καλείται να ανταγωνιστεί και άλλα λειτουργικά συστήματα στον χώρο της πληροφορικής, τα οποία είναι εξίσου δημοφιλή, όπως τα Windows και το OS/2 της IBM.

Τόσο τα Windows, όσο και το OS/2 είναι λειτουργικά συστήματα που υποστηρίζουν τον πολυπρογραματισμό, παρέχουν γραφικό περιβάλλον, υπηρεσίες δικτύου και υπηρεσίες ασφαλείας. Τα ίδια χαρακτηριστικά τα διαθέτει και το Linux, και αυτό που το κάνει να διαφέρει από τα υπόλοιπα λειτουργικά είναι ότι αποτελεί μια έκδοση του UNIX. Έχει δηλαδή πολλά κοινά χαρακτηριστικά με το UNIX.

Αυτό που κάνει το UNIX να είναι τόσο σημαντικό είναι ότι είναι το πιο δημοφιλής πολύχρηστικό σύστημα και το θεμέλιο για την ανάπτυξη ελεύθερου λογισμικού. Υπάρχουν πολλές εφαρμογές του UNIX για αρκετούς χρήστες (vendors). Κανένας μεμονωμένος οργανισμός δεν είναι υπεύθυνος για τις διανομές του UNIX. Αν και υπάρχει σχετικά μεγάλη πίεση από την κοινότητα του UNIX για θέμα τυποποίησης της φόρμας του "ανοιχτού" συστήματος, κανένας οργανισμός δεν ελέγχει τον σχεδιασμό του συστήματος. Αντίθετα, η Microsoft και οι υπόλοιπες εταιρίες που παράγουν λειτουργικά συστήματα, ακολουθούν διαφορετική πολιτική. Η διεπαφή και ο σχεδιασμός ελέγχονται από συγκεκριμένη εταιρία που ασχολείται με την ανάπτυξη του κώδικα του λειτουργικού συστήματος. Από μία άποψη. κάτι τέτοιο θεωρείται αρκετά ωφέλιμο καθώς

θέτει αυστηρά πρότυπα για τον σχεδιασμό και προγραμματισμό του συστήματος και είναι και κάτι που συναντιέται και σε συστήματα ανοιχτού κώδικα.

Εικόνα 2.6 - Linux vs Windows

Αρκετοί οργανισμοί έχουν αναλάβει την τυποποίηση του UNIX και συγκεκριμένα της διεπαφής του συστήματος. Το Linux για παράδειγμα ακολουθεί το πρότυπο του POSIX.1 . Καθώς περνούν τα χρόνια εικάζεται ότι το Linux θα ακολουθήσει άλλα πρότυπα, αλλά η τυποποίηση δεν είναι ο κύριος στόχος όσων ασχολούνται με την ανάπτυξη του Linux.

2.6.1 Διαφορές Linux και Windows

Οι διαφορές ανάμεσα στα λειτουργικά συστήματα Microsoft Windows και Linux είναι ένα κοινό θέμα συζήτησης ανάμεσα στους χρήστες τους**.** Το Windows είναι το πιο γνωστό λογισμικό το οποίο βρίσκεται κάτω από την άδεια Ιδιόκτητου Λογισμικού, ενώ το Linux είναι το πιο γνωστό λογισμικό το οποίο βρίσκεται κάτω από την άδεια του ελεύθερου λογισμικού. Όπως και να 'χει, στις περισσότερες ιστοσελίδες των διανομών του Linux, υπάρχουν διαθέσιμα και ιδιόκτητα κομμάτια για τις διανομές τους. Τα δύο αυτά λειτουργικά συστήματα διαγωνίζονται για την ευχρηστία και το κατά πόσο είναι βασισμένα στις ανάγκες του χρήστη όσων αφορά τόσο την

αγορά των προσωπικών υπολογιστών, όσο και των εξυπηρετητών. Επίσης διαγωνίζονται για την χρήση τους σε υπολογιστές όπως οι παρακάτω: υπολογιστές σε γραφεία της κυβέρνησης, σε σχολεία, σε εργασιακούς χώρους και επιχειρήσεις, σε σπίτια, σε εσωτερικά δίκτυα αλλά και στο διαδίκτυο, σε υπερυπολογιστές και σε ενσωματωμένα συστήματα.

Το Windows κυριαρχεί στην επιφάνεια εργασίας του υπολογιστή και των προσωπικών υπολογιστών κατέχοντας περίπου το 90% της αγοράς. Το 2007 αντιπροσώπευε περίπου το 66% όλων των servers που πωλήθηκαν. Στο μερίδιο αγοράς server το Windows κέρδισε το 36.3% των εσόδων και το Linux το 12,7%. Από το Νοέμβριο του 2007, το Linux κατέχει το 85% των πιο ισχυρών υπερυπολογιστών παγκοσμίως. Τον Φεβρουάριο του 2008, το Linux υποστήριζε πέντε από τις δέκα πιο αξιόπιστες εταιρείες Web Hosting.

Linux και Windows διαφέρουν ως προς τη φιλοσοφία, το κόστος, την ευκολία χρήσης, την ευελιξία και την σταθερότητα, με κάθε ένα να προσπαθεί να βελτιωθεί στις αδύναμες περιοχές του. Οι διαφορές των δύο τείνουν να αντικατοπτρίζουν την προέλευση, την ιστορική βάση χρηστών και τη διανομή του κάθε μοντέλου. Συνήθως, μερικές μεγάλες περιοχές των αδυναμιών περιλαμβάνουν την φτωχή χρηστικότητα του Linux για την μαζική αγορά και την φτωχή σταθερότητα του συστήματος για τα Windows. Και οι δύο είναι τομείς ταχείας ανάπτυξης στα δύο “στρατόπεδα”.

Υπέρμαχοι του ελεύθερου λογισμικού υποστηρίζουν ότι το κύριο πλεονέκτημά του Linux είναι ότι σέβεται αυτό που θεωρούν οι χρήστες ουσιώδεις ελευθερίες. Τέτοιες είναι, η ελευθερία να το τρέξετε, να το μελετήσετε και να το αλλάξετε και να αναδιανείμετε αντίγραφα, με ή χωρίς τις αλλαγές.

2.6.1.1 Δυσκολίες στη σύγκριση Linux και Windows

Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να κάνουν δύσκολη την σύγκριση του Linux Και του Windows

- Ο όρος "Linux" μπορεί να έχει διαφορετικές σημασίες. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αναφέρεται μόνο στον πυρήνα του συστήματος, ενώ σε πολλές άλλες περιπτώσεις, το "Linux" αναφέρεται σε μια πλήρη διανομή Linux με γραφικό περιβάλλον.
- Και τα δύο έρχονται σε διάφορες εκδόσεις, με διαφορετικές λειτουργίες η καθεμία (π.χ. Desktop, Server, Embedded, Εκδόσεις Multimedia). Το Linux ιδίως, έχει ένα τεράστιο

αριθμό διανομών, συμπεριλαμβανομένων πολλών οι οποίες είναι εξαιρετικά εξειδικευμένες για συγκεκριμένες λειτουργίες. Υπάρχουν επίσης εξαιρετικά διαφορετικές εκδόσεις των "Windows". Κάποιος μπορεί να πει "Το Windows τρέχει σε παλιούς υπολογιστές" (Windows 95), "Το Windows έχει σύγχρονες δυνατότητες πολυμέσων" (Windows Vista) ή "Το Windows είναι ένα λειτουργικό σύστημα για servers" (Windows Server 2008). Είναι όμως αμφίβολο το κατά πόσο, οι εν λόγω ισχυρισμοί δεν εφαρμόζονται στην ίδια έκδοση του Windows, με αποτέλεσμα να καθίσταται πολύ πιο δύσκολο να γίνει μια σύγκριση των Linux και Windows.

- Η τιμή και η υποστήριξη και για τα δύο συστήματα, διαφέρει από έκδοση σε έκδοση, από διανομή σε διανομή κι από κατασκευαστή σε κατασκευαστή.
- Σημαντικοί κατασκευαστές/πωλητές νέων υπολογιστών μπορούν επίσης να επιλέξουν να συνδυάσουν χρήσιμο λογισμικό πέρα από το εγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα. Επιπλέον, ορισμένοι κατασκευαστές αμοίβονται από τους πωλητές του παρόντος λογισμικού, με αποτέλεσμα να μπορούν να μειώσουν τη συνολική τιμή για τον αγοραστή.
- Η Microsoft πωλεί αντίγραφα των Windows κάτω από πολλές και διαφορετικές άδειες χρήσης (συνήθως σε μορφή κλειστού πηγαίου κώδικα, αλλά κατά καιρούς σε διάφορα επίπεδα ελεύθερου πηγαίου). Ομοίως, οι περισσότερες διανομές Linux περιέχουν και ιδιόκτητο λογισμικό.

2.6.1.2 Συνολικό κόστος ιδιοκτησίας

Το 2004, η Microsoft ξεκίνησε μια διαφημιστική καμπάνια που ονομάστηκε "Get the Facts" για να ενθαρρύνουν τους χρήστες να στραφούν από Linux σε Windows Server System. Η Microsoft ισχυρίζεται ότι τα προϊόντα της έχουν γενικά χαμηλότερο συνολικό κόστος ιδιοκτησίας (TCO) από τα προγράμματα ανοιχτού κώδικα λόγω της ευκολίας χρήσης τους, με αποτέλεσμα λιγότερη εργασία και χαμηλότερες αμοιβές προσωπικού.

Ωστόσο, τα στοιχεία της Microsoft αμφισβητούνται από διάφορους οργανισμούς, κυρίως από την Novell και την The Register. Ορισμένες ιστοσελίδες προτείνουν ότι κάποιες κοινές ανακρίβειες στα στοιχεία της Microsoft προήλθαν από την συμπερίληψη στοιχείων για το Unix και το Solaris και αριθμητικών στοιχείων για το Linux. Υψηλότερες δαπάνες προσωπικού μπορούν να προκύψουν από το βάρος των διοικητικών υπαλλήλων που απασχολούνται με το Linux.

Το 2004, η Αρχή Διαφημιστικών Προτύπων του Ηνωμένου Βασιλείου προειδοποίησε τη Microsoft ότι μια διαφήμισή της που χρησιμοποιούσε την έρευνα που ισχυριζόταν ότι "το Linux ήταν […] 10 φορές ακριβότερο από το Windows Server 2003", ήταν παραπλανητική.

2.6.2 Desktop Υπολογιστές

	Windows	**Linux**	**Notes**
Εκτιμώμενο μερίδιο χρήσης σε Desktop	Μέχρι τον Φεβρουάριο του 2008, 91.58%	Μέχρι τον Φεβρουάριο του 2008, 0.65%	
Προεγκατάσταση	Προεγκατεστημένα εξ' αρχής στους περισσότερους νέους υπολογιστές.	Προεγκατεστημένα εξ' αρχής σε πολύ λίγους υπολογιστές. Παρόλα αυτά το Ubuntu Linux είναι τώρα διαθέσιμο σε όλους τους υπολογιστές της System72, και σε κάποιους της Dell. Επίσης και το SUSE Linux είναι διαθέσιμο σε κάποιους Lenovo ThinkPads. Τελευταία όλο και περισσότερα laptop που βγαίνουν στην αγορά, βασίζονται σε Linux.	Η συμφωνία της Microsoft με τους πωλητές για να πωλούν υπολογιστές μόνο με το λειτουργικό της, βρίσκεται στα δικαστήρια από το Γαλλικό INKA.
Διαχειριστές Παραθύρων/Περιβάλλοντα Επιφάνειας Εργασίας	Ένα διαθέσιμο ανά διανομή μέρη του οποίου μπορούν να τροποποιηθούν. Η τροποποίηση επιτυγχάνεται είτε πειράζοντας το αρχείο uxtheme.dll είτε με κάποιο	GNOME, KDE, Enlightenment, Xfce, Openbox, Flubox, και άλλα. Μπορούν να τροποποιηθούν με κάποιο πρόγραμμα όπως το Beryl ή το Compiz Fusion.	Τα διαφορετικά γραφικά περιβάλλοντα, παρέχουν στο χρήστη διαφορετικούς τρόπους διάδρασης με

	πρόγραμμα τρίτου, π.χ. WindowBlinds. Αν το γραφικό περιβάλλον του Windows πάθει κάτι, τότε το σύστημα μας γίνεται άχρηστο.	Σε περίπτωση που το γραφικό περιβάλλον πάθει κάτι, το σύστημα συνεχίζει να λειτουργεί σε γραμμή εντολών.
Κονσόλες συστήματος/Διεπαφή Γραμμής Εντολών	Έχει δημιουργηθεί μια γραμμή εντολών βασισμένη σε .NET που ονομάζεται Windows PowerShell. Η γραμμή εντολών υφίσταται αλλά μόνο για τους διαχειριστές και εξειδικευμένους χρήστες του συστήματος. Η λειτουργικότητά του είναι παρόμοια με αυτή των Unix-οειδών συστημάτων. Το πρόγραμμα Cygwin παρέχει κάποιο τερματικό παρόμοιο με αυτό του Linux αλλά για Windows.	Αρκετά συνυφασμένο με την κονσόλα του συστήματος. Μέσω αυτού πολλές εφαρμογές μπορούν να δημιουργηθούν. Η γραμμή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επαναφέρει το σύστημα αν το σύστημα γραφικών αποτύχει να εκκινήσει.

Είναι πολύ δύσκολο να καταμετρηθούν ακριβώς οι χρήστες του Linux ή του Windows, καθώς οι περισσότερες διανομές δεν χρειάζονται δήλωση. Ωστόσο, ακόμα κι αν αυτό ήταν εφικτό, υπάρχουν πάρα πολές πειρατικές διανομές του Windows. Τα παραπάνω στατιστικά βγήκαν από πληροφορίες που μεταφέρονται από τους web browsers παρά από πληροφορίες πωλήσεων. Έτσι, τα αποτελέσματα αυτά δεν είναι και απαραίτητα σωστά, καθώς πολλές φορές οι φυλλομετρητές δεν δίνουν πλήρη στοιχεία στους web servers, ή το κοινό κάποιων ιστοσελίδων είναι προσανατολισμένο στο ένα λειτουργικό από τα δύο.

2.6.3 Εγκατάσταση

	Windows	**Linux**	**Σημειώσεις**
Ευκολία Εγκατάστασης	Ορισμένες παλιότερες εκδόσεις απαιτούσαν τρίτους οδηγούς (για παράδειγμα, με χρήση του οδηγού δισκετών και τη δημιουργία ενός νέου CD εγκατάστασης) εάν χρησιμοποιώνταν ένας μεγάλος αριθμός δίσκων SATA ή SATA2 ή συστοιχίες RAID.	Ποικίλλει σημαντικά από διανομή σε διανομή. Οι διανομές που είναι προσανατολισμένες για γενική χρήση, προσφέρουν ένα live CD ή GUI installer (SuSE, Pardus, Mandriva, Ubuntu, Fedora κλπ). Άλλες προσφέρουν έναν καθοδηγούμενο από μενού τρόπο εγκατάστασης (Debian, Vector Linux, Slackware), ενώ άλλες, που στοχεύουν σε πιο εξειδικευμένες ομάδες, απαιτούν πηγή να αντιγραφούν και να μεταγλωτιστούν (Gentoo). Το σύστημα μπορεί επίσης να κατασκευαστεί εντελώς από το μηδέν, κατευθείαν από τον πηγαίο κώδικα (Linux από το μηδέν).	
Χρόνος Εγκατάστασης	Ποικίλει ανάλογα με την έκδοση, τις ρυθμίσεις του hardware, και με το αν είναι μια ενημερωμένη έκδοση ή	Κυμαίνεται από 6 λεπτά έως πάνω από μια ώρα, ανάλογα με τη διανομή. Γενικότερα είναι περίπου 5-30 λεπτά για	Να σημειωθεί ότι ο χρόνος εγκατάστασης εξαρτάται από τις διαφορετικές

	καθαρή εγκατάσταση. Συνήθως κυμαίνεται από περίπου 20 λεπτά έως μία περίπου ώρα. Πρόσθετος χρόνος μπορεί να απαιτηθεί για να εγκατασταθούν οι ενημερώσεις και οι οδηγοί του λειτουργικού.	διανομές γενικής χρήσης όπως το Ubuntu. Πρόσθετος χρόνος μπορεί να χρειαστεί για να εγκατασταθούν ενημερώσεις του λειτουργικού και οδηγοί. Μπορεί επίσης να μεταγλωτιστεί από την πηγή μέσα σε λίγες ώρες, εάν δεν χρησιμοποιείτε το πρόγραμμα εγκατάστασης, ανάλογα με το υλικό.	ενέργειες που μπορεί να χρειάζονται. (Πρόσθετα drivers του λειτουργικού, Ενημερώσεις του λειτουργικού, και/ή του λειτουργικού.
Οδηγοί	Συχνά οι οδηγοί πρέπει να εγκατασταθούν ξεχωριστά. Αν δεν συμπεριλαμβάνονται στην εγκατάσταση του λειτουργικού, θα πρέπει να παρέχονται από τον κατασκευαστή. Τα περισσότερα κοινά προγράμματα οδήγησης είναι διαθέσιμα στην εγκατάσταση των Windows ή μετά από μια σύντομη ενημέρωση από το Internet. Η διαδικασία εγκατάστασης οδηγών είναι κυρίως αυτοματοποιημένη.	Οι περισσότεροι οδηγοί που διατίθενται δωρεάν περιλαμβάνονται στις περισσότερες διανομές ή μπορούν να βρεθούν σε αρχεία στο διαδίκτυο. Μερικές συσκευές (π.χ. κάρτες γραφικών, οι προσαρμογείς ασύρματου δικτύου) δεν έχουν διαθέσιμους δωρεάν οδηγούς λόγω αδειών χρήσης, αλλά ιδιόκτητοι οδηγοί είναι διαθέσιμοι από τους κατασκευαστές ή ειδικά αρχεία. Ορισμένες συσκευές επιτρέπουν τη χρήση των οδηγών του Windows. Για ορισμένες συσκευές δεν	

		υπάρχουν διαθέσιμοι οδηγοί που να λειτουργούν. Οι περισσότεροι οδηγοί ειδικού σκοπού, πρέπει να μεταγλωτίζονται από τον χρήστη. Με τον καιρό η διαδικασία αυτή αυτοματοποιείται για ορισμένους οδηγούς μέσω ενός διαχειριστή πακέτων.
Εγκατάσταση μέσω Live Περιβάλλοντων	Μπορεί να εγκατασταθεί και μέσω WinPE ή BartPE. Ωστόσο, μόνο η πρώτη είναι αναγνωρισμένη από τη Microsoft.	Σχεδόν όλες οι διανομές Linux τώρα έχουμε ένα live CD που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση.
Προεγκατεστημένο Λογισμικό	Ορισμένα λογισμικά για πολυμέσα και οικιακή χρήση (IE, Media Player, Notepad, WordPad, Paint…) συν κάποια προγράμματα του κατασκευαστή. Το Windows Vista περιλαμβάνει τα IE7, Windows Mail, Windows Media Center, κ.λπ. ανάλογα με την έκδοση που αγοράζεται. Δεν περιλαμβάνει όμως το Office ή προχωρημένο λογισμικό πολυμέσων.	Όλες οι κύριες διανομές περιλαμβάνουν μια σειρά προγραμμάτων: πολυμέσα, γραφικά, internet, σουίτες γραφείου, παιχνίδια, βοηθητικά εργαλεία του συστήματος και εναλλακτικά περιβάλλοντα εργασίας. Ορισμένες διανομές ειδικεύονται στην εκπαίδευση, στα παιχνίδια, ή στην ασφάλεια. Οι περισσότερες διανομές δίνουν στους χρήστες την δυνατότητα επιλογής ποιων ομαδοποιημένων

		προγραμμάτων να εγκαταστήσουν, αν υπάρχουν.
Μη Προεγκατεστημένο Λογισμικό	Ένα μεγάλο απόθεμα τόσο ιδιόκτητου λογισμικού (συμπεριλαμβανομένων shareware και freeware) όσο και ελεύθερου λογισμικού. Τα προγράμματα συνήθως έρχονται με τις απαιτούμενες βιβλιοθήκες και συνήθως εγκαθίστανται εύκολα. Τα περισσότερα προγράμματα πρέπει να εγκατασταθούν ξεχωριστά. Η απεγκατάσταση είναι εξίσου εύκολη, αλλά κάποια στοιχεία και καταχωρήσεις μητρώου μπορεί να μείνουν στο σύστημα αν κάποιο πρόγραμμα είναι εξοπλισμένο με παλιό πρόγραμμα απεγκατάστασης.	Μια μεγάλη ποικιλία από ελεύθερο λογισμικό αλλά και από εμπορικό παρέχεται για εγκατάσταση ή αγορά. Τα προγράμματα που περιέχει η κάθε διανομή συνήθως είναι πιο εύκολο στο να εγκατασταθούν. η κατηγοριοποίηση των προγραμμάτων επιτρέπουν την εύκολη εγκατάσταση κοινών προγραμμάτων. Βέβαια εκτός από τα παρεχόμενα, μπορούν να εγκατασταθούν κι άλλα προγράμματα από τον χρήστη χειροκίνητα, αλλά θα πρέπει να έχει κάποια στοιχειώδη γνώση του κελύφους.
Διαμερισμός	Η διεύρυνση των διαμερισμάτων NTFS είναι εφικτή χωρίς προβλήματα, και στα Vista είναι δυνατή και η συρρίκνωση. Οι δυναμικοί δίσκοι παρέχουν δυναμικό διαμερισμό. Διαθέσιμα επίσης είναι και	Ορισμένα filesystems υποστηρίζουν την αλλαγή μεγέθουςτων διαμερισμάτων χωρίς να χαθούν δεδομένα. Τα LVM και EVMS παρέχουν δυναμική διαμέριση.

	άλλα προγράμματα που παρέχουν περισσότερα χαρακτηριστικά από τα ενσωματωμένα προγράμματα διαμέρισης.	
Φορτωτής Εκκίνησης (Boot Loader)	Μπορεί να εκκινήσει σε πολλαπλά λειτουργικά συστήματα μέσω του Microsoft boot loader (NTLDR).	Μπορεί να εκκινήσει σε πολλαπλά λειτουργικά συστήματα μέσω του GRUB και LILO. Επίσης διαθέτει χαρακτηριστικά ασφαλείας, όπως η προστασία με κωδικό πρόσβασης, που δεν βρέθηκαν στο boot loader των Windows.

Οι διανομές Linux φέρονται να είναι δύσκολες για τον μέσο χρήστη στην εγκατάσταση. Σήμερα, οι περισσότερες διανομές έχουν απλουστεύσει την εγκατάσταση και προσφέρουν ένα "LiveDistro" σύστημα που επιτρέπει στους χρήστες να εκκινήσουν πλήρως το λειτουργικό σύστημα κατευθείαν από ένα CD ή DVD με την επιλογή της εγκατάστασής του στον σκληρό δίσκο. Η διαδικασία εγκατάστασης του Windows, όπως στις περισσότερες διανομές Linux γενικής χρήσης, χρησιμοποιεί έναν οδηγό για να καθοδηγεί τους χρήστες κατά την διάρκεια της εγκατάστασης.

2.6.4 Προσβασιμότητα και Ευχρηστία

Το 2003, κυκλοφόρησε μια μελέτη από την Relevantive AG στην οποία αναφέρεται ότι "Η ευχρηστία του Linux ως desktop σύστηματος κρίθηκε ότι είναι σχεδόν ίση με του Windows XP"

Windows	**Linux**	**Σημειώσεις**

Εστίαση Χρήστη

Κυρίως συνεπής. Αντιφάσεις εμφανίζονται κυρίως μέσω λογισμικού που μεταφέρεται από τα νεότερα λειτουργικά συστήματα σε παλαιότερα. Για παράδειγμα, το λογισμικό φορητότητας από Vista σε XP ή από Windows XP σε 2000/98, πρέπει να ακολουθεί τις κατευθυντήριες γραμμές του νεότερου συστήματος (IE7 και Windows Media Player 11 είναι παραδείγματα αλλαγής προκειμένου να συνεχώς πιέζει για τη συνοχή μεταξύ των εκδόσεων με τις σχεδίαση διασύνδεσης. Η τελευταία κατευθυντήρια γραμμή είναι αυτή της εμπειρίας χρήστη του Windows Vista εμπειρία. Το πρόγραμμα εστιάζεται στη συνοχή και την ευχρηστία, αλλά με αυξημένες ανησυχίες για την ασφάλεια στις νέες εκδόσεις. Εφαρμογές τρίτων μπορούν όχι να ακολουθήσουν αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές, μπορούν να έχουν τις δικές

Κυρίως συνεπής. Αντιφάσεις εμφανίζονται κυρίως μέσω λογισμικού που μεταφέρεται από τα νεότερα λειτουργικά συστήματα σε παλαιότερα. Για παράδειγμα, το λογισμικό φορητότητας από Vista σε XP ή από Windows XP σε 2000/98, πρέπει να ακολουθεί τις κατευθυντήριες γραμμές του νεότερου συστήματος (IE7 και Windows Media Player 11 είναι παραδείγματα αλλαγής προκειμένου να συνεχώς πιέζει για τη συνοχή μεταξύ των εκδόσεων με τις σχεδίαση διασύνδεσης. Η τελευταία κατευθυντήρια γραμμή είναι αυτή της εμπειρίας χρήστη του Windows Vista εμπειρία. Το πρόγραμμα εστιάζεται στη συνοχή και την ευχρηστία, αλλά με αυξημένες ανησυχίες για την ασφάλεια στις νέες εκδόσεις. Εφαρμογές τρίτων μπορούν όχι να ακολουθήσουν αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές, μπορούν να έχουν τις δικές

Η ποιότητα της σχεδίασης των γραφικών διαφέρει μεταξύ desktop περιβάλλοντων και διανομών. Τα δύο μεγαλύτερα desktop περιβάλλοντα (GNOME και KDE) έχουν σαφώς καθορισμένες κατευθυντήριες γραμμές διασύνδεσης, οι οποίες τείνουν να ακολουθούνται με συνέπεια σαφήνεια. Αυτά παρέχουν τη συνοχή και την υψηλή ποιότητα των δυνατοτήτων αυτής). Ωστόσο, η Microsoft προσαρμοστεί στις ανάγκες του χρήστη. Διανομές όπως το Ubuntu, το SuSE, το Fedora ή το Mandriva κάνουν ένα βήμα παραπέρα, συνδυάζοντας την καλή λειτουργία της χρηστικότητας και της ασφάλειας. Ωστόσο, μπορούν να προκύψουν ασυμβατότητες, δεδομένου ότι τα προγράμματα που βασίζονται σε GNOME, ακολουθώντας διαφορετικές κατευθύνσεις, δείχνουν κάπως διαφορετικά από αυτά του KDE. Ωστόσο, οι διαφορές αυτές θεωρούνται

τους κατευθυντήριες γραμμές, ή δεν μπορούν να ακολουθήσουν τους κανόνες για κάθε σχεδίαση διεπαφής.

τώρα μικρής σημασίας και μπορεί να περάσουν απαρατήρητες. Υπάρχουν και άλλα interface design.

περιβάλλοντα/διαχειριστές παραθύρων, που συνήθως στοχεύουν σε επαγγελματίες ή μινιμαλιστές χρήστες, παρουσιάζοντας ορισμένα πολύ ισχυρά προγράμματα με υποτυπώδες γραφικό, εστιάζοντας πιο πολύ στην απόδοση, το μικρό μέγεθος και την ασφάλεια. Το WindowMaker και το Fluxbox/Openbox/Blackbox είναι παραδείγματα τέτοιου περιβάλλοντος. Ορισμένα άλλα περιβάλλοντα ταιριάζουν μεταξύ των δύο μοντέλων, παρέχοντας δύναμη και απλότητα (Enlightenment/E17, Xfce). Ορισμένα άλλα γραφικά περιβάλλοντα στοχεύουν στους χρήστες που χρησιμοποιούν το ποντίκι μόνο (Fluxbox), ενώ άλλα σε αυτούς που χρησιμοποιούν μόνο το πληκτρολόγιο (Ratpoison).

Συνοχή μεταξύ των εκδόσεων	Η αλληλεπίδραση του χρήστη με το λογισμικό είναι συνήθως συνεπής μεταξύ εκδόσεων.	Η συνοχή μπορεί να είναι φτωχή μεταξύ διανομών, εκδόσεων, διαχειριστών παραθύρων/desktop περιβάλλοντα, καθώς και προγραμμάτων. Το λογισμικό είναι προσαρμόσιμο εξαιρετικά στον χρήστη. Ο χρήστης μπορεί να κρατήσει τις προσαρμογές μεταξύ των εκδόσεων.
Συνοχή μεταξύ των εφαρμογών	Όλα τα λογισμικά της Microsoft ακολουθούν τις ίδιες κατευθυντήριες γραμμές για GUI, αν και δεν ακολουθεί όλο το λογισμικό που αναπτύχθηκε για τα Windows από τρίτους. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, θα πρέπει να ακολουθούνται οι κατευθυντήριες γραμμές από το νεότερο λειτουργικό σύστημα.	Εξαιρετικά συνεπής μεταξύ του KDE και του GNOME. Ωστόσο, η μεγάλη ποσότητα του πρόσθετου λογισμικού που έρχεται με μια διανομή είναι σχεδιασμένη από άλλον και μπορεί να μην ακολουθεί τις ίδιες κατευθυντήριες γραμμές ή μπορεί να προκαλέσει ασυμβατότητες (π.χ. διαφορετική όψη και αίσθηση μεταξύ διαφόρων προγραμμάτων που σχεδιάστηκαν με διαφορετικά widget εργαλεία).
Δυνατότητα τροποποίησης	Ο πηγαίος κώδικας μπορεί να αγοραστεί για τροποποίηση σε ορισμένες περιπτώσεις (περιοριστικές), ή κάποιος τρίτος να δημιουργήσει τις	Όλος ο πηγαίος κώδικας του πυρήνα είναι ελεύθερα διαθέσιμος για τροποποίηση. Τα περισσότερα άλλα λογισμικά είναι ελεύθερα

	τροποποιήσεις με κάποιο εργαλείο.	επίσης.	
Προσβασιμότητα	Τόσο το Windows όσο και το Linux προσφέρουν εναλλακτικές δυνατότητες προσβασιμότητας, όπως η υψηλή αντίθεση και το μεγαλύτερο μέγεθος κειμένου/εικονιδίων, η μετατροπή κειμένου σε ομιλία και οι μαγνήτες.		

2.6.5 Σταθερότητα

	Windows	**Linux**	**Σημειώσεις**
Γενική Σταθερότητα	Παραλλαγές των Windows που βασίζονται στον πυρήνα NT (Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista) είναι τεχνικά πολύ πιο σταθερά από προηγούμενες εκδόσεις (95, 98, 98 SE, Me). Η εγκατάσταση ανυπόγραφων ή δοκιμαστικών οδηγών μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη σταθερότητα του συστήματος. Τέλος, υπάρχουν μηχανισμοί για να καταστέλουν και να "καταγγέλουν" την κακή συμπεριφορά των εφαρμογών.	Ο πυρήνας κληρονομεί τη σταθερότητα του UNIX που οφείλεται στην σπονδυλωτή δομή του. Η ευστάθεια των τερματικών του Linux (κέλυφοι) και των διαχειριστών παραθύρων ποικίλλουν ευρέως, αλλά είναι γενικά σταθερή. Υπάρχουν και εδώ μηχανισμοί για την καταγγελία και καταστολή των εφαρμογών με κακή συμπεριφορά και μάλιστα σε πολλαπλά επίπεδα.	Αστάθεια μπορεί να προκληθεί από κακή σύνταξη προγραμμάτων. Αποτυχία του λογισμικού, ωστόσο, μπορεί συνήθως να ανακτηθεί χωρίς επανεκκίνηση του συστήματος, και απώλεια δεδομένων από άλλες εφαρμογές.
Σταθερότητα Οδηγών Συσκευών	Τα προγράμματα οδήγησης των συσκευών που παρέχονται από τη Microsoft είναι προϊόν αντίστροφης μηχανικής ώστε να ή είναι γραμμένα από τον	Τα προγράμματα οδήγησης συσκευών μερικές φορές προϊόν	Αποτυχίες μπορούν να προκληθούν από προβλήματα υλικού και από φτωχά

	κατασκευαστή του υλικού. Η Microsoft επίσης τρέχει ένα πρόγραμμα πιστοποίησης.	δουλέψουν για το Linux. Ορισμένοι πωλητές συμβάλλουν στους ελεύθερους οδηγούς (Intel, HP, κλπ.) ή παρέχουν ιδιόκτητους οδηγούς (Nvidia, ATI κ.λπ.). Υπάρχουν επίσης και ειδικές γραμμές παραγωγής σχεδιασμένες για server. Μερικοί οδηγοί των Windows μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης (κυρίως οι οδηγοί που χρησιμοποιούν το ασύρματο ndiswrapper πλαίσιο).	γραμμένους drivers.
Χρόνος εκτός Λειτουργίας (downtime)	Συχνά, απαιτείται κάποια επανεκκίνηση έπειτα από κάποια ενημέρωση του συστήματος ή κάποιου προγράμματος οδήγησης. Επανεκκίνηση απαιτείται επίσης και σε ορισμένες περιπτώσεις κατά τις οποίες εγκαθιστούμε ένα πρόγραμμα το οποίο απαιτεί να αντικαταστήσει ένα αρχείο που χρησιμοποιείται από κάποια κύρια λειτουργία του συστήματος. Η Microsoft έχει την hotpatching τεχνολογία, που	Από την άλλη μεριά, το Linux χρειάζεται επανεκκίνηση μόνο όταν πρόκειται να γίνει αναβάθμιση στον πυρήνα του. Βέβαια, υπάρχει κάποια ειδική εφαρμογή μέσω της οποίας μπορεί να φορτωθεί ο νέος πυρήνας αποφεύγοντας έτσι την επανεκκίνηση. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να μείνει σε λειτουργία για χρόνια, χωρίς να γίνει επανεκκίνηση.	

	αποσκοπεί στη μείωση του downtime.	
Επαναφορά	Στις σύγχρονες, εκδόσεις του Windows που βασίζεται στο NT, τα προγράμματα που μπορεί να κολλήσουν, υπάρχει δυνατότητα να τα κλείσετε μέσω της Διαχείρισης Εργασιών πατώντας CTRL + SHIFT + ESC ή CTRL + ALT + DEL. Συχνές επανεκκινήσης απαιτούνται στις προ-NT εκδόσεις.	Όλες οι διεργασίες πλυν της init και διεργασίες στην D ή την Z κατάσταση, μπορούν να τερματιστούν από την γραμμή εντολών. Στο KDE οι εφαρμογές μπορούν να κλείσουν με CTRL + ALT + ESC ή από το KSystemGuard πατώντας CTRL + ESC. Το SysRQ επιτρέπει την διαχείριση συστήματος σε χαμηλό επίπεδο και την ανάκτηση συντριβών εφόσον έχει ρυθμιστεί. Οι επανεκκινήσεις είναι σπάνιες. Επιπλέον, τα Live CDs του Linux, εφόσον διαθέτουν τα σωστά εργαλεία, μπορούν να εργαστούν για την επιδιόρθωση ενός κατεστραμμένου λειτουργικού συστήματος αν βέβαια είναι δυνατή η ανάγνωση και εγγραφή στον σκληρό δίσκο.
Μη αναστρέψιμα λάθη	Εάν ο πυρήνας ή ο οδηγός ενώ εκτελούνται σε λειτουργία πυρήνα	Η ισοδύναμη μπλε οθόνη του Unix είναι γνωστή ως “Kernel Panic”. Οι ρουτίνες του

συναντήσουν ένα σφάλμα πυρήνα που χειρίζονται τα υπό τις συνθήκες τις οποίες panics συνήθως σχεδιάζονται τα Windows δεν μπορούν να ώστε να εξάγουν ένα μήνυμα συνεχίσουν να λειτουργούν λάθους στην κονσόλα, να με ασφάλεια, ένα "σφάλμα δημιουργούν ένα λάθος ελέγχου" συμβαίνει (γνωστό μνήμης και, στη συνέχεια, ως “Blue Screen Of Death"). είτε να περιμένουν το Δημιουργείται ένα σφάλμα σύστημα να ξεκινήσει ξανά μνήμης με συγκεκριμένο αυτόματα είτε να το κωδικό και, ανάλογα με τη επανεκκινήσουν.
ρύθμιση, ο υπολογιστής μπορεί αυτόματα να επανεκκινήσει. Επιπλέον, η αυτόματη επανεκκίνηση μπορεί να εφαρμοστεί και σε υπηρεσίες.

Για να είναι ένα λειτουργικό σύστημα υποκειμενικά "σταθερό", πολλά συστατικά του πρέπει να λειτουργούν συγχρονισμένα. Δεν είναι όλα αυτά τα στοιχεία υπό τον έλεγχο του πωλητή λειτουργικών συστημάτων. Ενώ πυρήνες του Linux και του Windows μπορεί να είναι σταθεροί, άσχημα γραμμένες εφαρμογές και οδηγοί μπορούν να βλάψουν το σύστημα. Μεγάλο μέρος της σταθερότητας, στη συνέχεια, είναι ο βαθμός στον οποίο το λειτουργικό σύστημα είναι δομημένο για να εξουδετερώνει τις συνέπειες της κακής συμπεριφοράς από τρίτο μέρος των εγκαταστάσεων.

2.6.6 Επίδοση

	Windows	**Linux**	**Σημειώσεις**
Χρονοπρογραμματισμός Διεργασιών	Οι εκδόσεις του Windows που βασίζονται στην NT,	Ο πυρήνας 2.6 του Linux, χρησιμοποιούσε έναν	

χρησιμοποιούν αλγόριθμο χρονοπρογραμματισμό της CPU που βασίζεται σε μια ουρά πολλαπλών επιπέδων ανατροφοδότησης, με 32 διαφορετικά επίπεδα προτεραιότητας. Ο πυρήνας ίσως και να αλλάξει τη προτεραιότητα κάποιου νήματος, αλλά αυτό εξαρτάται από το ποσοστό χρησιμοποίησης του I/O και της CPU, καθώς και από το αν είναι διαδραστικό πρόγραμμα ή όχι. Στα διαδραστικά προγράμματα η προτεραιότητα αυξάνεται και μειώνεται σε αυτά που χρησιμοποιούν μόνο τη CPU με αποτέλεσμα να αυξάνεται η απόκριση του συστήματος.

Αυτός το πρόγραμμα χρονοπρογραμματισμού τροποποιήθηκε στο Windows Vista. Έτσι τώρα χρησιμοποιεί τον καταχωρητή που μετρά τους κύκλους (παρέχεται στους νέους επεξεργαστές). Μέσω αυτού του καταχωρητή γνωρίζει ακριβώς για πόσους CPU κύκλους ένα νήμα εκτελείται, αντί να χρησιμοποιεί κάποια ρουτίνα διακοπών.

χρονοπρογραμματισμού που σημείωνε τις διαδραστικές διεργασίες. Στη προκειμένη περίπτωση ως διαδραστικές διεργασίες εννοούμε αυτές που χρησιμοποιούν για μικρό χρονικό διάστημα τη CPU. Μια διεργασία χωρίς δικαιώματα διαχειριστή μπορούσε να το εκμεταλευτεί αυτό και να μονοπωλήσει την CPU όταν ο διαμερισμός χρόνου ήταν χαμηλός. Ο νέος CFS (completely fair scheduler) διορθώνει το παραπάνω πρόβλημα.

Διαχείριση Μνήμης/Σελιδοποίηση Δίσκου	Το Windows NT και όλα τα βασισμένα σε αυτό λειτουργικά, χρησιμοποιούν ένα δυναμικά παραχωρούμενο αρχείο σελιδοποίησης μνήμης (pagefile). Ένα αρχείο σελιδοποίησης βρίσκεται στον δίσκο, και χρησιμοποιείται για αντικείμενα που χαίρουν χαμηλότερης πρόσβασης από τα υπόλοιπα. Έτσι, η RAM μένει ελεύθερη για τα ποιο συχνά χρησιμοποιούμενα αντικείμενα. Αυτό το σύστημα υποφέρει καθυστερήσεις λόγω της συγκρότησης του δίσκου. Αυτή η συγκρότηση μειώνει την ταχύτητα με την οποία τα αντικείμενα μπορούν να τοποθετηθούν στη μνήμη όταν χρειάζονται. Το Windows μπορεί να παραμετροποιηθεί ώστε να τοποθετήσει το αρχείο σελιδοποίησης σε διαφορετικό διαμέρισμα του δίσκου ή σε διαφορετικό δίσκο. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγονται οι καθυστερήσεις λόγω συγκρότησης, αλλά υπάρχουν άλλες λόγω της μεταφοράς από το ένα διαμέρισμα του δίσκου στο άλλο. Ο λόγος για τον οποίο	Οι περισσότερες εγκαταστάσεις του Linux δημιουργούν κάποιο διαμέρισμα "swap". Αυτό χρησιμοποιείται για το αρχείο σελιδοποίησης και είναι ξεχωριστό από το διαμέρισμα των δεδομένων. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται η καθυστέρηση λόγω συγκρότησης του δίσκου. Όπως και στο Windows, για καλύτερη επίδοση, καλό είναι το swap να τοποθετηθεί σε ξεχωριστό σκληρό δίσκο από τον κύριο.

αυτό δε γίνεται εξ' αρχής είναι ότι αν το αρχείο σελιδοποίησης βρίσκεται σε διαφορετικό διαμέρισμα, το Windows δε μπορεί να καταγράψει τη λειτουργία που πιθανόν θα διακόψει τη λειτουργία του.

Η ιδανική λύση είναι να τοποθετηθεί το αρχείο σελιδοποίησης σε ξεχωριστό δίσκο το οποίο εξουδετερώνει και τα προβλήματα συγκρότησης και τα προβλήματα μεταφοράς από το ένα διαμέρισμα στο άλλο.

2.6.7 Προγράμματα

	Windows	**Linux**	**Σημειώσεις**
Προσαρμογή	Το Cygwin ή το Isterix μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταφράσουν προγράμματα που είναι βασισμένα σε βιβλιοθήκες του Linux. Ωστόσο κανένα από αυτά δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τρέξει δυαδικά αρχεία του Linux.	Το Cedega, το CrossOver και το Wine μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκτελέσουν ορισμένα προγράμματα του Windows σε Linux πλατφόρμες με αρκετά καλό βαθμό αξιοπιστίας. Παρ' ότι τα συγκεκριμένα προγράμματα τεχνικά δεν προσομοιώνουν ακριβώς το Windows και	

		παρέχουν κάποιο εναλλακτικό γραφικό περιβάλλον, το τελικό αποτέλεσμα είναι το ίδιο.	
Εικονικές μηχανές	Το VMware, το VirtualBox, το Virtual PC, το Virtual Server, το Hyper-V (διαθέσιμο μόνο για το Windows 2008 Server), το Parallels, το Xen και το QEMU μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία κάποιας (όχι απαραίτητα μίας) εικονικής μηχανής στο Windows.	Το Vmware, το VirtualBox, το Xen, το Parallels, το Linux-VServer, το QEMU, το User-mode Linux, το OpenVZ, το Win4Lin και το KVM.	Μέσω των εικονικών μηχανών μπορείτε να εγκαταστήσετε οποιοδήποτε λειτουργικό μέσα σε άλλο λειτουργικό σαν να ήταν να το εγκαταστήσετε απευθείας στον υπολογιστή σας, και να εκτελέσετε οποιαδήποτε λειτουργία. Αυτό χρησιμεύει στην περίπτωση που θέλετε να δοκιμάσετε κάτι στο σύστημά σας χωρίς να χαλάσετε τις ρυθμίσεις σας.
Σύστημα Διαχείρισης Πακέτων	Οι νέες εκδόσεις του Windows χρησιμοποιούν το Windows Installer ως διαχειριστή πακέτων. Αυτό ελέγχει ποια στοιχεία, και πού είναι εγκατεστημένα στο σύστημα του χρήστη. Το σύστημα αυτό ωστόσο, εξαρτάται και από τις εταιρείες ανάπτυξης	Οι περισσότερες διανομές έχουν κάποιον Διαχειριστή Πακέτων που συνήθως βασίζεται σε RPM, APT, ή Gentoo Ebuild κώδικα. Ορισμένες φορές κάποια εγκατάσταση μπορεί να έχει και κάποιον δεύτερο διαχειριστή πακέτων ο οποίος δεν είναι συμβατός με	Η λειτουργία του Διαχειριστή Πακέτων είναι να σε καθοδηγήσει κατά τη διάρκεια εγκατάστασης, ανανέωσης κάποιας εφαρμογής. Στις διανομές του Linux ο διαχειριστής αναλαμβάνει την αυτόματη εγκατάσταση

	λογισμικού και από το ποιες κατευθυντήριες γραμμές θα ακολουθήσουν. Έτσι, υπάρχουν ακόμα εφαρμογές οι οποίες χρησιμοποιούν ως Installers, άλλους από αυτόν του Windows. Ο πιο δημοφιλής είναι ο NSIS. Οι εφαρμογές τυπικά εγκαθίστανται στον φάκελο Program Files από κάποιο εκτελέσιμο αρχείο.	το κύριο σύστημα. Υπάρχουν και διανομές που παρέχουν και κάποιον γραφικό διαχειριστή πακέτων εκτός αυτού της γραμμής εντολών. Τέτοιοι είναι για παράδειγμα οι aptitude, Synaptic, Portage, YaST και YUM. Οι περισσότεροι διαχειριστές παρέχουν κάποια φόρμα υπογραφής/αποδοχής κανόνων των πακέτων που συνήθως βασίζεται σε PGP, π.χ. OpenPGP για το Debian.	και ενημέρωση του κάθε προγράμματος καθώς και αυτών που εκείνο προϋποθέτει για να λειτουργήσει.
Πρόσθεση Νέων Προγραμμάτων	Χιλιάδες προγράμματα είναι διαθέσιμα για κατέβασμα από διάφορες ιστοσελίδες, και αγορά σε CD/DVD σε καταστήματα πώλησης λογισμικού. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθούν προγράμματα που περιέχουν adware, ιούς και spyware. Τα προγράμματα αφού αγοραστούν ή κατεβαστούν πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα.	Επιπρόσθετα στα διαθέσιμα προγράμματα για κατέβασμα, υπάρχουν και άλλα τόσα στις αποθήκες λογισμικού που παρέχει η εκάστοτε διανομή και τα οποία είναι καθαρά από ιούς. Η πρόσβαση σε αυτές τις αποθήκες είναι συνήθως δωρεάν. Ο Διαχειριστής Πακέτων αναλαμβάνει αυτόματα να κατεβάσει και να εγκαταστήσει τα επιλεγμένα πακέτα. Επίσης αναλαμβάνει την ενημέρωσή τους όταν	

			μια νέα έκδοση εμφανιστεί στις αποθήκες. Ορισμένες διανομές δεν επιτρέπουν την ανανέωση των εφαρμογών που έρχονται μαζί με τη διανομή. Σε τέτοιες περιπτώσεις, μόνο ενημερώσεις ασφαλείας επιτρέπονται.
Αναβαθμίσεις	• Το Windows Update αναλαμβάνει να χειριστεί τις ενημερώσεις μόνο λογισμικών της Microsoft, και μπορεί να ενημερώσει και κάποιον driver αν αυτός παρέχεται στην ιστοσελίδα του Windows update. • Ορισμένα λογισμικά τρίτων έχουν τον δικό τους ξεχωριστό διαχειριστή ενημερώσεων. • Ο Windows Installer (βλ. Σύστημα Διαχείρισης Πακέτων) δεν υποστηρίζει	• Ο Διαχειριστής Πακέτων χειρίζεται τις ενημερώσεις του λογισμικού που εγκαταστάθηκε μέσω αυτού. • Οι ενημερώσεις γενικά δεν προυποθέτει κάποια επανεκκίνηση του συστήματος.	Το Gentoo πάει ένα βήμα παραπέρα και επιτρέπει εγκατάσταση διαφορετικής έκδοσης προγραμμάτων ήκαι βιβλιοθηκών σε διαφορετικά “SLOTS”. Με αυτό τον τρόπο ένα σύστημα μπορεί να έχει διαφορετικές εκδόσεις του ίδιου λογισμικού εγκατεστημένες. Το GoboLinux χρησιμοποιεί μια διαφορετική προσέγγιση, όπου το σύστημα αρχείων είναι ο διαχειριστής πακέτων. Έτσι, ίδια προγράμματα διαφορετικών εκδόσεων μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα.

ενημερώσεις.

Συμβατότητα προς τα πίσω μέσα σε μια έκδοση	Ιστορικά το πετυχαίνει σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό.	Μεταβάλεται ανάλογα με την εφαρμογή. Το Linux Standard Base (LSB) προσπαθεί να βελτιώσει αυτόν τον τομέα. Επειδή όμως οι περισσότερες εφαρμογές ή διανομές δεν υποστηρίζουν αυτό το standard, δεν θα είναι συμβατές ακόμα και μεταξύ διαφορετικών διανομών που χρησιμοποιούν τον ίδιο πηρύνα.	Αυτό αναφέρεται στην γενική συμβατότητα προς τα πίσω κάποιου προγράμματος μέσα σε μια συγκεκριμένη έκδοση κάποιου λειτουργικού.
Συμβατότητα προς τα πίσω ανάμεσα σε διανομές	Ιστορικά έχει μια πολύ υψηλή προτεραιότητα. Ωστόσο, εξαιρέσεις υπάρχουν ακόμα και μέσα στο λογισμικό της ίδιας της Microsoft.	Τα προγράμματα που χρησιμοποιούν τις συναρτήσεις του LSB θα δουλεύουν για τουλάχιστον έξι χρόνια σε οποιαδήποτε διανομή που είναι συμβατή με το LSB. Οι εφαρμογές ανάπτυξης εφαρμογών και οι βιβλιοθήκες που δεν χρησιμοποιούν το LSB, έχουν άλλες πολιτικές συμβατότητας.	Αυτό αναφέτεται στην συμβατότητα προς τα πίσω του λειτουργικού, ανάμεσα σε διαφορετικές εκδόσεις.

Οι διανομές του Linux έρχονται μαζί με μια μεγάλη γκάμα λογισμικού, οι οποία μπορεί να εγκατασταθεί ελεύθερα. Επίσης, παρέχει ειδικά μια μεγάλη ποικιλία εργαλείων και λογισμικού προγραμματισμού. Για παράδειγμα η διανομή Debian, έρχεται μαζί με περισσότερα από 18.000 πακέτα λογισμικού.

Η Microsoft δίνει μεγάλη έμφαση στην συμβατότητα προς τα πίσω. Γενικά. εφαρμογές

που έχουν σχεδιαστεί για νωρίτερες εκδόσεις του Windows, μπορούν να τρέξουν και σε αργότερες εκδόσεις του χωρίς ιδιαίτερες μετατροπές.

2.6.8 Παιχνίδια

Ένα μεγάλο υπέρ του Windows είναι η μεγάλη ποικιλία παιχνιδιών που είναι διαθέσιμα στην αγορά. Αυτό που συμβαίνει με την βιομηχανία παιχνιδιών είναι ότι αυτά βγαίνουν πρώτα για την πλατφόρμα Windows.

Κάποια από αυτά τα παιχνίδια μπορούν να τρέξουν και στο Linux μέσω ειδικών προγραμμάτων όπως το Wine και το Cedega τα οποία εξομειώνουν το Windows. Άλλα παιχνίδια, και συνήθως τα πιο σύγχρονα, τα οποία βασίζονται στην προστασία αντιγραφής, εξαρτώνται απο τα Windows ή απαιτούν εξειδικευμένες ρυθμίσεις γραφικών, μπορεί να αποτύχουν.

Υπάρχουν μερικές αξιοσημείωτες εξαιρέσεις, όπως το Doom και το Quake. Όταν ένας προγραμματιστής αποφασίζει να γράψει τον κώδικα των γραφικών σε OpenGL παρά σε DirectX, τότε τα πράγματα γίνονται πιο απλά για το Linux.

2.6.9 Ασφάλεια

Το ιδανικό λογισμικό για την ενθάρρυνση της δημιουργίας κακόβουλου λογισμικού έχει πολλά χαρακτηριστικά. Τέτοια είναι:

- η χρησιμοποίησή του ευρέως, για να μεγιστοποιηθεί ο αριθμός εκείνων που θα μπορούσαν να έχουν μολυνθεί, καθώς και η πιθανότητα ότι θα έρθει σε επαφή με άλλα συστήματα που μπορούν να μολυνθούν.
- Αργές διορθώσεις, για να μεγιστοποιήσουμε την ώρα που το κακόβουλο λογισμικό παραμένει αποτελεσματικό, και ελαχιστοποιεί την προσπάθεια ανάπτυξης νέων κακόβουλων προγραμμάτων.

	Windows	**Linux**	**Σημειώσεις**
Κακόβουλο	Σύμφωνα με τα εργαστήρια	Περισσότερα από 800	

Λογισμικό	της Kaspersky, περισσότερα από 11.000 κακόβουλα προγράμματα για Windwos ανακαλύφτηκαν κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2005. Οι χρήστες θα πρέπει να εγκαταστήσουν και να εκτελούν προγράμματα anti-malware.	κομμάτια κακόβουλων προγραμμάτων για Linux ανακαλύφτηκαν. Κάποια από αυτά προωθούνταν μέσω του διαδικτύου.	
Ανοιχτό vs. Κλειστό	Υποστηρίζει ότι η πλατφόρμα του είναι πιο ασφαλής λόγω μιας τεχνικής προσέγγισης και κατανόησης χρησιμοποιώντας τον κύκλο ζωής της ανάπτυξης της ασφάλειας (Security Development Lifecycle). Ωστόσο, σύμφωνα με τη φύση του κλειστού λογισμικού, μόνο οι προγραμματιστές της εταιρείας μπορούν να φτιάξουν τα λάθη.	Υποστηρίζει ότι η πλατφόρμα του είναι περισσότερο ασφαλής επειδή όλος ο κώδικάς της ελέγχεται από πολλούς ανθρώπους κι έτσι τα λάθη ανακαλύπτονται.(αυτό αναφέρεται και ως ο νόμος του Linus)	Η Microsoft υποστηρίζει ότι το Windows Vista είναι περισσότερο ασφαλές από οποιοδήποτε άλλο σύστημα. Ωστόσο, κενά ασφάλειας εντοπίστηκαν στο Windows Vista.
Ταχύτητα ανταπόκρισης	Υποστηρίζει ότι το κλειστό λογισμικό προσφέρει μια πιο γρήγορη και αποτελεσματική αντιμετώπιση των θεμάτων ασφαλείας. Οι σημαντικές διορθώσεις, δημοσιεύονται έπειτα από συνεχή προγραμματισμό και		

	τεστάρισμα.		
Λογαριασμοί Χρηστών	Στο Windows Vista, όλες οι συνδέσεις χρηστών (ακόμα και των διαχειριστών) τρέχουν με τα κλασικά δικαιώματα, αποτρέποντας κακόβουλα προγράμματα να αποκτήσουν τον έλεγχο του συστήματος. Προηγούμενες εκδόσεις του Windows θα όριζαν ως διαχειριστή τον πρώτο λογαριασμό χρήστη που θα δημιουργόταν κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης. Οι περισσότεροι χρήστες, έπειτα από την εγκατάσταση, δεν αλλάζουν τον χρήστη τους σε έναν με λιγότερα δικαιώματα, με αποτέλεσμα τα κακόβουλα προγράμματα να μπορούν να εκτελούνται ελεύθερα.	Οι χρήστες κανονικά έχουν περιορισμένους λογαριασμούς, εμποδίζοντας τα κακόβουλα λογισμικά να αποκτήσουν έλεγχο στο σύστημα.	Ένα κακόβουλο πρόγραμμα το οποίο εκτελείται κάτω από περιορισμένο λογαριασμό, είτε στο Linux είτε στο Windows, περιορίζεται στα δεδομένα του χρήστη.

2.6.10 Δικαιώματα

Τόσο τα συστήματα που είναι βασισμένα στο Windows NT όσο και το Linux υποστηρίζουν δικαιώματα στο σύστημα αρχείων τους, εκτός από το FAT το οποίο δεν παρέχει αυτή την υποστήριξη.

Linux και Unixοειδή συστήματα

Δικαιώματα συστήματος αρχείων σε ένα σύστημα Linux που τρέχει GNOME

Το Linux και τα Unixοειδή συστήματα γενικώς, έχουν μια "χρήστης, ομάδα, άλλοι" προσέγγιση για τα δικαιώματα αρχείων. Η λίστα ελέγχου πρόσβασης είναι διαθέσιμη μόνο σε ορισμένα συστήματα αρχείων, τα οποία κληρονομούν το παραδοσιακό σύστημα δικαιωμάτων κάποιου Unixοειδούς συστήματος. Διορθώσεις ασφαλείας όπως το SELinux και το PaX, πρόσθεσαν έλεγχο πρόσβασης με βάση τον ρόλο, το οποίο προσθέτει ακόμα καλύτερους ελέγχους. Μέσω αυτών οι χρήστες και τα προγράμματα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ορισμένους πόρους ή να εκτελέσουν ορισμένες λειτουργίες. Ορισμένες διανομές όπως το Fedora, το CentOS και το Red Hat χρησιμοποιούν το SELinux, αν και οι περισσότερες δεν το κάνουν.

Οι περισσότερες διανομές Linux παρέχουν διαφορετικούς λογαριασμούς χρηστών για τους διάφορους δαίμονες. Στην κοινή πρακτική, οι εφαρμογές χρήστη τρέχουν σε λογαριασμούς χωρίς δικαιώματα, για να παρέχουν ελάχιστη πρόσβαση. Σε κάποιες διανομές, διαχειριστικές λειτουργίες μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο με ρητή αλλαγή του τρέχοντος λογαριασμού χρήστη σε λογαριασμό root, μέσω εργαλείων όπως το su και το sudo.

Windows

Δικαιώματα συστήματος αρχείων σε ένα σύστημα Windows Vista.

Το Windows NT χρησιμοποιοεί λίστες ελέγχου πρόσβασης βασισμένες στο NTFS για να διαχειριστεί τα δικαιώματα, χρησιμοποιώντας κουπόνια πρόσβασης (tokens).

Με τα Windows XP και προηγούμενες εκδόσεις, οι περισσότεροι χρήστες στο σπίτι τους συνεχίζουν να τρέχουν όλο το λογισμικό τους μέσω του λογαριασμού του διαχειριστή, καθώς αυτή είναι η προεπιλεγμένη ρύθμιση κατά την εγκατάσταση. Η ύπαρξη λογισμικού που δεν θα λειτουργεί κάτω από λογαριασμούς με περιορισμένα δικαιώματα αναγκάζει τους χρήστες να χρησιμοποιούν τους λογαριασμούς διαχείρισης. Αυτό δίνει στους χρήστες πλήρη δικαιώματα να διαβάζουν και να γράφουν σε όλα τα αρχεία του συστήματος αρχείων. Το Windows Vista αλλάζει το παραπάνω με την εισαγωγή ενός συστήματος που ονομάζεται User Account Control (U.A.C) και λειτουργεί βάσει της αρχής της ελάχιστης πρόσβασης του χρήστη. Όταν συνδεθείτε ως χρήστης, μία συνεδρία ενεργοποιείται (session) και δημιουργείται και ένα κουπόνι που περιέχει μόνο τα

πιο βασικά δικαιώματα του ανατίθενται. Με τον τρόπο αυτό, η νέα συνεδρία σύνδεσης είναι ανίκανη να κάνει αλλαγές που θα επηρεάσουν το όλο σύστημα.

Όταν συνδεθείτε ως χρήστης στην ομάδα Administrators, δύο διαφορετικά κουπόνια (tokens) ενεργοποιούνται. Το πρώτο κουπόνι περιλαμβάνει όλα τα δικαιώματα που χορηγούνται συνήθως σε έναν διαχειριστή, και το δεύτερο είναι ένα κλειστό κουπόνι παρόμοιο με αυτό που ο χρήστης θα λάβει. Οι εφαρμογές του χρήστη, συμπεριλαμβανομένων των Windows Shell, άρχισαν στη συνέχεια με το περιορισμένο κουπόνι, με αποτέλεσμα την μείωση των δικαιωμάτων περιβάλλοντος ακόμα και ενός διαχειριστή. Όταν μια εφαρμογή ζητάει περισσότερα δικαιώματα ή πατηθεί το "Εκτέλεση ως διαχειριστής", το U.A.C θα ζητήσει επιβεβαίωση και, εάν χορηγηθεί η άδεια, τότε ξεκινάει τη διαδικασία χρησιμοποιώντας το απεριόριστο κουπόνι.

2.6.11 Τοπολογία

Είναι εύκολο να έχετε πολλαπλές γλώσσες εγκατεστημένες στο Linux και να αλλάζουν μεταξύ τους, ενώ ο χρήστης συνδέεται. Σχεδόν όλες οι εφαρμογές θα επικοινωνούν με τον χρήστη στη γλώσσα που έχει επιλέξει, επειδή μπορούν να το ανιχνεύσουν από την μεταβλητή περιβάλλοντος LANG. Στο Windows ο χρήστης πρέπει να αλλάξει τη γλώσσα σε κάθε εφαρμογή ξεχωριστά, ενώ το σύνολο της διεπαφής χρήστη του λειτουργικού συστήματος υποστηρίζει μόνο τη γλώσσα που επιλέχθηκε κατά την διάρκεια της εγκατάστασης. Οπότε ο μόνος τρόπος να αλλάξει είναι να επανεγκαταστήσετε ολόκληρο το σύστημα.

Το Linux υποστηρίζει επίσης περισσότερες γλώσσες και συστήματα γραφής απ’ ότι το Windows. Υποστηρίζει όλες τις γλώσσες που υποστηρίζει το Windows, όπως επίσης και την Αιθιοπική, Οριγιανή, Θιβετιανή, Μονγκολική, Βιρμανική, και άλλες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Ο φλοιός του λειτουργικού συστήματος

Το λειτουργικό σύστημα ορίζεται ως μία πολύπλοκη συλλογή προγραμμάτων, τα οποία παρέχουν στο χρήστη τη δυνατότητα εκμετάλλευσης του υπολογιστικού συστήματος με ένα εύκολο και αποδοτικό τρόπο. Επίσης είναι υπεύθυνο για την γενική επίβλεψη του συστήματος του υπολογιστή και έχει σκοπό τη διατήρηση της υψηλής απόδοσής του, σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή.

Λόγο αυτής της πολύπλοκης λειτουργίας του, το λειτουργικό σύστημα χαρακτηρίζεται από μία περίπλοκη δομή η οποία περιλαμβάνει ένα σύνολο λειτουργιών ομαδοποιημένες με βάση το ρόλο που έχουν μέσα στο σύστημα. Σε μια απλοποιημένη περιγραφή, μπορούμε να αναφέρουμε ότι η καρδιά του λειτουργικού συστήματος είναι ένα σύνολο προγραμμάτων που ονομάζεται πυρήνας και είναι υπεύθυνος για λειτουργίες όπως διαχείριση μνήμης, διαχείριση επεξεργαστή, αρχείων κλπ, όπως έχουμε αναφέρει σε άλλο κεφάλαιο.

Μετά τον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος, στο αμέσως επόμενο επίπεδο βρίσκεται ο φλοιός (shell), ο οποίος ενεργεί ως μια διασύνδεση ανάμεσα στο λειτουργικό σύστημα και στον τελικό χρήστη. Ο υπολογιστής, ως γνωστόν, καταλαβαίνει μόνο τη γλώσσα του 0 και 1, γνωστή και ως γλώσσα μηχανής. Στις αρχικές φάσεις της πληροφορικής, οι εντολές δίνονταν μέσω αυτής της γλώσσας μηχανής, η οποία ήταν δύσκολη για εμάς να τη διαβάσουμε καθώς και να την συντάξουμε. Έτσι λοιπόν τη θέση της πήρε ο φλοιός. Η βασική λειτουργία του είναι αυτή του διερμηνευτή εντολών. Με άλλα λόγια, αναμένει από τον χρήστη να καταχωρήσει εντολές, είτε διαβάζει εντολές από κάποιο αρχείο, τις οποίες και εκτελεί. Οι εντολές αυτές μπορεί να είναι μέρη του λειτουργικού συστήματος, αλλά και προγράμματα πάσης φύσεως. Προκειμένου ο φλοιός να εκτελέσει τις εντολές του χρήστη, πραγματοποιεί μια διαδικασία αναζήτησης της εντολής στο σύστημα. Εάν εντοπίσει την εντολή, την εκτελεί. Αλλιώς εμφανίζει μήνυμα λάθους. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι ο φλοιός δεν είναι μέρος του πυρήνα, αλλά τον χρησιμοποιεί για να εκτελεί τις διάφορες εντολές.

Ο φλοιός ξεκινά την λειτουργία του κάθε φορά που ένας χρήστης συνδέεται στο σύστημα. Ως προεπιλεγμένη είσοδος θεωρείται το πληκτρολόγιο και ως προεπιλεγμένη έξοδος η οθόνη. Αμέσως μετά την εκκίνησή του, τυπώνει στην οθόνη το σύμβολο προτροπής (prompt) που είναι συνήθως το $. Σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιεί διαφορετικά σύμβολα για τον δια-

χειριστή και τους χρήστες. Με την εκτύπωση στην οθόνη του συμβόλου προτροπής, ο φλοιός γνωστοποιεί ότι αναμένει την καταχώρηση της εντολής από τον χρήστη. Μετά από την καταχώρηση εντολής, ο φλοιός δημιουργεί για την εντολή μια θυγατρική διεργασία (child process) και αναμένει την ολοκλήρωσή της. Μόλις αυτή ολοκληρωθεί, ο φλοιός εμφανίζει ξανά στην οθόνη τον χαρακτήρα προτροπής και αναμένει την καταχώριση της επόμενης εντολής.

Ο φλοιός επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει ένα μεγάλο εύρος δυνατοτήτων. Για παράδειγμα, μπορεί να ανακατευθύνει την έξοδο κάποιας εντολής σε κάποιο αρχείο του σκληρού, χρησιμοποιώντας τον τελεστή ανακατεύθυνσης εξόδου “>” . Επιπλέον έχει την δυνατότητα να εκτελέσει παράλληλα δύο δύο ή περισσότερες διεργασίες, χρησιμοποιώντας τον τελεστή διοχέτευσης “|”. Ένα λειτουργικό σύστημα έχει έναν πυρήνα, αλλά πολλούς φλοιούς. Ο αριθμός και τα χαρακτηριστικά των φλοιών ποικίλλουν από σύστημα σε σύστημα. Επιπλέον, όλοι αυτοί οι φλοιοί παρουσιάζουν μεταξύ τους πάρα πολλές ασυμβατότητες.

3.1 Τύποι φλοιών στο λειτουργικό σύστημα.

Το Linux ως ένα λειτουργικό της οικογένειας του UNIX χαρακτηρίζεται και αυτό από την ύπαρξη πολλών φλοιών, ο καθένας από τους οποίους δίνει την δυνατότητα στον τελικό χρήστη να επωφεληθεί από διάφορες ευκολίες. Οι πιο σημαντικοί από τους φλοιούς του Linux είναι οι ακόλουθοι :

- **sh (Bourne shell):** είναι ιστορικά ο πρώτος φλοιός του UNIX γραμμένος από τον Steve Bourne των Bell Labs. Είναι διαθέσιμο σε όλα τα Unix Συστήματα. Το συγκεκριμένο κέλυφος δεν παρέχει τις διαδραστικές ιδιότητες που παρέχουν άλλα πιο νέα κελύφη όπως το C και το Korn. Τέτοια ιδιότητα είναι η επεξεργασία στην γραμμή εντολών. Το Bourne Shell παρέχει ωστόσο μια εύκολη στη χρήση γλώσσα με την οποία μπορούμε να συντάξουμε Σενάρια Κελύφους.

- **csh (C shell):** γράφτηκε από το Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, το Berkeley. Παρέχει μία γλώσσα που μοιάζει πολύ με την C με την οποία μπορείς να γράφεις Σενάρια Κελύφους, το όνομα της είναι hence. Είναι αρκετά συμβατό με το Bourne shell όσον αφορά την αλληλεπίδραση του συστήματος με τον χρήστη, αλλά παρουσιάζει πάρα πολλές διαφορές

και ασυμβατότητες σε επίπεδο προγραμματιστή.

- **tcsh (TC Shell)**: είναι ένα διαδραστικός διερμηνευτής εντολών αλλά και μία γλώσσα προγραμματισμού. Μπορεί να εκτελέσει εντολές είτε από την γραμμή εντολών είτε διαβάζοντας αυτές από κάποιο αρχείο. Το συντακτικό του είναι πολύ παρεμφερές με το συντακτικό της γλώσσας προγραμματισμού C. Είναι βασισμένο πάνω στο C Shell αλλά με πολλά νέα στοιχεία.

- **ksh (korn shell):** είναι ίσως ο πιο δημοφιλής φλοιός των συστημάτων UNIX και είναι το πρώτο ιστορικά shell που υλοποιήθηκε με σύγχρονες τεχνικές προγραμματισμού. Αυτό το κέλυφος γράφτηκε από τον David Korn των Bell Labs. Τώρα πια το συγκεκριμένο κέλυφος παρέχεται ως το τυπικό κέλυφος των Unix συστημάτων. Παρέχει όλα τα χαρακτηριστικά των C και TC μαζί με μία γλώσσα προγραμματισμού κελύφους που είναι παρόμοια με αυτή του Bourne. Τέλος, είναι συμβατό με το Bourne shell και προσφέρει δυνατότητα επεξεργασίας στην γραμμή εντολών.

- **bash (Bourne Again shell):** Αυτό το κέλυφος γράφτηκε από την Ομάδα Ελεύθερου Λογισμικού κάτω από την άδεια χρήσης του GNU. Είναι εξ' ολοκλήρου η υλοποίηση του προτύπου της IEEE για τα κελύφη και τα εργαλεία των Posix συστημάτων. Αυτό το κέλυφος χρησιμοποιείται ευρέως και συνήθως σε όλες τις περιπτώσεις. Το bash περιλαμβάνει όλα τα διαδραστικά χαρακτηριστικά των C και Korn κελυφών. Επίσης η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιεί είναι συμβατή με το Bourne κέλυφος.

- **zsh (z shell):** είναι ο τελευταίος από τους φλοιούς που έχουν αναπτυχθεί. Είναι συμβατός με τον Bourne shell και προσφέρει την δυνατότητα επεξεργασίας της γραμμής εντολών.

Εάν δεν γνωρίζουμε τον τύπο του φλοιού που χρησιμοποιούμε στο σύστημά μας μπορούμε να μάθουμε πληκτρολογώντας την εντολή echo $SHELL σε μία κονσόλα (γραμμή εντολών). Ένα παράδειγμα εξόδου είναι:

/bin/bash

Προκειμένου να ανακτήσουμε όλα τα είδη των φλοιών που διαθέτουμε στο σύστημα και μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αρκεί να πληκτρολογήσουμε την εντολή cat /etc/shells. Ουσιαστικά με την εντολή αυτή ανοίγουμε το αρχείο shells που βρίσκεται στον κατάλογο /etc. Έτσι ένα παράδειγμα εξόδου που προκύπτει από την εντολή αυτή είναι:

/bin/csh
/bin/sh
/usr/bin/es
/usr/bin/ksh
/bin/ksh
/usr/bin/rc
/usr/bin/tcsh
/bin/tcsh
/usr/bin/esh
/bin/dash
/bin/bash
/bin/rbash
/usr/bin/screen

3.1.1 Αλλαγή του τρέχοντος φλοιού

Η εντολή chsh (change shell) επιτρέπει την αλλαγή του φλοιού του λειτουργικού συστήματος με τον οποίο εργαζόμαστε. Με τον τρόπο αυτό, έχουμε την δυνατότητα να επιλέξουμε εκείνο τον φλοιό που μας εξυπηρετεί σε κάθε περίπτωση. Ας σημειωθεί πως αυτή η εντολή προκαλεί τη μόνιμη αλλαγή του φλοιού του χρήστη, και επομένως εάν ο χρήστης αποσυνδεθεί και στη συνέχεια συνδεθεί εκ νέου στο σύστημα, αυτή η διαδικασία σύνδεσης θα λάβει χώρα με τη χρήση του νέου τύπου φλοιού. Εάν επιθυμούμε η αλλαγή αυτή να είναι προσωρινή, τότε θα χρησιμοποιήσουμε την εντολή exec με όρισμα την απόλυτη διαδρομή του νέου φλοιού.

Εαν η εντολή εκτελεσθεί με επιτυχία, θα εμφανιστεί στην οθόνη το μήνυμα “shell changed” προκειμένου να ενημερωθεί ο χρήστης για την αλλαγή στον φλοιό που μόλις πραγματοποιήθηκε. Στην αντίθετη περίπτωση θα εμφανιστεί το μήνυμα “shell not changed”. Η δεύτερη

περίπτωση συνήθως πραγματοποιείται όταν περνάμε σαν παράμετρο στην εντολή τον φλοιό που ήδη εργαζόμαστε.

3.2 Προγράμματα σεναρίου κελύφους (Shell Scripts)

Ένα **Πρόγραμμα Σεναρίου Κελύφους (shell script)** είναι ένα πρόγραμμα γραμμένο για κάποιο κέλυφος, ή για τον διερμηνευτή της γραμμής εντολών κάποιου λειτουργικού συστήματος. Τυπικές λειτουργίες που μπορεί να επιτελέσει κάποιο Σενάριο Κελύφους είναι, η διαχείριση αρχείων, η εκτέλεση εφαρμογών και η εκτύπωση κειμένων. Συνήθως, ένα Πρόγραμμα Σεναρίου Κελύφους μας παραπέμπει σε Σενάρια γραμμένα για κάποιο Unix κέλυφος, κι αυτό διότι συνηθίζουμε να ονομάζουμε τα Σενάρια Κελύφους που είναι γραμμένα για Windows, batch αρχεία.

Κανονικά τα κελύφη είναι διαδραστικά. Αυτό σημαίνει ότι δέχονται εντολές από εμάς και τις εκτελούν. Αν όμως χρησιμοποιούμε εντολές μία-μία, (μια σειρά από εντολές που εκτελούνται σειριακά), μπορούμε να τις αποθηκεύσουμε με τη σειρά που θέλουμε σε κάποιο αρχείο κειμένου (txt) και να πούμε στο κέλυφος να εκτελέσει το αρχείο αντί να εισάγουμε εμείς τις εντολές. Αυτό ονομάζουμε Πρόγραμμα Σεναρίου Κελύφους.

Γενικά τα Προγράμματα Σεναρίου Κελύφους είναι συμβατά με όλες τις πλατφόρμες, αλλά υπάρχει ένας αριθμός πραγμάτων που είναι πιθανόν να κάνουν ένα Σενάριο να δουλέψει πολύ καλά σε κάποιο σύστημα και να αποτύχει σε κάποιο άλλο.

3.2.1 Για ποιο λόγο να συντάξουμε κάποιο σενάριο κελύφους;

- Ένα πρόγραμμα σεναρίου κελύφους μπορεί να λάβει την είσοδο από τον χρήστη ή από κάποιο αρχείο και να εμφανίσει τα αποτελέσματα στην οθόνη.
- Είναι χρήσιμο για την δημιουργία δικών μας εντολών.
- Γλιτώνουμε πολύ χρόνο.
- Για να μπορέσουμε να αυτοματοποιήσουμε κάποιες εργασίες που χρησιμοποιούμε καθημερινά.
- Ένα μέρος της διαχείρισης του συστήματος μπορεί επίσης να αυτοματοποιηθεί.

3.2.2 Πώς να συντάξουμε ένα σενάριο κελύφους;

Μπορούμε να συντάξουμε ένα σενάριο κελύφους ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

1. Χρησιμοποιήστε όποιον editor επιθυμείτε, όπως ο vi, ο nano ή ο pico για να γράψετε το script
2. Αφού γράψετε το script σας, ορίστε δικαιώματα εκτέλεσης σε αυτό με τον τρόπο που ακολουθεί:

chmod <δικαιώματα> <όνομα του script>

Παραδείγματα:

```
$ chmod +x Myscript
$ chmod 755 Myscript
```

Το πώς ακριβώς λειτουργούν τα δικαιώματα θα το δούμε σε παρακάτω κεφάλαιο.

3. Εκτελέστε το script σας όπως υποδεικνύεται παρακάτω*:*

bash <όνομα του script>

sh <όνομα του script>

./ <όνομα του script>

Παραδείγματα:

```
$ bash Myscript
$ sh Myscript$
./Myscript
```

Στο τελευταίο η τελεία με την κάθετο "./" σημαίνουν στον τωρινό κατάλογο. Αν όμως συναντήσουμε μόνο την τελεία "." σημαίνει εκτέλεση του δωσμένου αρχείου εντολών στο τωρινό κέλυφος χωρίς να ξεκινήσει ένα νέο αντίγραφο του κελύφους.

Παράδειγμα:

. <όνομα εντολής>

```
$ . foo
```

Ας δούμε τώρα ένα πλήρες παράδειγμα. Θα φτιάξουμε ένα script το οποίο θα εμφανίζει στην οθόνη το μήνυμα "Hello World!!!"

Με τον τρόπο που περιγράψαμε παραπάνω δημιουργήστε ένα script με το όνομα first ανοίγοντας κάποιον editor και πληκτρολογήστε τα παρακάτω:

```
#!/bin/bash/
# My first shell script
#
clear
echo "Hello World!!!"
```

1. Αφού το αποθηκεύσετε, μπορείτε να το τρέξετε πληκτρολογώντας στη γραμμή εντολών:

```
$ ./first
```

2. Αν όλα πάνε "καλά", η παραπάνω εντολή δεν θα εκτελεστεί. Αυτό συμβαίνει γιατί δεν δώσαμε προηγουμένως δικαιώματα εκτέλεσης στο script μας. Για να γίνει αυτό πληκτρολογούμε στην γραμμή εντολών:

```
$ chmod 755 first
$ ./first
```

3. Πρώτα θια καθαριστούν τα περιεχόμενα του παραθύρου και έπειτα θα εμφανιστεί το μήνυμα

```
"Hello World!!!"
```

Σημείωση 1: Η γραμμή "#!/bin/bash/" μέσα στο script είναι μία εντολή που δείχνει ποιο shell θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση του script. Στη προκειμένη περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί το bash.

Σημείωση 2: Είναι καλό στα script σας να δίνετε την κατάληξη .sh ώστε να αναγνωρίζετε εσείς καλύτερα τα script αρχεία σας.

Για εξάσκηση:

Γράψτε και κατανοήστε το παρακάτω script. Μετά εκτελέστε το και συγκρίνετε τα αποτελέσματα σας με τα δικά του.

```
#
#
# Script to print user information who currently login , current date & time
#
clear
echo "Hello $USER"
echo "Today is \c ";date
echo "Number of user login : \c" ; who | wc -l
echo "Calendar"
cal
exit 0
```

3.2.3 Μεταβλητές στο κέλυφος

Για να προσπελάσουμε τα δεδομένα μας, αυτά θα πρέπει να αποθηκευτούν στην RAM του υπολογιστή. Η RAM είναι χωρισμένη σε μικρές θέσεις και η κάθε θέση έχει μια μοναδική διεύθυνση. Σε αυτές τις θέσεις κρατώνται τα δεδομένα μας. Ο προγραμματιστής μπορεί να δώσει ένα μοναδικό όνομα στη θέση αυτή της μνήμης το οποίο ονομάζεται μεταβλητή. (Μεταβλητή ονομάζουμε μια τοποθεσία αποθήκευσης η οποία μπορεί να παίρνει διαφορετικές τιμές)

Στο Linux (στο κέλυφος), υπάρχουν δύο είδη μεταβλητών:

- **Μεταβλητές του συστήματος** – Έχουν δημιουργηθεί και παρακολουθούνται από το ίδιο το λειτουργικό σύστημα. Αυτό το είδος μεταβλητών ορίζεται με κεφαλαία γράμματα.
- **Μεταβλητές ορισμένες από τον χρήστη** – Δημιουργούνται και παρακολουθούνται από τον χρήστη. Αυτό το είδος μεταβλητών ορίζεται με μικρά γράμματα.

Μπορείτε να δείτε τις μεταβλητές του συστήματος εκτελώντας κάποια εντολή του τύπου $ **set**.

Κάποιες από τις σημαντικές μεταβλητές του συστήματος είναι:

System Variable	Meaning
BASH=/bin/bash	Το όνομα του κελύφους μας
BASH_VERSION=1.14.7(1)	Το όνομα της έκδοσης του κελύφους μας
COLUMNS=80	Αριθμός των στηλών της οθόνης
HOME=/home/gkavv	Ο home κατάλογός μας
LINES=25	Αριθμός των γραμμών της οθόνης μας
LOGNAME=e0405	Το όνομα για το login μας
OSTYPE=Linux	Ο τύπος του λειτουργικού μας
PATH=/usr/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin	Οι ρυθμίσεις του Path μας
PS1=[\u@\h \W]\$	Οι ρυθμίσεις της γραμμής εντολών
PWD=/home/user/students/e0405	Ο ενεργός κατάλογος
SHELL=/bin/bash	Το όνομα του κελύφους μας
USERNAME=gkavv	Το όνομα του χρήστη που είναι τώρα συνδεδεμένος

Σημείωση: Κάποιες από τις παραπάνω μεταβλητές μπορεί να διαφέρουν από υπολογιστή σε υπολογιστή κι από περιβάλλον σε περιβάλλον. Μπορείτε να τυπώσετε την τιμή της οποιασδήποτε μεταβλητής με τον παρακάτω τρόπο:

```
$ echo $USERNAME
$ echo $HOME
```

Άσκηση:

1) Αν θέλετε να τυπώσετε τον home κατάλογό σας θα τρέξετε την εντολή:

a)`$ echo $HOME`

ή

(b)`$ echo HOME`

3.2.4 Πώς να ορίσετε δικές σας μεταβλητές;

Για να ορίσετε δικές σας μεταβλητές, χρησιμοποιήστε το παρακάτω συντακτικό

Όνομα μεταβλητής=τιμή

Η '**τιμή**' έχει οριστεί για να δοθεί στην '**όνομα μεταβλητής**' και η τιμή πρέπει να είναι από την δεξιά μεριά του =.

Παράδειγματα:

$ no=10# αυτό είναι σωστό.

$ 10=no# Εδώ έχουμε λάθος, η τιμή είπαμε ότι πρέπει να είναι στα δεξιά του ίσον.

Για να ορίσετε μεταβλητή με όνομα ‘test’ με τιμή variable, γράφεται

$ test=variable

Για να ορίσετε μια μεταβλητή x με τιμή 10, γράφεται

$ x=10

3.2.5 Κανόνες για την ονομασία των μεταβλητών

- Τα ονόματα των μεταβλητών πρέπει να ξεκινάνε με αλφαριθμητικό χαρακτήρα ή κάτω παύλα (_), ακολουθούμενη από ένα ή περισσότερους αλφαριθμητικούς χαρακτήρες. Για παράδειγμα, έγκυρες μεταβλητές κελύφους είναι οι παρακάτω:
  HOME
  SYSTEM_VERSION
  vech
  no

2. Μην τοποθετείτε κενά από τις δύο πλευρές του ίσον κατά την εκχώρηση τιμής σε μια μεταβλητή. Για παράδειγμα, στην ακόλουθη δήλωση μεταβλητής δεν θα υπάρξει λάθος
$ no=10

Αλλά θα υπάρξει πρόβλημα για οποιαδήποτε από τις παρακάτω δηλώσεις μεταβλητών:
$ no =10
$ no= 10
$ no = 10

3. Η ονοματολογία των μεταβλητών είναι πολύ ευαίσθητη στο linux όπως και τα ονόματα αρχείων. Για παράδειγμα:
$ no=10
$ No=11
$ NO=20
$ nO=2

Όλες οι παραπάνω μεταβλητές είναι διαφορετικές, έτσι για να τυπώσουμε την τιμή 20, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την εντολή $ echo $NO και όχι κάποια από τις παρακάτω
$ echo $no # Αυτή θα τυπώσει 10
$ echo $No # Αυτή θα τυπώσει 11
$ echo $nO # Αυτή θα τυπώσει 2

4. Μπορείτε να ορίσετε κενή μεταβλητή (NULL) ως εξής:

$ vech=

$ vech=""

Κενή (NULL) μεταβλητή είναι η μεταβλητή οποία δεν έχει καμία αξία κατά το χρόνο ορισμού της.

Αν δοκιμάσετε να τυπώσετε το περιεχόμενο μιας τέτοιας μεταβλητής με την παρακάτω εντολή, τίποτα δε θα εμφανιστεί καθώς η μεταβλητή είναι κενή.

$ echo

$vech

5. Μην χρησιμοποιείται σύμβολα όπως αυτά **?,*** για να ονομάσετε κάποια μεταβλητή σας.

3.2.6 Πώς να τυπώσετε ή να προσπελάσετε τις μεταβλητές που είναι ορισμένες από τον χρήστη;

Για να τυπώσετε ή να προσπελάσετε τις μεταβλητές που είναι ορισμένες από τον χρήστη, χρησιμοποιείστε το παρακάτω συντακτικό:

Συντακτικό:

$όνομα_μεταβλητής

Ορίστε τις μεταβλητές vech και n όπως παρακάτω:

```
$ vech=Bus
$ n=10
```

Για να τυπώσετε το περιεχόμενο της vech, πληκτρολογείστε:

```
$ echo $vech
```

Αυτό θα τυπώσει 'Bus.

Με τον ίδιο τρόπο τυπώνετε το περιεχόμενο και της n.

Αν δοκιμάσετε να τρέξετε την εντολή **$ echo vech**, θα σας εμφανιστεί vech ακόμα κι αν η τιμή

της είναι Bus. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται το σύμβολο $ ακολουθούμενο από το όνομα της μεταβλητής.

Ασκήσεις

- Ορίστε μια μεταβλητή x, δώστε της την τιμή 10 και τυπώστε την στην οθόνη.
- Ορίστε μια μεταβλητή y, δώστε της την τιμή Rani και τυπώστε την στην οθόνη.
- Τυπώστε το άθροισμα δύο αριθμών, για παράδειγμα του 8 και του 7.
- Ορίστε δύο μεταβλητές x και y και δώστε τους τις τιμές 49 και 7 αντίστοιχα. Έπειτα τυπώστε το αποτέλεσμα της διαίρεσής του x από το y.
- Τροποποιήστε το παραπάνω ερώτημα αποθηκεύοντας πρώτα το αποτέλεσμα της διαίρεσης σε κάποια μεταβλητή, έστω z.
- Ελέγξτε το παρακάτω script και αναφέρετε τυχόν λάθη.

```
$ vi script
#
#
# Script to test MY knowledge about variables!
#
myname=Vivek
myos = TroubleOS
myno=5
echo "My name is $myname"
echo "My os is $myos"
echo "My number is myno, can you see this number"
```

3.2.7 Η εντολή echo

Χρησιμοποιήστε την εντολή echo για να εμφανίσετε στην οθόνη κάποιο κείμενο ή την τιμή κάποιας μεταβλητής.
echo [επιλογές] [συμβολοσειρά, μεταβλητές...]

Επιλογές:
-n Δεν εμφανίζει την ακολουθούμενη νέα γραμμή

-e Ενεργοποίηση της διερμήνευσης των ακόλουθων χαρακτήρων διαφυγής που μπορεί να υπάρχουν σε κάποια συμβολοσειρά:
\a ειδοποίηση (κουδούνισμα)
\b πίσω διάστημα
\c καταστολή της νέας γραμμής
\n νέα γραμμή
\r Επιστροφή φορτίου
\t οριζόντιο κενό (tab)
\\ ανάποδη κάθετος

Ένα παράδειγμα τέτοιας συμβολοσειράς είναι το **$ echo -e "Ένα μήλο την ημέρα, τον γιατρό τον κάνει \a\t\tπέρα\n".**

3.2.8 Κατάσταση εξόδου

Εξ' ορισμού στο Linux, αν κάποια συγκεκριμένη εντολή ή σενάριο κελύφους εκτελεστεί, επιστρέφει δύο τύπους δεδομένων οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να ελεγχθεί αν η εκτέλεση της εντολής ή του σεναρίου ήταν επιτυχής.

Αν η επιστρεφόμενη τιμή είναι 0, τότε η εντολή εκτελέστηκε με επιτυχία. Αν η επιστρεφόμενη τιμή είναι οποιαδήποτε άλλη, τότε η εντολή δεν εκτελέστηκε με επιτυχία ή κάποιες εντολές από το σενάριο δεν εκτελέστηκαν.

Αυτή η τιμή είναι γνωστή ως **Κατάσταση Εξόδου**.

Αλλά πώς μπορείτε να μάθετε την κατάσταση εξόδου κάποιας εντολής ή κάποιου script; Είναι απλό, για να προσδιορίσετε την κατάσταση εξόδου χρησιμοποιήστε την ειδική μεταβλητή του κελύφους **$?**.

Για παράδειγμα, στο επόμενο παράδειγμα θεωρούμε ότι το file δεν υπάρχει στον σκληρό μας.
$ rm file
Θα εμφανίσει το σφάλμα όπως φαίνεται παρακάτω

rm: cannot remove `unkowm1file': No such file or directory

Αν μετά από αυτό δώσουμε την εντολή

$ echo $?

Θα εμφανιστεί μια τιμή που θα είναι διαφορετική του 0.

Τώρα δώστε την εντολή

$ ls

Και μετά

$ echo $?

Τώρα θα εμφανιστεί το 0, που σημαίνει ότι η εντολή εκτελέστηκε επιτυχώς.

Άσκηση

Δοκιμάστε τις ακόλουθες εντολές και σημειώστε την κατάσταση εξόδου τους:

$ expr 1 + 3

$ echo $?

$ echo Welcome

$ echo $?

$ wildwest canwork?

$ echo $?

$ date

$ echo $?

$ echon $?

$ echo $?

3.2.9 Αριθμητική στο κέλυφος

Ο τρόπος για να κάνετε αριθμητικές πράξεις.

Συντακτικό:

expr τελεστής1 <μαθηματικός τελεστής> τελεστής2

Παραδείγματα:

$ expr 1 + 3

$ expr 2 - 1

$ expr 10 / 2

$ expr 20 % 3

$ expr 10 * 3

$ echo `expr 6 + 3`

Σημείωση:

expr 20 %3 – Είναι το υπόλοιπο και διαβάζεται σαν 20 mod 3. Το αποτέλεσμα είναι 2.

expr 10 * 3 – Είναι ο πολλαπλασιασμός και χρησιμοποιούμε το σύμβολο * και όχι το * γιατί είναι σύμβολο μπαλαντέρ.

Για την τελευταία δήλωση δεν ισχύουν τα παρακάτω:

- Πρώτον, πριν από την expr χρησιμοποιούμε αυτό το σύμβολο ` (ανάποδη απόστροφος) και όχι το σύμβολο της κανονικής αποστρόφου. Η ανάποδη απόστροφος βρίσκεται συνήθως κάτω από το σύμβολο ~ στα πληκτρολόγια ή πριν το πλήκτρο του TAB.
- Δεύτερον, η expr τελειώνει επίσης με την ανάποδη απόστροφο.
- Εδώ η εντολή expr 6 + 3 έχει ως αποτέλεσμα το 9, άρα η εντολή echo τυπώνει επίσης 9.
- Αν στην expr όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την echo, χρησιμοποήσετε διπλή ή απλή απόστροφο δεν θα λειτουργήσει. Για παράδειγμα:
  $ echo "expr 6 + 3" # θα τυπωθεί expr 6 + 3
  $ echo 'expr 6 + 3' # θα τυπωθεί expr 6 + 3

3.2.10 Η εντολή read

Χρησιμοποιείται για να δεχθεί είσοδο από τον χρήστη από το πληκτρολόγιο και να την αποθηκεύσει σε κάποια μεταβλητή.

Συντακτικό:

read μεταβλητή1, μεταβλητή2,...μεταβλητήΝ

Το ακόλουθο script αρχικά ρωτάει τον χρήστη για το όνομά του και περιμένει να το εισάγει μέσω του πληκτρολογίου. Έπειτα ο χρήστης εισάγει το όνομα και πατάει το ENTER. Το όνομα που εισήγαγε περνάει και αποθηκεύεται στη μεταβλητή fname:

```
$ vi read_variable
#
#Script to read your name from key-board
#
echo "Your first name please:"
read fname
echo "Hello $fname, Lets be friend!"
```

3.2.11 Περισσότερες εντολές σε μια μόνο γραμμή

Συντακτικό:
εντολή1;εντολή2

Παραδείγματα:
$ date;who

Με τις παραπάνω εντολές θα εμφανιστεί η σημερινή ημερομηνία ακολουθούμενη από τους χρήστες που είναι αυτή τη στιγμή συνδεδεμένοι. Η παρακάτω εντολή δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί:
$ date who

3.2.12 Επεξεργασία γραμμής εντολών

Δοκιμάστε τις ακόλουθες υποθέτοντας ότι το αρχείο **file** δεν υπάρχει στο σύστημά σας.
$ ls file
Θα εμφανιστεί ένα μήνυμα που θα λέει *file: No such file or directory*.

Η εντολή **ls** είναι μια εντολή επεξεργασίας η οποία εκτελείται όταν την πληκτρολογείτε στην γραμμή εντολών. Τώρα δημιουργούνται δύο ή περισσότερες ερωτήσεις. **Τι είναι οι εντολές; Τι συμβαίνει όταν εκτελείται η εντολή *$ ls file;***

Η πρώτη λέξη στην γραμμή εντολών είναι η **ls** – το οποίο είναι το όνομα της εντολής που θα εκτελεστεί.
Οτιδήποτε άλλο στην γραμμή εντολών λαμβάνεται ως παράμετρος για αυτή την εντολή. Για παράδειγμα,
$ tail +10 file
Το όνομα της εντολής είναι το **tail**, και οι παράμετροι της είναι το **+10** και το **file.**.

Άσκηση
Προσπαθείστε να προσδιορίσετε την εντολή και τις παραμέτρους από τις παρακάτω:

```
$ ls foo
$ cp y y.bak
$ mv y.bak y.okay
$ tail -10 myf
$ mail raj
$ sort -r -n myf
$ date
$ clear
```

Απάντηση:

Εντολή	**Αριθμός παραμέτρων στην εκάστοτε εντολή**	**Ακριβείς παράμετροι**
ls	1	foo
cp	2	y and y.bak
mv	2	y.bak and y.okay
tail	2	-10 and myf
mail	1	raj
sort	3	-r, -n, and myf

date	0
clear	0

Σημείωση:

Η μεταβλητή **$#** κρατά τον αριθμό των παραμέτρων που ορίζονται στην γραμμή εντολών. Και η μεταβλητή **$*** ή **$@** αναφέρεται σε όλες τις παραμέτρους που περνώνται σε κάποιο script.

3.2.13 Γιατί χρειάζονται οι παράμετροι στην γραμμή εντολών;

- Έτσι λέτε στην εντολή ποια επιλογή της να χρησιμοποιήσει.
- Ενημερώνετε την εντολή ποιο αρχείο ή ομάδα αρχείων να επεξεργαστεί (γράψιμο/διάβασμα).

Ας πάρουμε ως παράδειγμα την εντολή rm. Η εντολή αυτή χρησιμοποιείται για να διαγράψει κάποιο αρχείο. Αλλά πώς θα πούμε στην εντολή ποιο αρχείο θέλουμε να διαγράψουμε. Ακόμα και αυτή η εντολή δε μας ρωτάει για το όνομα του αρχείου. Επομένως, αυτό που έχουμε να κάνουμε είναι να γράψουμε την εντολή όπως παρακάτω:

$ rm filename

Εδώ το rm είναι η εντολή και το filename είναι το όνομα του αρχείου το οποίο επιθυμείτε να διαγράψετε. Με αυτό τον τρόπο εξηγείτε στην rm ποιο αρχείο να διαγράψει. Έτσι έχουμε μονόδρομη επικοινωνία με την εντολή μας, αρκεί μόνο να ορίσουμε όνομα αρχείου. Επίσης, μπορείτε να περάσετε παραμέτρους και σε κάποιο script σας, μέσω της γραμμής εντολών, με σκοπό να γίνει πιο φιλικό στους χρήστες. Αλλά με ποιον τρόπο μπορούμε να περάσουμε παραμέτρους σε κάποιο script;

Ας δούμε την εντολή ls

$ ls -a /*

Αυτή η εντολή έχει δύο παραμέτρους, την -a και την /*. Με παρόμοιο τρόπο γίνεται και για κάποιο script,

$ myshell foo bar

Και εδώ βλέπουμε ότι υπάρχουν δύο παράμετροι, οι foo και bar.

Αν μέσα στο script θέλουμε να αναφερθούμε σε αυτές, χρησιμοποιούμε τις μεταβλητές $1, $2 για την foo και bar αντίστοιχα. Αν είχαμε και τρίτη παράμετρο, τότε θα χρησιμοποιούσαμε και $3. Η μεταβλητή **$#** (η οποία είναι ενσωματωμένη στο κέλυφος) θα έχει τιμή 2 (από τη στιγμή που οι μόνες παράμετροι είναι οι foo και bar). Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αν είχαμε 9 μεταβλητές θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε μεταβλητές από το $1 έως το $9. Μπορούμε επίσης να αναφερθούμε σε όλες και με την μεταβλητή $*. Οι παραπάνω μεταβλητές είναι γνωστές και με την ονομασία *"παράμετροι θέσης"*.

Άσκηση

Δοκιμάστε να γράψετε για τις ακόλουθες εντολές αυτά τα πεδία:

Όνομα σεναρίου κελύφους ($0),

Αριθμός παραμέτρων ($#),

Ακριβείς παράμετροι ($1,$2, κ.τ.λ)

```
$ sum 11 20
$ math 4 - 7
$ d
$ bp -5 myf +20
$ Ls *
$ cal
$ findBS 4 8 24 BIG
```

Απάντηση

Όνομα σεναρίου κελύφους	**Αριθμός παραμέτρων**	**Ακριβείς παράμετροι**				
$0	***$#***	***$1***	***$2***	***$3***	***$4***	***$5***
sum	2	11	20			
math	3	4	-	7		
d	0					
bp	3	-5	myf	+20		
Ls	1	*				

cal	0				
findBS	4	4	8	24	BIG

Το ακόλουθο script χρησιμοποιείται για να εμφανίσει τις παραμέτρους του:

```
$ vi args
#!/bin/sh
#
# Script that demos, command line args
#
echo "Total number of command line argument are $#"
echo "$0 is script name"
echo "$1 is first argument"
echo "$2 is second argument"
echo "All of them are :- $* or $@"
```

Όταν το τρέξετε, δοκιμάστε το με διαφορετικό αριθμό παραμέτρων.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Δε μπορείτε να αλλάξετε την τιμή των παραμέτρων θέσης όπως παρακάτω, είναι λάθος:

$1 = 5

$2 = "My Name"

3.2.14 Ανακατεύθυνση της εξ' ορισμού εισόδου/ εξόδου

Οι περισσότερες από τις εντολές, είτε εμφανίζουν κάποιο αποτέλεσμα στην οθόνη, είτε δέχονται είσοδο από το πληκτρολόγιο. Όμως, στο Linux (αλλά και σε άλλα λειτουργικά) είναι δυνατό να στείλουμε την έξοδο σε κάποιο αρχείο ή να διαβάσουμε από κάποιο αρχείο.

Για παράδειγμα ας δούμε αυτό:

Η εντολή **$ ls** στέλνει την έξοδο στην οθόνη. Αν θελήσουμε να την στείλουμε σε κάποιο αρχείο, τότε θα πρέπει να δώσουμε την εντολή:

$ ls > όνομα αρχείου

Αυτό σημαίνει, στείλε την έξοδο της ls στο αρχείο filename.

Γενικά υπάρχουν τρία σύμβολα ανακατεύθυνσης: **>, >>, <**

- > Σύμβολο ανακατεύθυνσης

  Συντακτικό:

  εντολή > όνομα αρχείου

  Χρησιμοποιείται για να στείλει το αποτέλεσμα της εκτέλεσης κάποιας εντολής ή ενός script σε κάποιο αρχείο. Να σημειωθεί ότι αν το αρχείο υπάρχει ήδη, τότε θα αντικατασταθεί, αλλιώς θα δημιουργηθεί νέο. Για παράδειγμα, για να στείλουμε το αποτέλεσμα της εντολής ls δίνουμε:

  $ ls > myfile

- >> Σύμβολο ανακατεύθυνσης

  Συντακτικό:

  εντολή > όνομα αρχείου

  Χρησιμοποιείται για να στείλει το αποτέλεσμα της εκτέλεσης κάποιας εντολής ή ενός script στο τέλος κάποιου αρχείου. Note Να σημειωθεί ότι αν το αρχείο υπάρχει ήδη, θα ανοιχτεί και οι πληροφορίες θα προστεθούν στο τέλος του χωρίς να χαθούν αυτά που ήδη περιείχε. Αν το αρχείο δεν υπάρχει, τότε θα δημιουργηθεί ένα νέο. Για παράδειγμα, για να στείλουμε την έξοδο της date σε κάποιο ήδη υπάρχον αρχείο, δίνουμε:

  $ date >> myfile

- < Σύμβολο ανακατεύθυνσης

  Συντακτικό:

  εντολή > όνομα αρχείου

  Χρησιμοποιείται για να πάρουμε είσοδο από κάποιο αρχείο εκτός από το πληκτρολόγιο. Για παράδειγμα, για να πάρουμε είσοδο για την εντολή cat δίνουμε:

  $ cat < myfile

Επίσης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους παραπάνω τελεστές ανακατεύθυνσης ως εξής: Δημιουργήστε ένα αρχείο κειμένου με όνομα sname όπως φαίνεται παρακάτω:

$cat > sname

vivi

kostas

leonidas

giorgos

Έπειτα πιέστε CTRL + D για να το αποθηκεύσετε.

Τώρα εκτελέστε την ακόλουθη εντολή:

$ sort < sname > sorted_names

$ cat sorted_names

giorgos

kostas

leonidas

vivi

Στο παραπάνω παράδειγμα, η εντολή sort (**$ sort < sname > sorted_names**) δέχεται ως είσοδο το αρχείο sname και αφού ταξινομήσει τα στοιχεία του, παράγει ως έξοδο ένα αρχείο sorted_names το οποίο τα περιέχει.

Δοκιμάστε ακόμη ένα παράδειγμα για να ξεκαθαρίσετε τα πράγματα στο μυαλό σας:

$ tr "[a-z]" "[A-Z]" < sname > cap_names

$ cat cap_names

VIVI

KOSTAS

LEONIDAS

GIORGOS

Η εντολή tr χρησιμοποιείται για να μεταφράσει όλους τους πεζούς χαρακτήρες σε κεφαλαίους. Δέχεται ως είσοδο το αρχείο sname, και παράγει ως έξοδο το αρχείο cap_names.

Σημαντικό Σημείο: Εκτελέστε τις ακόλουθες εντολές και μελετήστε το αποτέλεσμά τους:
$ sort > new_sorted_names < sname
$ cat new_sorted_names

3.2.15 Διασωληνώσεις

Μια διασωλήνωση χρησιμεύει ώστε να συνδέσουμε την έξοδο κάποιου προγράμματος με την είσοδο κάποιου άλλου χωρίς ενδιάμεσο αρχείο.

Η διασωλήνωση ορίζεται ως εξής:
"Μια διασωλήνωση δεν είναι τίποτα παραπάνω από έναν ενδιάμεσο προσωρινό χώρο αποθήκευσης. Σε αυτό τον χώρο η έξοδος κάποιας εντολής αποθηκεύεται και έπειτα περνάτε ως είσοδος σε μια δεύτερη εντολή. *Οι διασωληνώσεις χρησιμοποιούνται για να μπορούμε εκτελούμε παραπάνω από δυο εντολές στην ίδια γραμμή εντολών.*"

Συντακτικό:
εντολή1 | εντολή2

Παραδείγματα:

Εντολές που χρησιμοποιούν διασωληνώσεις	**Σημασία ή χρήση της διασωλήνωσης**
$ ls | more	Η έξοδος της ls δίνεται ως είσοδος στην εντολή more. Έτσι, στην έξοδο εμφανίζεται μια πλήρης οθόνη τη φορά.
$ who | sort	Η έξοδος της εντολής who δίνεται ως είσοδος στην sort. Έτσι, η λίστα των χρηστών που είναι συνδεδεμένοι θα εμφανιστεί ταξινομημένη.
$ who | sort > user_list	Το ίδιο με παραπάνω, εκτός από το ότι η έξοδος ανακατευθύνεται στο αρχείο

	user_list.
$ who | wc -l	Η έξοδος της whoδίνεται ως είσοδος στην wc. Έτσι, θα εμφανίσει τον αριθμό των χρηστών που συνδέονται στο σύστημα.
$ ls -l | wc -l	Η έξοδος της ls δίνεται ως είσοδος στην wc. Έτσι, θα εμφανίσει τον αριθμό των αρχείων στον τρέχον κατάλογο.
$ who | grep raju	Η έξοδος της who δίνεται ως είσοδος στην grep. Έτσι, θα εμφανίσει μόνο τον χρήστη με το αντίστοιχο username αν είναι συνδεδεμένος, αλλιώς δε θα εμφανίσει τίποτα.

3.2.16 Φίλτρα

Αν μια εντολή δέχεται είσοδο από την προκαθορισμένη είσοδο, και παράγει την έξοδό της στην προκαθορισμένη έξοδο, τότε ονομάζεται φίλτρο. Ένα φίλτρο, κάνει κάποιου είδους επεξεργασία στην είσοδο και παράγει την έξοδο. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι έχετε κάποιο αρχείο με όνομα 'hotel.txt', το οποίο περιέχει 100 γραμμές δεδομένων. Και θέλετε από αυτό να τυπώσετε τις γραμμές από την 20 έως την 30 και να αποθηκεύσετε το αποτέλεσμα σε κάποιο αρχείο με όνομα 'hlist'. Τότε θα πρέπει να εκτελέσετε την εντολή:

$ tail +20 < hotel.txt | head -n30 >hlist

Στην προκειμένη περίπτωση, η εντολή head λειτουργεί ως φίλτρο το οποίο παίρνει την είσοδο του από την εντολή tail. Η εντολή tail εδώ. παίρνει τις γραμμές από την 20 και κάτω. Τέλος, η έξοδος της εντολής ανακατευθύνεται στο αρχείο 'hlist'.

Δοκιμάστε και το ακόλουθο παράδειγμα:

$ sort < sname | uniq > u_sname

3.2.17 Τι είναι οι διεργασίες;

Η διεργασία είναι ένας τύπος προγράμματος ή λειτουργίας που εκτελείται στον Η/Υ. Για παράδειγμα:

$ ls -lR

Η εντολή **ls** εμφανίζει τη λίστα των αρχείων μέσα σε κάποιο κατάλογο και όλους τους υποκαταλόγους του – είναι μια διεργασία.

Η διεργασία ορίζεται ως εξής:

"Μια διεργασία είναι ένα πρόγραμμα *(εντολή που δίνεται από τον χρήστη) για να ετοιμάζει κάποια συγκεκριμένη εργασία. Στο Linux όταν εκκινούμε κάποια διεργασία, της δίνεται κάποιος αριθμός (γνωστός και ως PID ή κωδικός διεργασίας). Ο PID παίρνει τιμές από το 0 έως το 65535. Αυτός ο κωδικός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναφορά σε συγκεκριμένη διεργασία.*"

3.2.18 Γιατί χρειάζονται οι διεργασίες;

Όπως ήδη γνωρίζεται, το Linux είναι ένα πολυχρηστικό, πολυπρογραμματιστικό λειτουργικό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να εκτελείτε περισσότερες από μία διεργασίες ταυτόχρονα αν το επιθυμείτε. Για παράδειγμα, αν επιθυμείτε να μάθετε πόσα αρχεία έχετε στο σύστημά σας, μπορείτε να εκτελέσετε την εντολή:

$ ls / -R | wc -l

Αυτή η εντολή θα πάρει ώρα για να ψάξει όλα τα αρχεία στο σύστημά σας. Έτσι μπορείτε να την εκτελέσετε ως εντολή στο παρασκήνιο δίνοντας την παρακάτω εντολή:

$ ls / -R | wc -l &

Το σύμβολο **&** στο τέλος της εντολής λέει στο κέλυφος να ξεκινήσει την διεργασία (**ls / -R | wc -l**) στο παρασκήνιο και να πάρει προς εκτέλεση την επόμενη εντολή αμέσως.

Η διεργασία και ο κωδικός της (PID) ορίζονται ως εξής:

"Η αναφορά σε κάποια εντολή που εκτελείται ονομάζεται διεργασία. Ο κωδικός που τυπώνεται από το κέλυφος ονομάζεται κωδικός της διεργασίας ***(PID)***."

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. Το γραφικό περιβάλλον των X-Windows

Το λειτουργικό σύστημα Linux εκτός από το μεγάλο αριθμό εντολών και προγραμμάτων που διαθέτει – και τα οποία εκτελούνται από τη γραμμή εντολών και σε κατάσταση κειμένου – περιλαμβάνει ένα κομψό και μοντέρνο γραφικό περιβάλλον το οποίο επιτρέπει την πραγματοποίηση των βασικών μορφών διαχείρισης του υπολογιστή με ένα εύκολο και γρήγορο τρόπο. Το πιο διαδεδομένο γραφικό περιβάλλον είναι το X-Window System. Οι βασικές αρχές λειτουργίας αυτού του περιβάλλοντος στηρίζονται στην αλληλεπίδραση του χρήστη με τα προγράμματα εφαρμογών που εκτελούνται κάτω από το γραφικό περιβάλλον των Microsoft Windows.

Ιστορικά, τα X-Windows άρχισαν να αναπτύσσονται στα πλαίσια του προγράμματος Athena από το MIT και την Digital Equipment Corporation (DEC). Παρά τον εμπορικό τους χαρακτήρα η διανομή και χρήση των X-Windows χαρακτηρίζεται από μια φιλελεύθερη άδεια χρήσης και μάλιστα τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί μια ειδική έκδοση για επεξεργαστές της Intel η οποία χαρακτηρίζεται από το όνομα XFree86.

Εάν θέλουμε να περιγράψουμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια αυτό το γραφικό περιβάλλον θα λέγαμε ότι τα X-Windows δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια συλλογή από συναρτήσεις και πρωτόκολλα που εμφανίζουν στην οθόνη του Η/Υ, πληροφορία, σε κατάσταση γραφικών, και επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με τα προγράμματα εφαρμογών μέσω του πληκτρολογίου και του ποντικιού. Η αρχιτεκτονική αυτού του συστήματος ακολουθεί το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή. Αυτό σημαίνει ότι πως υπάρχει ένας κεντρικός διακομιστής που αναλαμβάνει τη διαχείριση του υλικού του υπολογιστή και είναι σύνολο από προγράμματα πελάτες που επικοινωνούν με τον X-Server και του υποβάλουν συγκεκριμένες αιτήσεις προς εξυπηρέτηση. Ένα άλλο πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των X-Windows είναι πως έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί έτσι ώστε να επιτρέπουν την χρήση τους μέσω δικτύου. Αυτό σημαίνει πως μπορούμε να τρέχουμε τα προγράμματα τοπικά σε κάποιο άλλο υπολογιστή και να επικοινωνούμε με τον server μέσω δικτύου, χρησιμοποιώντας κάποιο από τα γνωστά μας πρωτόκολλα επικοινωνίας.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των X-Windows είναι η έλλειψη ενός ενιαίου τρόπου εμφάνισης για τα προγράμματα εφαρμογών. Αυτό σημαίνει ότι σε αντίθεση με τα Microsoft Windows που η όψη των προγραμμάτων είναι μια και συγκεκριμένη, εδώ ο τρόπος εμφάνισης των διαφόρων στοιχείων ελέγχου εξαρτάται από τον διαχειριστή παραθυρικών εφαρμογών που χρησιμο-

ποιούμε. Αυτό σημαίνει πως δύο προγράμματα εφαρμογών που εκτελούνται κάτω από το γραφικό περιβάλλον μπορεί να διαφέρουν τόσο στον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία τους εμφανίζονται στην οθόνη, όσο και στον τρόπο διαμόρφωσης του πληκτρολογίου και του ποντικιού. Έτσι δεν είναι σπάνια η περίπτωση να υπάρχει κάποιο πρόγραμμα που να χαρακτηρίζεται από κάποιο πρόβλημα σχετικά με τη χρήση του ποντικιού, την στιγμή που όλα τα άλλα προγράμματα λειτουργούν κανονικά.

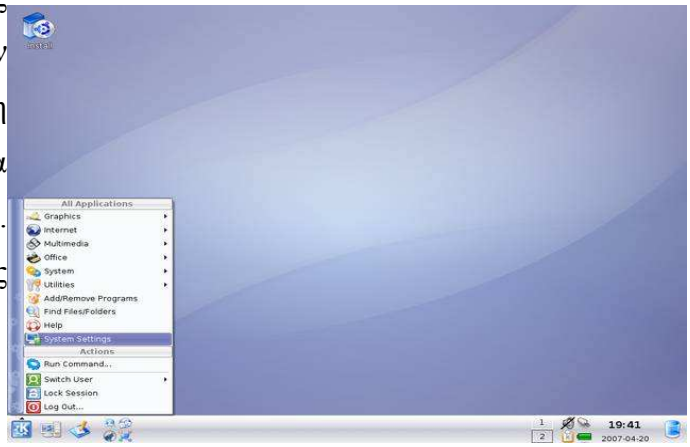
Πέρα όμως από αυτές τις χαμηλού επιπέδου λειτουργίες του διακομιστή X, το Linux δεν διαθέτει τίποτα παραπάνω. Αυτό το κενό καλύπτουν τα λεγόμενα περιβάλλοντα εργασίας (*Desktop Environments*), τα οποία μπορεί να περιέχουν γραμμές εργασιών (*Taskbars*), εικονίδια στην επιφάνεια εργασίας, εικόνες φόντου *(backgrounds)*, προφύλαξη οθόνης *(screensaver)*, *Panels*, καθώς και ένα αριθμό προγραμμάτων που διευκολύνουν την διαχείριση της επιφάνειας εργασίας ή και του συστήματος. Τα πιο υψηλού επιπέδου περιβάλλοντα εργασίας για Linux είναι τα KDE και GNOME, τα οποία έχουν ήδη φτάσει (αν όχι ξεπεράσει) τα αντίστοιχα περιβάλλοντα εργασίας σε άλλα *NIX workstations.

4.1 Το περιβάλλον εργασία KDE

Το KDE (K Desktop Environment - Περιβάλλον Εργασίας K) είναι ένα περιβάλλον εργασίας και περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού το οποίο δημιουργήθηκε με το σετ εργαλείων Qt της Trolltech. Εκτελείται στα περισσότερα συστήματα Unix και Unix-συμβατά, όπως το Linux, BSD, AIX, Unixware, OpenServer και Solaris. Επίσης έχει μεταφερθεί στο Max OS X όπου τρέχει πάνω από τον X11 και στα Microsoft Windows χρησιμοποιώντας το Cygwin. Προς το παρόν, ένα μεγάλο ποσοστό των βασικών Βιβλιοθηκών του KDE και μερικών άλλων εφαρμογών μπορούν να λειτουργήσουν εγγενώς στα Microsoft Windows, χάρη στο KDElibs/win32 Project. Η μεταφορά περισσοτέρων εφαρμογών του KDE βρίσκεται υπό συζήτηση. Το KDE αναπτύσσεται σε συνδυασμό με το KDevelop, μια σουίτα ανάπτυξης λογισμικού, και με το KOffice, μια σουίτα γραφείου. Το γράμμα "K" στην αρχη αντιπροσώπευε το "Kool" (όπως το "C" στο "cool" χρησιμοποιούνταν ήδη για το ακρωνύμιο του Common Desktop Environment), άλλα άλλαξε αργότερα και παρέμεινε απλώς ως "K".

Το KDE θεμελιώθηκε το 1996 από τον Matthias Ettrich, ο οποίος ήταν φοιτητής του Πανεπιστημίου του Τύμπινγκεν. Εκείνο το διάστημα ήταν προβληματισμένος από ορισμένες

πλευρές του UNIX desktop. Μεταξύ των προβληματισμών του, έκανε μία, διάσημη σήμερα, καταχώριση σε μια ομάδα ειδήσεων, σημειώνοντας πως καμία από τις εφαρμογές της εποχής δεν είχε συνέπεια στην όψη, στην αίσθηση ή στη λειτουργικότητα. Πρότεινε την δημιουργία όχι μόνο μιας ομάδας εφαρμογών, αλλά ενός περιβάλλοντος εργασίας, όπου οι χρήστες μπορούν να περιμένουν συνέπεια στην όψη, στην αίσθηση και στη λειτουργικότητα. Επίσης ήθελε να δημιουργήσει ένα εύχρηστο περιβάλλον εργασίας. Ένα από τα παράπονα του με τις εφαρμογές της εποχής ήταν ότι η
κοπέλα του δεν μπορούσε να τις χρησιμοποιήσει.



Εικόνα 4 - Περιβάλλον εργασίας KDE

Αυτή η καταχώρηση δημιούργησε μεγάλο ενδιαφέρον, και το έργο KDE γεννήθηκε.

Ο Matthias απεφάσισε να χρησιμοποιήσει το Qt toolkit για το έργο KDE. Άλλοι προγραμματιστές ξεκίνησαν άμεσα την ανάπτυξη KDE/Qt εφαρμογών, και στην αρχή του 1997, μεγάλες και σύνθετες εφαρμογές κυκλοφόρησαν. Εκείνη την εποχή, το Qt δεν βρισκόταν κάτω από άδεια ελευθέρου λογισμικού και τα μέλη του GNU project εκδήλωσαν την ανησυχία τους για την χρήση του Qt στην δημιουργία ενός ελεύθερου περιβάλλοντος εργασίας και εφαρμογών. Για τον λόγο αυτό, ξεκίνησαν δύο νέα έργα: το "Harmony", για την δημιουργία ενός ελεύθερου υποκατάστατου των βιβλιοθηκών Qt, και το έργο GNOME για την δημιουργία ενός περιβάλλοντος εργασίας χωρίς την χρήση Qt και βασισμένο εξ ολοκλήρου σε ελεύθερο λογισμικό.

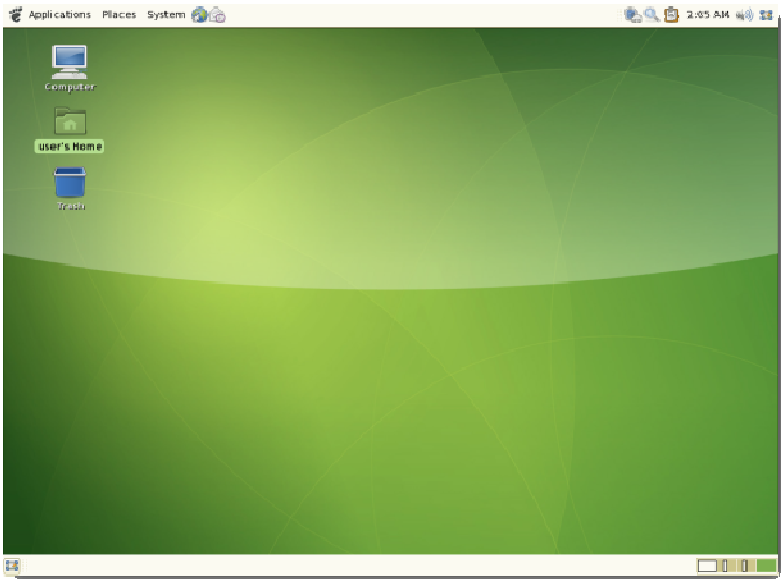
Το Νοέμβριο του 1998, το Qt toolkit εκδόθηκε κάτω από την άδεια ανοικτού κώδικα Q Public License (QPL), άλλα η αντιπαράθεση συνεχίστηκε σχετικά με τη συμβατότητα της άδειας με τη GNU General Public License (GPL). Το Σεπτέμβριο του 2000 η Trolltech διέθεσε για το Unix τις βιβλιοθήκες Qt διαθέσιμες κάτω από την άδεια χρήσης GPL, αντίθετα με την QPL, για την εξάλειψη των ανησυχιών του Ιδρύματος Ελευθέρου Λογισμικού. Ξεκινώντας με την έκδοση Qt 4.0, διαθέσιμη ως ελεύθερο λογισμικό για τις πλατφόρμες Unix, Mac και Windows, δεικνύει ότι η επομένη μείζων έκδοση των εφαρμογών και των βιβλιοθηκών του KDE, θα υποστηρίζονται

εγγενώς στις προαναφερθείσες πλατφόρμες.

Για την αποτροπή της απώλειας του κώδικα των βιβλιοθηκών Qt, στην περίπτωση που η Trolltech αποτύχει εμπορικώς, η κυριότητα του κώδικα κρατείται από ένα ίδρυμα για την έκδοση του κάτω από μιά άδεια BSD εάν η Trolltech εκλείψει ή σταματήσει την ενημέρωση του κώδικα. Το KDE και το GNOME, συμμετέχουν μαζί στο Freedesktop.org, μια προσπάθεια για την προτο-τυποποίηση της διαλειτουργικότητας των περιβαλλόντων εργασίας του Unix, παρόλο που υπάρχει κάποιος φιλικός ανταγωνισμός μεταξύ τους.

4.2 Το περιβάλλον εργασίας GNOME

Το GNOME είναι ένα ελεύθερο λογισμικό και μέρος του GNU Project, αφοσιωμένο στο να δίνει στους απλους χρηστες. αλλά και στους προγραμματιστές τον απόλυτο έλεγχο από την επιφάνεια εργασίας τους, τα δεδομένα τους, το λογισμικό τους κ.α. Η χρηστικότητα του GNOME είναι η δημιουργία λογισμικού, το οποίο είναι εύκολο στην χρήση για τον καθένα. Επίσης, η κοινότητα του GNOME αποτελούμενη από επαγγελματίες και εθελοντές χρήστες έχει δημιουργήσει την Free Software's first and only Human Interface Guidelines, και το σύνολο του πυρήνα του GNOME έχει προσαρμοστεί σε αυτές τις αρχές. Ορισμένες από τις γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία προγραμμάτων τόσο σε πλατφόρμες UNIX, όσο και σε GNU/LINUX είναι οι γνωστές μας Java, C, C++, Perl κλπ.



Εικόνα 4.2 - Περιβάλλον εργασίας GNOME

Το GNOME έχει σχεδιαστεί γύρω από τον παραδοσιακό τρόπο ενός περιβάλλοντος εργασίας. Δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να χειρίζεται παραθυρικό περιβάλλον, εφαρμογές και αρχεία όπως σε ένα κοινό λειτουργικό σύστημα. Έτσι, σε προκαθορισμένες ρυθμίσεις το GNOME παρέχει ένα αρκετά

εύχρηστο menu προς τον απλό χρήστη, ώστε αυτός να χειρίζεται με άνεση τις εφαρμογές και τα προγράμματά του. Ακόμη παρέχει και παραθυρικό περιβάλλον. Και φυσικά οι ρυθμίσεις αυτές μπορεί να τροποποιηθούν ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη.

Το ελεύθερο λογισμικό, θεωρητικά, δίνει την δυνατότητα στον καθένα να αναπτύξει περαιτέρω το υπάρχον λογισμικό. Η δομή της προσβασιμότητας του GNOME είναι το αποτέλεσμα πολλών ετών προσπάθειας, πράγμα που καθιστά το GNOME το πιο προσβάσιμο περιβάλλον εργασίας για οποιαδήποτε πλατφόρμα UNIX. Επιπλέον, το GNOME έχει σχεδιαστεί και μεταφραστεί για αρκετές χώρες, μια προσπάθεια που γίνεται προσπάθεια να διασφαλιστεί. Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό είναι ότι οι αναλυτές και οι προγραμματιστές του GNOME δεν περιορίζονται στην χρήση μιας μόνο γλώσσας.

Το GNOME δημοσιεύεται και παρέχεται στο κοινό μέσω FTP-Servers με την μορφή πηγαίου κώδικα, συνοδευόμενος από scripts διαμόρφωσης που μεταφράζονται από το λειτουργικό σύστημα και ολοκληρώνονται αφού προστεθούν οι ρυθμίσεις του συστήματος. Ωστόσο, κάποιες εκδώσεις του GNOME διανέμονται χωρίς να έχει γίνει η μετάφραση του κώδικα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. Σύστημα αρχείων

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στο σύστημα αρχείων του λειτουργικού συστήματος Linux. Ένα χαρακτηριστικό το οποίο είναι όμοιο και στο λειτουργικό σύστημα UNIX. Το Linux είναι ένα λειτουργικό σύστημα το οποίο βασίζεται σε αρχεία. Οτιδήποτε στο Linux αποτελεί αρχείο. Σαν αρχείο εννοούμε ένα σύνολο δεδομένων αποθηκευμένο σε μια συσκευή βοηθητικής μνήμης (σκληρός δίσκος, CD, δισκέτα, κλπ.)

Σύστημα αρχείων (file system) είναι μια λογική μέθοδος για την οργάνωση και διαχείριση των αρχείων, δίνοντας στους χρήστες τις εξής δυνατότητες. Δυνατότητα προσπέλασης στα αρχεία., δυνατότητα να εκτελούν διάφορες λειτουργίες σε ένα αρχείο, όπως για παράδειγμα την δημιουργία, μετονομασία, διαγραφή, αντιγραφή κλπ. Επίσης ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί τα δεδομένα των αρχείων χωρίς να ενδιαφέρεται που ακριβώς βρίσκονται αυτά στη βοηθητική μνήμη. Επιπλέον το σύστημα αρχείων προσφέρει προστασία των αρχείων από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση.

Στην πραγματικότητα τα αρχεία μπορούν να περιέχουν οποιοδήποτε ακολουθία από bytes. Το Linux δεν επιβάλει κάποια εσωτερική δομή στα αρχεία.

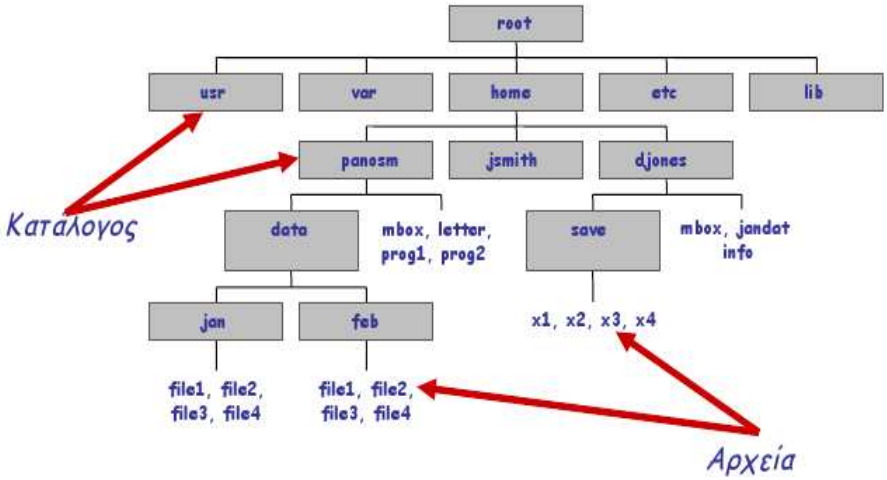
Οι τύποι αρχείων στο Linux είναι τα κανονικά αρχεία που αποθηκεύουν κείμενο, προγράμματα, εικόνες κλπ, οι κατάλογοι αρχείων που περιέχουν αρχεία και άλλους καταλόγους και τα ειδικά αρχεία που αντιπροσωπεύουν τις περιφερειακές συσκευές. Για παράδειγμα σαν ειδικά αρχεία έχουμε την συσκευή μπλοκ (δίσκοι, CD-ROM, κλπ) και την συσκευή χαρακτήρα (πληκτρολόγιο, ποντίκι, κλπ). Τέλος έχουμε τους συνδέσμους, που θα δούμε αναλυτικά παρακάτω, που είναι δείκτες σε άλλα αρχεία και διακρίνονται σε συμβολικούς (symbolic) και πραγματικούς (hard).

Ο κατάλογος (directory) είναι ένας χώρος για την αποθήκευση και την οργάνωση των αρχείων. Ο κατάλογος είναι μια ειδική μορφή αρχείου ο οποίος περιέχει ένα σύνολο από αρχεία. Ο κατάλογος μπορεί να περιέχει και άλλους καταλόγους. Ένας κατάλογος μέσα σε ένα άλλο κατάλογο ονομάζεται υποκατάλογος. Κάθε κατάλογος έχει ένα όνομα και ακολουθεί τους ίδιους κανόνες όπως στα ονόματα των αρχείων.

Το σύστημα αρχείων στο Linux έχει την μορφή ενός ιεραρχικού δένδρου, του οποίου η μορφή φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

Στην κορυφή του δένδρου υπάρχει ο ριζικός κατάλογος, ο οποίος συμβολίζεται με "/" και κάτω από αυτόν κρέμονται άλλοι κατάλογοι οι οποίοι με την σειρά τους διακλαδίζονται σε υποκαταλόγους ή αρχεία. Κάθε κατάλογος έχει έναν γονικό κατάλογο κι ένα αρχείο ή κατάλογος που βρίσκεται μέσα στον κατάλογο ονομάζεται θυγατρικός.

Κατάλογος εργασίας (working directory) είναι ο κατάλογος στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης κάποια χρονική στιγμή στο σύστημα αρχείων. Ο κατάλογος εργασίας μπορεί να αλλάζει, όταν ο χρήστης επιθυμεί να αλλάζει περιοχή εργασίας. Επίσης, στο Linux υπάρχει ένας κατάλογος ο οποίος αφορά τους χρήστες και είναι ο κατάλογος /home. Ο προσωπικός κατάλογος (home directory) είναι ο κατάλογος του χρήστη. Κάθε χρήστης έχει έναν προσωπικό κατάλογο κάτω από το κατάλογο /home και το όνομα του είναι ίδιο με το όνομα χρήστη. Αυτός είναι ο κατάλογος που μπορεί να αποθηκεύσει αρχεία και να δημιουργήσει υποκαταλόγους.



Εικόνα 3 - Σύστημα αρχείων

Μία άλλη κατηγορία καταλόγων είναι οι κατάλογοι συστήματος. Εκεί βρίσκονται αποθηκευμένα τα αρχεία των δεδομένων και προγράμματα που χρησιμοποιεί τόσο το λειτουργικό σύστημα, όσο και οι χρήστες του υπολογιστή.

Οι κατάλογοι συστήματος είναι:

- **/bin** περιέχει εκτελέσιμα προγράμματα και τις βασικές εντολές του Linux για τη διαχείριση του συστήματος, οι οποίες μπορούν να εκτελεστούν από όλους τους χρήστες του δικτύου.
- **/boot** περιέχει τα αρχεία του LILO (ο boot manager του Linux) ενώ είναι δυνατόν να περιέχει και διάφορες εκδόσεις του πυρήνα του λειτουργικού συστήματος.
- **/dev** περιέχει όλα τα αρχεία των συσκευών, όπως για παράδειγμα η παράλληλη θύρα ή τα partitions του σκληρού δίσκου.
- **/etc** περιέχει αρχεία ρύθμισης συστήματος (configuration files) και εφαρμογών. Τα αρχεία ρύθμισης ελέγχουν την διαδικασία εκκίνησης του συστήματος, το πληκτρολόγιο, τις προ-καθορισμένες ρυθμίσεις κ.α.
- /**home** περιέχει τους προσωπικούς καταλόγους των χρηστών του συστήματος. Ο προσωπικός κατάλογος είναι αυτός στον οποίο αναφέρεται ο χρήστης αμέσως μετά από μια επιτυχημένη διαδικασία εισόδου στο σύστημα, και στου οποίου τα αρχεία έχει απεριόριστα δικαιώματα πρόσβασης.
- **/lib** περιέχει βασικές βιβλιοθήκες συστήματος ή συμβολικούς συνδέσμους σε αυτές. Οι βιβλιοθήκες είναι απαραίτητες για την εκτέλεση των προγραμμάτων.
- **/sbin** περιέχει προγράμματα και εκτελέσιμα αρχεία για τον διαχειριστή συστήματος.
- **/tmp** περιέχει τα προσωρινά αρχεία του συστήματος. Συχνά τα αρχεία αυτά αποθηκεύονται και στον κατάλογο /tmp/var.
- **/usr** Είναι ένας από τους πιο βασικούς καταλόγους που αφορούν τον τυπικό χρήστη. Περιέχει τα προγράμματα εφαρμογών, τα αρχεία του γραφικού περιβάλλοντος των X Windows και των πηγαίο κώδικα των Linux.
- **/var** περιέχει ένα σύνολο υποκαταλόγων που περιλαμβάνουν δυναμικά αρχεία δεδομένων δηλαδή αρχεία που συσχετίζονται με διαδικασίες ανάγνωσης και εγγραφής στον σκληρό δίσκο.
- **/mount** περιέχει υποκαταλόγους στους οποίους προσαρτώνται εξωτερικά συστήματα διαχείρισης αρχείων που μπορούν να ανήκουν σε άλλα partition του σκληρού δίσκου.
- **/lost+found** περιέχει τα χαμένα αρχεία. Τα αρχεία αυτά είναι ελαττωματικά και κατεστραμμένα αρχεία που ενδεχομένως να προέκυψαν από μια αποτυχημένη προσπάθεια τερματισμού του συστήματος.

5.1 Αρχεία και ονόματα αρχείων

Κάθε αρχείο έχει ένα όνομα το οποίο είναι μοναδικό και έχει κάποια χαρακτηριστικά. Το όνομα του αρχείου είναι υποχρεωτικό και χρησιμεύει στο να διαχωρίζεται ένα αρχείο από κάποιο άλλο. Το μήκος των ονομάτων ποικίλει και μπορεί να είναι μεγάλο. Πιο συγκεκριμένα, το ακριβές μήκος εξαρτάται από την έκδοση – διανομή Linux. 'Ετσι, στις σημερινές εκδόσεις UNIX επιτρέπουν μέχρι 255 χαρακτήρες και οι παλιότερες εκδόσεις ήταν μέχρι 14 χαρακτήρες.

Στην ονομασία των αρχείων μπορούν να χρησιμοποιηθούν χαρακτήρες και αριθμοί. Έτσι χρησιμοποιούνται κεφαλαία και πεζά γράμματα (A – Z, a – z), αριθμοί (0 – 9), σύμβολα όπως η παύλα (-) ξ κάτω παύλα (_) και η τελεία (.). Ωστόσο όμως υπάρχουν και κάποιοι περιορισμοί στον τρόπο ονοματολογίας ενός αρχείου. Για παράδειγμα ο πρώτος χαρακτήρας του ονόματος δεν πρέπει να είναι η παύλα. Επιπλέον χρειάζεται να γίνεται διάκριση ανάμεσα στα πεζά και κεφαλαία γράμματα καθώς το Linux είναι ένα case sensitive λειτουργικό σύστημα. Έτσι τα ονόματα αρχείων myfile1, MyFile1 και MYFILE1 είναι διαφορετικά. Ακόμη, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι ειδικοί χαρακτήρες: !, @, /, \, #, $, %, ^, &, *, (,), {, }, <, >, ?, :, ", ', [,] . Επίσης, το όνομα του αρχείου ακολουθείται από μια κατάληξη ή επέκταση, διαχωρισμένα από μια τελεία (.). Η κατάληξη είναι προαιρετική ή δεν απαιτείται στο Linux και υπενθυμίζει στον χρήστη τον τύπο αρχείου ή χρησιμεύει στην διαφοροποίηση αρχείων με το ίδιο όνομα. Για παράδειγμα τα αρχεία test και test.txt είναι αποδεκτά αλλά η επέκταση .txt δεν έχει ειδική σημασία στο Linux. Η κατάληξη είναι συνήθως από 2 - 4 γράμματα. Τέλος, τα αρχεία, το όνομα των οποίων ξεκινάνε με μια τελεία θεωρούνται κρυμμένα αρχεία.

5.2 Διαδρομές (Paths)

Ένα αρχείο ή ένας κατάλογος στο σύστημα αρχείων μπορεί να προσδιοριστεί με ένα όνομα διαδρομής (pathname). Το όνομα της διαδρομής ενός αρχείου ή καταλόγου στο σύστημα αρχείων είναι και αυτό μοναδικό. Για τη δημιουργία ενός ονόματος διαδρομής ξεκινάμε από τη ρίζα, δηλ. με /, στη συνέχεια ακολουθούμε τα ονόματα των ενδιάμεσων καταλόγων μέχρι να φτάσουμε στο όνομα του αρχείου ή καταλόγου τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους με το σύμβολο /.

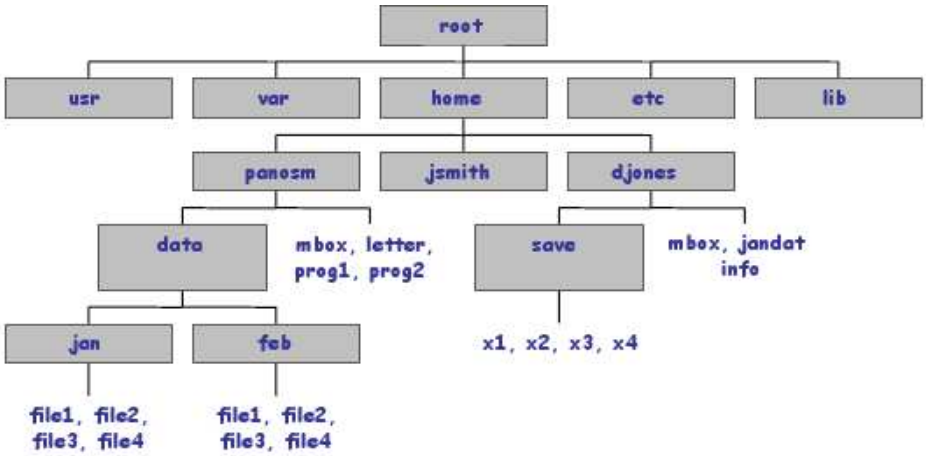
Ένα όνομα διαδρομής μπορεί να έχει δύο μορφές, απόλυτο όνομα διαδρομής (absolute pathname) και σχετικό όνομα διαδρομής (relative pathname).

Απόλυτο όνομα διαδρομής είναι το όνομα που πάντοτε ξεκινάει με το σύμβολο / (ρίζα) και συνεχίζει μέχρι το αρχείο-στόχο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι /home/leon/Documents. Σχετική διαδρομή είναι η διαδρομή που ξεκινά από τον τρέχοντα κατάλογο εργασίας μέχρι να φτάσουμε στο αρχείο που θέλουμε. Στο σύστημα αρχείων του Linux υποστηρίζει τρία ειδικά σχετικά ονόματα καταλόγων: Το σύμβολο " . " συμβολίζει τον τρέχοντα κατάλογο εργασίας. Το σύμβολο " .. " συμβολίζει τον γονικό κατάλογο εργασίας ή ένα επίπεδο προς τα πάνω του ιεραρχικού δέντρου και το σύμβολο " ~ " συμβολίζει το προσωπικό κατάλογο.

Ορισμένα παραδείγματα σχετικής διαδρομής είναι:

- data/jan/file2, αν βρισκόμαστε στο κατάλογο panosm
- ../feb/file2, αν βρισκόμαστε στο κατάλογο jan
- ../../prog1, αν βρισκόμαστε στο κατάλογο feb

5.3 Σύνδεσμοι (Links)



Ένας σύνδεσμος στο Linux δεν είναι τίποτα άλλο από μία αναφορά σε κάποιο από τα αρχεία του συστήματος. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να προσπελάσουμε κάθε αρχείο από οποιοδήποτε κατάλογο και αν βρισκόμαστε, χωρίς να χρειάζεται να μεταβούμε στον κατάλογο στον οποίο είναι αποθηκευμένο το αρχείο. Οι σύνδεσμοι του Linux είναι κάτι αντίστοιχο με τα shortcuts που συναντάμε στα Windows.

Προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα σύνδεσμο για κάποιο από τα αρχεία του συστήματος χρησιμοποιούμε την εντολή ln. Έστω για παράδειγμα ότι θέλουμε να κάνουμε ένα σύνδεσμο για το αρχείο readme. Θα γράψουμε την εντολή ln readme myfile και θα δημιουργηθεί ο σύνδεσμος με όνομαmyfile. Ανακτώντας τώρα τα περιεχόμενα του καταλόγου θα παρατηρήσουμε ότι έχει δημιουργηθεί ένα αρχείο με όνομα readme στον ίδιο κατάλογο. Ουσιαστικά όμως τα ονόματα readme και myfile δεν είναι τίποτα άλλο από δύο αναφορές στο ίδιο αρχείο. Εάν για παράδειγμα τροποποιήσουμε το ένα από τα δύο αρχεία, τότε το άλλο τροποποιείται αυτόματα, αφού πρόκειται για ένα και μοναδικό αρχείο. Εάν δια-γράψουμε το ένα από αυτά τότε απλά ελαττώνουμε τον αριθμό των συνδέσμων κατά ένα.

Η εντολή ln με τον τρόπο που την χρησιμοποιήσαμε παραπάνω δημιούργησε μία ειδική κατηγορία συνδέσμων που ονομάζεται hard links. Μια άλλη δυνατότητα που μας δίνει είναι η δημιουργία συμβολικών συνδέσμων χρησιμο-ποιώντας την παράμετρο -s. Έτσι, αν γράψουμε ln -s readme newfile δημιουργείται ένας συμβολικός σύνδεσμος με όνομα newfile. Το πλεονέκτημα των συμβολικών συνδέσμων είναι ότι μπορούμε να κατασκευάσουμε τέτοιους συνδέσμους για ένα οποιοδήποτε αρχείο που βρίσκεται ακόμα και σε διαφορετικό σκληρό. Επίσης, συμβολικοί σύνδεσμοι μπορούν να γίνουν και για ολόκληρους καταλόγους.

Η διαφορά ανάμεσα στους πρώτους και στους δεύτερους είναι ότι στους πραγματικούς συνδέσμους κρατάμε την διεύθυνση του αρχείο (i-node), ενώ στη δεύτερη περίπτωση την διαδρομή προς το αρχείο που σχετίζεται με το συμβολικό σύνδεσμο.

Λαμβάνοντας όσα ειπώθηκαν παραπάνω μπορούμε να αναφερθούμε σε ένα παράδειγμα ώστε αυτά να γίνουν κατανοητά. Έστω ότι έχουμε δημιουργήσει ένα αρχείο, file1.txt, σε έναν φάκελο. Πληκτρολογώντας ls -l έχουμε

-rw-r--r-- 1 leon leon 0 2008-04-03 20:29 file1.txt

.

Για να δημιουργήσουμε έναν σύνδεσμο προς το αρχείο αυτό πληκτρολογούμε
ln file1.txt mylink και σαν έξοδο, αφού γράψουμε και ls -l, έχουμε
-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 file1.txt
-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 mylink

5.4.1 Διαχείριση καταλόγων

Στην παράγραφο αυτή του 6ου κεφαλαίου θα αναφερθούμε στις πιο γνωστές εντολές που χρησιμοποιούνται σε ένα GNU/ Linux σύστημα ώστε να γίνεται διαχείριση των καταλόγων που υπάρχουν σε αυτό.

Δημιουργία καταλόγου

Η εντολή που χρησιμοποιείται για να δημιουργηθεί ένας κατάλογος σε κάποια θέση του δέντρου καταλόγων του λειτουργικού συστήματος είναι η mkdir. Η σύνταξη της εντολής είναι mkdir [directory name],
όπου directiry name είναι το όνομα του καταλόγου που θέλουμε να δημιουργήσουμε. Για παράδειγμα η εντολή mkdir mydirectory δημιουργεί έναν κατάλογο που έχει το όνομα mydirectory.

leon@leon-desktop:~/testdir$ mkdir **myfolder**
leon@leon-desktop:~/testdir$ ls -l

total 4

-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 file1.txt
drwxr-xr-x 2 leon leon 4096 2008-04-12 13:30 **myfolder**
-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 mylink
-rw-r--r-x 1 leon users 0 2008-04-08 20:00 testfile

leon@leon-desktop:~/testdir$

Διαγραφή καταλόγου

Η εντολή που χρησιμοποιείται για να διαγραφεί ένας υπάρχον κατάλογος από μια θέση του δέντρου καταλόγων είναι η rmdir. Η σύνταξη της εντολής είναι rmdir [ditectory name]. Για παράδειγμα αν θέλουμε να διαγράψουμε έναν κατάλογο με όνομα mydir, πληκτρολογούμε rmdir mydir.

leon@leon-desktop:~/testdir$ rmdir **myfolder**

leon@leon-desktop:~/testdir$ ls -l

total 0

-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 file1.txt
-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 mylink
-rw-r--r-x 1 leon users 0 2008-04-08 20:00 testfile

Μετάβαση σε κατάλογο του συστήματος

Για να πραγματοποιηθεί η μετάβαση του χρήστη σε κάποιον από τους καταλόγους του συστήματος χρησιμοποιείται η εντολή cd. Η σύνταξη της εντολής είναι cd [directory name], όπου directiry name είναι το όνομα του καταλόγου που επιθυμούμε να μεταβούμε. Ένα παράδειγμα είναι cd /home/leon/Documents.

Εάν θέσουμε ως παράμετρο της εντολής την περισπωμένη (~), τότε το λειτουργικό σύστημα μας μεταβιβάζει στον προσωπικό μας κατάλογο. Το ίδιο συμβαίνει και αν δεν χρησιμοποιήσουμε καμία παράμετρο.

Εμφάνιση ονόματος τρέχοντος καταλόγου

Για να εμφανιστεί το όνομα του τρέχοντος κατάλογο, ή την διαδρομή του δένδρου

καταλόγων προς τον κατάλογο που βρισκόμαστε, χρησιμοποιείται η εντολή pwd.

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ pwd
/home/leon/testdir
```

Εμφάνιση των περιεχομένων καταλόγου

Για να εμφανιστεί το περιεχόμενο ενός καταλόγου στο λειτουργικό σύστημα Linux, χρησιμοποιείται η εντολή ls.
Η σύνταξη της εντολής είναι ls [directory name], όπου directory name είναι το όνομα του καταλόγου του οποίου τα περιεχόμενα θέλουμε να εμφανίσουμε.
Για παράδειγμα αν είμαστε στο /home/leon και γράψουμε ls -l θα πάρουμε μια έξοδο της παρακάτω μορφής.

```
drwxr-xr-x 2 leon leon     4096 2008-03-24 19:46 Desktop
drwxr-xr-x 7 leon leon     4096 2008-03-28 20:04 Documents
lrwxrwxrwx 1 leon leon       26 2007-11-03 20:14 Examples -> /usr/share/example-content
-rwxr-xr-x 1 leon leon 68573254 2007-11-08 21:00 jdk-6u3-linux-i586.bin
drwxr-xr-x 4 leon leon     4096 2008-03-14 20:46 Music
-rw-r--r-- 1 leon leon        0 2008-03-20 20:20 nautilus-debug-log.txt
-rw-r--r-- 1 leon leon      672 2008-03-24 19:30 pgadmin.log
drwxr-xr-x 8 leon leon     4096 2008-03-25 18:35 Pictures
drwxr-xr-x 2 leon leon     4096 2008-01-29 16:38 Public
drwxr-xr-x 8 leon leon     4096 2008-03-19 19:25 public_html
drwxr-xr-x 6 leon leon     4096 2008-03-30 23:31 Videos
drwxr-xr-x 7 leon leon     4096 2008-04-03 20:05 workspace
```

Διαγραφή δενδρικής δομής καταλόγων

Για να γίνει η διαγραφή μιας δενδρικής μορφής καταλόγων, δηλαδή για να διαγραφούν όλα τα

περιεχόμενα ενός καταλόγου, χρησιμοποιούμε την εντολή rm -r.
Η σύνταξη της εντολής είναι rm -r [direcrory name],
όπου directory name είναι το όνομα του καταλόγου που θέλουμε να διαγράψουμε πλήρως.

5.4.2 Διαχείριση αρχείων

Στην παράγραφο αυτή θα σχολιάσουμε ορισμένες από τις πιο γνωστές εντολές που χρησιμοποιούνται στο λειτουργικό σύστημα Linux με σκοπό την διαχείριση αρχείων από τον χρήστη. Οι εντολές που θα περιγραφούν υλοποιούν ένα ευρύ φάσμα διαδικασιών από την απλή αντιγραφή αρχείου σε κάποια θέση του δεντρικού καταλόγου, μέχρι την αναζήτηση και των εντοπισμό αρχείων, με βάση ένα ή περισσότερα κριτήρια αναζήτησης.

Αντιγραφή αρχείων

Για την αντιγραφή αρχείου σε κάποια θέση του δένδρου καταλόγων του συστήματος αρχείων χρησιμοποιείται η εντολή cp. Η σύνταξη της εντολής είναι cp [source file name] [target file name],
όπου source file name είναι το όνομα του αρχείου που θέλουμε να αντιγράψουμε και target file name είναι το όνομα του νέου αρχείου που θα δημιουργηθεί μετά την εκτέλεση της εντολής. Για να γίνει πιο κατανοητή η χρήση της εντολής θα αναφέρουμε ένα παράδειγμα. Έστω ότι γράφουμε την εντολή
cp file1.txt file2.bak. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούμε ένα καινούριο αρχείο στον προσωπικό μας κατάλογο με όνομα file2.bak που είναι αντίγραφο του file1.txt

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ mkdir dir1
leon@leon-desktop:~/testdir$ ls

dir1  file1.txt  mylink  testfile
leon@leon-desktop:~/testdir$ cp testfile ./dir1
leon@leon-desktop:~/testdir$ cd dir1
```

```
leon@leon-desktop:~/testdir/dir1$ ls
testfile
leon@leon-desktop:~/testdir/dir1$
```

Αυτό που κάνουμε παραπάνω είναι η δημιουργία ενός φακέλου με το όνομα dir1 και η αντιγραφή του testfile στο dir1. Με την εντολή ls ελέγχουμε τα περιεχόμενα των καταλόγων testdir και dir1. Βεβαιωνόμαστε έτσι ότι πράγματι το αρχείο testfile αντιγράφτηκε σωστά.

Εμφάνιση και συνένωση αρχείων

Για να εμφανίσουμε στην οθόνη τα περιεχόμενα ενός ή περισσοτέρων αρχείων των οποίων πληκτρολογούμε την εντολή cat. Η σύνταξη της εντολής είναι cat [file name],
όπου file name είναι το όνομα του αρχείου του οποίου τα περιεχόμενα επιθυμούμε να εμφανίσουμε.

Εάν η εντολή κληθεί χωρίς παραμέτρους, το πρόγραμμα διαβάζει την είσοδο του χρήστη από το πληκτρολόγιο και την εμφανίζει στην οθόνη του υπολογιστή.

```
leon@leon-desktop:~/public_html/php$ cat demo1.php
<?php

echo "playing with variables! <br>";

// The summary of two numbers

$dif=0;
$sum=0;
$var1=3;
$var2=56;
$sum=$var1+$var2;
$dif=$var2-$var1;
```

```
echo "The sum is: $sum <br>";
echo "The difference is : $dif<br>";

//Using Strings

echo "Using Strings! <br>";
$vars1="Ossas Leonidas";
echo "$vars1 <br>";

//playing with strings

$str1="Ossas";
$str2="Leonidas";
if ($str1==$str2) {echo "The 2 strings are the same";}
else {echo "Continue";}

?>
leon@leon-desktop:~/public_html/php$
```

Μετακίνηση και μετονομασία αρχείων

Για την μετακίνηση ενός αρχείου ή περισσοτέρων μεταξύ των καταλόγων του λειτουργικού συστήματος χρησιμοποιείται η εντολή mv. Η σύνταξη της εντολής είναι mv [source file name] [directory file name],
όπου source file name είναι το αρχείο που πρόκειται να μετακινηθεί και directory name ο κατάλογος στον οποίο πρόκειται να μετακινηθεί το αρχείο.

Έστω για παράδειγμα ότι στον προσωπικό μας φάκελο υπάρχει το αρχείο readme.txt και ο κατάλογος myfolder. Για να μετακινήσουμε το αρχείο στον φάκελο γράφουμε την εντολή mv readme.txt myfolder. Επίσης, στην εντολή αντί για [directory file name] μπορούμε να έχουμε [target file name]. Στην περίπτωση αυτή το αρχείο που αντιστοιχεί στο [source file name] θα μετονομαστεί σε [target file name].

Διαγραφή αρχείων

Για την διαγραφή αρχείων ενός καταλόγου χρησιμοποιείται η εντολή rm. Η σύνταξη της εντολής είναι rm [file name], όπου file name είναι το όνομα του αρχείου που επιθυμείται να διαγραφεί. Αν θέλουμε δηλαδή να διαγράψουμε το αρχείο readme.txt που βρίσκεται στον τρέχον κατάλογο, πληκτρολογούμε την εντολή rm readme.txt

Αναζήτηση αρχείων στο δέντρο καταλόγων

Για να αναζητήσουμε ένα ή περισσότερα αρχεία που χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένες ιδιότητες χρησιμοποιούμε την εντολή find Η σύνταξη της εντολής είναι find [directory name] expression,
όπου directory name είναι το όνομα του καταλόγου από το οποίο θα αρχίσει η αναζήτηση και expression μια ή περισσότερες εκφράσεις που καθορίζουν τα χαρακτηριστικά των αρχείων που επιθυμούμε να εντοπίσουμε. Εάν δεν καθορίσουμε κάποιο directory name, η εντολή αναζητά τα αρχεία στον τρέχοντα κατάλογο.

```
leon@leon-desktop:~$ find ./testdir -name testfile
./testdir/testfile
./testdir/dir1/testfile
leon@leon-desktop:~$
```

Αναζήτηση εκτελέσιμων, πηγαίων και βοηθητικών αρχείων

Για την ανεύρεση των αρχείων εκείνων που συσχετίζονται με κάποιο πρόγραμμα του λειτουργικού συστήματος χρησιμοποιείται η εντολή whereis. Τα αρχεία αυτά μπορεί να είναι 3 διαφορετικών ειδών. Αρχεία πηγαίου κώδικα, αρχεία βοηθείας και εκτελέσιμα αρχεία. Η σύνταξη της εντολης είναι whereis options [program name],

όπου options είναι κάποιοι διακόπτες για μια συγκεκριμένη λειτουργία της εντολής και program name το όνομα του προγράμματος το οποίο αναζητάμε.

Αναζήτηση κειμένου μέσα σε αρχεία.

Για την αναζήτηση συγκεκριμένων λέξεων-κλειδιών μέσα σε ένα ή περισσότερα αρχεία του δέντρου καταλόγου χρησιμοποιείται η εντολή grep. Με τον τρόπο αυτόν ο χρήστης έχει την δυνατότητα να πραγματοποιήσει εξειδικευμένες διαδικασίες αναζήτησης.
Η σύνταξη της εντολής είναι grep options [file name],
όπου options είναι τα κριτίρια αναζήτησης και file name είναι το όνομα του αρχείου ή των αρχείων που πρόκειται να εξεταστούν. Για παράδειγμα, αν θέλουμε να εμφανίζονται οι γραμμές του αρχείο readme.txt που περιέχοουν τη λέξη Linux, γράφουμε την εντολή grep -e Linux readme.txt

Ένα άλλο παράδειγμα αναζήτησης λέξης σε ένα αρχείο είναι και το παρακάτω.

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ grep 'Linux' testfile
Linux
leon@leon-desktop:~/testdir$
```

Εμφάνιση των πρώτων γραμμών αρχείου

Για να εμφανιστούν στην οθόνη οι πρώτες γραμμές ενός ή περισσοτέρων αρχείων χρησιμοποιείται η εντολή head, συνοδευόμενη από το όνομα ενός ή περισσοτέρων αρχείων. Η σύνταξη της εντολής είναι head filename(s),
όπου filename(s) είναι το όνομα του αρχείου ή των αρχείων τα οποία τα περιεχόμενα θέλουμε να εμφανίζουμε. Αν κληθεί η εντολή με αυτή την μορφή εμφανίζει τις 10 πρώτες γραμμές του αρχείου. Αν θέλουμε να καθορίσουμε το πλήθος των πρώτων γραμμών που θα εμφανίζονται χρησιμοποιούμε την εντολή με τον διακόπτη -n. Για παράδειγμα, η εντολή head -n 50 readme.txt εμφανίζει τις 50 πρώτες γραμμές του αρχείου readme.txt

Εμφάνιση των τελευταίων γραμμών ενός αρχείου

Για να εμφανιστούν οι τελευταίες γραμμές ενός ή περισσοτέρων γραμμών στην οθόνη χρησιμοποιούμε την εντολή tail. Η σύνταξη της εντολής είναι tail [filename],
όπου filename είναι το όνομα του αρχείου του οποίου θέλουμε να εμφανίσουμε τις γραμμές. Και σε αυτή την περίπτωση εμφανίζονται οι 10 τελευταίες γραμμές του αρχείου, ενώ με τον διακόπτη -n μπορούμε να καθορίσουμε το πλήθος των γραμμών που θέλουμε να εμφανίζονται.

Εμφάνιση των περιεχομένων ενός αρχείου

Για να εμφανιστούν τα περιεχόμενα ενός αρχείου στην οθόνη του υπολογιστή σελίδα, σελίδα, δίνοντας την δυνατότητα στον χρήστη να καθορίσει τα χαρακτηριστικά εμφάνισης, χρησιμοποιείται η εντολή more. Η σύνταξη της εντολής είναι more options [file name],
όπου options είναι μια σειρά από διακόπτες που χρησιμοποιούνται για να εξειδικεύσουν την λειτουργία της εντολής και file name είναι το όνομα του αρχείου που θέλουμε να εμφανίσουμε.

Για παράδειγμα, η εντολή more -25 readme.txt εμφανίζει κάθε φορά στην οθόνη 25 γραμμές από το αρχείο readme.txt

Σε αντίθεση με την εντολή more που εμφανίζει τα περιεχόμενα ενός αρχείου με μοναδική δυνατότητα μετακίνησης προς τα εμπρός, η εντολή less επιτρέπει τη μετακίνηση του χρήστη και προς την αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή προς τα πίσω. Η σύνταξη της εντολής είναι less options [file name],
όπου options είναι ένα σύνολο διακοπτών που συγκεκριμενοποιούν την λειτουργία της εντολής και file name είναι το όνομα του αρχείου τα περιεχόμενα του οποίου θέλουμε να εμφανίσουμε. Για παράδειγμα, η εντολή less readme.txt εμφανίζει τα περιεχόμενα του αρχείου readme.txt

Ταξινόμηση και συνένωση των περιεχομένων αρχείων

Για την ταξινόμηση των περιεχομένων ενός αρχείου με βάση τον πρώτο χαρακτήρα της κάθε γραμμής χρησιμοποιείται η εντολή sort. Η σύνταξη της εντολής είναι sort options [file name],
όπου options είναι ένα σύνολο διακοπτών που συγκεκριμενοποιούν την λειτουργία της εντολής και file name το όνομα του αρχείου τα περιεχόμενα του οποίου θέλουμε να ταξινομήσουμε.

Επιλεκτική εμφάνιση περιεχομένων αρχείων

Η εντολή cut δέχεται ως παράμετρο το όνομα ενός αρχείου κειμένου και εμφανίζει συγκεκριμένα τμήματα των γραμμών του αρχείου, με βάση κάποιο κριτήριο επιλογής. Εάν δεν καθοριστεί όνομα αρχείου ή το όνομα αυτό είναι μία παύλα " - " ως περιεχόμενο του αρχείου εισόδου θεωρείται το κείμενο που καταχωρείται από το πληκτρολόγιο. Η σύνταξη της εντολής είναι cut options [file name],
όπου options είναι μια σειρά από διακόπτες που μας επιτρέπουν να επιλέξουμε το κείμενο του αρχείου που θα εμφανιστεί στην οθόνη και file name είναι το όνομα του αρχείου του οποίου τα περιεχόμενα θέλουμε να εμφανιστούν.

Εμφάνιση του αριθμού γραμμών, λέξεων και χαρακτήρων αρχείου

Για την καταμέτρηση των γραμμών, λέξεων και χαρακτήρων που περιέχονται σε ένα αρχείο χρησιμοποιείται η εντολή wc. Η σύνταξη της εντολής είναι wc options [file name],
όπου options είναι οι διακόπτες που καθορίζουν την έξοδο της εντολής και file name είναι το αρχείο για το οποίο λαμβάνει χώρα η κλήση της εντολής. Εάν η εντολή χρησιμοποιηθεί χωρίς διακόπτες, τότε εμφανίζονται όλες οι πληροφορίες που περιγράφονται παραπάνω.

Για παράδειγμα η εντολή leon@leon-desktop:~/Documents/ΑΤΕΙΘ$ wc news.php
θα εμφανίσει 577 2004 20473 news.php, όπου οι αριθμοί δηλώνουν το πλήθος των γραμμών, των λέξεων και των χαρακτήρων του συγκεκριμένου αρχείου αντίστοιχα.

Παραδείγματα – shell scripts

Να γραφτεί script που να εμφανίζει την τρέχουσα ημερομηνία, ώρα του συστήματος, το username του χρήστη και το current directory του.

```
#!/bin/bash
echo "Hello, $LOGNAME"
echo "Current date is `date`"
echo "User is `who i am`"
echo "Current direcotry `pwd`"
```

Να γραφτεί script που να εμφανίζει το μήνυμα “Hello World” σε Bold και Blink font και σε διαφορετικά χρώματα, όπως κόκκινο, κίτρινο κλπ.

```
#!/bin/bash
# echo command with escape sequance to give differnt effects
# Syntax: echo -e "escape-code your message, var1, var2 etc"
# For eg. echo -e "\033[1m  Hello World"
#                   |         |
#                   |         |
#               Escape code   Message

clear
echo -e "\033[1m Hello World"
 # bold effect
echo -e "\033[5m Blink"
 # blink effect
echo -e "\033[0m Hello World"
 # back to normal
echo -e "\033[31m Hello World"
 # Red color
echo -e "\033[32m Hello World"
 # Green color
echo -e "\033[33m Hello World"
 # See remaing on screen
```

```
echo -e "\033[34m Hello World"
echo -e "\033[35m Hello World"
echo -e "\033[36m Hello World"
echo -e -n "\033[0m "
  # back to normal
echo -e "\033[41m Hello World"
echo -e "\033[42m Hello World"
echo -e "\033[43m Hello World"
echo -e "\033[44m Hello World"
echo -e "\033[45m Hello World"
echo -e "\033[46m Hello World"
echo -e "\033[0m Hello World"
  # back to normal
```

Να γραφτεί script που θα δέχεται σαν όρισμα το όνομα ενός αρχείου και δεδομένου ότι το αρχείο υπάρχει, να το αναζητεί με βάσει το όνομά του και να το εμφανίζει.

```
#!/bin/bash
cd ~/bin
emacs sfind
page sfind
find . -name $1 -print
chmod a+x sfind
rehash
cd /usr/local/bin
sfind tcsh
./shells/tcsh
```

Να γραφτεί script που να αντιγράφει τα περιεχόμενα του αρχείου /etc/passwd σε ένα αρχείο passwd2.txt και να εμφανιστεί το πλήθος των γραμμών του.

```
#!/bin/bash
cat /etc/passwd > passwd2.txt
echo -n “to pli8os twn grammwn einai:”
wc -l passwd2.txt
```

Να γραφτεί script που να δημιουργεί ένα αρχείο testfile.txt σε ένα επίπεδο παραπάνω από τον

τρέχοντα κατάλογο του χρήστη. Στην συνέχεια να αλλάζει τα δικαιώματα του αρχείου, επιτρέποντας πλήρη δικαιώματα μόνο στην ομάδα χρηστών “others”.

```
#!/bin/bash
cd ..
touch testfile.txt
chmod 007 testfile.txt
```

Να γραφτεί πρόγραμμα σεναρίου κελύφους με όνομα checkdirs. Το πρόγραμμα σεναρίου κελύφους να παίρνει ένα και μόνο όρισμα, το οποίο πρέπει να είναι όνομα καταλόγου. Να ελέγχει αν υπάρχει αυτός ο κατάλογος – αν δεν υπάρχει εμφανίζει μήνυμα λάθους. Αν υπάρχει ο κατάλογος να βρίσκει τα αρχεία που υπάρχουν σε αυτόν, εξαιρώντας τους υπο-καταλόγους, και με την βοήθεια της εντολής file, να μας εμφανίζει τον τύπο του κάθε αρχείου.

```
#!/bin/bash
if [ $# -ne 2 ]; then
echo "wrong number of parameters!"
exit 1
fi
if [ ! -d $1 ]; then
echo "directory $2 does not exist!"
exit 1
else
cd $1
ls -l > res.txt
grep "^-" res.txt
fi

for i in $(grep "^-" res.txt);
do
file $i
done
```

Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα σεναρίου κελύφους με όνομα mycopy2. Το πρόγραμμα σεναρίου κελύφους που δημιουργήσαμε να κάνει επιπλέον και τα ακόλουθα: Να ελέγχει αν το αρχείο πηγή υπάρχει. Αν δεν υπάρχει να τερματίζεται με κατάλληλο μήνυμα λάθους. Αν υπάρχει να

προχωράει στην αντιγραφή σύμφωνα με τα προηγούμενα. Ακόμα να ελέγχει αν ο στόχος είναι κατάλογος και μετά να κάνει την αντιγραφή ελέγχοντας και την περίπτωση επικάλυψης. (overwrite)

```
#!/bin/bash
if [ $# -ne 3 ]; then
echo "wrong number of parameters!"
exit 1
fi

if [ ! -f $1 ]; then
echo "file $1 does not exist!"
exit 1
fi

if [ ! -d $2 ]; then
echo "directory $2 does not exist!"
rm $1 $2

else
echo "do you realy want to copy this directory?"
read answ
case $answ in
Y* | y* ) rm $1 $2
N* | n* ) exit 1
esac
fi
```

5.5 Χρησιμοποιώντας την online βοήθεια εντολών

Σχεδόν κάθε σύστημα UNIX, όπως και το Linux, παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη της χρήσης των manual pages (online βοήθεια). Με αυτόν τον τρόπο παρέχονται πληροφορίες για κάθε εντολή του συστήματος, όπως τον τρόπο σύνταξης μιας εντολής, τους διακόπτες που αυτή χρησιμοποιεί για συγκεκριμένες λειτουργίες, καθώς και παραδείγματα ώστε να γίνει πιο κατανοητή η χρήση της.

Η σύνταξη της εντολής man είναι
man keyword, όπου keyword είναι το χαρακτηριστικό του λειτουργικού συστήματος, για το οποίο αναζητούμε πληροφορίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εντολή man δεν δίνει πληροφορίες για μόνο για τις εντολές του συστήματος, αλλά και για άλλα στοιχεία, όπως μεταβλητές περιβάλλοντος, αρχεία συστήματος κι ένα σύνολο χρήσιμων παραμέτρων.

Για παράδειγμα αν πληκτρολογήσουμε την εντολή man grep και πατήσουμε enter, θα εμφανιστεί στην οθόνη έξοδος της παρακάτω μορφής.

GREP(1) GREP(1)

NAME

grep, egrep, fgrep, rgrep - print lines matching a pattern

SYNOPSIS

grep [options] PATTERN [FILE...]
grep [options] [-e PATTERN | -f FILE] [FILE...]

DESCRIPTION

grep searches the named input FILEs (or standard input if no files are named, or the file name - is given) for lines containing a match to the given PATTERN. By default, grep prints the matching lines.

In addition, three variant programs egrep, fgrep and rgrep are avail□ able. egrep is the same as grep -E. fgrep is the same as grep -F. rgrep is the same as grep -r.

OPTIONS

-A NUM, --after-context=NUM

Print NUM lines of trailing context after matching lines. Places a line containing -- between contiguous groups of matches.

Manual page grep(1) line

Δυστυχώς όμως, τα manual pages γράφονται από άτομα που έχουν ήδη μια ιδέα για την λειτουργία της εντολής. Έτσι, συνήθως, οι σελίδες αυτές περι-έχουν μόνο τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εντολής, χωρίς περαιτέρω διευκρινήσεις. Ωστόσο, οι σελίδες αυτές αποτελούν ανεκτίμητη πηγή, όπου μπορεί να ανατρέξει κάποιος ανα πάσα στιγμή και να φρεσκάρει την μνήμη του σε περίπτωση που δεν θυμάται την σύνταξη μιας εντολής.

5.6 Συμπίεση και αποσυμπίεση αρχείων

Μία από τα κύριες ενέργειες ενός χρήστη σε ένα λειτουργικό σύστημα, είναι η συμπίεση αρχείων και καταλόγων προκειμένου αυτά να καταλάβουν λιγότερο χώρο στις αποθηκευτικές διατάξεις του συστήματος. Η αποσυμπίεση των αρχείων είναι επίσης μια διαδικασία που θα πρέπει να είναι γνωστή σε όλους, πολύ περισσότερο μάλιστα τη στιγμή που οι πιο πολλές εφαρμογές που θέλουμε να εγκαταστήσουμε στο σύστημά μας διανέμονται σε συμπιεσμένη μορφή, και ως εκ τούτου πριν να εγκατασταθούν θα πρέπει πρώτα να τις αποσυμπιέσουμε.

Υπάρχουν αρκετές εντολές που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για το σκοπό αυτό, και η κάθε μια από αυτές χρησιμοποιεί το δικό της αλγόριθμο συμπίεσης. Το ποσοστό της συμπίεσης που πραγματοποιούν αυτές οι εντολές δεν είναι το ίδιο, και είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, ο πιο σημαντικός από τους οποίους είναι η πληροφορία που περιλαμβάνεται στο αρχείο.

Δύο από τις εντολές του λειτουργικού συστήματος Linux που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για συμπίεση και αποσυμπίεση αρχείων, είναι οι εντολές gzip και gunzip. Η εντολή gzip δέχεται ως είσοδο το όνομα ενός ή περισσοτέρων αρχείων, και προχωρά στη συμπίεσή τους,

αντικαθιστώντας τις αρχικές εκδόσεις των αρχείων με τις συμπιεσμένες εκδόσεις τους, οι οποίες έχουν το ίδιο όνομα με εκείνο του αρχικού αρχείου, με την κατάληξη «.gz». Η εντολή διατηρεί τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του αρχείου, όπως για παράδειγμα τα δικαιώματα πρόσβασης και δεν έχει τη δυνατότητα συμπίεσης αρχείων για τα οποία υπάρχουν σύνδεσμοι. Εάν επιχειρήσουμε να συμπιέσουμε ένα τέτοιο αρχείο, η εντολή θα εκτυπώσει ένα μήνυμα λάθους.

Η αποσυμπίεση των αρχείων που έχουν συμπιεστεί με την εντολή gzip, μπορεί να γίνει με τη χρήση της εντολής gunzip, ενώ το ίδιο μπορεί να γίνει εάν χρησιμοποιήσουμε την ίδια την εντολή (gzip) σε συνδυασμό με τον διακόπτη –d**.** Η εντολή gunzip δέχεται ως είσοδο συμπιεσμένα αρχεία των οποίων το όνομα έχει κατάληξη «**.**gz»**,** «-gz»**,** «**.**z» και «-z». Τόσο η εντολή gzip όσο και η εντολή gunzip έχουν τη δυνατότητα να επεξεργαστούν ανάλογα το όνομα του αρχείου εάν αυτό δεν είναι συμβατό με το τρέχον σύστημα αρχείων που χρησιμοποιείται. Μια τελευταία παρατήρηση σχετικά με τα ονόματα των αρχείων που διαχειρίζεται η εντολή gunzip είναι η δυνατότητα διαχείρισης αρχείων με κατάληξη tgz και taz. Τα αρχεία αυτά προκύπτουν με συνδυασμό των προγραμμάτων tar και gzip τα οποία εφαρμόζονται διαδοχικά πάνω σε κάποιο αρχείο για την μέγιστη δυνατή συμπίεσή τους. Η κατάληξη tgz είναι συντομογραφία της κατάληξης tar.gz ενώ η κατάληξη taz είναι συντομογραφία της κατάληξης tar.z ή tar.Z.

Μία άλλη εντολή που μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος στο Linux είναι η εντολή tar που χρησιμοποιείται προκειμένου να αποθηκεύσει και να αποκαταστήσει αρχεία τα οποία βρίσκονται σε ένα archive (στην ορολογία του Unix αυτό το archive είναι γνωστό ως tarfile). Μια ευρέως διαδεδομένη χρήση των tarfiles είναι η αποθήκευσή τους πάνω σε μία μαγνητική ταινία και πράγματι η εντολή tar (της οποίας το όνομα προκύπτει από τα πρώτα γράμματα των λέξεων tape archive) χρησιμοποιείται κατά κόρον για την λήψη εφεδρικών αντιγράφων ασφαλείας (backups). Αυτό φυσικά δεν εμποδίζει σε τίποτε την αποθήκευση του αρχείου στο σκληρό δίσκο του συστήματος.

Η σύνταξη της εντολής είναι tar [functions] [options] [tar file name] filename(s),

όπου [tar file name] είναι το όνομα του αρχείου (archive) που θα προκύψει μετά την αποθήκευση, filename(s) είναι το όνομα ενός ή περισσοτέρων αρχείων τα οποία θα αποθηκευθούν ή θα ανακτηθούν από το tarfile, [functions] είναι ένα ή περισσότερα γράμματα που καθορίζουν το είδος της επεξεργασίας που επιθυμούμε να πραγματοποιήσουμε, και [options] είναι μια σειρά από διακόπτες οι οποίοι εξειδικεύουν τη χρήση της εντολής.

Η πιο συνηθισμένη χρήση της εντολής tar για τη δημιουργία archive έχει τη μορφή

tar cf [tar file name] filename(s)

όπου ο διακόπτης c (create) υποδηλώνει ότι επιθυμούμε τη δημιουργία ενός νέου αρχείου αποθήκευσης (tarfile) ενώ ο διακόπτης f (file) υπαγορεύει στην εντολή να χρησιμοποιήσει αυτό το αρχείο ως το αρχείο αποθήκευσης – η προεπιλεγμένη συμπεριφορά της εντολής είναι η δημιουργία αρχείου σε μαγνητική ταινία.

5.7 Κανονικές εκφράσεις και χαρακτήρες μπαλαντέρ

Μια κανονική έκφραση είναι ένας σύντομος και σαφής τρόπος έκφρασης οποιουδήποτε συνδυασμού χαρακτήρων. Οι κανονικές εκφράσεις (RE) αποτελούνται από συνδυασμό κανονικών χαρακτήρων με έναν ή περισσότερους με-ταχαρακτήρες (wildcards). Οι μεταχαρακτήρες είναι χαρακτήρες με ειδική σημασία που καθορίζεται από το φλοιό που τους χρησιμοποιεί (π.χ. Bourne, Korn, ή C-shell). Επίσης οι κανονικές εκφράσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εντολές και προγράμματα του UNIX για να προσδιορίσουν ονόματα αρχείων, να ανιχνεύσουν περιεχόμενα αρχείων και να μεταβάλλουν περιεχόμενα αρχείων. Επιπλέον, κάθε εντολή του UNIX διαφέρει όσον αφορά τον τύπο των RE που υποστηρίζει. Ο προσδιορισμός των RE που υποστηρίζονται από κάθε εντολή είναι προτιμότερο να γίνεται ελέγχοντας την εντολή μέσω της εντολής man (manual pages) όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο.

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό του φλοιού του Linux είναι η ικανότητα να μπορεί ο χρήστης να αναφέρεται σε περισσότερα του ενός ονόματος αρχείων χρησιμοποιώντας ειδικούς χαρακτήρες-μπαλαντέρ γνωστοί ως wildcards. Αυτοί οι χαρακτήρες χρησιμοποιούνται συνήθως για να αντικαταστήσουν άλλους χαρακτήρες στην αναζήτηση αρχείων.

Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιήσουμε την εντολή ls ***e*** θα πάρουμε ως έξοδο

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ ls *e*
file1.txt  readme.txt  testfile
leon@leon-desktop:~/testdir$
```

Πιο συγκεκριμένα, στο παραπάνω παράδειγμα αυτό που κάνουμε είναι να ζητάμε από το σύστημα να μας εμφανίσει τα περιεχόμενα (αρχεία και καταλόγους) του φακέλου testdir που το όνομά τους περιέχει το γράμμα “e” και πριν και μετά από το γράμμα αυτό υπάρχει κανένας ή περισσότεροι χαρακτήρες.

Ορισμένοι από τους πιο γνωστούς χαρακτήρες-μπαλαντέρ που χρησιμοποιούνται από το σύστημα είναι οι παρακάτω:

- \ Αναγκάζει το χαρακτήρα που ακολουθεί να διαβαστεί μόνον ως ένα απλό γράμμα.
- ^ Ταυτοποιείται κατά την αναζήτηση με την αρχή της γραμμής
- **$** Ταυτοποιείται κατά την αναζήτηση με το τέλος της γραμμής
- **.** Ταυτοποιείται με ένα και μόνο χαρακτήρα
- **[xy]** Κάθε μεμονωμένος χαρακτήρας που περιέχεται στο σύνολο
- **[^xy]** Κάθε μεμονωμένος χαρακτήρας που δεν περιέχεται στο σύνολο
- ***** 0 ή περισσότερες εμφανίσεις της έκφρασης που προηγείται
- **+** 1 ή περισσότερες εμφανίσεις της έκφρασης που προηγείται
- **?** 0 ή 1 εμφανίσεις της έκφρασης που προηγείται

Οι κανονικές εκφράσεις και οι ειδικοί χαρακτήρες χρησιμοποιούνται συνήθως από τις εντολές του UNIX grep και sed. Το UNIX εξετάζει το προς εξέταση κείμενο ως προς το πρότυπο για να αποφασίσει αν το πρότυπο (pattern) και το κείμενο (text) ταιριάζουν (αντιστοιχούνται). Αν υπάρχει αντιστοιχία η έκφραση είναι αληθής και η εντολή που χρησιμοποιεί το πρότυπο εκτελείται.

Για παράδειγμα, αν θέλουμε να δούμε πόσοι και ποίοι υποφάκελοι υπάρχουν σε έναν φάκελο θα εκτελέσουμε την παρακάτω εντολή κα θα έχουμε μια έξοδο της μορφής

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ ls -l | grep '^d.....x'
drwxr-xr-x 2 leon leon  4096 2008-04-12 13:37 dir1
```

leon@leon-desktop:~/testdir$

Παραδείγματα - shell script

Να γραφεί script που να αντιγράφει τα περιεχόμενα του αρχείου /etc/passwd σε ένα άλλο αρχείο .txt και να εμφανίζει μόνο όσες γραμμές αρχίζουν από γράμμα που βρίσκεται στο εύρος a-k.

```
#!/bin/bash
cat /etc/passwd > passwd2.txt
grep ^'[a-k]' passwd2.txt
```

Να γραφτεί script που να δέχεται ως όρισμα το όνομα ενός φακέλου. Δεδομένου ότι υπάρχει ο φάκελος αυτός να εμφανίζει τα αρχεία και τους υποφακέλους, το όνομα των οποίων δεν ταιριάζει με το πρότυπο unix.

```
#!/bin/bash
grep -v 'unix' $1
```

Να γραφεί shell script που να επεξεργάζεται τα δεδομένα ενός αρχείου data.txt. Πιό συγκεκριμένα. Σε ένα αρχείο data.txt υπάρχουν τα εξής:
Feb 12, 1999
12:30
8:20 am
2551-345-12
6tya
2390-933-123
abc
2310-123-982
alpha_beta
2394-822-234
13:59 pm
x

221

aQ

23 Oct, 2005

2392-922-123

AS_xyz_XgZ

Jan 23, 2001

Με την βοήθεια κανονικών εκφράσεων ζητείται

1. να εμφανίζονται οι γραμμές που περιέχουν τα αναγνωριστικά της γλώσσας C.
2. να εμφανίζονται οι γραμμές που περιέχουν τους τηλεφωνικούς αριθμούς της περιοχής της Θεσ/νίκης.
3. να εμφανίζονται οι γραμμές που περιέχουν τις ημερομηνίες της μορφής Nov, 11, 2005.
4. να εμφανίζονται οι γραμμές που περιέχουν την ώρα σε 12ωρη μορφή με την ένδειξη am ή pm.

```
#!/bin/bash
#Symfwna me ta dedomena ths askhshs, ws anagnwristika ths glwssas C einai
#oles oi grammes pou den periexoun ari8mous
#Etsi exoume
grep -v '[0-9]' $1

#Oi ari8moi ths perioxhs ths 8es/nikhs gia ta 2 prwta tous psifia exoun to 23
#Etsi exoume
grep '^23[0-9]' $1

#Gia na broume tis hmeromhnies ths morfhs Nov 11, 2005 exoume
grep '[A-Z][a-z]* [0-9]\{1,2\}, [0-9]\{4\}' $1

# Gia na emfanistoun oi grammes pou periexoun 12wrh wra kai teleiwnoun se am h
pm exoume
grep '1*[012]*[1-9]*:[0-5][0-9] [am|pm]' $1
```

Έστω το αρχείο με όνομα recipies.txt που περιέχει τα παρακάτω.

“eggplant.cacciatore

eggplant.divan
pot.au.feu.1
pot.au.feu.2
pot.au.feu.3
pot.au.feu.A
pot.au.feu.B
pot.au.feu.C
hearty.bean.soup
split.pea.soup
soup.supreme
caribbean.eggplant
hot.apple.sandwich”

Να γραφτεί shell script που να εμφανίζει

1. μόνον τα ονόματα των αρχείων που περιέχουν τη λέξη soup.
2. μόνον τα ονόματα των αρχείων που έχουν τη λέξη soup στο τέλος.
3. με μια μοναδική εντολή, μόνον τα ονόματα των αρχείων που περιέχουν τις λέξεις eggplant και apple.
4. μόνον τα ονόματα των αρχείων που τελειώνουν με ψηφίο (0 έως 9).

```
#!/bin/bash
#gia na broume tis grammes pou periexoun thn lexh “soup” exoume
grep 'soup' $1

#gia na broume ta arxeia pou periexoun thn lexh “soup” sto telos exoume
grep 'soup'$ $1

#gia na broume tis grammes pou teleiwnoun me ari8mo exoume
grep '[0-9]'$ recipies.txt
```

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. Προγράμματα και διεργασίες

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στον τρόπο, στις εντολές, που χρησιμοποιούμε ώστε να χειριστούμε τις διεργασίες και τα προγράμματά – εφαρμογές του λειτουργικού συστήματος, σύμφωνα με τις ανάγκες μας. Πριν όμως από όλα, θεωρήθηκε καλό να δώσουμε έναν σύντομο ορισμό για το τί είναι πρόγραμμα και τί είναι διεργασία.

Πρόγραμμα είναι μια συλλογή bytes που αντιπροσωπεύουν τον κώδικα αποθηκευμένο σε ένα αρχείο. Χαρακτηριστικό προγράμματος είναι ότι μετά το κλείσιμο του υπολογιστή το πρόγραμμα παραμένει στο δίσκο.

Διεργασία είναι η εκτέλεση ενός στιγμιοτύπου του προγράμματος στην RAM. Μία διεργασία δημιουργείται και διαχειρίζεται από τον πυρήνα Linux. Επίσης όταν ένα πρόγραμμα εκτελείται δημιουργείται μια νέα διεργασία. Τέλος, μπορούν να υπάρχουν πολλές διεργασίες που εκτελούν το ίδιο πρόγραμμα.

Ο έλεγχος εφαρμογών είναι ένα χαρακτηριστικό του λειτουργικού συστήματος Linux που επιτρέπει στον χρήστη να έχει τον έλεγχο εφαρμογών και εντολών που βρίσκονται ταυτόχρονα υπό εκτέλεση. Πρώτα απ' όλα θα γίνει μία αναφορά στις διεργασίες ενός λειτουργικού συστήματος.

Κάθε φορά που εκτελείται ένα πρόγραμμα εκτελείται και μία διεργασία. Με την εντολή ps εμφανίζεται μια λίστα με τις διεργασίες που εκτελούνται την δεδομένη στιγμή. Έτσι, αν πληκτρολογήσουμε την εντολή ps και πατήσουμε enter θα εμφανιστεί στην οθόνη μία έξοδος της μορφής

```
 PID    TTY          TIME  CMD

25606 pts/0    00:00:00 bash
25623 pts/0    00:00:00 ps
```

Η πρώτη στήλη, PID, αναφέρεται στον μοναδικό αριθμό που χρησιμοποι-είται από το λειτουργικό σύστημα για να χαρακτηριστεί μία διεργασία που βρίσκεται υπό εκτέλεση. Η τελευταία στήλη, CMD, αναφέρεται στην εντολή που είναι υπό εκτέλεση. Στην συγκεκριμένη περίπτωση εκτελούνται οι διεργασίες bash και ps. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι διεργασίες αυτές εκτελούνται ταυτόχρο-να. Η διεργασία bash εκτέλεσε την ps όταν πληκτρολογήσαμε την εντολή ps. Όταν η ps τερμάτισε την λειτουργία της (εμφάνιση του παραπάνω πίνακα) ο έλεγχος πέρασε στην bash, που σημαίνει ότι εμφανίζεται η προτροπή για να πληκτρολογήσουμε νέα εντολή.

Μία διεργασία που εκτελείται ονομάζεται εφαρμογή. Οι όροι διεργασία και εφαρμογή είναι εναλλασσόμενοι. Ωστόσο, μία διεργασία καλείται εφαρμογή όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το τον έλεγχο εφαρμογών. Στις περισσότερες πληροφορίες οι χρήστες εκτελούν μόνο μία συγκεκριμένη εφαρμογή την φορά. Σε περίπτωση που χρησιμοποιήσουν τον έλεγχο εφαρμογών μπορούν να εκτελέσουν πολλές εφαρμογές ταυτόχρονα και να εναλλάσσονται μεταξύ αυ-τών με τον τρόπο που επιθυμούν.

Για να κατανοήσουμε το πόσο σημαντικό είναι αυτό που περιγράφεται παραπάνω θα αναφέρουμε ένα παράδειγμα. Έστω ότι ένας χρήστης πληκτρολογεί ένα κείμενο σε έναν επεξεργαστή κειμένο και θέλει να διακόψει αυτή την εργασία του, εφαρμογή, και να κάνει κάτι άλλο. Με τον έλεγχο εφαρμογών μπορεί να αναστείλει προσωρινά τον επεξεργαστή κειμένου, να ανατρέξει στην γραμμή εντολών και να αρχίσει να εκτελεί κάποιες άλλες διεργασίες. Όταν τελειώσει αυτά που θέλει να κάνει στην γραμμή εντολών μπορεί να γυρίσει στον επεξεργαστή κειμένου και να συνεχίσει απ' όπου σταμάτησε.

6.1 Διεργασίες παρασκηνίου και προσκηνίου.

Οι εφαρμογές μπορεί να βρίσκονται είτε στο προσκήνιο ή στο παρασκήνιο. Μπορεί να είναι μόνο μία εφαρμογή στο προσκήνιο την κάθε φορά. Η διεργασία που βρίσκεται στο προσκήνιο είναι αυτή με την οποία αλληλεπιδρά ο χρήστης. Είναι αυτή που δέχεται δεδομένα από την προκαθορισμένη είσοδο και τα στέλνει στην προκαθορισμένη έξοδο, εκτός και αν ο χρήστης έχει τροποποιήσει αυτές τις παραμέτρους. Από την άλλη πλευρά, η διεργασία που εκτελείται στο παρασκήνιο, είναι αυτή που δεν δέχεται δεδομένα από την προκαθορισμένη είσοδο του συστήματος. Με άλλα λόγια, οι εφαρμογές του παρασκηνίου δεν χρειάζεται να αλληλεπιδρούν

με τον χρήστη.

Μερικές εφαρμογές που τρέχουν στο παρασκήνιο χρειάζονται αρκετό καιρό να τελειώσουν και να εμφανίσουν αποτελέσματα, όπως για παράδειγμα η μεταγλώττιση ενός προγράμματος. Κατά την διάρκεια που εκτελείται μία τέτοια διεργασία ο χρήστης είναι ελεύθερος να κάνει κάτι άλλο, ώστε να εξοι-κονομείται χρόνος.

Επίσης, μια εφαρμογή μπορεί να βρίσκεται σε αναστολή. Να έχει σταματήσει προσωρινά η λειτουργία της. Σε περίπτωση που ο χρήστης αναστείλει την λειτουργία μιας εφαρμογής μπορεί να την βάλει να συνεχίσει είτε στο προσκήνιο ή στο παρασκήνιο. Ωστόσο, η αναστολή μιας εφαρμογής δεν είναι το ίδιο με την διακοπή μιας εφαρμογής. Όταν διακόπτεται μία εφαρμογή συνήθως πατώντας Ctrl-C, τερματίζεται οριστικά η λειτουργία της. Από την στιγμή που θα τερματιστεί η εφαρμογή δεν υπάρχει κάποιος τρόπος να την επαναφέρει ο χρήστης σε λειτουργία.

6.*2 Θέτοντας τις εφαρμογές στο παρασκήνιο και σε τερματισμό.*

Ας ξεκινήσουμε με ένα απλό παράδειγμα. Η εντολή yes δεν κάνει τίποτα άλλο παρά να εμφανίζει στην οθόνη άπειρες φορές " y ". Μπορούμε να τερμα-τίσουμε την διεργασία πατώντας απλά Ctrl-C. Αν δεν θέλουμε να εμφανίζονται τα "y" στην οθόνη, μπορούμε με ανακατεύθυνση εξόδου να τα τυπώνουμε στο /dev/null, το οποίο αποτελεί την μαύρη τρύπα για δεδομένα που δεν χρεια-ζόμαστε.

Χρησιμοποιούμε δηλαδή την εντολή leon@leon-desktop:~$ yes > /dev/null. Επειδή όμως εκτελείται η διεργασία, δεν εμφανίζεται η προτροπή για να πληκτρολογήσουμε νέα εντολή. Έτσι διακόπτουμε πάλι την διεργασία με Ctrl-C. Σε περίπτωση που επιθυμούμε να εκτελείται η διεργασία στο παρασκήνιο προσθέ-τουμε το σύμβολο "&" στο τέλος της εντολής, οπότε η έξοδος θα είναι

```
leon@leon-desktop:~$ yes > /dev/null &
[1] 8323
leon@leon-desktop:~$
```

Ο αριθμός [1] που εμφανίζεται παραπάνω είναι ο αριθμός που έχει θέσει ο φλοιός στην εφαρμογή που εκτελείται. Το 8323 είναι το PID που έχει δώσει το λειτουργικό σύστημα στην διεργασία. Αν θελήσουμε να βεβαιωθούμε ότι πρα-γματικά η διεργασία yes εκτελείται, τότε πληκτρολογούμε την εντολή jobs.
Για παράδειγμα, έχουμε

```
leon@leon-desktop:~$ jobs
[1]+  Running                 yes > /dev/null &
leon@leon-desktop:~$
```

Για να τερματίσουμε την διεργασία που εκτελείται πληκτρολογούμε την εντολή kill.
Αυτή η εντολή παίρνει είτε το PID ή τον αριθμό της εφαρμογής σαν όρισμα. Στην προκειμένη περίπτωση ο αριθμός της εφαρμογής είναι "1", οπότε η εντολή kill σαν όρισμα θα έχει %1.

6.3 Σταματώντας και ξεκινώντας τις εφαρμογές

Εκτός από τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, υπάρχει και ένας άλλος τρόπος για τεθεί μία εφαρμογή στο παρασκήνιο. Ο χρήστης μπορεί να αρχίσει κανονικά την εφαρμογή (στο προσκή-νιο), να την σταματήσει και να την ξεκινήσει πάλι από το παρασκήνιο.

Ας χρησιμοποιήσουμε πάλι το παραπάνω παράδειγμα. Πρώτα εκτελούμε την εντολή yes. οπότε έχουμε για έξοδο

```
leon@leon-desktop:~$ yes > /dev/null &
[1] 8323
leon@leon-desktop:~$
```

Για να αναστείλουμε την εφαρμογή πληκτρολογούμε Ctrl-Z. Όσο η εφαρμογή είναι υπό αναστολή, δεν χρησιμοποιείται η CPU. Ωστόσο, μπορούμε να ξεκινήσουμε πάλι την εφαρμογή από το σημείο στο οποίο σταμάτησε. Για να θέσουμε σε λειτουργία την διεργασία και να λει-τουργεί αυτή στο προσκήνιο πληκτρολογούμε την εντολή fg (foreground).

```
leon@leon-desktop:~$ fg
yes > /dev/null
```

Παρατηρούμε όμως ότι στο περιβάλλον του φλοιού δεν εμφανίζεται η προτροπή για να γράψουμε εντολή. Έτσι χρειάζεται να αναστείλουμε την λειτουργία της εφαρμογής πληκτρολογώντας Ctrl-Z. Στη συνέχεια πληκτρολογούμε την εντολή bg (background) για να μεταφέρουμε την λειτουργία της εντολής στο παρασκήνιο. Και στην οθόνη θα εμφανιστεί

```
leon@leon-desktop:~$ bg
[1]+ yes > /dev/null &
leon@leon-desktop:~$
```

Υπάρχει μία σημαντική διαφορά μεταξύ μιας εφαρμογής που έχει σταμα-τήσει και μιας εφαρμογής που βρίσκεται στο παρασκήνιο. Μία εφαρμογή που έχει σταματήσει δεν ξοδεύει χρόνο από την CPU και δεν κάνει κάποια λειτουργία. Αντίθετα, μία εφαρμογή που βρίσκεται στο παρασκήνιο, λειτουργεί και καταναλώνει μνήμη συστήματος.

6.4 Μεταβολή προτεραιότητας διεργασίας

Σε ένα πολυδιεργασιακό σύστημα όπως είναι το Linux, η κάθε μία από τις διεργασίες που τρέχουν σ' αυτό, χαρακτηρίζεται από κάποια προτεραιότητα που καθορίζει τη χρονική στιγμή εκτέλεσης της εν λόγω διεργασίας. Δηλαδή, μεταξύ δύο διεργασιών με διαφορετική προτεραιότητα, εκτελείται πρώτη η διεργασία με τη μεγαλύτερη προτεραιότητα.

Κατά το στάδιο δημιουργίας μιας διεργασίας, το λειτουργικό σύστημα αποδίδει σε αυτή, μια προεπιλεγμένη τιμή προτεραιότητας. Υπάρχει όμως περίπτωση για κάποιο λόγο, να επιθυμούμε μεταβολή αυτής της τιμής προκειμένου η διεργασία να εκτελεστεί πιο γρήγορα ή πιο αργά σε σχέση με τις άλλες. Για να συμβεί κάτι τέτοιο, χρησιμοποιείται η εντολή nice. Εάν καλέσουμε την εντολή χωρίς ορίσματα, το σύστημα εμφανίζει την προεπιλεγμένη τιμή προτεραιότητας που αποδίδεται σε όλες τις διεργασίες κατά τη στιγμή της δημιουργίας τους, η οποία είναι ίση με το 0. Αν εκτελέσουμε την εντολή με τη μορφή nice [process name],
όπου process name το όνομα της διεργασίας, τότε το λειτουργικό αυξάνει την προτεραιότητα της

διεργασίας κατά 10 μονάδες.

6.5 Αναμονή τερματισμού των διεργασιών παρασκηνίου

Εάν το σύστημά μας περιλαμβάνει διεργασίες που εκτελούνται στο παρασκήνιο, μπορούμε να ζητήσουμε την αναστολή της λειτουργίας του, περιμένοντας τις διεργασίες αυτές να ολοκληρωθούν. Προκειμένου να πραγματοποιήσουμε αυτή την διαδικασία, χρησιμοποιούμε την εντολή wait. Η εντολή αυτή καλείται χωρίς παραμέτρους. Γράφοντας wait και πατώντας Enter, το λειτουργικό αναμένει τον τερματισμό των διεργασιών που λειτουργούν στο παρασκήνιο. Είναι προφανές ότι εάν δεν υπάρχουν διεργασίες που να τρέχουν στο παρασκήνιο, αυτό το χρονικό διάστημα αναμονής δεν υφίσταται, και ως εκ τούτο, η λειτουργία του συστήματος αποκαθίσταται σχεδόν αμέσως.

6.6 Συνέχιση της εκτέλεσης της διεργασίας και μετά την έξοδο του χρήστη.

Είναι προφανές ότι όταν κάποιος χρήστης τερματίσει την αλληλεπίδρασή του με το σύστημα – μέσω των προγραμμάτων logout ή exit – το λειτουργικό διαγράφει αυτόματα τις διεργασίες του χρήστη που δεν έχουν ακόμη ολοκληρωθεί. Για να το κάνει αυτό, αποστέλλει στις εν λόγω σιεργασίες ένα ειδικό σήμα προκειμένου αυτές να τερματίσουν τη λειτουργία τους. Τί συμβαίνει όμως όταν ο χρήστης θέλει να βγει από το σύστημα, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει κάποια διεργασία η οποία εξακολουθεί να εκτελείται και η οποία πρέπει οπωσδήποτε να ολοκληρώσει τη λειτουργία της;

Οι σχεδιαστές του λειτουργικού συστήματος, κατανοώντας την αναγκαιότητα συνέχισης της λειτουργίας διεργασιών των χρηστών, και μετά την έξοδό τους από το σύστημα, δημιούργησαν την εντολή nohup. Η σύνταξη της εντολής είναι nohup [command name],
όπου command name είναι το όνομα της διεργασίας την οποία θέλουμε να συνεχίσουμε. Εκείνο που κάνει η εντολή nohup είναι να εκτελεί την διεργασία με την οποία σχετίζεται, αγνοώντας τα σήματα τερματισμού που στέλνονται σε αυτή. Επιπλέον αυξάνει την προτεραιότητα της διεργασίας κατά 5 μονάδες καθιστώντας την επομένως λιγότερο επείγουσα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

7. Στάση διαχειριστή συστήματος

Επειδή ο διαχειριστής του έχει ευθύνη για την ομαλή λειτουργία του συστήματος, όταν κάποιοι χρήστες έχουν την ευκαιρία να συνδεθούν για πρώτη φορά είτε στο λειτουργικό σύστημα Linux, ή σε κάποιο άλλο σαν root (υπερχρήστης), η τάση είναι να παραβλέπουν τα προνόμια του χρήστη root. Έχει επικρατήσει η άποψη ότι ένας διαχειριστής συστήματος είναι αυτός που μπορεί και διαβάζει τα mail των χρηστών, διαγράφει αρχεία χρηστών χωρίς να τους προειδοποιήσει και γενικά συμπεριφέρεται σαν ένα παιδί που του προσφέρεται "εξουσία".

Ακριβώς επειδή ένας διαχειριστής έχει τέτοια εξουσία στο σύστημα, απαιτείται ωριμότητα και σοβαρότητα για να χρησιμοποιήσει τον λογαριασμό του χρήστη root. Ωστόσο υπάρχει και ένας άγραφος κανόνας μεταξύ του διαχειριστή και των χρηστών του συστήματος. Σε ένα σύστημα UNIX ο διαχειριστής έχει την ικανότητα να προκαθορίζει τους μηχανισμούς ασφάλειας και ιδιοτικότη-τας. Είναι ακόμα σημαντικό να δημιουργούνται σχέσεις εμπιστοσύνης ανάμεσα στον απλό χρήστη και στον διαχειριστή του συστήματος.

Ωστόσο υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο διαχειριστής του συστήματος θα κληθεί να αντιμετωπίσει χρήστες με προκλητική και άσχημη συμπεριφορά απέναντί του. Υπάρχουν κυρίως δύο στάσεις που μπορεί κάποιος να κρατήσει σε μία τέτοια περίπτωση. Είτε να είναι παρανοϊκός, ή να προσπαθήσει να κερδίσει την εμπιστοσύνη των χρηστών αυτών. Ο διαχειριστής που επιλέγει τον πρώτο τρόπο για να δράσει, κάνει περισσότερο κακό παρά καλό στο σύστημα. Άλλωστε, τις περισσότερες φορές ο μέσος χρήστης δεν είναι ειδήμων πράγμα που σημαίνει ότι αν προκαλέσει κάποιο σφάλμα στο σύστημα, αυτό θα έχει γίνει από απροσεξία και άγνοια και όχι ηθελημένα. Και σε αυτόν τομέα υπάρχει η περίπτωση "αθώος μέχρι αποδείξεως του εναντίου" και δεν χρειάζεται ο διαχειριστής να είναι κατηγορητικός. Είναι προτιμότερο να συζητήσει ο διαχειριστής με τον χρήστη που προκάλεσε το πρόβλημα στο σύστημα παρά να προβεί σε διαμάχη μαζί του. Σε περίπτωση που ο διαχειριστής του συστήματος αντιληφθεί ότι ένας χρήστης προσπαθεί να προκαλέσει κάποιο πρόβλημα στο σύστημα και βεβαιωθεί γιαυτό καλό θα είναι να πριν κάνει οποιαδήποτε κίνηση να τον προειδοποιήσει και να τον ενημερώσει ότι δεν θα επιτρέψει να ξανασυμβεί κάτι τέτοιο.

Ο καλύτερος τρόπος για να διαχειριστεί κάποιος ένα σύστημα είναι να θέσει κάποιους απλούς και κατανοητούς κανόνες. Όσο λιγότεροι κανόνες υπάρχουν, τόσο μεγαλύτερη πιθανό-

τητα υπάρχει για να τους παραβιάσει κάποιος. Ακόμα και αν οι κανόνες που θέτει κάποιος είναι απολύτως κατανοητοί και λογικοί, υπάρχει πιθανότητα οι χρήστες να τους παραβιάσουν είτε σκόπιμα είτε όχι και κυρίως οι νέοι χρήστες που δεν έχουν κατανοήσει πλήρως τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος.

Εικόνα 7- Διαχειριστής Συστήματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8. Διαχείριση δικαιωμάτων προσπέλασης σε αρχεία

Σε ένα λειτουργικό σύστημα όπως το Unix λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την προστασία των αρχείων κάθε χρήστη από μη εξουσιοδοτημένες προσπελάσεις άλλων χρηστών του συστήματος. Η προστασία αυτή υλοποιείται μέσω της χρήσης μιας ομάδας από 9 bits, τα οποία έχουν την μορφή rwxrwxrwx. Από τα 9 αυτά bits τα τρία πρώτα αναφέρονται στον κάτοχο του αρχείου, τα τρία επόμενα στην ομάδα του κατόχου και τα τρία τελευταία σε όλους τους άλλους χρήστες του συστήματος.

Το είδος της πρόσβασης σε ένα αρχείο μπορεί να είναι r (read-ανάγνωση), w (write-εγγραφή), x (execute-εκτέλεση) – εφόσον αναφερόμαστε σε ένα εκτελέσιμο αρχείο. Έτσι, αν για παράδειγμα σε ένα αρχείο τα διακιώματα πρόσβασης είναι rw-rwx-wx, σημαίνει ότι ο κάτοχος του αρχείου έχει δικαίωμα ανάγνωσης και εγγραφής, η ομάδα του κατόχου έχει δικαίωμα ανάγνωσης, εγγραφής και εκτέλεσης και όλοι οι άλλοι έχουν δικαίωμα εγγραφής και εκτέλεσης.

Χρήστης			Ομάδα			Άλλοι		
Read	Write	Execute	Read	Write	Execute	Read	Write	Execute
r	w	x	r	w	x	r	w	x

Εικόνα 4 - Δικαιώματα αρχείων/ καταλόγων

Αν αντικαθηστήσουμε την τιμή 1 για κάθε ένα από τα r,w,x και την τιμή 0 για την -, τότε θα έχουμε έναν δυαδικό αριθμό της μορφής 110111100 για τη σειρά δικαιωμάτων rw-rwxr-- . Η εντολή που χρησιμοποιείται για την αλλαγή των διακιωμάτων είναι η chmod <mode> <filename>**.** Όπου <mode> μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είτε την γραμμική αναπαράσταση των δικαιωμάτων, είτε να μετατρέψουμε τον δυαδικό αριθμό σε δεκαδικό και να χρησιμοποιήσουμε αυτόν. Για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε chmod 765 testfile.txt .

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιήσουμε την γραμμική αναπαράσταση των δικαιωμάτ-

ων, χρησιμοποιούμε τους αριθμητικούς τελεστές (+) και (-) για την απόδοση και την κατάργηση δικαιωμάτων. Επίσης χρησιμοποιούνται τα γράμματα του αγγλικού αλφαβήτου u(user), g(group), o(others), a(all) για να αναφερθούμε στον χρήστη και στις ομάδες χρηστών. Για παράδειγμα αν θέλουμε να δόσουμε δικαιώματα ανάγνωσης και εκτέλεσης στην ομάδα του κατόχου για το αρχείο testfile.txt θα έχουμε: chmod g+rx testfile.txt .

Για να γίνουν περισσότερο κατανοητά τα παραπάνω, ας δούμε το επόμενο παράδειγμα. Με την εντολή ls -l στην αρχή βλέπουμε τα περιεχόμενα του καταλόγου μας.

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ ls -l
total 0

-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 file1.txt
-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 mylink
-rw-r--r-- 1 leon leon 0 2008-04-08 20:00 testfile

leon@leon-desktop:~/testdir$
```

Αν θέλουμε να αλλάξουμε τα δικαιώματα προσπέλασης του αρχείου testfile, έτσι ώστε να δώσουμε δικαίωμα εκτέλεσης στους "άλλους" θα γράψουμε την εντολή
chmod o+x testfile. Και πραγματικά αν εκτελέσουμε πάλι την ls -l θα έχουμε στην οθόνη το την εξής έξοδο

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ ls -l

total 0
-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 file1.txt
-rw-r--r-- 2 leon leon 0 2008-04-03 20:29 mylink
-rw-r--r-x 1 leon leon 0 2008-04-08 20:00 testfile

leon@leon-desktop:~/testdir$
```

8.1 Μεταβολή της ομάδας του αρχείου

Εκτός από τα διακιώματα πρόσβασης των αρχείων το συστήματος, το λειτουργικό σύστημα Linux, παρέχει τη δυνατότητα μεταβολής και άλλων χαρακτηριστικών τους, όπως για παράδειγμα της ομάδας στην οποία ανήκουν. Η μεταβολή αυτής της ομάδας, πραγματοποιείται με την εντολή chgrp. η σύνταξη της εντολής είναι chgrp [group name] [file name],
όπου group name είναι το όνομα της νέας ομάδας του αρχείου και filename είναι το όνομα του αρχείου του οποίου την ομάδα πρόκειται να αλλάξουμε. Ένας πε-ριορισμός που υφίσταται όσον αφορά την χρήση αυτής της εντολής είναι ότι για να καταχωρήσουμε κάποιο αρχείο σε κάποιες από τις ομάδες των χρηστών του συστήματος θα πρέπει να είμαστε μέλος αυτής της ομάδας.

Για παράδειγμα, θα αλλάξουμε την ομάδα όπου ανήκει το αρχείο testfile που χρησιμοποιήσαμε και στο παραπάνω παράδειγμα. Έστω ότι θέλουμε να το προσθέσουμε στην ομάδα χρηστών “users”. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε την εντολή chgrp ως εξής: chgrp users testfile. Η έξοδος που θα δούμε στην οθόνη μας θα είναι της μορφής

```
leon@leon-desktop:~/testdir$ ls -l
total 0
-rw-r--r-- 2 leon leon  0 2008-04-03 20:29 file1.txt
-rw-r--r-- 2 leon leon  0 2008-04-03 20:29 mylink
-rw-r--r-x 1 leon users 0 2008-04-08 20:00 testfile
```

8.2 Μεταβολή του κατόχου του αρχείου

Εκτός από την ομάδα στην οποία ανήκει ένα αρχείο, το λειτουργικό σύστημα Linux, παρέχει και τη δυνατότητα μεταβολής του κατόχου του, δηλαδή που δημιουργήσε το αρχείο. Αυτή η διαδικασία μπορεί να όμως να εκτελεστεί μόνο από τον διαχειριστή του συστήματος. Όπως έχει αναφερθεί και στην εντο-λή chgrp, η εντολή chown καλείται με την μορφή
chown ownername filename,
όπου filename είναι το όνομα του αρχείου του οποίου θέλουμε να αλλάξουμε τον κάτοχο, και ownername είναι login name του νέου κατόχου του αρχείου. Έτσι για παράδειγμα αν υπάρχει ένα αρχείο, έστω myfile.txt, που δημιουργήθηκε από τον χρήστη userone και θέλουμε να αλλάξουμε

τον κάτοχο του αρχείου αυτού δεν έχουμε παρά να γράψουμε την εντολή chown newowner myfile.txt. Έτσι ο νέος κάτοχος του αρχείου είναι ο newoner.

Εκτός από την αλλαγή του κατόχου του αρχείου μπορούμε να πετύχουμε και την αλλαγή της ομάδας στην οποία ανήκει το αρχείο. έστω ο χρήστης με login name userone που ανήκει στην ομάδα χρηστών admin. Αν χρησιμοποιήσουμε την εντολή chown uerone.admin myfile.txt καταχωρούμε ως όνομα κατόχου το userone και ως όνομα ομάδας την λέξη admin. Δηλαδή ώς δεύτερη παράμετρο περνάμε το νέο όνομα της ομάδας και το όνομα του κατό-χου χωρισμένα με μία τελεία. Τέλος, ας σημειωθεί ότι ο κανόνας αυτός ισχύει ακόμα και αν ο νέος κάτοχος δεν ανήκει στην νέα ομάδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

9. Διαχείριση χρηστών

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε σε μία ακόμα μορφή διαχείρισης του Linux, που είναι η διαχείριση των χρηστών. Οι πιο σημαντικές μορφές αυτής της διαχείρισης πραγματεύονται την προσθήκη νέων χρηστών στο σύστημα, την διαγραφή καταχωρημένων χρηστών και την αλλαγή των ιδιοτήτων που καθορίζουμε για καθέναν από αυτούς. Και σε αυτήν την περίπτωση, η διαχείριση μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο μέσω του χρήστη που εισέρχεται στο σύστημα ως root.

Ακόμα και αν είναι κάποιος ο μοναδικός χρήστης του συστήματος, καλό είναι να κατάνοεί την διαχείριση των χρηστών από κάθε οπτική γωνία. Θα χρειαστεί το λιγότερο να διαθέτει έναν προσωπικό λογαριασμό για να κάνει την περισσότερη δουλειά. Όπως μπορεί εύκολα να γίνει αντιληπτό, κάθε χρήστης χρειάζεται να διαθέτει τον προσωπικό του λογαριασμό στο σύστημα για λόγους ασφαλείας.

9.1 Δημιουργία νέων χρηστών

Η εντολή useradd επιτρέπει την δημιουργία λογαριασμών για τους νέους χρήστες οι οποίοι δεν ανήκουν στο σύστημα και έχουν ζητήσει από το διαχειριστή του συστήματος την δημιουργία λογαριασμών προκειμένου να μπορέσουν να εργαστούν με το σύστημα. Επιπλέον, η εντολή useradd χρησιμοποιείται για να καθορίσουμε τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις για τους νέους χρήστες. Ο καθορισμός αυτών των ρυθμίσεων γίνεται αν χρησιμοποιηθεί ο διακόπτης -D. Στην αντίθετη περίπτωση δημιουργείται λογαριασμός του χρήστη χρησιμοποιώντας κάποιες από τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις και κάποια δεδομένα που καταχωρεί ο διαχειριστής του συστήματος.

Η χρήση της εντολής είναι useradd options [login name],
όπου options είναι μια σειρά από προσδιοριστές ή διακόπτες που συγκεκριμενο-ποιούν την λειτουργία της εντολής και login name είναι το όνομα του νέου χρή-στη που πρόκειται να δημιουργηθεί.

Για παράδειγμα, αν θέλουμε να προσθέσουμε στο σύστημά μας έναν χρήστη με όνομα testuser, δεν έχουμε παρά να εκτελέσουμε την εντολή

useradd -d /home/testuser testuser, αφού πρώτα αποκτήσουμε δικαιώματα administrator. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, ορίζεται σαν home directory του χρήστη το /home/testuser.

9.2 Διαγραφή καταχωρημένων χρηστών

Για να διαγραφεί κάποιος χρήστης, ο οποίος είναι ήδη καταχωρημένος στο σύστημα χρησιμοποιείται η εντολή userdel. Αυτή η διαγραφή πραγματοποιείται συνήθως όταν ο χρήστης παύει να συσχετίζεται με το σύστημα. Η σύνταξη της εντολής είναι userdel [-r] [login name],
όπου login name είναι το όνομα του χρήστη που επιθυμούμε να διαγράψουμε. Εάν χρησιμοποιηθεί ο διακόπτης -r η εντολή διαγράφει όχι μόνο τον λογαριασμό του χρήστη αλλά και ολόκληρο τον προσωπικό του κατάλογο, καθώς και όλα τα αρχεία για τα οποία ο χρήστης προς διαγραφή είναι ο κάτοχός τους.

Για παράδειγμα, αν θέλουμε να διαγράψουμε από το σύστημά μας τον χρήστη testuser που χρησιμοποιήσαμε παραπάνω, δεν έχουμε παρά να πληκτρολογήσουμε την εντολή userdel -r testuser.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι για να είναι επιτυχής η διαγραφή του χρήστη από το σύστημα, πρέπει να ο χρήστης να είναι αποσυνδεδεμένος. Σε διαφορετική περίπτωση, θα εμφανιστεί το εξής μήνυμα λάθους *user testuser is currently logged in.* Εάν επίσης υπάρχουν στο σύστημα ενεργές διεργασίες που ανήκουν στον χρήστη προς διαγραφή, πρέπει και αυτές να τερματιστούν πριν την διαγραφή του χρήστη από το σύστημα με την εντολή kill.

9.3 Δημιουργία ομάδας χρηστών

Για την δημιουργία νέας ομάδας χρηστών στο λειτουργικό σύστημα Linux χρησιμοποιείται η εντολή groupadd. Η δημιουργία αυτής της νέας ομάδας γίνεται με βάση κάποιες παραμέτρους τις οποίες καταχωρούνται από την γραμμή εντολών κατά την κλήση της εντολής, ενώ εάν κριθεί απαραίτητο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και κάποιες προεπιλεγμένες τιμές που είναι αποθηκευμένες σε ειδικά αρχεία διαμόρφωσης του συστήματος. Η σύνταξη της εντολής είναι groupadd [-g [group id] [-o]] [group name],
όπου group id είναι ο κωδικός αριθμός της νέας ομάδας χρηστών που πρόκειται να δημιουργηθεί,

ενώ group name είναι το όνομά της. Ας σημειωθεί πως ο αριθ-μός που καθορίζουμε για την νέα ομάδα θα πρέπει να είναι μοναδικός, εκτός και αν χρησιμοποιείται ταυτόχρονα και ο διακόπτης -o, οπότε δεν υφίσταται ο παραπάνω περιορισμός. Ένα παράδειγμα της εντολής groupadd είναι το παρακάτω

groupadd -g 101 users,

όπου δημιουργεί μια νέα ομάδα χρηστών του συστήματος, με όνομα users και κωδικό αριθμό τον 101.

9.4 Διαγραφή καταχωρημένης ομάδας χρηστών

Για την διαγραφή κάποιας ομάδας χρηστών που είναι ήδη καταχωρημένη στο σύστημα, χρησιμοποιείται η εντολή groupdel. Η βασική λειτουργία της είναι να τροποποιεί τα αρχεία λογαριασμών του συστήματος διαγράφοντας όλες τις πληροφορίες που συσχετίζονται με την ομάδα που πρόκειται να διαγράψουμε.

Η εντολή groupdel συντάσσεται ως εξής: groupdel [group name],

όπου group name είναι το όνομα της ομάδας που πρόκειται να διαγράψουμε. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί ότι η εντολή groupdel διαγράφει μόνο τις πληροφορίες που αφορούν τους λογαριασμούς των χρηστών και όχι τα αρχεία των οποίων η ομάδα είναι αυτή που πρόκειται να διαγραφεί. Τα αρχεία αυτά θα χρειαστεί να εντοπιστούν και να διαγραφούν χειροκίνητα, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας αρχείων που δεν θα ανήκουν σε καμία ομάδα. Ένα άλλο σημείο που αξίζει να αναφερθεί είναι ότι μία ομάδα μπορεί να διαγραφεί μόνο όταν δεν υπάρχουν χρήστες σε αυτή. Στην αντίθετη περίπτωση, προκειμένου να διαγράψουμε την ομάδα, θα χρειαστεί να διαγράψουμε τους χρήστες που αυτή περιέχει.

Ένα παράδειγμα χρήσης της εντολής groupdel είναι αυτό που αναφέρεται παρακάτω, όπου γίνεται διαγραφή της ομάδας χρηστών “users” που δημιουργήσαμε παραπάνω και όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με αυτήν.

groupdel users.

9.5 Τροποποίηση ομάδας

Για την τροποποίηση ιδιοτήτων συγκερκιμένης ομάδας χρηστών χρησιμοποιείται η εντολή groupmod. Στην περίπτωση που θέλουμε να μεταβάλλουμε τα χαρακτηριστικά κάποιας ομάδας, τότε η ομάδα αυτή χρειάζεται να υάρχει, να έχει δημιουργηθεί δηλαδή σε προγενέστερα στάδια διαχείρισης του συστήματος. Η σύνταξη της εντολής groupmod είναι η εξής:
groupmod [-g groupid] [-o] [-n groupname] group name,
όπου group name είναι το όνομα της ομάδας της οποίας τα χαρακτηριστικά θέλουμε να μεταβάλλουμε. Όσον αφορά τις ιδιότητες της ομάδας που μπορούν να τροποποιηθούν αυτές είναι ο κωδικός αριθμός που χαρακτηρίζει μονοσήμαντα μια ομάδα καθώς και το όνομα της ομάδας.

Ένα παράδειγμα της εντολής είναι το groupmod -n stuff users, σύμφωνα με την οποία μετονομάζουμε την ομάδα users δίνοντάς της το όνομα stuff.

9.6 Τροποποίηση λογαριασμού συγκεκριμένου χρήστη

Η εντολή usermode δίνει την δυνατότητα στο διαχειριστή του συστήματος να τροποποιήσει τις ιδιότητες που συσχετίζονται με ένα συγκεκριμένο λογαριασμό. Οι ιδιότητες αυτές είναι ίδιες με εκείνες που καθορίζουμε κατά τα στάδια δημιουργίας ενός καινούργιου χρήστη. Η σύνταξη της εντολής είναι ως εξής: usermode options [login name],
όπου login name είναι το όνομα του χρήστη του οποίου τις ιδιότητες επιθυμούμε να αλλάξουμε και options είναι μια σειρά από διακόπτες που επιτρέπουν την αλλαγή ιδιοτήτων των λογαριασμών του συστήματος.

Για να μπορέσουμε να αλλάξουμε το όνομα κάποιου χρήστη πρέπει αυτός ο χρήστης να μην είναι συνδεδεμένος στο σύστημα. Επίσης, για να αλλάξουμε τον κωδικό αριθμό του δεν πρέπει να εκτελείται καμία διεργασία από τον χρήστη. Στην αντίστοιχη περίπτωση θα εμφανιστεί μήνυμα λάθους. Για να γίνουν τα παραπάνω κατανοητά, ας δούμε ένα απλό παράδειγμα. Έστω ότι υπάρχει ο χρήστης testuser στο σύστημά μας. Αν χρησιμοποιήσουμε την εντολή
usermod -d /home/userdirectory testuser, τότε αλλάζουμε τον προσωπικό κατάλογο του χρήστη και ορίζουμε τον /home/userdirectory ως τον νέο προσωπικό του κατάλογο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

10. Shadow passwords

Κάθε φορά που ένας χρήστης επιχειρεί να συνδεθεί στο σύστημα καταχωρεί το όνομά του (login name) και το συνθηματικό του (password). Με την διαδικασία αυτή όμως δύνεται η δυνατότητα σε κάποιον να υποκλέψει αυτές τις πληροφορίες και στη συνέχεια να τις χρησιμοποιήσει για προσωπική του χρήση και να συνδεθεί στο σύστημα.

Τα στοιχεία των χρηστών του συστήματος βρίσκονται στο ειδικό αρχείο διαμόρφωσης που ονομάζεται /etc/passwd. Στο αρχείο αυτό περιλαμβάνονται οι συνθηματικές λέξεις των χρηστών σε κωδικοποιημένη μορφή ώστε να μην μπορούν να διαβαστούν από κανέναν. Αυτή η κωδικοποίηση πραγματοποιείται με την βοήθεια ενός αλγορίθμου που ονομάζεται one way hash function και σαν χαρακτηριστικό έχει ότι η διαδικασία της κωδικοποίησης μιας λέξης μπορεί να γίνει πολύ εύκολα προς την μία κατεύθυνση, αλλά είναι σχεδόν αδύνατη προς την άλλη.

Κάθε φορά που ένας χρήστης επιλέγει και πληκτρολογεί το συνθηματικό του, αυτό κωδικοποιείται με την βοήθεια ενός αριθμού ο οποίος επιλέγεται τυχαία. Η κωδικοποίηση αυτή μπορεί να γίνει με 4096 διαφορετικούς τρόπους. Στη συνέχεια, αυτή η τιμή αποθηκεύεται μαζί με την κωδικοποιημένη λέξη. Όταν ο χρήστης συνδέεται στο σύστημα, το λειτουργικό διαβάζει αυτή την λέξη, κωδικοποιεί το συνθηματικό που πληκτρολόγησε ο χρήστης με βάση αυτή την τιμή και στη συνέχεια συγκρίνει το αποτέλεσμα της κωδικοποίησης με το κωδικοποιημένο συνθηματικό που βρίσκεται στο αρχείο /etc/passwd. Εάν οι δυο λέξεις συμπίπτουν, το λειτουργικό επιτρέπει την πρόσβαση στον χρήστη, ενώ σε διαφορετική περίπτωση η πρόσβαση απαγορεύεται και εμφανίζεται στον χρήστη το κατάλληλο μήνυμα.

Το βασικό μειονέκτημα αυτής της διαδικασίας είναι ότι το αρχείο /etc/passwd είναι ελεύθερο για ανάγνωση από όλους τους χρήστες διότι περιέχει πληροφορίες όπως το user id και το group id που είναι απαραίτητες από πολλές εφαρμογές. Αυτή η αδυναμία μπορεί να οδηγήσει σε εισβολή στο σύστημά μας μέσω μιας διαδικασίας γνωστή ως dictionary attack. Η διαδικασία αυτή στηρίζεται στο γεγονός ότι πολλοί χρήστες χρησιμοποιούν ως συνθηματικά λέξεις που ανήκουν σε κάποιο λεξικό. Εκείνο που μπορεί να κάνει κάποιος είναι να κωδικοποιήσει όλες τις λέξεις χρησιμοποιώντας και τους 4096 τρόπους κωδικοποίησης για κάθε λέξη και μετά να συγκρίνει μία προς μία τις κωδικοποιημένες λέξεις που θα προκύψουν με τα κωδικοποιημένα συνθηματικά που βρίσκονται στο /etc/passwd.

Το παραπάνω πρόβλημα που προκύπτει από την ελεύθερη ανάγνωση του αρχείο /etc/passwd επιλύεται χρησιμοποιώντας κάποια προγράμματα που είναι γνωστά ως shadow suite. Το βασικό χαρακτηριστικό της προσέγγισης αυτής που μπορούμε να ακολουθήσουμε όσον αφορά την ασφάλεια του συστήματος είναι ότι οι συνθηματικές λέξεις των χρηστών δεν αποθηκεύονται στο αρχείο /etc/passed αλλά σε ένα άλλο αρχείο που συνήθως βρίσκεται στον κατάλογο /etc και έχει το όνομα shaddow και δικαίωμα ανάγνωσης και εγγραφής έχει μόνο ο διαχειριστής του συστήματος.

10.1 Σύγκριση των αρχείων /etc/passwd και /etc/shadow

Το αρχείο /etc/passwd είναι ένα αρχείο κειμένου που περιλαμβάνει τα στοιχεία των χρηστών του συστήματος, ένα σε κάθε γραμμή. Η κάθε μια από τις γραμμές αυτού του αρχείου έχει τη μορφή

UserName:Password:UID:GID:FullName:HomeDirectory:LoginShell

όπου UserName είναι το login name του χρήστη, Password είναι το συνθηματικό σε κωδικοποιημένη μορφή, UID και GIP ο κωδικός του χρήστη και ο κωδικός της ομάδας, FullName το ονοματεπώνυμο του χρήστη, HomeDirectory ο προσωπικός του κατάλογος και LoginShell το όνομα του φλοιού που χρησιμοποιεί.

Από την άλλη μεριά, το αρχείο /etc/shadow είναι και αυτό ένα αρχείο κειμένου με μία γραμμή για κάθε χρήστη. Σε αυτή την περίπτωση οι πληροφορίες είναι της μορφής

UserName:Password:Last:May:Must:Warn:Expire:Disable:Rserved

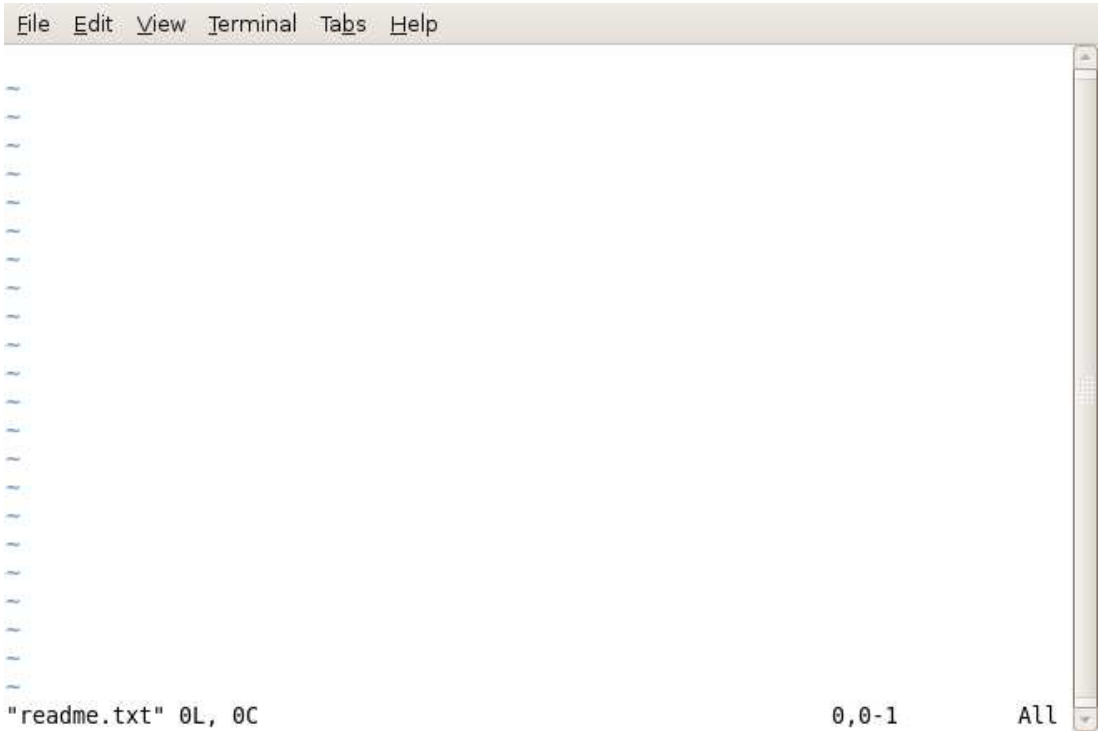
όπου Last είναι ο αριθμός των ημερών που έχουν περάσει από τότε που ο χρήστης έχει αλλάξει το συνθηματικό του για τελευταία φορά, May,Must είναι το χρονικό διάστημα στο οποίο υποχρεούται ο χρήστης να αλλάξει τον κωδικό του, Warn ο αριθμός των ημερών πριν την ημερομηνία λήξης του κωδικού για τον οποίο θα εμφανιστεί στο χρήστη κάποια προειδοποίηση, Expire ο αριθμός των ημερών που μεσολαβούν ανάμεσα στην ημερομηνία λήξης του κωδικού και στην ημερομηνία απενεργοποίησής του, Disable ο αριθμός των ημερών που μεσολαβούν από την 1η Ιανουαρίου 1970 μέχρι την ημερομηνία απενεργοποίησης του κωδικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

11. Ο επεξεργαστής κειμένου vi

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στον επεξεργαστή κειμένου vi. Ο επε-ξεργαστής κειμένου vi είναι ένα από τα βασικά προγράμματα ενός λειτουργικού συστήματος UNIX, που δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να δημιουργήσει μικρά αρχεία κειμένου. Τα αρχεία αυτά μπορεί να δημιουργούνται από την αρχή και να περιέχουν πληροφορία κάθε είδους, αλλά μπορεί και να είναι σημαντικά αρχεία του συστήματος, τα οποία ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα να τα τροποποιεί ώστε να ικανοποιεί τις εκάστοτε ανάγκες του.

Η εκκίνηση του προγράμματος vi γίνεται από την γραμμή εντολών του λειτουργικού συστήματος με μία κλήση της μορφής vi [file name], όπου file name είναι το όνομα του αρχείου που θέλουμε να τροποποιήσουμε ή του κειμένου που θέλουμε να αλλάξουμε. Έτσι για παρά-δειγμα, αν θέλουμε να επεξεργαστούμε το αρχείο readme.txt δεν έχουμε παρά να εκτελέσουμε την εντολή vi readme.txt και θα έχουμε μία έξοδο της μορφής



Εικόνα 5 - Επεξεργαστής κειμένου vi

Το περιβάλλον εργασίας απεικονίζεται στην προηγούμενη σελίδα, όπου η αρχή κάθε νέας γραμμής υποδηλώνεται από τον χαρακτήρα ~ . Για να έχουμε δυνατότητα να γράψουμε στο αρχείο πατάμε το πλήκτρο " i " ή το πλήκτρο " insert " . Για να πλοηγηθούμε μέσα στο αρχείο χρησιμοποιούμε τα 4 βέλη, για να αλλάξουμε σειρά χρησιμοποιούμε το πλήκτρο "Enter" και για να σβήσουμε τα λ;αθη το πλήκτρο "Backspace".

Εισερχόμενοι στο πρόγραμμα vi μπορούμε να εργαστούμε σε 3 διαφορετικές καταστάσεις. Η πρώτη είναι η κατάσταση εντολών, η κατάσταση δηλαδή που βρίσκεται το πρόγραμμα μόλις ο χρήστης εκτελέσει την εντολή vi. Η κατάσταση αυτή επιτρέπει στον χρήστη να τροποποιήσει αρχεία ακόμα και να με-ταφερθεί στις άλλες δύο καταστάσεις. Για παράδειγμα, πληκτρολογώντας τον χαρακτήρα "x", διαγράφεται ο χαρακτήρας όπου βρίσκεται ο κέρσορας. Η δεύτερη κατάσταση είναι η κατάσταση εισαγωγής κειμένου, όπου εισέρχεται ο χρήστης αφού πατήσει το πλήκτρο " i ", όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, και μπορεί να πληκτρολογήσει το κείμενο που τον ενδιαφέρει. Για να εξέλθει ο χρήστης από την κατάσταση αυτή αρκεί να πατήσει το πλήκτρο "Esc". Τέλος, υπάρχει και η κατάσταση εκτέλεσης όπου επιτρέπεται στον χρήστη να χρησιμοποιήσει εντολές του λειτουργικού συστήματος και να εργασθεί με άλλα αρχεία. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης πατήσει τον χαρακτήρα ":" μπορεί να χρησιμοποιήσει εντολές όπως η "wq" για να αποθηκεύσει το αρχείο και να τερμα-τίσει το πρόγραμμα vi.

Παρακάτω θα αναφερθούν ορισμένες από τις πιο σημαντικές εντολές της κατάστασης εκτέλεσης που όλες ξεκινάνε με τον χαρακτήρα " : ".

:r filename: ανοίγει το αρχείο filename και προσθέτει τα περιεχόμενά του αμέσως μετά την τρέχουσα θέση του δρομέα.
:! command: επιτρέπει την εκτέλεση κάποιας από τις εντολές του λειτουργικού συστήματος χωρίς να χρειαστεί να τερματίσουμε το πρόγραμμα.
:w: αποθηκεύει το αρχείο στον σκληρό δίσκο
:wq: αποθηκεύει το αρχείο και στην συνέχεια επιστρέφει στην γραμμή εντολών
:q: τερματίζει την λειτουργία του προγράμματος μόνο όμως αν έχει αποθηκευ-τεί το αρχείο. Διαφορετικά εμφανίζει μήνυμα λάθους και δεν επιτρέπει τον τερ-ματισμό.

Αν και το vi δεν παρέχει αρκετή αλληλεπιδραστική βοήθεια, ωστόσο ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει την online βοήθεια, όπως και για κάθε εντολή του λειτουργικού συστήματος

Linux πληκτρολογώντας man vi. Επιπλέον το vi έχει πολλά κοινά στοιχεία με το επεξεργαστή κειμένου ex. Έτσι ο χρήστης μπορεί να συμβουλευτεί επιπλέον και την online βοήθεια του ex editror με παρόμοιο τρόπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

12. Η εντολή awk

Η εντολή awk πρωτοεμφανίστηκε περίπου το 1977 από τους Alfred V. Aho, Peter J, Weinberger και Brian W. Kernighan. Υπάρχουν τρεις εκδόσεις της awk, η αρχική έκδοση (awk), η βελτιωμένη έκδοση (nawk) και η βελτιωμένη έκδοση της nawk (gawk). Η λειτουργία της awk είναι να αναλύει και να διαχειρίζεται ένα ή περισσότερα αρχεία ελέγχοντας τις εγγραφές που ταιριάζουν σε ένα πρότυπο. Πολλά εργαλεία του UNIX παράγουν στήλες και σειρές πληροφοριών. Η awk είναι η κατάλληλη εντολή για να επεξεργαστεί κάποιος τις γραμμές και τις στήλες αυτές, παρά να χρησιμοποιήσει κάποια γλώσσα προγραμματισμού.

Η awk μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι ένας ψευδοδιερμηνευτής γλώσσας C μιας και χρησιμοποιεί κατά την σύνταξή της και "καταλαβαίνει" αριθμητικούς τελεστές της γλώσσας C. Επίσης, η awk διαθέτει μεθόδους χειρισμού αλφαριθμητικών, έτσι ώστε να διευκολύνεται η αναζήτηση κάποιου ορισμένου αλφαριθμητικού μέσα σε ένα αρχείο και να τροποποιείται το αποτέλεσμα.

12.1 Σύνταξη της εντολής awk

Ένα πρόγραμμα σε awk περιλαμβάνει όλα τα συστατικά ενός προγράμματος γραμμένο σε οποιαδήποτε άλλη γλώσσα. Περιέχει δηλαδή δεσμευμένες λέξεις, σταθερές, μεταβλητές, εντολές, συναρτήσεις, πίνακες κλπ. Κάθε πρόγραμμα σε awk χρησιμοποιεί ένα αρχείο κειμένου ως αρχείο εισόδου και κάθε εντολή επενεργεί κατά σειρά σε κάθε γραμμή του αρχείου εισόδου. Επίσης, κάθε γραμμή του αρχείου εισόδου μπορεί να διαχωριστεί σε πεδία που μπορούν να διαχειριστούν ανεξάρτητα. Ακόμα, η εντολή μπορεί να χρησιμοποιεί κανονικές εκφράσεις για να αναζητήσει πρότυπα στο αρχείο εισόδου.

Η οργάνωση ενός προγράμματος που χρησιμοποιεί την awk ακολουθεί το πρότυπο pattern {action}. Το pattern καθορίζει πότε θα πραγματοποιηθεί η εντολή ή η σειρά εντολών που βρίσκονται στο action. Αποτελεί δηλαδή μία συνθήκη που αν είναι αληθής θα οδηγήσει στην εκτέλεση της εντολής. Το προκαθορισμένο pattern είναι συνήθως το κενό, το οποίο ταιριάζει με

κάθε γραμμή του αρχείο, οπότε και η συνθήκη είναι αληθής, οπότε και η εντολή θα εκτελεστεί.

Δύο άλλα σημαντικά pattern είναι αυτά που ορίζονται από τις λέξεις κλειδιά BEGIN και END. Τα δύο αυτά patterns καθορίζουν τις ενέργειες που θα πραγματοποιηθούν πριν διαβαστούν οι γραμμές του αρχείου και μόλις τελειώσει η ανάγνωσή τους αντίστοιχα. Ένα απλά παράδειγμα είναι το παρακάτω, το οποίο προσθέτει μια γραμμή πριν και μία μετά το αρχείο.

```
BEGIN   { print "START" }
          { print }
END     { print "STOP" }
```

Ένα πρόγραμμα σε awk ίσως να περιλαμβάνει πολλές εντολές που διαχωρίζονται από τις υπόλοιπες με “;” ή με αλλαγή γραμμής (\n). Κάθε ενέργεια μπορεί να περιλαμβάνει πολλές εντολές που διαχωρίζονται από τις υπόλοιπες με “;” ή με αλλαγή γραμμής (\n). Επίσης, τα σχόλια ξεκινούν με “#”, και συνεχίζουν έως το τέλος της γραμμής.

Ένα παράδειγμα προγράμματος, σε συνδυασμό με τα όσα υπόθηκαν παραπάνω είναι το ακόλουθο.

```
#!/bin/bash
awk '
BEGIN { print "File\tOwner" }
{ print $8, "\t", $3}
END { print " - DONE -" }
'
```

Το παράδειγμα αυτό τυπώνει στην αρχή το αλφαριθμητικό “File/Owner”, στην συνέχεια το 8ο και το 3ο πεδίο από κάθε γραμμή του αρχείου που δέχεται ως είσοδο και στο τέλος το αλφαριθμητικό “-DONE-”.

12.2 Σύνταξη των εντολών που χρησιμοποιούνται στην awk

Παρακάτω παρουσιάζεται μία λίστα με τις πιο βασικές εντολές και τον τρόπο σύνταξής τους στην awk.

- if (conditional) statement [else statement
- while (conditional) statemen
- for (expression ; conditional ; expression) statement
- for (variable in array) statement
- break
- continue
- { [statement] ...}
- variable=expression
- print [expression-list] [> expression]
- printf format [, expression-list] [> expression]
- next
- exit

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης των εντολών για τον υπολογισμό του τετραγώνου των αριθμών από το 1 μέχρι το 10 είναι

```
#!/bin/bash
BEGIN {

# Print the squares from 1 to 10 the first way
      i=1;
      while (i <= 10) {
            printf "The square of ", i, " is ", i*i;
            i = i+1;
      }

# do it again, using more concise code
      for (i=1; i <= 10; i++) {
```

```
            printf "The square of ", i, " is ", i*i;
        }
# now end
exit;
}
```

12.3 Μεταβλητές στην awk

Οι μεταβλητές στην awk μπορούν να μη δηλωθούν, να περιέχουν οποιοδήποτε τύπο δεδομένων και είναι case sensitive. Ο τύπος δεδομένων που αντι-προσωπεύει μια μεταβλητή μπορεί να αλλάζει κατά τη διάρκεια ζωής του προγράμματος. Ως ονόματα γίνονται αποδεκτά όσα εναρμονίζονται με τους γνωστούς κανόνες ονοματολογίας αναγνωριστικών των σύγχρονων γλωσσών προγραμματισμού (πρώτος χαρακτήρας γράμμα και στη συνέχεια γίνονται αποδεκτά γράμματα, ψηφία και υπογραμμίσεις (underscores)).

Χωρίζονται κυρίως σε δύο τύπους, τις μεταβλητές γενικού τύπου (π.χ title=”Number of students” , no=100, weight=75.8) και τις ειδικές ή δεσμευμένες μεταβλητές. Οι ειδικές μεταβλητές είναι

- **$n** n-οστό πεδίο στη γραμμή, $0 – ολόκληρη η γραμμή
- **FS** διαχωριστής πεδίων (εξ ορισμού κενό και tab)
- **OFS** διαχωριστής πεδίων αρχείου εξόδου (εξ ορισμού κενό)
- **NR** αριθμός εγγραφής (γραμμής)
- **NF** πλήθος πεδίων της γραμμής
- **FILENAME** όνομα αρχείου εισόδου
- **RS** διαχωριστής εγγραφών αρχείου εισόδου (εξ ορισμού new line)
- **ORS** διαχωριστής εγγραφών αρχείου εξόδου (εξ ορισμού new line)

12.4 Εκτέλεση της εντολής awk

Σε περίπτωση που επιθυμούμε να εκτελέσουμε ένα πρόγραμμα γραμμένο σε awk από την γραμμή εντολών, να μην έχουμε γράψει δηλαδή το σύνολο των εντολών σε ένα αρχείο κειμένου, τότε χρησιμοποιούμε την εντολή awk με την ακόλουθη σύνταξη: $awk –Fc ‘ { program } ’ input_file,
όπου '{program}' είναι το σύνολο των εντολών μας, input_file είναι το αρχείο κειμένου πάνω στο οποίο θα γίνουν οι ενέργειες που επιθυμούμε και -F είναι ο χαρακτήρας με τον οποίο δηλώνουμε πως ο διαχωριστής είναι το c και όχι ο προκαθορισμένος διαχωριστής που είναι το κενό.

Σε διαφορετική περίπτωση που έχουμε γράψει τις εντολές σε αρχείο κειμένου τότε για να εκτελέσουμε το πρόγραμμα από την γραμμή εντολών εκτελούμε την awk με την ακόλουθη σύνταξη: $awk -f myawkscript input_file, όπου με την επιλογή -f η awk διαβάζει το πρόγραμμα από το αρχείο myawkscript, το οποίο ενεργεί πάνω στο input_file.

Παραδείγματα – Shell script

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα που χρησιμοποιεί την εντολή awk.

```
echo one two | awk '{print $1}'
# prints the value of $1

echo one two | awk '{print $2}'
# prints the value of $2

echo one two | awk '{print $0}'
# prints the values of all fields
```

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα που χρησιμοποιεί την awk για να ελέγξει αν ένας αριθμός είναι μονός ή ζυγός.

awk '

```
{ if (x % 2 == 0) print "x is even";
        else
        print "x is odd" }'
```

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα που χρησιμοποιεί την awk για να τυπώσει 10 φορές με την εντολή do-while το δεδομένο που εισάγεται.

```
awk '{ i = 1
      do {
          print $0
           i++
      } while (i <= 10)
}'
```

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα που χρησιμοποιεί την awk, το οποίο δέχεται σαν είσοδο τα δεδομένα ενός αρχείου και εμφανίζει με ταξινομημένη σειρά τις γραμμές του αρχείου. Έστω ότι το αρχείο έχει τα εξής δεδομένα:

```
5 I am the Five man
2 Who are you? The new number two!
4 . . . And four on the floor
1 Who is number one?
3 I three you.
```

Το script είναι:

```
BEGIN{
        if ($1 > max)
        max = $1
       arr[$1] = $0
}
END {
```

```
    for (x = 1; x <= max; x++)
    print arr[x]
}
```

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα που χρησιμοποιεί την εντολή awk μέσα σε ένα script. Το παρακάτω script διαβάζει τις γραμμές ενός αρχείο (αντί να δέχεται είσοδο από stdin) με μία for και αυτές τις αποθηκεύει σε ένα άλλο αρχείο.

```
#!/bin/bash

if [ -z "$1" ]
then
  Filename=names.data          # Default, if no filename specified.
else
  Filename=$1
fi

line_count=`wc $Filename | awk '{ print $1 }'`
#  Number of lines in target file.
#  Very contrived and kludgy, nevertheless shows that
#+ it's possible to redirect stdin within a "for" loop...
#+ if you're clever enough.
# More concise is     line_count=$(wc -l < "$Filename")


for name in `seq $line_count`  # Recall that "seq" prints sequence of numbers.
# while [ "$name" != Smith ]   --   more complicated than a "while" loop   --
do
  read name                    # Reads from $Filename, rather than stdin.
  echo $name
  if [ "$name" = Smith ]       # Need all this extra baggage here.
  then
    break
  fi
done <"$Filename"              # Redirects stdin to file $Filename.
```

```
exit 0
```

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα.

```
#!/bin/bash

#  Another script
# that adds up a specified column (of numbers) in the target file.
#  This one uses indirect references.

ARGS=2
E_WRONGARGS=65

if [ $# -ne "$ARGS" ] # Check for proper no. of command line args.
then
   echo "Usage: `basename $0` filename column-number"
   exit $E_WRONGARGS
fi

filename=$1
column_number=$2

awk "

{ total += \$${column_number} # indirect reference
}
END {
     print total
     }

     " "$filename"
# ----------------------------------------------
# End awk script.

exit 0
```

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα που βρίσκει όλους τους χρήστες του συστήματος.

```
#!/bin/bash
# userlist.sh

PASSWORD_FILE=/etc/passwd
n=1           # User number

for name in $(awk 'BEGIN{FS=":"}{print $1}' < "$PASSWORD_FILE" )
# Field separator = :    ^^^^^^
# Print first field              ^^^^^^^^
# Get input from password file               ^^^^^^^^^^^^^^^^^

do
  echo "USER #$n = $name"
  let "n += 1"
done


# USER #1 = root
# USER #2 = bin
# USER #3 = daemon
# ...
# USER #30 = bozo

exit 0
```

Να μελετήσετε το παρακάτω παράδειγμα που χρησιμοποιεί σε ένα shell script την εντολή awk. Το παράδειγμα αυτό εξετάζει μια σειρά από αρχεία.

```
#!/bin/bash
# fileinfo.sh

FILES="/usr/sbin/accept
/usr/sbin/pwck
/usr/sbin/chroot
/usr/bin/fakefile
/sbin/badblocks
```

```
/sbin/ypbind"     # List of files you are curious about.
                  # Threw in a dummy file, /usr/bin/fakefile.

echo

for file in $FILES
do

  if [ ! -e "$file" ]       # Check if file exists.
  then
    echo "$file does not exist."; echo
    continue                # On to next.
   fi

  ls -l $file | awk '{ print $9 "         file size: " $5 }'  # Print 2
fields.
  whatis `basename $file`   # File info.
  echo
done

exit 0
```

<u>Σημείωση:</u>

Για να λειτουργήσει το παραπάνω script θα χρειαστεί να εγκατασταθεί η βιβλιοθήκη της εντολής whatis. Για να γίνει αυτό καλείται ο χρήστης να συνδεθεί ως root σε ένα τερματικό και να γράψει `/usr/bin/makewhatis`

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

13.1 Ασφάλεια λειτουργικού συστήματος Linux

Μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες που συσχετίζονται με την διαχείριση ενός υπολογιστικού συστήματος είναι η ασφάλειά του, δηλαδή η προστασία από μη εξουσιοδοτημένες προσπελάσεις, έτσι ώστε να μην δημιουργούνται ανεπιθύμητες καταστάσεις όπως είναι για παράδειγμα η διαγραφή σημαντικών αρχείων και γενικότερα η απώλεια αρχείων και δεδομένων κάθε μορφής. Τα τελευταία μάλιστα χρόνια που το internet έχει γνωρίσει ιδιαίτερη ανάπτυξη και όλοι σχεδόν οι υπολογιστές έχουν δυνατότητα πρόσβασης σε αυτό, το θέμα της ασφάλειας είναι ένα από τα πιο σημαντικά καθήκοντα ενός διαχειριστή συστήματος ο οποίος θα πρέπει να διασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του συστήματος χωρίς τον κίνδυνο εξωτερικών παρεμβάσεων που θα μπορούσαν να αποδειχθούν επικίνδυνες ή καταστροφικές για το σύστημα.

Εικόνα 13 - Ασφάλεια λειτουργικού συστήματος Linux

13.1.1 Η εντολή chage

Η εντολή chage παρέχει πληροφορίες για την λήξη του κωδικού πρόσβασης των χρηστών. Η σύνταξη της εντολής είναι της παρακάτω μορφής:

chage [-m mindays] [-M maxdays] [-d lastday] [-I inactive] [-E expiredate] [-W warndays] user

Το chage αλλάζει τον αριθμό ημερών μεταξύ των αλλαγών του κωδικού πρόσβασης και της ημερομηνίας της τελευταίας αλλαγής κωδικού πρόσβασης. Αυτές οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται από το σύστημα για να καθορίσουν πότε ένας χρήστης πρέπει να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασης. Η εντολή chage είναι περιορισμένη στο διαχειριστή, εκτός από την επιλογή -l, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από έναν απλό χρήστη για να καθορίσει πότε ο κωδικός πρόσβασης ή ο λογαριασμός πρόκειται να λήξει.

Με τη παράμετρο -m, η τιμή των mindays είναι ο ελάχιστος αριθμός ημε-ρών μεταξύ των αλλαγών κωδικού πρόσβασης. Η τιμή 0 τομέα δείχνει ότι ο χρήστης μπορεί να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασης οποιαδήποτε στιγμή.

Η παράμετρος -M, η τιμή των maxdays είναι ο μέγιστος αριθμός ημερών κατά τη διάρκεια του οποίου ένας κωδικός πρόσβασης ισχύει. Όταν maxdays συν lastday είναι λιγότερο από την τρέχουσα ημέρα, ο χρήστης θα πρέπει να αλλάξει τον κωδικό πρόσβασής πρίν είναι σε θέση να χρησιμοποιηθεί ο λογαρι-ασμός. Αυτό η αλλαγή μπορεί να προγραμματιστεί για εκ των προτέρων μέσω της επιλογής -W, η οποία παρέχει στο χρήστη την προειδοποίηση λήξης του κωδικού.

Με τη παράμετρο -d, η αξία lastday είναι ο αριθμός ημερών από την 1^{η} Ιανουαρίου 1970 μέχρι τη τελευταία αλλαγή του κωδικού πρόσβασης. Η ημερομηνία μπορεί επίσης να εκφραστεί με το σχήμα YYYY - KK - dd (ή το σχήμα που χρησιμοποιείται συχνότερα στην περιοχή σας).

Η παράμετρος -E χρησιμοποιείται για να θέσει μια ημερομηνία κατά την οποία ο λογαριασμός του χρήστη δεν θα είναι πλέον προσβάσιμος. Η τιμή expiredate είναι ο αριθμός ημερών από τη 1 Ιανουαρίου 1970 μέχρι την ημέρα που θα κλειδωθεί ο λογαριασμός . Η ημερομηνία μπορεί επίσης να εκφραστεί με το σχήμα YYYY - MM – dd (ή το σχήμα που χρησιμοποιείται συχνότερα στην περιοχή σας). Ένας χρήστης του οποίου ο λογαριασμός είναι κλειδωμένος πρέπει να έρθει σε επαφή με το διαχειριστή πριν είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει το σύστημα πάλι.

Η παράμετρος -I χρησιμοποιείται για να θέσει τον αριθμό ημερών της αδράνειας αφότου έχει λήξει ένας κωδικός πρόσβασης προτού να κλειδωθεί ο λογαριασμός. Η τιμή inactive είναι ο αριθμός ημερών της αδράνειας. Μια αξία 0 θέτει εκτός λειτουργίας αυτό το χαρακτηριστικό .

Η παράμετρος -W χρησιμοποιείται για να θέσει τον αριθμό ημερών της προειδοποίησης προτού να απαιτηθεί μια αλλαγή κωδικού πρόσβασης. Η επιλογή warndays είναι ο αριθμός ημερών πριν από τη λήξη του κωδικού πρόσβασης που ο χρήστης θα προειδοποιηθεί ότι ο

κωδικός πρόσβασής είναι έτοιμος να λήξει.

Όλες οι ανωτέρω τιμές αποθηκεύονται σαν ημέρες όταν χρησιμοποιείται το αρχείο shadow που είδαμε παραπάνω, αλλά μετατρέπονται σε εβδομάδες όταν χρησιμοποιείται το αρχείο /etc/passwd. Λόγω αυτής της μετατροπής, που στρογγυλεύει μεγέθη μπορεί να δημιουργηθούν λάθη .

Εάν καμία από τις παραμέτρους δεν επιλέγεται, το chage λειτουργεί σε μια διαλογική μορφή (interactive), που προτρέπει το χρήστη με τις τρέχουσες τιμές για όλους τους τομείς.

Παρακάτω βλέπουμε ένα παράδειγμα για να κατανοήσουμε τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω.

```
# chage -l username
Minimum:        -1
Maximum:        99999
Warning:        -1
Inactive:       -1
Last Change:            Jul 29, 2003
Password Expires:       Never
Password Inactive:      Never
Account Expires:        Never
```

```
#chage username
Changing the aging information for lefty
Enter the new value, or press return for the default
    Minimum Password Age [-1]:
    Maximum Password Age [99999]:
    Last Password Change (YYYY-MM-DD) [2003-07-29]:
    Password Expiration Warning [-1]:
    Password Inactive [-1]:
    Account Expiration Date (YYYY-MM-DD) [1969-12-31]:
```

πχ κλπ

```
chage –W 5 username
chage –M 30 –W 5 –E 12/01/2004 username
```

chage –l username

13.1.2 Η εντολή TOP

Η εντολή παρουσιάζει τις κύριες διαδικασίες της CPU και η σύνταξή της είναι της παρακάτω μορφής:

top [−] [d delay] [p pid] [q] [c] [C] [S] [s] [i] [n iter] [b]

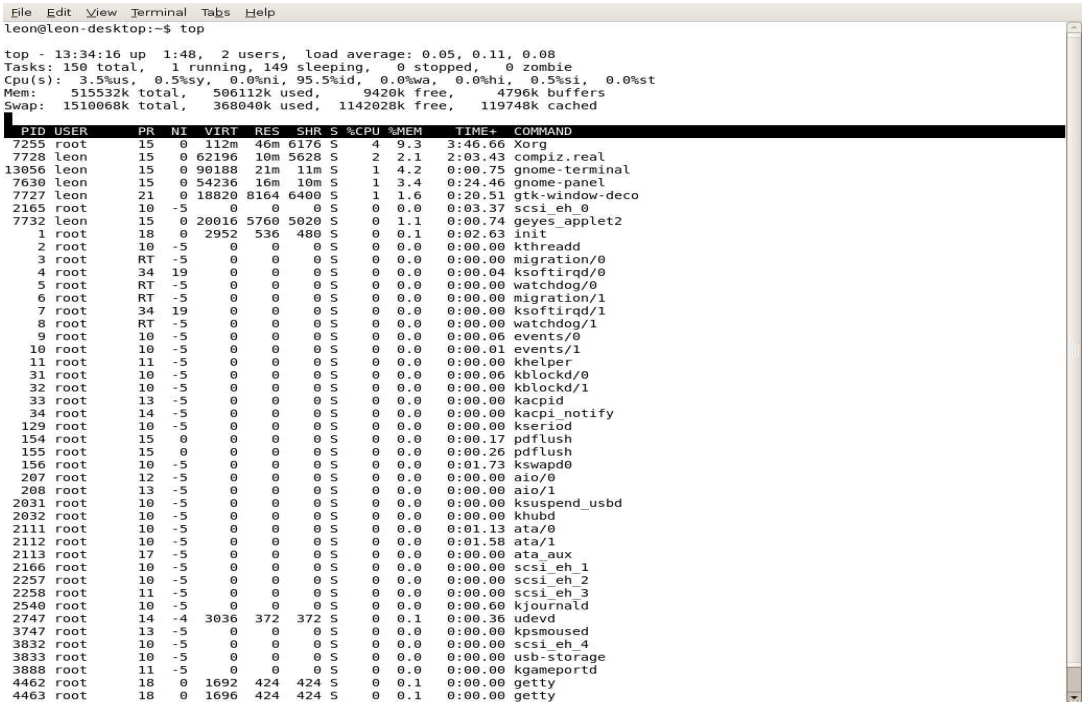
Η top παρουσιάζει τη δραστηριότητα των επεξεργαστών σε πραγματικό χρόνο. Η λίστα παρουσιάζει με διαλογική μορφή τις διεργασίες και την αντίστοιχη χρήση πόρων. Μπορεί να τις ταξινομήσει κατά τη χρήση ΚΜΕ, τη χρήση μνήμης και το χρόνο εκτέλεσης. Τα περισσότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα μπορούν είτε να επιλεχθούν από μια διαλογική εντολή είτε με τη διευκρίνιση του χαρακτηριστικού γνωρίσματος στον προσωπικό είτε το συνολικό αρχείο διαμόρφωσης.

Παρακάτω γίνεται μία αναφορά στους διακόπτες που χρησιμοποιούνται στην εντολή.

- **d** Διευκρινίζει την καθυστέρηση μεταξύ της ανανέωσης της οθόνης. Μπορείτε να αλλάξετε αυτό με τη παράμετρο s.
- **p** Παρουσιάζει τις διεργασίες με συγκεκριμένο process id. Αυτή η ένδειξη μπορεί να τεθεί μέχρι 20 φορές. Αυτή η επιλογή δεν είναι διαθέσιμη σε διαλογική μορφή ούτε μπορεί να τεθεί στο αρχείο διαμόρφωσης.
- **q** Η οθόνη ανανεώνεται οποιαδήποτε καθυστέρηση. Εάν ο χρήστης έχει
- δικαιώματα διαχειριστή το top τρέχει με την υψηλότερη δυνατή προτεραιότητα.
- **S** Διευκρινίζει το συσσωρευτικό τρόπο, όπου κάθε διαδικασία παρατίθεται με το χρόνο ΚΜΕ που αυτή καθώς επίσης και τα νεκρά παιδιά της έχουν καταναλώσει. Προσομοιάζει με την ένδειξη -S flag του ps(1).
- **s** Το top τρέχει σε ασφαλή λέιτουργία. Αυτό θέτει εκτός λειτουργίας ενδεχομένως τον κίνδυνο των διαλογικών εντολών (βλ. κατωτέρω). Συστύνεται για εφαρμογή σε μία εκτεθημένη οθόνη.

- **i** Το top αγνοεί κάθε ανενεργή ή zombie διεργασία
- **C** Παρουσιάζει τη συνολική εικόνα των ΚΜΕ εκτός από τις μεμονωμένες ΚΜΕ. Αυτή η επιλογή έχει επιπτώσεις μόνο στα συστήματα SMP.
- **c** Παρουσιάζει τη γραμμή εντολής αντί μόνο του ονόματος εντολής
- **h** Παρουσιάζει όλα τα νήματα μίας διεργασίας
- **b** Λειτουργεί σε Batch mode. Χρήσιμη για την αποστολή δεδομένων από το top σε άλλα προγράμματα ή σε ένα αρχείο.

Η έξοδος της εντολής top φαίνεται στην παρακάτω εικόνα



Εικόνα 13.2 - Εντολή top

13.1.3 Το λογισμικό Tiger

Υπάρχουν μερικά εργαλεία που βοηθούν στην ανεύρεση αδυναμιών του συστήματος. Το Tiger είναι ένα τέτοιο εργαλείο. Εκτελεί τους ελέγχους ασφάλειας, αυτόματα ανιχνεύοντας για τα

κακά λανθασμένα διαμόρφωσης, αλλαγές στα προγράμματα, και άλλα πιθανά προβλήματα ασφάλειας. Ψάχνει τις αδυναμίες στα cron entries, mail aliases, NFS exports, inetd entries, PATH variables, rhosts and .netrc files, Specific file κα directory access permissions

Το Tiger επίσης εκτελεί τις ανιχνεύσεις συστημάτων αρχείων για να εντοπίσει τα ασυνήθιστα αρχεία και ελέγχει τα ονόματα πορειών (path) που ενσωματώνονται σε οποιαδήποτε αρχεία που αναφέρονται από τους περισσότερους από τους άλλους ελέγχους. Όταν το Tiger εκτελείται, καταγράφει σε ένα αρχείο όλες τις αδυναμίες που βρίσκει. Μπορείτε έπειτα να εξετάσετε το αρχείο και να διορθώσετε οποιαδήποτε από τα προβλήματα ασφάλειας. Μετά μπορεί να εκτελεστεί πάλι και να εξακριβωθεί ότι όλα έχουν διορθωθεί.

13.2 Ασφάλεια στο Internet

Το Internet είναι σήμερα το μεγαλύτερο δημόσιο δίκτυο δεδομένων στο κόσμο. Μεγάλοι οργανισμοί έφτασαν στο συμπέρασμα ότι είναι οικονομικά συμφέρουσα η παροχή μέσω του Internet καναλιών επικοινωνίας προς διεσπαρμένες εγκαταστάσεις του οργανισμού, εργαζόμενους, επαγγελματικούς συνεργάτες και πελάτες. Υπάρχει η εκτίμηση ότι σήμερα ο αριθμός των χρηστών του Internet ανέρχεται σε 53 εκατομμύρια και ο αριθμός αυτός θα πλησιάσει τα 250 εκατομμύρια το έτος 2000.

Αρχικά η χρήση του Internet περιοριζόταν σε εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) και μεταφοράς αρχείων (ftp). Σήμερα πλέον, η βασική εφαρμογή είναι το World Wide Web (WWW). Το WWW θεωρείται από το σύνολο των οργανισμών σαν ένα εργαλείο χαμηλού κόστους αμφίδρομης επικοινωνίας για την εξυπηρέτηση των ακόλουθων αναγκών επικοινωνίας :

- από επιχείρηση σε επιχείρηση,
- συναλλαγές επιχείρησης - πελάτη,
- διαφήμιση προϊόντων,
- ψυχαγωγία,
- ηλεκτρονικές εκδόσεις,
- υποστήριξη πελατών.

Επιπλέον, η βασική επικοινωνιακή υποδομή οι εφαρμογές του Internet βασίζονται σε αποδε-

κτά πρότυπα όπως το TCP/IP, UDP, HTTP, DNS, SMTP, FTP για τα οποία υπάρχουν υλοποιήσεις σε κάθε τύπο και πλατφόρμα η/υ. Με το τρόπο αυτό εργαλεία περιόδευσης (Browsers) του WWW σε σύνδεση με κατάλληλες Βάσεις Δεδομένων μπορούν να εξυπηρετήσουν ενδοεπιχειρησιακές και μη ανάγκες εφαρμογών μέσω του Internet. Η χρήση αυτή των προτύπων και των πρωτοκόλλων του Internet καθορίζει την έννοια των Intranets.

Όπως όμως κάθε εκτεταμένο δίκτυο έτσι και τα δίκτυα που συνδέονται στο Internet είναι εκτεθειμένα σε εισβολές μη εξουσιοδοτημένων χρηστών και στις ανάλογες συνέπειες. Έχει αναφερθεί ότι το 80 % των διαπιστωμένων παραβιάσεων ασφαλείας δικτύων έγιναν σε δίκτυα συνδεδεμένα στο Internet. Επιπλέον, στις περισσότερες περιπτώσεις κατά τις οποίες ο εισβολέας δε τροποποιήσει δεδομένα τότε δε διαπιστώνεται και εισβολή όπως στις περιπτώσεις ηλεκτρονικής κατασκοπίας που είναι συχνό φαινόμενο σε επιχειρήσεις ανάπτυξης προϊόντων υψηλής τεχνολογίας.

Είναι απαραίτητη πλέον, η λήψη πολλαπλών μέτρων ασφαλείας από τους διαχειριστές δικτύων, προκειμένου να διαφυλάξουν τα εσωτερικά τους δίκτυα που συνδέονται στο Internet.

Μια αποτελεσματική λύση είναι η εγκατάσταση μίας ασφαλούς «πύλης» (gateway), που ονομάζεται firewall, και είναι τοποθετημένο μεταξύ του εσωτερικού δικτύου κάποιας εταιρίας ή οργανισμού και του υπόλοιπου Internet. Στην πραγματικότητα περίπου το 1/3 του συνόλου των μηχανών που είναι συνδεδεμένες στο Internet βρίσκονται πίσω από firewalls. Έτσι οι περισσότερες δικτυακές υπηρεσίες έχουν να αντιμετωπίσουν περιστάσεις όπως η έξοδος από το εσωτερικό δίκτυο μέσω κάποιου τοπικού firewall ή την υποστήριξη χρηστών που προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν μια υπηρεσία διερχόμενοι από το δικό τους firewall.

Λογικά ένα firewall είναι ένας απομονωτής και ένας αναλυτής δεδομένων -πακέτων. Είναι ένα σύνολο εξοπλισμού και λογισμικού και μπορεί να υλοποιηθεί εναλλακτικά με τις επόμενες διατάξεις:

- ένας δρομολογητής (router),
- ένας εξυπηρετητής,
- συνδυασμός δρομολογητών και εξυπηρετητών,
- συνδυασμός δρομολογητών και εξυπηρετητών και δικτύων.

Τα ύποπτα γεγονότα που εξακριβώνονται θα πρέπει να καταχωρούνται σε ένα ειδικό αρχείο (log file). Επίσης θα πρέπει να υπάρχει ειδοποίηση των διαχει-ριστών της εγκατάστασης για κάθε

προσπάθεια εισβολής στο δίκτυο. Κάποια firewall μπορούν να παρέχουν ακόμη και στατιστικά διακίνησης πληροφοριών, καθώς και υπηρεσίες κρυπτογράφησης και αποκρυπτογράφησης πληροφοριών κατά την είσοδο και έξοδο από το Internet αντίστοιχα. Ερευνάται επίσης η δυνατότητα ελέγχου των μεταφερόμενων δεδομένων- αρχείων- ηλ. ταχυδρομείου για τυχόν μόλυνση από «ιούς». Τα αρχεία αυτά αποθηκεύονται προσωρινά, ελέγχονται για τυχόν «μόλυνση» και επαναποστέλλονται στον τελικό προορισμό τους.

13.2.1 Εγκατάσταση προγραμμάτων προστασίας – firewalls

Υπάρχουν δύο κύρια είδη firewalls που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να προστατεύσουμε το δίκτυό μας από απόπειρες πρόσβασης μέσω Internet: τα packet filtering firewalls και οι proxy servers.

Τα packet filtering firewalls είναι εκείνο το είδος firewall που υποστηρίζεται απευθείας από τον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος. Η βασική λειτουργία τους περιλαμβάνει την ανάγνωση της επικεφαλίδας για κάθε εισερχόμενο πα-κέτο πληροφορίας, την ταυτοποίηση χαρακτηριστικών παραμέτρων του πακέτου και την αποδοχή ή την απόρριψή του. Δύο χαρακτηριστικές δυσκολίες που σχετίζονται με το είδος αυτό είναι η απουσία ωφέλιμων αρχείων καταγρα-φής (log files)από τα οποία θα μπορούσαν να βγουν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την διαδικασία κίνησης των πακέτων καθώς και η περίπτωση χρήσης των δυναμικών IP διευθύνσεων δια της χρήσης του πρωτοκόλλου DHCP. Αυτό συμβαίνει διότι οι κανόνες που καθορίζουν την αποδοχή ή απόρριψη του πακέτου, αναφέρονται σε συγκεκριμένες IP διευθύνσεις, και ως εκ τούτο θα πρέπει να τροποποιούνται κάθε φορά που λαμβάνει χώρα αλλαγή αυτών των διευθύνσεων.

Από την άλλη πλευρά, οι proxy servers, επιτρέπουν την έμμεση πρόσβαση στο internet, των υπολογιστών του τοπικού μας δικτύου. Όταν κάποιος υπολογιστής του δικτύου απαιτεί πρόσβαση στο internet, συνδέονται στον υπολογιστή στον οποίο βρίσκεται εγκατεστημένος ο proxy server, ο οποίος και αναλαμβάνει την εξυπηρέτηση της αίτησης του χρήστη, που γίνεται μάλιστα με αυτόματο τρόπο. Ανάλογα με το είδος της απαιτούμενης υπηρεσίας, υπάρχουν και αντίστοιχοι proxy servers. Ας σημειωθεί πως η χρήση ενός τέτοιου είδους firewall απαιτεί μερικές φορές και την ύπαρξη κάποιου λογαριασμού σε αυτό. Τέλος είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι proxy servers έχουν την δυνατότητα δημιουργίας λεπτομερών αρχείων καταγραφής έτσι

ώστε να γίνεται γνωστό τί είδους δραστηριότητες έχουν πραγματοποιηθεί δια μέσου της χρήσης του.

Μια άλλη σημαντική απόφαση που θα πρέπει να λάβουμε κατά τη διαδικασία σχεδίασης ενός firewall για το τοπικό μας δίκτυο είναι η θέση του υπολογιστή firewall μέσα σε αυτό. Μιλώντας γενικά μπορούμε να καταλήξουμε σε τρία βασικά σενάρια διασύνδεσης, σε ορισμένα από τα οποία απαιτείται η ύπαρξη τουλάχιστον δύο υπολογιστών – εκτός από αυτούς του τοπικού δικτύου – εκ των οποίων ο ένας θα είναι ο δρομολογητής και ο άλλος το firewall, ενώ σε άλλες περιπτώσεις μπορούμε να χρησιμοποιήσαμε έναν δρομολογητή, ο οποίος να έχει και δυνατότητες firewall.

Ένα πιθανό σενάριο είναι να χρησιμοποιηθεί κάποιος από τους υπολογιστές του τοπικού δικτύου ως δρομολογητής για την δρομολόγηση των πακέτων, ενώ το firewall να είναι ένας δεύτερος υπολογιστής που παρεμβάλεται ανάμεσα στο τοπικό δίκτυο και στο internet. Επίσης, ένα σενάριο είναι να χρησιμοποιή-σουμε δύο ξεχωριστούς υπολογιστές, έναν για router κι έναν για firewall. Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ο ίδιος ο υπολογιστής, τόσο ως δρομολογητής, όσο και ως firewall.

13.2.2 Τι είναι το netfilter/iptables

Το έργο netfilter/iptables ξεκίνησε το 1998 από τον Rusty Russell συγγραφέα του προκάτοχου του iptables,του ipchains. Καθώς το έργο μεγάλωσε, το 1999 ίδρυσε την κύρια ομάδα του netfilter (Netfilter Core Team). Το λογισμικό που παρήγαγαν (netfilter) διανέμεται κάτω από τη γενική δημόσια άδεια χρήσης (GPL) και ενσωματώθηκε στον πυρήνα Linux (2.4 έκδοση) το Μάρτιο του 2000.

Όταν αναφερόμαστε σε λειτουργίες τείχους προστασίας (firewalling) στο linux σε πυρήνες από 2.4 και μετά, χρησιμοποιούμε τους όρους netfilter και iptables χωρίς να αιτιολογούμε που χρησιμοποιείται ο καθένας. Αξίζει να ξεκαθαρίσουμε τις διαφορές που υπάρχουν σε αυτούς τους όρους:

Netfilter είναι το σύστημα που είναι μεταγλωττισμένο στον πυρήνα και παρέχει διαδικασίες οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τμήματα πυρήνα (kernel modules) για να εκτελέσουν λειτουργίες πάνω στα πακέτα. Το iptables είναι ένα τέτοιο module. Αφού το netfilter χρησιμοποιεί modules μπορεί κάλλιστα αντί του iptables να χρησιμοποιηθεί κάποιο άλλο module όπως

το ipchains, που παρέχει την ίδια λειτουργικότητα που παρείχε ο κώδικας πυρήνα ipchains στους 2.2 πυρήνες Linux. Το netfilter είναι εγκατεστημένο, εφόσον έχει μεταγλωττιστεί στον πυρήνα, είτε χρησιμοποιείται firewall είτε όχι.

Το iptables χωρίζεται σε δύο μέρη: α) Το ένα είναι τα modules πυρήνα που διανέμονται με τον πυρήνα του linux και μεταγλωττίζονται όπως όλα τα άλλα modules, είτε είναι οδηγός, υποστήριξη για σύστημα αρχείων ή υποστήριξη για συσκευές όπως USB. Τα modules αυτά εκτελούν τις λειτουργίες πάνω στα πακέτα. β) Το δεύτερο μέρος είναι τα εργαλεία που τρέχουν στο χώρο του χρήστη και επιτρέπουν στο χρήστη να προσθέτει, να διαγράφει και να τροποποιεί κανόνες για τα modules των iptables. Τα iptables παρέχουν δυνατότητες τείχους προστασίας, μετάφρασης διευθύνσεων δικτύου (NAT) και ποιότητα υπηρεσίας (QOS). Βασική καινοτομία από τον προκάτοχό του είναι η υποστήριξη του ελέγχου της κατάστασης των πακέτων (Stateful packet inspection) έτσι ώστε να ανα-γνωρίζονται τα πακέτα που ανήκουν σε μια σύνδεση.

Τρόποι λειτουργίας iptables

Το σύστημα netfilter επιτρέπει στον διαχειριστή συστήματος να ορίσει κανόνες (rules) που χειρίζονται τα πακέτα. Οι κανόνες ομαδοποιούνται σε αλυσίδες (chains) – κάθε αλυσίδα είναι μια ομάδα κανόνων. Επιπλέον οι αλυσίδες ομαδοποιούνται σε πίνακες (tables) – κάθε πίνακας είναι μια ομάδα αλυσίδων για συγκεκριμένο τρόπο διαχείρισης των πακέτων. Υπάρχουν τρεις προκαθορισμένοι πίνακες, όπου ο καθένας έχει κάποιες προκαθορισμένες αλυσίδες. Ο διαχειριστής συστήματος μπορεί να δημιουργήσει και να διαγράψει αλυσίδες σε κάθε πίνακα. Αρχικά όλες οι αλυσίδες δεν περιέχουν κανόνες και η προκαθορισμένη πολιτική είναι να αφήνουν τα πακέτα να περνάνε, χωρίς να τα απορρίπτουν ή να τα τροποποιούν.

Κάθε κανόνας καθορίζει τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει το πακέτο για να ταιριάζει και μία ενέργεια, που ορίζει τι θα γίνει με κάποιο πακέτο που ταιριάζει στον κανόνα. Κάθε εισερχόμενο ή εξερχόμενο πακέτο περνάει από μια ή περισσότερες αλυσίδες. Αν μέσα στην αλυσίδα βρεθεί κανόνας που να ταιριάζει με το πακέτο, ο ενέργεια του κανόνα καθορίζει τι θα γίνει με το πακέτο. Σε περίπτωση που το πακέτο δεν ταιριάζει με κανέναν κανόνα, τότε η πολιτική της αλυσίδας (chain policy) καθορίζει την τύχη του πακέτου.

Ενέργειες των iptables

Κάθε κανόνας που ταιριάζει με ένα πακέτο καθορίζει τι θα γίνει με αυτό. Η λειτουργία πάνω στο πακέτο, αποδοχή, απόρριψη ή τροποποίηση, καθορίζεται από την ενέργεια του κανόνα. Παρακάτω ακολουθούν οι συνηθέστερες ενέργειες με τις περιγραφές τους και τις συνηθισμένες επιλογές τους.

Χρήση και σύνταξη της εντολής iptables

Τα iptables είναι ένα εργαλείο συστήματος που επιτρέπει στον διαχειριστή να ρυθμίζει κανόνες, αλυσίδες και πίνακες netfilter. Επειδή τα iptables απαιτούν αρκετά δικαιώματα για να λειτουργήσει πρέπει να εκτελεστεί από το διαχειριστή – root, αλλιώς αποτυχαίνει η εκτέλεση.

Στα περισσότερα συστήματα Linux είναι εγκατεστημένο ως /sbin/iptables. Η λεπτομερής περιγραφή των παραμέτρων της εντολής περιγράφεται στο εγχειρίδιο της (man page). Για να το δει κανείς αρκεί να πληκτρολογήσει man iptables. Μια εντολή iptables αποτελείται συνήθως από 5 μέρη:

1. τον πίνακα τον οποίο θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε
2. την αλυσίδα σε αυτόν τον πίνακα που θέλουμε για να χρησιμοποιήσουμε
3. μια λειτουργία (εισαγωγή, πρόσθεση, διαγραφή, τροποποίηση)
4. μια περιγραφή ενεργειών για αυτόν τον ιδιαίτερο κανόνα
5. μια περιγραφή των πακέτων που θέλουμε να ταιριάξουμε με αυτόν τον κανόνα

Η βασική σύνταξη είναι:

iptables -t table [πίνακας] -Operation chain [αλυσίδα του πίνακα] matching rules -j target [ενέργεια αλυσίδας] target options

Για να προσθέσουμε έναν κανόνα που θα επιτρέπει όλη την κυκλοφορία από οπουδήποτε στην τοπική smtp θύρα μας:

iptables -t filter -A INPUT -j ACCEPT -p TCP -- dport smtp

Παρακάτω θα δούμε κάποια παραδείγματα χρήσης της εντολής iptables

- Αλλαγή της προεπιλεγμένης πολιτικής των αλυσίδων

iptables -P INPUT DROP
iptables -P OUTPUT DROP
iptables -P FORWARD DROP

Εδώ αλλάζουμε την πολιτική των αλυσίδων INPUT, OUTPUT και FORWARD σε DROP. Καθορίζουμε δηλαδή το τι θα γίνει με τα πακέτα που δεν ταιριάζουν σε κανέναν κανόνα. Η προεπιλεγμένη πολιτική είναι ACCEPT.

- Αποδεχόμαστε τα πακέτα που έχουν προορισμό την θύρα 80(web κυκλοφορία).

iptables -A OUTPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -p tcp --dport 80 -j ACCEPT

- Αποδοχή icmp πακέτων

iptables -A OUTPUT -p icmp --icmp-type echo-request -j ACCEPT
iptables -A INPUT -p icmp --icmp-type echo-reply -j ACCEPT

Το iptables διαμορφώνεται να επιτρέψει στο firewall να στείλει ICMP echo-request (pings) και στη συνέχεια, να δεχτούν τις αναμενόμενες echo-replies ICMP.

ΜΕΡΟΣ Β'

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Ελεύθερο λογισμικό, λογισμικό ανοιχτού κώδικα

Το ελεύθερο λογισμικό όπως ορίζεται από το Ίδρυμα Ελευθέρου Λογισμικού (Free Software Foundation), είναι λογισμικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αντιγραφεί, μελετηθεί, τροποποιηθεί και αναδιανεμηθεί χωρίς περιορισμό. Η ελευθερία από τέτοιους περιορισμούς είναι βασικό στοιχείο στην ιδέα του "ελεύθερου λογισμικού", έτσι ώστε το αντίθετο του ελεύθερου λογισμικού είναι το ιδιόκτητο λογισμικό, και όχι το λογισμικό που πωλείται για κέρδος, όπως το εμπορικό λογισμικό. Το ελεύθερο λογισμικό ορισμένες φορές αναφέρεται και σαν ανοιχτό λογισμικό ή λογισμικό ανοιχτού κώδικα αλλά οι δύο έννοιες δεν είναι ταυτόσημες. Σύμφωνα με τον Richard Stallman δεν είναι κάθε λογισμικό ελεύθερο μόνο και μόνο επειδή είναι ανοιχτού κώδικα.

Άδειες ελεύθερου λογισμικού

Εν γένει, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας, η ελεύθερη αντιγραφή, διανομή και τροποποίηση του λογισμικού δεν επιτρέπεται. Για το λόγο αυτό, οι εκδό-σεις ελεύθερου λογισμικού κάνουν χρήση ειδικής άδειας (*free software licence*) σύμφωνα με την οποία, παραχωρείται το δικαίωμα αντιγραφής, τροποποίησης και αναδιανομής του λογισμικού, στους χρήστες. Σύμφωνα με το Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού, οι άδειες χρήσης ελεύθερου λο-γισμικού πρέπει να περιλαμβάνουν τις εξής ελευθερίες:

- Ελευθερία 0: Ελευθερία χρήσης του προγράμματος για οποιονδήποτε σκοπό.
- Ελευθερία 1: Ελευθερία μελέτης και τροποποίησης του προγράμματος.
- Ελευθερία 2: Ελευθερία αντιγραφής του προγράμματος.
- Ελευθερία 3: Ελευθερία βελτίωσης του προγράμματος και επανέκδοσης του, προς το συμφέρον της κοινότητας των χρηστών.

Οι ελευθερίες 1 και 3 προϋποθέτουν την πρόσβαση των χρηστών στον πηγαίο κώδικα του λογισμικού.

Ένα πρόγραμμα θεωρείται ελεύθερο λογισμικό όταν οι χρήστες του έχουν όλες τις

παραπάνω ελευθερίες. Επομένως, θα πρέπει να είνιαι κάποιος ελεύθερος να αναδιανέμει αντίγραφα, με ή χωρίς τροποποιήσεις, δωρεάν ή χρεώνο-ντας για την διανομή, στον οποιονδήποτε και οπουδήποτε. Το να είναι ελεύθερος να κάνει όλα τα παραπάνω σημαίνει (μεταξύ άλλων) πως δεν χρειάζεται να ζητήσει εξουσιοδότηση ή να πληρώσει κάποιον ώστε να λάβει την ανάλογη άδεια.

Θα πρέπει επίσης να έχει την ελευθερία να κάνει τροποποιήσεις και να τις χρησιμοποιεί ιδιωτικά στην δουλειά ή για διασκέδαση, χωρίς να χρειάζεται να το αναφέρει. Αν δημοσιεύσει τις αλλαγές του, δεν είναι υποχρεωμένος να ειδοποιήσει κάποιο συγκεκριμένο άτομο.

Η ελευθερία της χρήσης ενός προγράμματος σημαίνει πως δίδεται η ελευθερία σε κάθε άτομο ή επιχείρηση να το χρησιμοποιήσει σε κάθε είδους υπολογιστικό σύστημα, για κάθε είδος εργασίας χωρίς να είναι υποχρεωμένο να επικοινωνήσει εκ των προτέρων με τον προγραμματιστή ή με κάποια άλλη οντότητα. Σε αυτή την ελευθερία, είναι η άποψη *του* χρήστη που έχει σημασία, και όχι η άποψη *του* κατασκευαστή. Ο χρήστης είναι ελεύθερος να εκτελεί το προγραμμα για τους δικούς του λόγους, και αν το διανέμει σε οποιονδήποτε άλλο άνθρωπο, τότε και εκείνος είναι ελεύθερος να το εκτελεί για τους δικούς του λόγους, δίχως να έχει το δικαίωμα να του υποβάλει δικές του κυρώσεις.

Η ελευθερία της αναδιανομής αντιγράφων θα πρέπει να περιλαμβάνει εκτελέσιμες (executable) μορφές του προγράμματος, καθώς και τον πηγαίο κώδικα, τόσο για την τροποποιημένη όσο και για την αρχική έκδοση του προγράμματος. (Η διανομή προγραμμάτων σε εκτελέσιμη μορφή είναι απαραίτητη για εγκατεστημένα ελεύθερα λειτουργικά συστήματα). Θεωρείται δεκτό όταν δεν υπάρχει τρόπος να δημιουργηθεί η εκτελέσιμη μορφή για κάποιο συγκεκριμένο πρόγραμμα (από τη στιγμή που μερικές γλώσσες δεν υποστηρίζουν κάτι τέτοιο), αλλά θα πρέπει να έχει την ελευθερία να αναδιανέμει τέτοιες μορφές σε περίπτωση που αναπτύξει ή βρεί κάποιο δικό του τρόπο να τις δημιουργήσει).

Για να ισχύουν πρακτικά οι τέσσερις βασικές ελευθερίες, και να μπορείτε να δημοσιεύει βελτιωμένες εκδόσεις, θα πρέπει να έχει πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα του προγράμματος. Επομένως, η πρόσβαση στον πηγαίο κώδικα είναι απαραίτητη προϋπόθεση στο ελεύθερο λογισμικό.

Μία σημαντική μέθοδος τροποποίησης ενός προγράμματος είναι η συγχώνευση του με διαθέσιμες ελεύθερες υπορουτίνες και υποπρογράμματα (modules). Εάν η άδεια του προγράμματος αναφέρει ότι δεν έχει το δικαίωμα να το συγχωνεύσει με ένα υπάρχον υποπρόγραμμα, για παράδειγμα εάν απαιτεί να είναι ο χρήστης αυτός που κατέχει τα πνευματικά

δικαιώματα (copyright holder) για οποιονδήποτε κώδικα έχει προσθέσει, τότε η άδεια είναι πολύ περιοριστικά ώστε να μπορεί να θεωρηθεί ελεύθερη (δηλαδή άδεια ελεύθερου λογισμικού).

Αυτές οι ελευθερίες θα είναι πραγματικές και αμετάκλητες όσο δεν κάνει κάτι λάθος. Αν ο προγραμματιστής του λογισμικού ανακαλέσει την άδεια, χωρίς να έχει δώσει ο χρήστης την αφορμή τότε το λογισμικό δεν θεωρείται ελεύθερο.

Ωστόσο, μερικοί κανόνες που αφορούν τον τρόπο με τον οποίο διανέμεται το ελεύθερο λογισμικό είναι αποδεκτοί όταν δεν συγκρούονται με τις τέσσερις βασικές ελευθερίες. Για παράδειγμα, στην άδεια αντιγραφής (copyleft) όταν αναδιανέμει κάποιος κάποιο πρόγραμμα, δεν μπορεί να προσθέσει περιορισμούς ώστε να μειώσετε από τον χρήστη τις τέσσερις βασικές ελευθερίες. Αυτός ο κανόνας δεν συγκρούεται με τις βασικές ελευθερίες, αλλά τις προστατεύει.

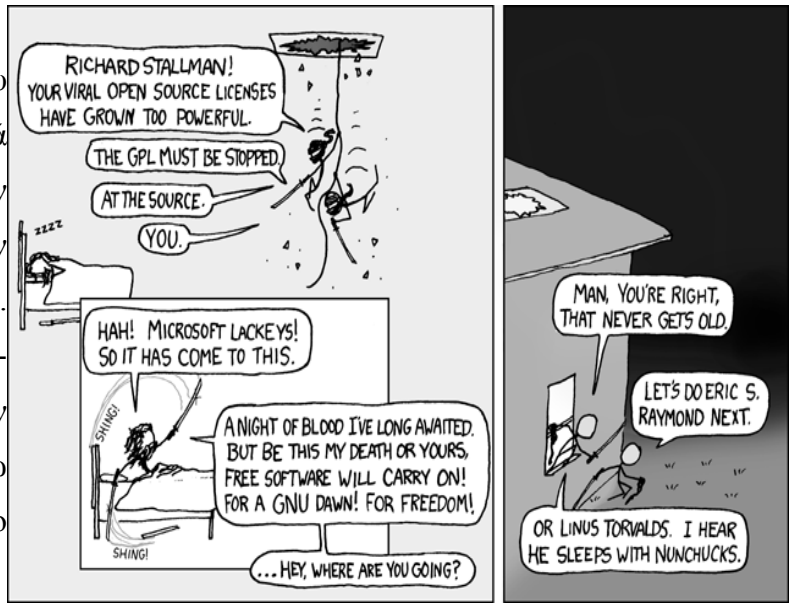
Μπορεί να έχει πληρώσει για να προμηθευτεί κάποια αντίγραφα ελεύθερου λογισμικού, ή να έχει προμηθευτεί τα αντίγραφα χωρίς κάποια οικονομική επιβάρυνση. Ανεξαρτήτως όμως από τον τρόπο προμήθειας, θα πρέπει πάντα να έχει την ελευθερία να τροποποιήσει το λογισμικό, ακόμα και να πουλάει αντίγραφα του.

Ελεύθερο λογισμικό δεν σημαίνει μηεμπορικό. Ένα ελεύθερο πρόγραμμα θα πρέπει να είναι διαθέσιμο για εμπορική χρήση, εμπορική ανάπτυξη ή εμπορική διανομή. Η εμπορική ανάπτυξη του ελευθέρου λογισμικού δεν είναι ασυνήθιστη. Αντιθέτως, τέτοιου είδους ελεύθερο λογισμικό είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει.

Κανόνες για την διαδικασία πακεταρίσματος (packaging) μίας τροποποιημένης έκδοσης είναι αποδεκτοί όταν δεν σας περιορίζουν ουσιαστικά την ελευθερία να δημοσιεύει κάποιος τις διάφορες τροποποιημένες εκδόσεις. Κανόνες του τύπου εάν διαθέτεται το πρόγραμμα με τον τάδε τρόπο θα πρέπει να διατίθεται επίσης και με τον δείνα τρόπο είναι αποδεκτοί, με την ίδια προϋπόθεση. (Σημειώστε ότι ένας τέτοιος κανόνας δίνει επίσης τη δυνατότητα να μη δημοσιεύεται η έκδοση του προγράμματος καθόλου). Κανόνες οι οποίοι απαιτούν τη δημοσίευση του πηγαίου κώδικα στους χρήστες των προγραμμάτων όλων των εκδόσεων που έχει κάποιος διαθέσει δημόσια είναι επίσης αποδεκτοί. Επίσης είναι αποδεκτό σε μία άδεια ελεύθερου λογισμικού να υπάρχουν και άλλου είδους απαιτήσεις, Όπως πχ εάν έχει κάποιος διανέμει μία τροποποιημένη έκδοση ενός προγράμματος και κάποιος προηγούμενος κατασκευαστής ζητήσει αντίγραφο του, θα πρέπει να του αποστείλετε ένα, ή να δηλώσετε τον εαυτό σας στις μετατροπές που κάνατε.

Πολλές φορές κρατικοί κανονισμοί έλεγχου εξαγωγών και εμπορικά σωματεία (trade sanctions) μπορούν να περιορίσουν την ελευθερία κάποιου να διανέμει αντίγραφα προγραμ-

μάτων παγκοσμίως. Οι προγραμματιστές δεν μπορούν να εξουδετερώσουν ή να παρακάμψουν τέτοιους περιορισμούς, αλλά αυτό που μπορούν και πρέπει να κάνουν είναι να αρνηθούν να τους επιβάλλουν για την χρήση του προγράμματος. Με αυτόν τον τρόπο, οι περιορισμοί δεν θα επηρεάσουν δραστηριότητες και ανθρώπους εκτός της δικαιοδοσίας αυτών των κυβερνήσεων.



Εικόνα 1 - Ελεύθερο λογισμικό

Οι περισσότερες άδειες ελεύθερου λογισμικού βασίζονται στα πνευματικά δικαιώματα (copyright) και υπάρχουν όρια ως προς το είδος των απαιτήσεων που μπορούν να επιβληθούν μέσω αυτών. Εάν μία άδεια βασισμένη στα πνευματικά δικαιώματα σέβεται την ελευθερία με βάση την παραπάνω περιγραφή, είναι απίθανο να έχει κάποιο άλλο πρόβλημα που δεν είναι αναμενόμενο (αν και αυτό συμβαίνει περιστασιακά). Ωστόσο, κάποιες άδειες ελεύθερου λογισμικού είναι βασισμένες σε συμβόλαια και τα συμβόλαια μπορούν να επιβάλλουν ένα πολύ μεγαλύτερο εύρος περιορισμών. Αυτό σημαίνει πως υπάρχουν πολλοί τρόποι με τους οποίους μία τέτοια άδεια μπορεί να είναι απαράδεκτα περιοριστική και ανελεύθερη.

Δεν είναι δυνατόν να αναφέρουμε όλους τους πιθανούς περιορισμούς συμβολαίων που θα ήταν μη αποδεκτοί. Εάν μία άδεια βασισμένη σε συμβόλαια περιορίζει τον χρήστη κατά ένα παράξενο τρόπο που οι άδειες βασισμένες στα πνευματικά δικαιώματα αδυνατούν, και ο οποίος δεν αναφέρεται εδώ ως νόμιμος, θα πρέπει να το σκεφτούμε και πιθανότατα θα αποφασίσουμε πως είναι ανελεύθερη.

Όταν μιλάμε για το ελεύθερο λογισμικό, είναι καλό να αποφεύγουμε όρους όπως το δίνει έτσι (give away) ή δωρεάν (for free), διότι αυτοί υπονοούν ότι το θέμα είναι το κόστος και όχι η ελευθερία. Κάποιοι δημοφιλείς όροι όπως πειρατεία ενσωματώνουν απόψεις που ελπίζουμε πως δεν θα ασπαστεί κάποιος.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως κριτήρια σαν και αυτά που υπάρχουν στον ορισμό του ελεύθερου λογισμικού απαιτούν προσεκτική σκέψη για την ερμηνεία τους. Για να αποφασιστεί

κατά πόσο μία συγκεκριμένη άδεια κατατάσσεται ως άδεια ελεύθερου λογισμικού, κρίνεται για το κατά πόσο πληρεί το πνεύμα και την πληρότητα των κριτηρίων. Εάν μία άδεια επιβάλλει παράλογους περιορισμούς, απορρίπτεται, ακόμα και αν δεν αναμένονταν στα κριτήρια. Πολλές φορές ή απαίτηση κάποιας άδειας δημιουργεί ένα ζήτημα που απαιτεί εκτενή σκέψη, συμπεριλαμβανομένων και συζητήσεων με δικηγόρο, πριν αποφασιστεί αν η απαίτηση είναι αποδεκτή.

Εγχειρίδια λογισμικού

Τα εγχειρίδια λογισμικού πρέπει να είναι επίσης ελεύθερα, για τους ίδιους λόγους για τους οποίους πρέπει να είναι και το λογισμικό, και επιπρόσθετα επειδή αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του λογισμικού.

Οι ίδιες απόψεις έχουν νόημα και για άλλα είδη εργασίας που έχουν πρακτικά χρήση —, δηλαδή για εργασίες που ενσωματώνουν πολύτιμη γνώση, όπως οι επιμορφωτικές και επιστημονικές εργασίες. Η Βικιπαίδεια είναι το πιο δημοφιλές παράδειγμα.

Οποιοδήποτε είδος εργασίας μπορεί να είναι ελεθερο, με αποτέλεσμα ο ορισμός του ελεύθερου λογισμικό να χει επεκταθώ στον ορισμός των ελεύθερων πολιτισμικών εργασι□ν που μπορε□ να εφαρμοστεί σε □λα τα είδη εργασ□ας.

Λογισμικό ανοιχτού κώδικα

Μία άλλη ομάδα έχει αρχίσει να χρησιμοποιεί τον όρο ανοιχτός κώδικας (open source) για να επισημάνει κάτι παραπλήσιο (αλλά όχι ίδιο) με το ελε□θερο λογισμικ□ (free software). Προτιμούμε τον όρο ελε□θερο λογισμικ□ (free software) διότι, μόλις ακούσει κάποιος ότι αναφέρεται στην ελευθερία και όχι στο κόστος, φέρνει στο νου του την ελευθερία. Η λέξη ανοιχτός αδυνατεί να αναφερθεί στην ελευθερία.

Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα είναι το λογισμικό που ο καθένας μπορεί ελεύθερα να χρησιμοποιεί, να διανέμει, να αντιγράφει και να τροποποιεί ανάλογα με τις ανάγκες του, χωρίς να απαιτείται η απόκτηση άδειας. Είναι ένα εναλλακτικό μοντέλο ανάπτυξης και χρήσης λογισμικού, στο οποίο η δυνατότητα αλλαγών ή βελτιώσεων (ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες αυτού που το χρησιμοποιεί) παρέχεται στο χρήστη μέσω της ελεύθερης διάθεσης και

του πηγαίου κώδικα του λογισμικού. Γύρω από αυτή τη λογική δημιουργήθηκε μια τεράστια κοινότητα χρηστών και προγραμματιστών, με βάση το Διαδίκτυο, οι οποίοι συμβάλλουν από κοινού στη συνεχή βελτίωση του λογισμικού, παρέχοντας δωρεάν τις γνώσεις και τη δουλειά τους σε όλους.

Ένα ανοικτό δίκτυο "εθελοντών" προγραμματιστών και εταιρειών του κλάδου, οι οποίοι αναπτύσσουν και διορθώνουν τον κώδικα των προγραμμάτων παράλληλα, κυκλοφορώντας ταχύτατα και σε μεγάλη συχνότητα τις νέες εκδόσεις λογισμικού, ΕΛ/ΛΑΚ. Το Διαδίκτυο αποτελεί τη βασική πρόσβαση στο διαθέσιμο Ελεύθερο Λογισμικό / Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα. Η σχέση τους, εξ αρχής, υπήρξε στενή και αμφίδρομη. Η εξάπλωση του ΕΛ/ΛΑΚ έχει στηριχθεί στην ευρεία χρήση του Διαδικτύου και η διαδικασία ανάπτυξης του Διαδικτύου βασίζεται, κατά κύριο λόγο, στο ΕΛ/ΛΑΚ. Το Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα, με συνεχείς βελτιώσεις και αυξημένη πλέον φιλικότητα προς το χρήστη, κερδίζει διαρκώς νέους φίλους παγκοσμίως. Στην εκπαίδευση, στη δημόσια διοίκηση και στις επιχειρήσεις, ενδιαφέρονται, ενημερώνονται και αποκτούν ένα ιδιαίτερα ελκυστικό εργαλείο, αξιόπιστο, σταθερό στη λειτουργία και απαλλαγμένο από σημαντικά κόστη, απόκτησης και αναβαθμίσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Ηλεκτρονική μάθηση – ένας σύγχρονος τρόπος διδασκαλίας

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μία μικρή αναφορά στον ρόλο της διδασκαλίας και της μάθησης στην σύγχρονη εποχή, στον σχεδιασμό και στην ανάπτυξη του υλικού που χρησιμοποιείται στην μάθηση μέσω του διαδικτύου και στα συστήματα διαχείρισης μάθησης. Όλα αυτά παρουσιάζονται σε αυτό το σημείο ώστε αργότερα να γίνει αναφορά σε συγκεκριμένο Σύστημα Διαχείρισης Μάθησης, το moodle, το οποίο όπως έχει αναφερθεί, θα χρησιμοποιηθεί σαν σύστημα διδασκαλίας του μαθήματος Λειτουργικά ΙΙ, χρησιμοποιώντας κατά βάση τεχνολογίες του διαδικτύου.

2.1 Διδασκαλία και μάθηση στην σύγχρονη εποχή

Η ραγδαία ανάπτυξη στην επιστήμη και την τεχνολογία έχουν επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου, τόσο στον χώρο εργασίας του, όσο και στο σπίτι του. Οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών έχουν παρουσιάσει τεράστια αύξηση τα τελευταία χρόνια. Από την αύξηση αυτή δεν θα μπορούσε να μην επηρεαστεί και ο χώρος της παιδείας και της εκπαίδευσης. Τα εκπαιδευτικά συστήματα, τόσο ως προς την δομή, όσο και ως προς την οργάνωσή τους, αλλά και ως προς τις διδακτικές και μαθησιακές διαδικασίες που τα ίδια προωθούν, σχεδιάστηκαν για μια βιομηχανική κοινωνία.

Η κοινωνία της γνώσης δεν είναι βιομηχανική κοινωνία. Προσδοκά ευρεία συμμετοχή στη διαμόρφωση και υλοποίηση αποφάσεων. Απαιτεί ευελιξία εκ μέρους όλων, συνεχή εμπλοκή με την μάθηση σε όλη τη διάρκεια του παραγωγικού μας βίου. Στηρίζεται στην δυνατότητα όλων να επινοούν σε διάφορα επίπεδα, επικαλούμενοι την γνώση ως εργαλείο και όχι ως προνόμιο. Στηρίζεται στην συμμετοχή όλων σε διαδικασίες διαπροσωπικής και συλλογικής επικοινωνίας, στην παραγωγή σκέψης και στην επινόηση.

Η εκπαίδευση καλείται να ανταποκριθεί στη σύγχρονη πρόκληση για ανάπτυξη τεχνολογικού αλφαβητισμού και παραγωγικής συνεισφοράς στην ανάπτυξη σκέψης. Καλείται να συνεισφέρει στην διαμόρφωση της κοινωνίας της γνώσης, μιας κοινωνίας καθολικής συμμετοχής. Κάτω από αυτές τις συνθήκες θεμελιώδης πτυχή ενός εκπαιδευτικού συστήματος είναι η δυνατό-

τητά του να διαχειρίζεται την αλλαγή. Η αλλαγή οφείλει να είναι συνεχής και να χαρακτηρίζεται από ουσιαστική ανανέωση.

Λαμβάνοντας υπόψιν τις εξελίξεις που παρατηρούνται στην κοινωνία και την τεχνολογία τα τελευταία χρόνια, η ανανέωση στην εκπαίδευση επιτυγχάνεται, εν μέρει, με την ένταξη προηγμένων ,μαθησιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Η δυνατότητα των πληροφορικών συστημάτων να επηρεάσουν τις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης δεν είναι αυτονόητη ούτε εξασφαλίζεται με την απλή διάθεση εξοπλισμού στα σχολεία. Πρόκυπτει μόνο μέσα από τον απαραίτητο προβληματισμό και το ενδεχόμενο αυτός να οδηγήσει σε ξεκάθαρους στόχους για το τι χρειάζεται να αλλάξει, πως θα αλλάξει και με ποιους τρόπους θα επιτευχθούν οι απαραίτητες αλλαγές.

Αν παρατηρήσει κανείς τις μέχρι τώρα προσπάθειας αξιοποίησης των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας (ΤΠΕ) από τα εκπαιδευτικά συστήματα, διακρίνονται τρία κύμματα αλλαγής. Στο πρώτο κύμα τα σχολεία εξοπλίστηκαν με πληροφορικά συστήματα τα οποία προωθήθηκαν ως διδακτικά σχολεία στην ίδια κατηγορία με τον πίνακα και άλλα μέσα. Στο πλαίσιο αυτού του πρώτου κύματος ο υπολογιστής αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης και διδασκαλίας. Στο δεύτερο κύμα άρχισε να εκτιμάται η εκπαιδευτική δυνατότητα των πληροφορικών συστημάτων. Συχνά παρατηρείται η αξιοποίηση των ΤΠΕ στο πλαίσιο διαφόρων γνωστικών αντικειμένων με στόχο την πρόσθετη μαθησιακή αξία. Το τρίτο κύμα προϋποθέτει διαδικασίες ανάδρασης, όπου οι εξελίξεις στα πληροφοριακά συστήματα και σε άλλες τεχνολογίες ενισχύουν τον προβληματισμό και δρουν καταλυτικά για την τροποποίηση των επιδιώξεων της εκπαίδευσης, των προγραμμάτων και των εκπαιδευτικών διεργασιών.

2.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη υλικού διαδικτυακής μάθησης

Η χρήση της τεχνολογίας στον χώρο της εκπαίδευσης δεν είναι πρόσφατο φαινόμενο. Χρονολογείται από την εποχή της ανάπτυξης της γραφής. Η εξ αποστάσεως μάθηση έχει εξελιχθεί από απλή εκπαίδευση μέσω αλληλογραφίας, σε ένα σύστημα μάθησης που εμπλέκει μαθητές και καθηγητές σε συνεχή διάλογο.

Πολλές φορές η διαδικτυακή μάθηση θεωρείται ως το πιο σύγχρονο και αποτελεσματικό μοντέλο διδασκαλίας και μάθησης για όλους τους σκοπούς της εκπαίδευσης. Συχνά παρουσιάζεται η τάση για χρήση της τεχνολογίας και για την ανάπτυξη μαθημάτων μέσω του διαδικτύου

για λανθασμένους λόγους (όπως για παράδειγμα η τεχνολατρία).

Η διδασκαλία μέσω του διαδικτύου δεν είναι για όλους. Ορισμένοι εκπαιδευτικοί είναι πολύ πιο επιτυχημένοι στον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας, στην πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία με τους μαθητές τους, ενώ άλλοι χρησιμοποιούν με περισσότερη ευχέρεια και αποτελεσματικότητα τα σύγχρονα μέσα διδασκαλίας. Ο ίδιος διαχωρισμός γίνεται και στην πλευρά των εκπαιδευόμενων. Αυτό οφείλεται στα χαρακτηριστικά των ατόμων και στην προσωπική φιλοσοφία και προσέγγιση στο θέμα της διδασκαλίας.

Όπως κάθε μορφή ανάπτυξης εκπαιδευτικών προγραμμάτων, το ίδιο και η ανάπτυξη μαθημάτων μέσω του διαδικτύου χρειάζεται προσεκτικό και λεπτομερή σχεδιασμό. Επιπροσθέτως, η ανάπτυξη μαθημάτων μέσω του διαδικτύου απαιτεί περισσότερη προσοχή, διότι δεν μπορεί να έχει την ευελιξία που έχει κατά την διδασκαλία στην παραδοσιακή τάξη. Η ανάπτυξη διδακτικών συστημάτων εμπεριέχει σχεδόν ενός αιών ερευνών και ανάπτυξης θεωριών στο πεδίο της εκπαίδευσης και κατάρτισης. Σκοπός της είναι να προστεθούν λεπτομερή μοντέλα στους καθηγητές και τεχνικούς περί του πώς να διοικήσουν, σχεδιάσουν, κατασκευάσουν, αξιολογήσουν, και συντηρήσουν διδακτικά συστήματα. Η ανάπτυξη διδακτικών συστημάτων έχει εξελιχθεί από διαισθητική διαδικασία σε πιο σοφιστική συστηματική διαδικασία, που εσωκλείει στοιχεία από θεωρίες μάθησης, εκπαιδευτικής τεχνολογίας και λογισμικής μηχανικής.

2.3 Συστήματα διαχείρισης μάθησης

Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης (ΣΔΜ) είναι λογισμικά συστήματα που στηρίζονται στις τεχνολογίες Διαδικτύου για να υποστηρίξουν το παράδειγμα της ανοιχτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, με εύχρηστο, οικονομικά αποδοτικό και παιδαγωγικά ορθό τρόπο. Τα ΣΔΜ αίρουν τους χωρο-χρονικούς περιορισμούς, προσφέρουν εξαιρετικό βαθμό ελευθερίας όσον αφορά τον τρόπο μάθησης, υποστηρίζουν εκτεταμένη αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και καθηγητών. Αποτελούν σήμερα το μεγαλύτερο τμήμα της τεχνολογικής υποδομής των συστημάτων λογισμικού, με προσανατολισμό την εκπαίδευση και την κατάρτιση.

Τα ΣΔΜ μπορεί να είναι είτε εμπορικά είτε κατά παραγγελία κατασκευασμένα για να εξυπηρετήσουν τους εκπαιδευτικούς σκοπούς συγκεκριμένων οργανισμών, ή ανοιχτού κώδικα, δηλαδή συστημάτων που διατίθενται δωρεάν. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται προτίμηση από την δεύτερη κατηγορία, δηλαδή, οι περισσότεροι οργανισμοί έχουν την τάση να αναπτύξουν το

δικό τους ΣΔΜ, για τις δικές τους συγκεκριμένες εκπαιδευτικές ανάγκες. Τα ΣΔΜ παρέχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες όπως η δημιουργία και η διανομή μαθησιακού υλικού, η επικοινωνία και η συνεργασία μεταξύ των διαφόρων μερών, η διαχείριση των εκπαιδευτικών οργανισμών κλπ. Επίσης, τα συστήματα αυτά προσφέρουν ενιαία και ομοιόμορφη διεπαφή πρόσβασης στους μαθητές, στους διδάσκοντες, στους συγγραφείς μαθησιακού υλικού, στους σχεδιαστές του συστήματος και στους διαχειριστές κ.α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Η πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης moodle

Το moodle είναι μία πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης, ένα λογισμικό ανοικτού κώδικα. Έχει αναπτυχθεί για να βοηθήσει εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν και να οργανώσουν τα μαθήματα που διδάσκουν, με βάση τις υπηρεσίες του διαδικτύου, με δυνατότητα πλούσιας και άμεσης αλληλεπίδρασης με τους μαθητές τους. Το γεγονός ότι είναι λογισμικό ανοικτού κώδικα συνεπάγεται την ευχέρεια που δίνεται σε όποιον το χρησιμοποιεί να το διαμορφώσει κατάλληλα και να το κάνει πιο λειτουργικό σύμφωνα με τις ανάγκες του. Η ανάπτυξη του συγκεκριμένου λογισμικού βρίσκεται υπό τον έλεγχο ενός παγκόσμιου δικτύου από χρήστες και προγραμματιστές με μη-εμπορικό σκοπό, οι οποίοι ακολουθούν την γραμμή της εταιρίας Moodle που βρίσκεται στην δυτική Αυστραλία. Αρχικά σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε από τον Αυστραλό Martin Dougiamas, έναν διαχειριστή WebCT (εργαλεία εκμάθησης που βασίζονται στο διαδίκτυο). Επίσης, το όνομά του προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment.* Ακόμα, εκτιμάται ότι η λέξη moodle είναι ένα ρήμα που δηλώνει την διαδικασία του αυτοσχεδιασμού στο να γίνονται πράγματα, μία διαδικασία που κύριο χαρακτηριστικό της είναι η διορατικότητα και η δημιουργικότητα.

Το moodle διαθέτει αρκετά χαρακτηριστικά που μπορεί να έχει μια πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης. Ωστόσο, υπάρχουν και πολλοί σχεδιαστές που έχουν προσθέσει μερικά νέα χαρακτηριστικά. Έτσι, η πλατφόρμα αυτή σιγά σιγά επεκτείνεται περιέχοντας όλο και περισσότερα plugins για συγκεκριμένη λειτουργία, τα οποία υποστηρίζονται από την υποδομή της. Ορισμένα από αυτά τα plugins, χρησιμοποιούνται για σκοπούς όπως εισαγωγή ερωτήσεων και απαντήσεων σε μορφή FAQs, εμπλουτισμό και διαχείριση της βάσης δεδομένων, προσθήκη δραστηριοτήτων, προσθήκη μεθόδων εγγραφής στο μάθημα, διαχείριση γραφικού περιβάλλοντος κλπ.

Επιπλέον, το moodle μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει χωρίς καμία τροποποίηση σε λειτουργικά συστήματα όπως UNIX, Linux, FreeBSD, Windows και οποιοδήποτε άλλο υποστηρίζει php, ενώ τα δεδομένα που παράγονται και διαχειρίζονται αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων, όπως για παράδειγμα η MySQL και η PostgreSQL.

Η φιλοσοφία που διέπει το moodle είναι ότι τόσο οι διδάσκοντες, όσο και οι μαθητές, μπορούν να συνεισφέρουν σε μία εκπαιδευτική εμπειρία με πολλούς τρόπους. Αυτό ακριβώς αντανακλάται στις διάφορες σχεδιαστικές απόψεις, όπως για παράδειγμα η δυνατότητα που

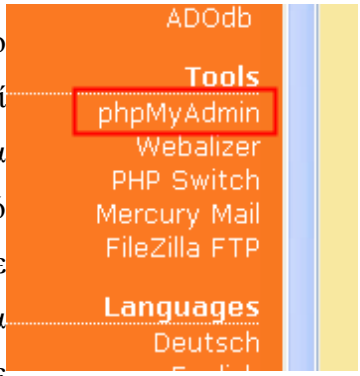
δίνεται στους μαθητές να παραθέτουν τα σχόλιά τους για κάποιο συγκεκριμένο θέμα. Επίσης, το moodle θεωρείται αρκετά ευέλικτο εργαλείο, ώστε να επιτρέπονται αρκετές μέθοδοι διδασκαλίας. Επιπλέον, το moodle έχει αναπτυχθεί με την υπάρχουσα μορφή από το 1999 και η έκδοση που υπάρχει αυτή την στιγμή είναι η 1.9 και έχει μεταφραστεί σε 61 διαφορετικές χώρες. Τον Δεκέμβριο του 2007 είχε μία σημαντική βάση από 36.000 καταχωρημένα sites με 14 εκατομμύρια χρήστες, ενώ τον Οκτώβριο του ίδιου έτους τα sites αυξήθηκαν κατά 74 και ο αριθμός των χρηστών αυξήθηκε κατά 20.000. Ακόμα, οι χρήστες που είναι εγγεγραμμένοι στο site του moodle φτάσανε τον Μάιο του 2008 τις 400.000. Καθώς δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στην άδεια χρήσης, ένα ινστιτούτο μπορεί να προσθέσει όσους moodle server επιθυμεί. Τέλος, η ανάπτυξη του moodle συνεχίζεται όσο projects ελεύθερου λογισμικού υποστηρίζονται από ομάδες προγραμματιστών και την διεθνή κοινότητα χρηστών.

Εικόνα 3.1 - πλατφόρμα moodle

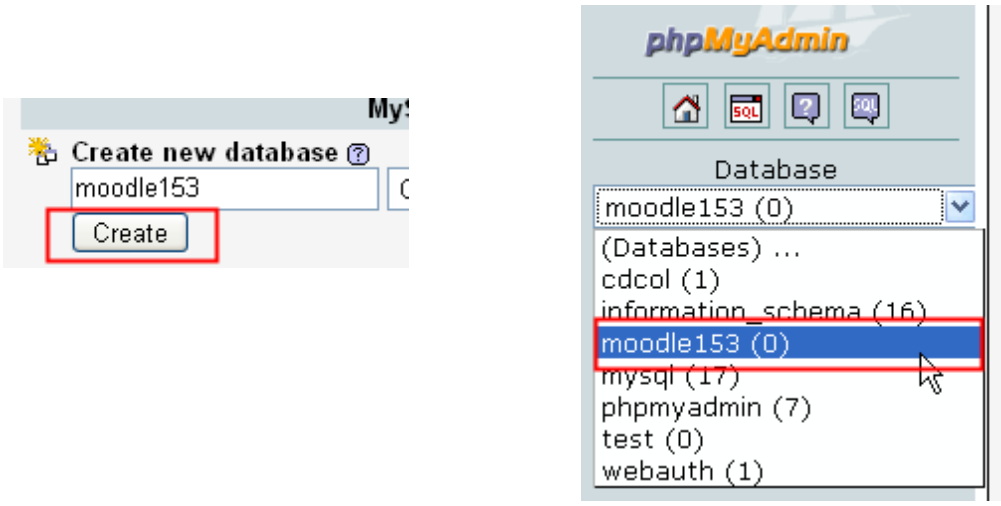
3.1 Εγκατάσταση του Moodle σε λειτουργικό σύστημα Windows XP χρησιμοποιώντας το λογισμικό XAMP

Στην παράγραφο αυτή θα παρουσιάσουμε την διαδικασία εγκατάστασης του Moodle στο λειτουργικό σύστημα Windows XP χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα XAMP. Το XAMP είναι ένα λογισμικό που περιέχει Apache2, MySQL και PhP5. Μπορεί κάποιος πολύ εύκολα να το αποκτήσει από την ιστοσελίδα http://www.apachefriends.org/en/xampp.html.

Δημιουργία βάσης δεδομένων.



Απαραίτητη προϋπόθεση για να ξεκινήσουμε είναι να εγκατα-στήσουμε στον υπολογιστή μας το XAMP και να έχουμε κατεβάσει το Moodle. Αφού έχουμε κάνει την εγκατάσταση του XAMP θα χρειαστεί να δημιουργήσου-με και μία βάση δεδομένων ώστε να καταχωρούνται τα δεδομένα σχετικά με το/τα μάθημα/μαθήματα που θα χειριζόμαστε από το Moodle. Για να γίνει κάτι τέτοιο πληκτρολογούμε ως διεύθυνση σε έναν web browser το http://localhost. Στην σελίδα που θα εμφανιστεί θα παρατηρήσουμε ότι στα αριστερά έχει ένα menu. Από εκεί επιλέγουμε phpMyAdmin, όπως φαίνεται και στην εικόνα. Στην επόμενη σελίδα που θα μας εμφανιστεί, στο πεδίο Create new database δίνουμε το όνομα που επιθυμούμε να έχει η βάση μας, έστω για παράδειγμα moodle153 και πατάμε το κουμπί create ώστε να δημιουργηθεί η βάση μας. Αν η βάση μας έχει δημιουργηθεί σωστά, τότε πρέπει να εμφανίζεται στο drop-down menu Database.

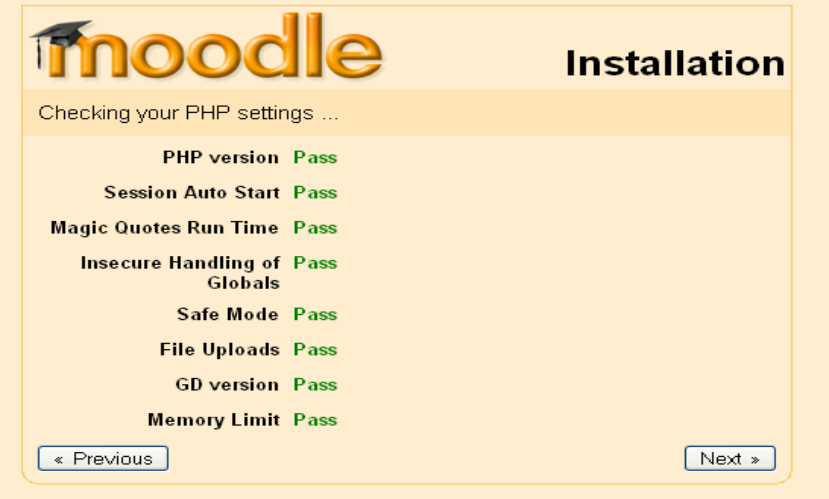


Εικόνα 3.1 - Δημιουργία βάσης δεδομένων

Για να τοποθετήσουμε στην σωστή τοποθεσία τα αρχεία του Moodle που έχουμε κατεβάσει, ανοίγουμε το control panel του XAMP και επιλέγουμε Explore.. Στη συνέχεια εμφανίζεται το παράθυρο του Windows Explorer και από εκεί επιλέγουμε xamp και ανοίγουμε τον φάκελο htdocs. Τέλος, μέσα στον φάκελο αυτόν μεταφέρουμε τα αρχεία του Moodle.

Εγκατάσταση Moodle

Για να εγκαταστήσουμε το Moodle στον υπολογιστή μας ανοίγουμε έναν web browser και για διεύθυνση πληκτρολογούμε http://localhost/moodle. Στην σελίδα που εμφανίζεται στη συνέχεια διαλέγουμε την γλώσσα που θα χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της εγκατάστασης και πατάμε Next. Η επόμενη σελίδα που εμφανίζεται στην οθόνη μας, μας πληροφορεί για το αν η εγκατάσταση είναι επιτυχής ή όχι. Για να βεβαιωθούμε πως όλα πηγαίνουν καλά, χρειάζεται η σελίδα να έχει την παρακάτω μορφή.



Εικόνα 3.1 - Εγκατάσταση moodle

Πατώντας next μεταφερόμαστε σε μία σελίδα όπου ενημερωνόμαστε για το που έχουν αποθηκευτεί τα αρχεία του Moodle. Συνεχίζουμε την εγκατάσταση πατώντας next και στην επόμενη σελίδα δίνουμε τιμές στα πεδία. Στο σημείο αυτό χρειάζεται προσοχή, ώστε το όνομα που θα δώσουμε για την βάση μας να είναι το ίδιο με αυτό που χρησιμοποιήσαμε παραπάνω, στην κατασκευή της βάσης. Στις τελευταίες σελίδες πατάμε next, continue και YES αντίστοιχα και η εγκατάσταση έχει ολοκληρωθεί.

3.2 Εγκατάσταση του Moodle σε λειτουργικό σύστημα Linux (Ubuntu)

Στην παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε στην εγκατάσταση της πλατφόρμας Moodle στο λειτουργικό σύστημα Linux (Ubuntu). Πριν ξεκινήσουμε, θεωρούμε δεδομένο ότι έχει εγκατασταθεί το λειτουργικό σύστημα στον υπολογιστή μας.

Εγκατάσταση MySQL

Αφού έχουμε συνδεθεί στο σύστημά μας και έχουμε ανοίξει την γραμμή εντολών, πληκτρολογούμε

$ sudo apt-get install mysql-server php5-mysql

Θα μας ζητηθεί στη συνέχεια ο κωδικός που χρησιμοποιούμε κατά το login και θα πατήσουμε Y για να συνεχιστεί η εγκατάσταση.
Στη συνέχεια αντικαθιστούμε το *NewRootDatabasePassword* με ένα password της αρεσκείας μας που θεωρούμε ασφαλές.

$ mysqladmin –u root password NewRootDatabasePassword
$ mysqladmin -u root -h localhost password NewRootDatabasePassword -p NewRootDatabasePassword

Δημιουργούμε έπειτα την βάση δεδομένων μας και τον χρήστη της βάσης moodle.

$ mysql -u root -p
> CREATE DATABASE moodle DEFAULT CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_unicode_ci;
> GRANT ALL PRIVILEGES ON moodle.* TO moodleuser@localhost IDENTIFIED BY 'NewMoodleDatabasePassword';
> GRANT SELECT, LOCK TABLES on moodle.* TO moodlebackup@localhost IDENTIFIED BY 'MoodleBackupPassword';
> FLUSH PRIVILEGES;
> QUIT

Εγκατάσταση του Apache2

Για να εγκαταστήσουμε τον Apache στον υπολογιστή μας θα πληκτρολογήσουμε τις παρακάτω εντολές.

$ sudo apt-get install apache2 libapache2-mod-php5 php5-gd
$ sudo apt-get install libapache2-mod-security php5-ldap php5-odbc

Ενώ για να κάνουμε επανεκκίνηση τον web server πληκτρολογούμε

```
$ sudo /etc/init.d/apache2 restart
```

Εγκατάσταση του Moodle

Για να εγκαταστήσουμε το Moodle πληκτρολογούμε στην γραμμή εντολών

```
$ cd /var/www
$ sudo wget http://download.moodle.org/stable19/moodle-latest-19.tgz
$ sudo tar -zxf moodle-latest-19.tgz
```

Στα Ubuntu 8.04 η εντολή είναι

```
$ sudo tar zxf moodle-latest-19.tgz
```

Στη συνέχεια πληκτρολογούμε

```
$ sudo mkdir /var/moodledata
$ sudo chown -R www-data.www-data /var/moodledata
```

Έπειτα χρειάζεται να αλλάξουμε την τοποθεσία όπου θα αποθηκεύεται το moodle αντικαθιστώντας το */var/www/* με το */var/www/moodle/* στις γραμμές υπ αριθμόν 5 και 10. Στη συνέχεια κάνουμε επανεκκίνηση τον Apache. Τα παρα-πάνω γίνονται πληκτρολογώντας τις εντολές

```
$ sudo nano /etc/apache2/sites-available/default
$ sudo /etc/init.d/apache2 restart
```

3.3 Τα δομικά στοιχεία του Moodle

Τα Δομικά Στοιχειά τα οποία παρέχονται από το περιβάλλον του Moodle είναι τα ακόλουθα.

Άτομα

Το στοιχειό αυτό περιέχει μια λίστα με συμμετέχοντες. Επιλέγοντας το όνομα του χρήστη είναι εφικτή η επεξεργασία του προφίλ μας (Εικόνα 5). Πιο συγκριμένα, επιτρέπετε να αλλάξουμε τον κωδικό πρόσβασης μας, να διαγραφούμε από κάποιο μάθημα στο οποίο εγγραφήκαμε καθώς και να δούμε τα μηνύματα μας. Άλλες προσωπικές πληροφορίες είναι η διεύθυνση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ακόμα και η φωτογραφία που θα χρησιμοποιούμε ώστε καθηγητές και φοιτητές να γνωρίζουν την όψη των υπολοίπων συμμετεχόντων στο προφίλ μας. Τέλος, δίνεται πρόσβαση στις ομάδες συζήτησης στις οποίες έχει γίνει εγγραφή.

Δραστηριότητες

Στα πλαίσια της διδασκαλίας του μαθήματος ο καθηγητής εισάγει διάφορους Πηγές Πληροφοριών ή/και Δραστηριότητες. Το συγκεκριμένο στοιχείο περιέχει μια λίστα με τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο μάθημα. Αυτές, εκτός από την Περιοχή Περιεχομένου του μαθήματος τοποθετούνται και εδώ ώστε να διευκολυνθεί ο εντοπισμός τους.

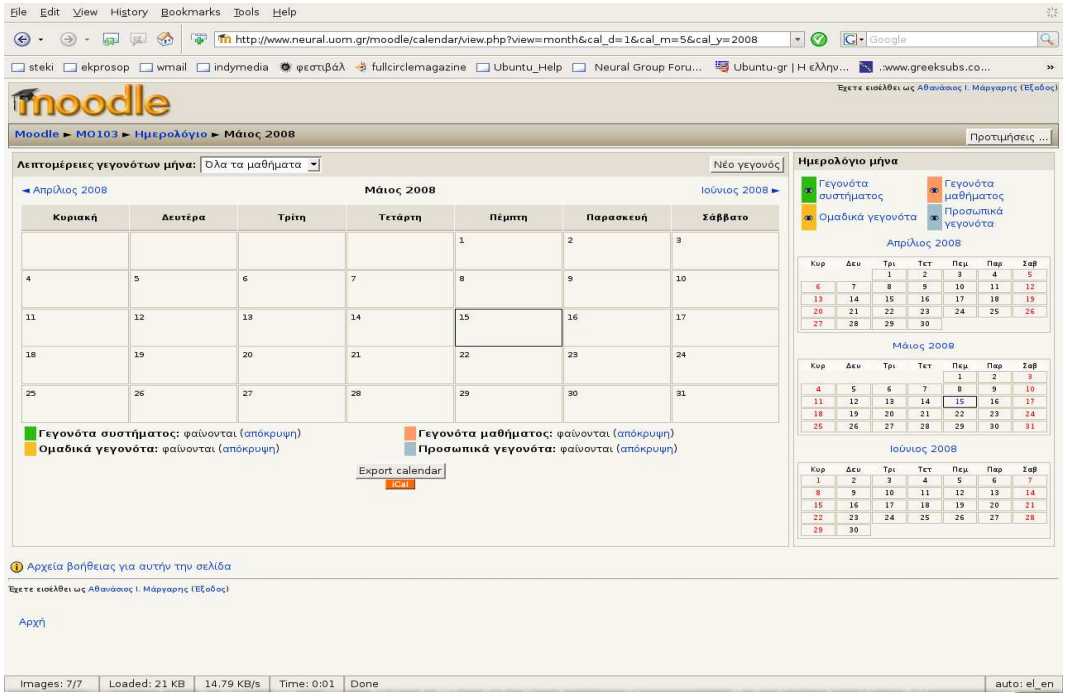
Ημερολόγιο

Στο ημερολόγιο οι χρήστες τοποθετούν ανακοινώσεις γεγονότων ανάλογα με τα δικαιώματα χρήσης τα οποία έχουν. Ο διαχειριστής του συστήματος μπορεί να ανακοινώσει γεγονότα τα οποία είναι ορατά σε όλους τους χρήστες και σε όλα τα μαθήματα. Οι καθηγητές ανακοινώνουν γεγονότα που είναι ορατά στα μέλη του μαθήματος που διδάσκουν καθώς και σε ομάδες που αυτός καθορίζει. Οι φοιτητές τέλος μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ημερολόγιο ως μέσο υπενθύμισης των υποχρεώσεων τους ως προς το μάθημα ή άλλων αξιομνημόνευτων γεγονότων. Παρατηρείστε ότι τα γεγονότα απεικονίζονται με τέσσερα διαφορετικά χρώματα ώστε να είναι ευδιάκριτη η κατηγορία στην οποία υπάγονται. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εξής: Γεγονότα συστήματος, Ομαδικά γεγονότα, Γεγονότα μαθήματος, Προσωπικά γεγονότα. Για να ενεργοποιήσουμε τη σελίδα του ημερολογίου κάνουμε κλικ στο όνομα του μήνα. Για να προσθέσουμε ένα

νέο γεγονός κάνουμε κλικ στο κουμπί «Νέο γεγονός». Πάνω αριστερά του κουμπιού εμφανίζεται η επιλογή «Λεπτομέρειες γεγονότων μήνα». Από εκεί μπορούμε να επιλέξουμε αν θα βλέπουμε γεγονότα όλων των μαθημάτων ή κάποιου συγκεκριμένου μαθήματος.

Αν κάνουμε κλικ στο κουμπί «Νέο γεγονός» η οθόνη του συστήματος ανανεώνεται. Πληκτρολογούμε το όνομα του και στη συνέχεια μια σύντομη, κατατοπιστική περιγραφή. Ορίζουμε ημερομηνία και ώρα που το γεγονός θα λάβει χώρα, τη διάρκεια του, καθώς και αν θέλουμε να επαναλαμβάνεται. Όταν ολοκληρώσουμε τις ρυθμίσεις κάνουμε κλικ στο κουμπί «Αποθήκευση Αλλαγών».

Αν επιθυμούμε να διαγράψουμε ένα προγραμματισμένο γεγονός, τότε από το ημερολόγιο επιλέγουμε τη μέρα που το γεγονός θα λάβει χώρα και στη σελίδα που εμφανίζεται κάνοντας κλικ επιλέγουμε το σύμβολο , το οποίο βρίσκεται στην κάτω δεξιά γωνία του πλαισίου του γεγονότος. Παρατηρείστε ότι ακριβώς αριστερά του βρίσκεται το σύμβολο μέσω του οποίου έχουμε τη δυνατότητα να τροποποιήσουμε τις ήδη καταχωρημένες ρυθμίσεις για το συμβάν.



Εικόνα 3.3- Ημερολόγιο στο moodle

Επικείμενα γεγονότα

Το συγκεκριμένο στοιχειό απεικονίζει τα επερχόμενα γεγονότα.

Αναζήτηση

Επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιήσουν αναζήτηση μιας λέξης ή φράσης.

Διαχείριση

Εδώ μπορεί ο καθηγητής να δει τους βαθμούς που έχει εισάγει, τα προσωπικά του αρχεία, να κάνει αντίγραφο ασφάλειας του μαθήματος του, να οργανώσει τους χρήστες σε ρόλους και να επιλέξει την μορφή του μαθήματος. Η μορφή επιλέγετε ανάλογα με τις ανάγκες και τους στόχους του μαθήματος. Οι τρεις πιο συνήθης μορφές είναι: Εβδομαδιαία, Θεματική και Κοινωνική.

Τα Μαθήματα μου

Στο συγκεκριμένο στοιχείο εμφανίζεται η λίστα των μαθημάτων στα οποία ο χρηστής είναι εγγεγραμμένος. Με αυτόν τον τρόπο είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτά. Παρατηρείστε ότι υπάρχει και η επιλογή «Όλα τα μαθήματα», με την οποία μπορείτε να δείτε όλα τα προσφερόμενα μαθήματα.

Τελευταία νέα

Κάθε μάθημα μπορεί να διαθέτει τη δικιά του ομάδα συζήτησης στην οποία ανακοινώνονται ειδήσεις. Τα τελευταία νέα είναι ένα στοιχειό που χρησιμοποιείται για να γίνουν διάφορα γεγονότα αντιληπτά από όλους. Οτιδήποτε ανακοινώνεται τοποθετείται σε μια λίστα στο συγκεκριμένο στοιχείο.

Πρόσφατη δραστηριότητα

Το συγκεκριμένο στοιχείο αποτελεί το μέσο του ελέγχου τις πρόσβασης των χρηστών στο σύστημα και περιλαμβάνει δύο τύπους (έναν αναλυτικό και έναν συνοπτικό) απεικόνισης των ενεργειών του χρήστη. Συνεπώς ο καθηγητής μπορεί άμεσα να διαπιστώσει τη συμμετοχή των φοιτητών στο μάθημα του καθώς και τι ενέργειες αυτοί πραγματοποίησαν κατά τη διάρκεια της παραμονής τους.

Συνδεδεμένοι χρήστες

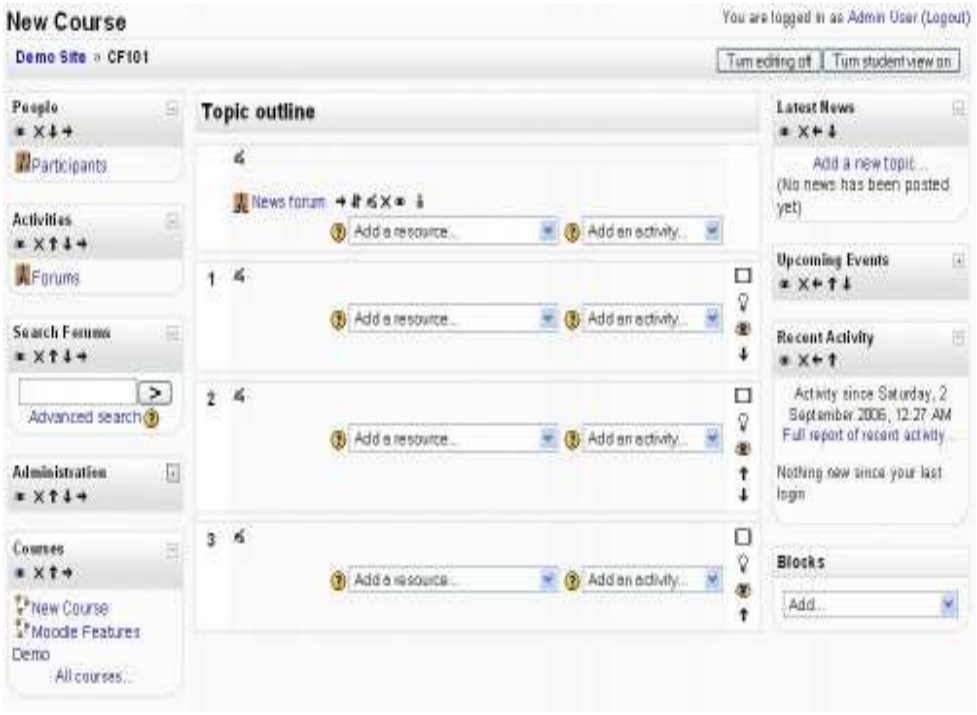
Στο στοιχειό συνδεδεμένοι χρήστες εμφανίζονται τα ονόματα και οι φωτογραφίες των συνδεδεμένων στο σύστημα χρηστών. Τα περιεχόμενα του στοιχείου ανανεώνονται κάθε 5 λεπτά ώστε να έχουμε μια συνεπή εικόνα των συνδεδεμένων χρηστών.

3.4 Ο χειρισμός του Moodle από την πλευρά του εκπαιδευτικού

Αρχίζοντας

Ξεκινάμε με την υπόθεση ότι υπάρχει εγκατεστημένο το moodle , συνδέεται κάποιος με δικαιώματα εκπαιδευτικού και έχει το "ελεύθερο" από τον διαχειριστή να τροποποιήσει ένα κενό μάθημα. Πριν από όλα, μπορεί κάποιος να πειραματιστεί στο demo.moodle.org, για περίπου μία ώρα εντελώς δωρεάν. Ξεκινώντας, θα παρατηρήσει κάποιος ότι η κεντρική σελίδα του μαθήματος είναι χωρισμένη σε περιοχές με συγκεκριμένες λειτουργίες η κάθε μία, όπως η πρόσθεση δραστηριοτήτων. Επίσης, ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσθέσει κείμενο στο moodle χρησιμοποιώντας κάποια από τις αρκετές μορφοποιήσεις που παρέχει η πλατφόρμα, όπως html.

Παρακάτω φαίνεται η κεντρική σελίδα ενός μαθήματος.



Εικόνα 3.4.α - Κεντρική σελίδα μαθήματος

Επιμέλεια περιοχής μαθήματος

Πάνω δεξιά υπάρχουν οι επιλογές turn editing on και turn editing off. Προκειμένου ο εκπαιδευτικός να επιμεληθεί τις περιοχές του μαθήματος επιλέγει turn editing on. Η επιλογή "view/change roles"σχετικά με τον μαθητή, επιτρέπει τον διδάσκοντα να ρυθμίζει τί ακριβώς θα βλέπει ο μαθητής. Υπάρχει επίσης μία επιλογή στην περιοχή του διαχειριστή , "editing on" με την οποία ενεργοποιούνται ορισμένα εικονίδια δίπολα από τα αντικείμενα της σελίδας, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα.

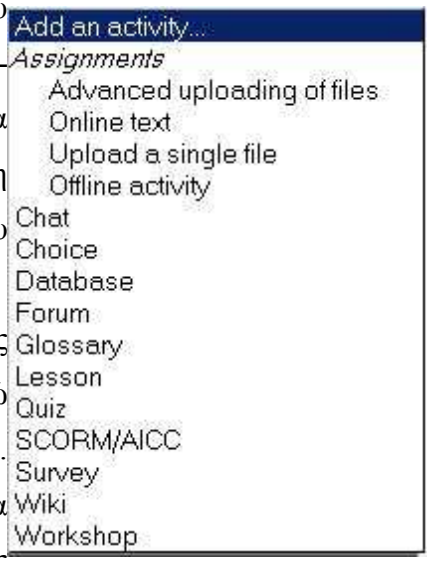
Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα εικονίδια και η χρήση τους.

Εικόνα 6 - κεντρική σελίδα μαθήματος						**ικόνα**	**λειτουργία**
εικόνα							
	επιμέλεια αντικειμένου	*	κλείσιμο/απόκρυψη αντικειμένου	**	διαγραφή/μεταφορά αντικειμένου		μετακίνηση(πάνω/κάτω)

	εμφάνιση όλων των θεμάτων	*	άνοιγμα/εμφάνιση αντικειμένου		μετακίνηση προς τα δεξιά		μετακίνηση "εδώ"
	εμφάνιση ενός θέματος		Βοήθεια				δημιουργία προσωρινού αντικειμένου

Δραστηριότητες μαθήματος

Υπάρχει ένας αρκετά μεγάλος αριθμός δραστηριοτήτων που μπορούν να προστεθούν σε ένα μάθημα κάνοντας χρήση του drop-down menu. Αν ο διδάσκον επιλέξει το συγκεκριμένο menu θα εμφανιστούν οι επιλογές που φαίνονται στην διπλανή εικόνα. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε σε ορισμένες από τις επιλογές που εμφανίζονται στο menu.



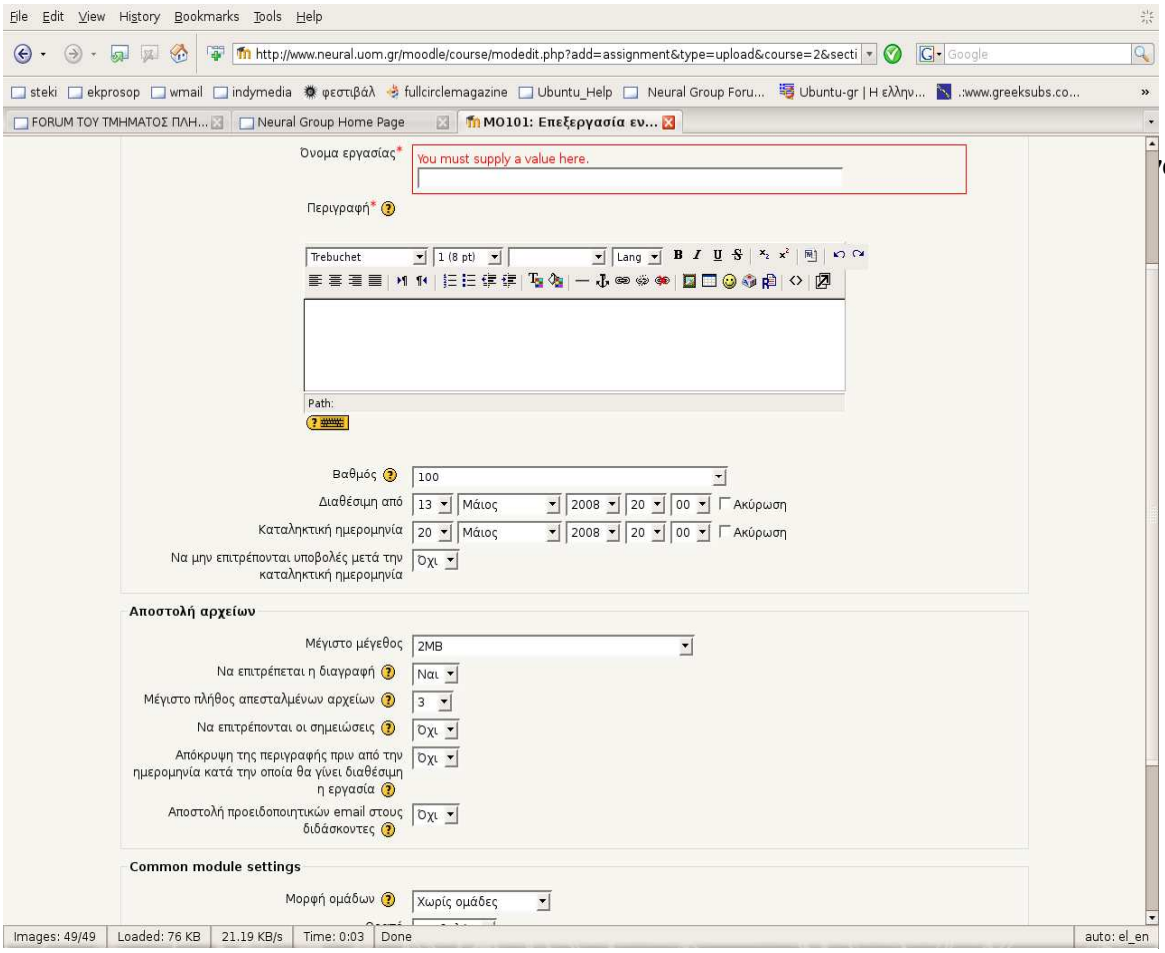
Η επιλογή chat αναφέρεται σε ένα είδος σύγχρονης επικοινωνίας ανάμεσα στον διδάσκοντα και στους μαθητές του, ενώ η επιλογή forum αναφέρεται σε ένα είδος ασύγχρονης επικοινωνίας. Επίσης, ο διδάσκον μπορεί να επιλέξει την επιλογή choice ώστε να επωφεληθεί από ενδεχόμενο ομαδικό feedback από τους μαθητές του, ενώ η επιλογή wiki είναι μία πολύ καλή ιδέα αν ο εκπαιδευτικός επιθυμεί οι μαθητές του να εργάζονται ομαδικά σε μία εργασία σε στυλ project.

Η δουλειά και οι εργασίες των μαθητών μπορούν να ανεβαίνουν στο site και να κατάχωρούνται, αν ο καθηγητής επιλέξει Assignments ή Workshop. Η επιλογή workshop προσφέρει στον καθηγητή την δυνατότητα εκτίμησης της δουλειάς τόσο ενός μαθητή μεμονωμένα, όσο και της δουλειάς ομάδας μαθητών.

Επιπλέον, με την επιλογή Quiz μπορεί ο ενδιαφερόμενος διδάσκον να προσθέσει ερωτηματολόγια και μέσα από αυτά να συλλέξει στατιστικά στοιχεία για την επίδοση των μαθητών. Τέλος, αρκετά σημαντικές για ένα μάθημα θεωρούνται και οι εφαρμογές Survey και Database.

Πιο συγκεκριμένα θα δούμε πως μπορούμε να δημιουργήσουμε μία εργασία(assignment) στα πλαίσια του μαθήματός μας. Από το drop-down menu που παρουσιάσαμε παραπάνω επι-

λέγουμε την αντίστοιχη επιλογή και μας εμφανίζεται ένα παράθυρο που παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.

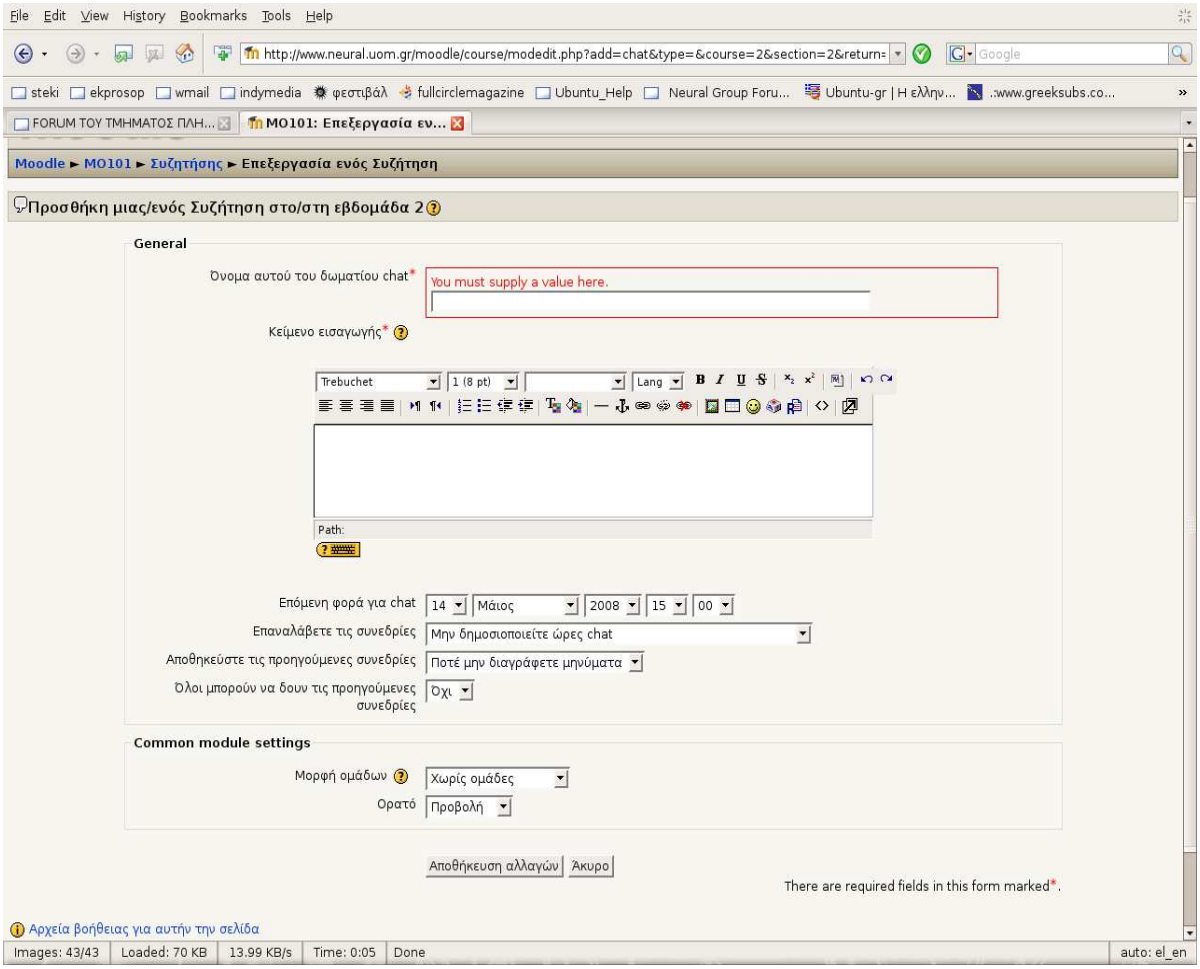


Εικόνα 3.4.β - Περιβάλλον δημιουργίας εργασίας μαθήματος

Μπορούμε να ορίσουμε το μέγεθος της εργασίας μας, το πλήθος των απεσταλμένων αρχείων, το αν θα επιτρέψουμε σημειώσεις κ.α. Αφού τα ορίσουμε όλα αυτά, επιλέγουμε "Αποθήκευση αλλαγών" και η εργασία μας εμφανίζεται στην αρχική σελίδα του μαθήματος.

Ένα άλλο παράδειγμα που θα δούμε είναι η δημιουργία μιας συζήτησης (chat) σχετικά με το μάθημά μας. Αφού επιλέξουμε την κατάλληλη επιλογή από το drop-down menu μας εμφανίζει ένα παράθυρο που παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.

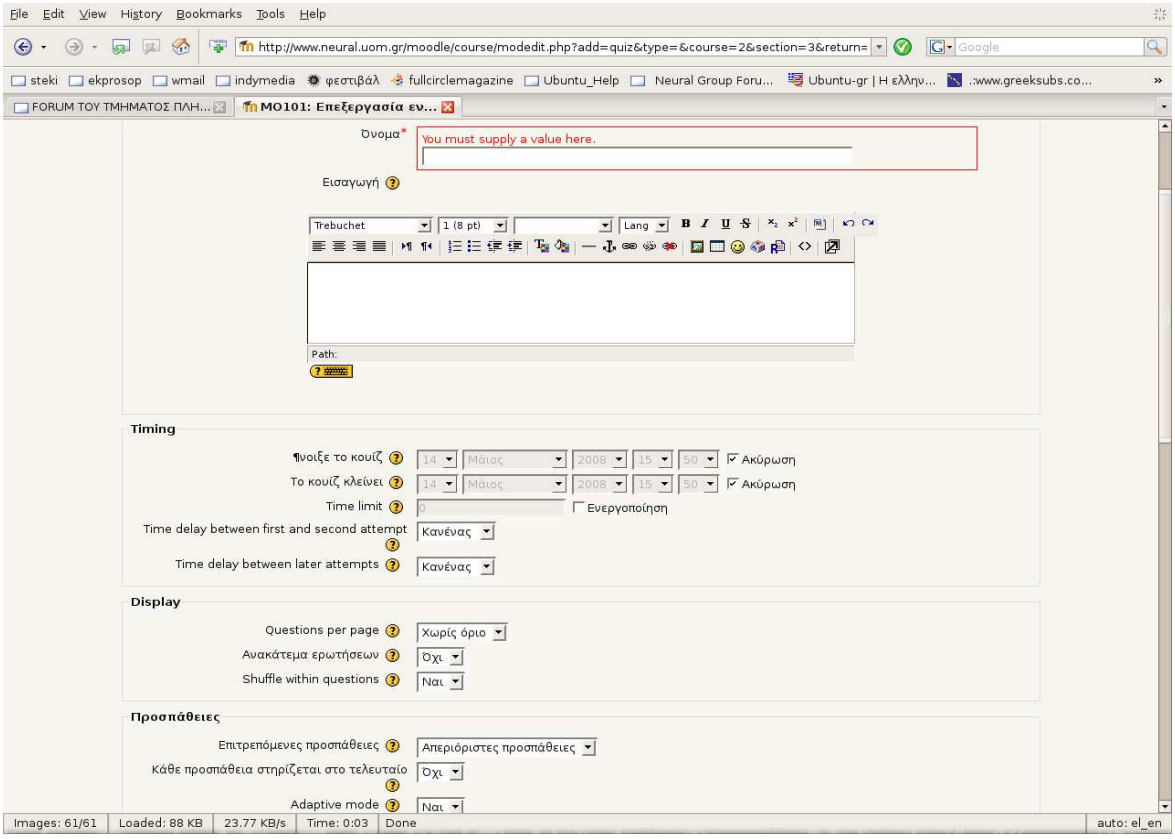
Στο πρώτο πεδίο μας ζητείται να ορίσουμε ένα όνομα για την συζήτησή μας. Στο δεύτερο πεδίο μπορούμε να πληκτρολογήσουμε ένα κείμενο που θα δίνει κάποιες εξηγήσεις σχετικά με την συζήτησή μας. Στην συνέχεια, ορίζουμε πότε θα μπορούν να συμμετάσχουν στην συζήτηση οι μαθητές, κάθε πότε θα επαναλαμβάνονται οι συζητήσεις-συνεδριάσεις καθώς και αν θα



Εικόνα 3.4.γ - Περιβάλλον δημιουργίας συζήτησης

επιτρέπεται η αποθή-κευση των συνεδριάσεων. Τέλος, μπορούμε να ορίσουμε αν η συζήτηση που δημιουργήσαμε θα είναι ή όχι ορατή. Αφού ορίσουμε τις επιθυμητές ιδιότητες της συζήτησης, πατάμε το πλήκτρο "Αποθήκευση αλλαγών".

Με παρόμοιο τρόπο μπορούμε να επιμεληθούμε ή να δημιουργήσουμε ένα Quiz στα πλαίσια του μαθήματός μας. Επιλέγοντας την αντίστοιχη επιλογή όπως έχει αναφερθεί παραπά-νω, μας εμφανίζεται ένα παράθυρο όπως στην εικόνα της επόμενης σελίδας.

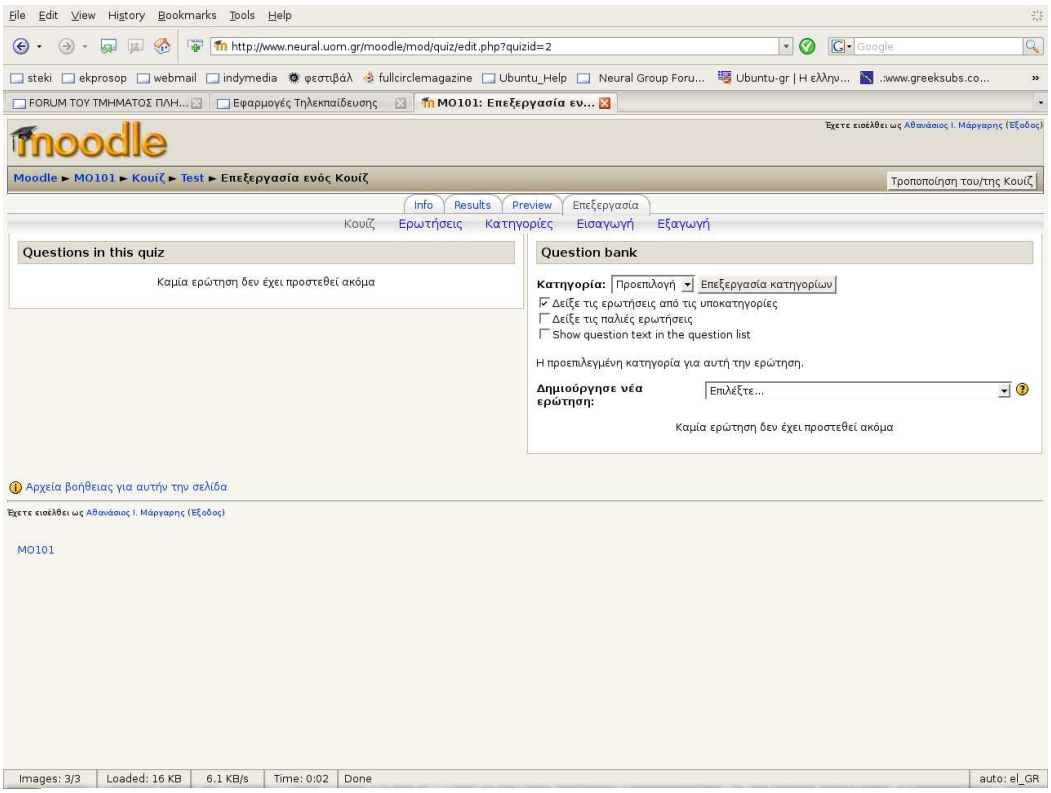


Εικόνα 3.4.δ - Περιβάλλον δημιουργίας Quiz

Στο πρώτο πεδίο και σε αυτήν την περίπτωση, μας ζητείται να καταχωρηθεί τίτλος που θα αναφέρεται στο Quiz μας. Στο δεύτερο πεδίο μπορούμε να πληκτρολογήσουμε ένα σύντομο κείμενο που θα περιγράφει το Quiz που έχουμε δημιουργήσει. Στην συνέχεια μπορούμε να ορίσουμε διάφορες επιλογές σχετικά με τον χρόνο του Quiz, όπως για παράδειγμα το χρονικό περιθώριο που θα έχει ένας μαθητής στη διάθεσή του ώστε να απαντήσει στο Quiz, καθώς και την έναρξη και λήξη του Quiz. Στα επόμενα πεδία, μπορούμε να καθορίσουμε ιδιότητες σχετικά με την εμφάνιση του Quiz, όπως το πλήθος των ερωτήσεων που θα εμφανίζονται σε κάθε οθόνη. Τέλος, μπορούμε να τροποποιήσουμε χαρακτηριστικά που έχουν να κάνουν με την βαρύτητα και την βαθμολογία της κάθε ερώτησης, το αν θα υπάρχει ασφάλεια και τί είδους στο Quiz μας, το αν θα είναι ορατό από τους μαθητές στην κεντρική σελίδα του μαθήματος κ.α.

Διαχείριση Κουίζ

Αποθηκεύοντας τις επιλογές που γίνανε στη φόρμα εμφανίζεται η σελίδα Επεξεργασίας Κουίζ της παρακάτω εικόνας.



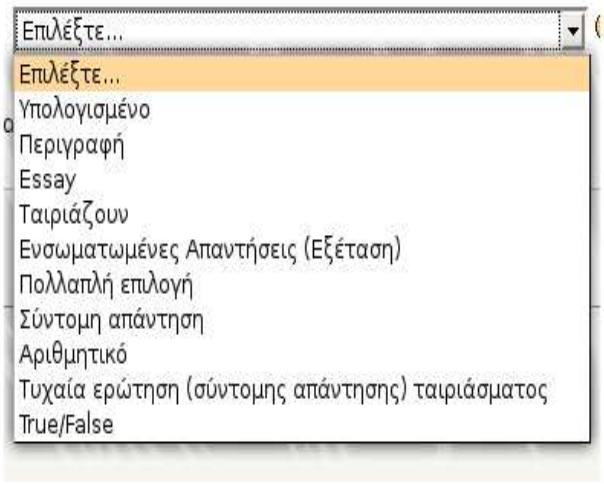
Εικόνα 3.4.ε- Διαχείριση Quiz

Η σελίδα επεξεργασίας του Κουίζ αποτελείτε από δύο μέρη. Στο αριστερό πλαίσιο βρίσκονται οι ερωτήσεις που ανήκουν σε αυτό το Κουίζ. Στο δεξί πλαίσιο γίνεται η επεξεργασία των ερωτήσεων και των κατηγοριών.

Επιλέγοντας την κατηγορία που θέλει ο καθηγητής από το αντίστοιχο πλαίσιο μπορεί να δεί τις ερωτήσεις που ανήκουν στη συγκεκριμένη κατηγορία. Αν επιθυμεί να οργανώσει τις ερωτήσεις του σε κατηγορίες επιλέγει «Επεξεργασία κατηγοριών» και προσθέτει τις δικές του κατηγορίες. Κάθε κατηγορία αποτελείται από ένα όνομα και μια σύντομη περιγραφή. Κάθε κατηγορία μπορεί επίσης να «δημοσιευθεί», το οποίο σημαίνει ότι η κατηγορία αυτή (καθώς και όλες οι ερωτήσεις της) θα είναι διαθέσιμες σε όλα τα μαθήματα σε συγκεκριμένο server, έτσι ώστε άλλα μαθήματα να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις ερωτήσεις του διδάσκοντα στα δικά τους Κουίζ. Οι κατηγορίες μπορούν επίσης να δημιουργούνται ή να διαγράφονται. Παρόλαυτα, εάν προσπα-

θήσει κάποιος να διαγράψει μια κατηγορία που περιέχει ερωτήσεις, θα κληθεί να καθορίσει μια άλλη κατηγορία για να μεταφερθούν οι ερωτήσεις αυτές.

Αν υπάρχει επιθυμία πρόσθεσης νέων ερωτήσεων σε μια κατηγορία θα πρέπει αφού την επιλέξει ο καθηγητής από το δεξί πλαίσιο να επιλέξει από το μενού «Δημιούργησε νέα ερώτηση» τον τύπο ερώτησης που θέλει να προσθέσει. Οι διαφορετικοί τύποι ερωτήσεων είναι αυτοί που φαίνονται στις εικόνες.



Εικόνα 3.4.στ - Drop down menu τύπων ερωτήσεων

Οι πιο σημαντικοί τύποι αναλύονται παρακάτω:

Πολλαπλή επιλογή (Multichoice): Οι ερωτήσεις αυτού του τύπου είναι οι πιο συνήθεις και ο σπουδαστής καλείται να επιλέξει μια απάντηση από μια ομάδα εναλλακτικών λύσεων. Η χρησιμότητα των πολλαπλών επιλογών έγκειται κυρίως στη δυνατότητα των λάθος επιλογών να «παρασύρουν» τον σπουδαστή παρά στην ποιότητα των ερωτήσεων.

Σύντομη απάντηση (Short Answer): Ο σπουδαστής καλείται να συντάξει ένα σύντομο κείμενο, το οποίο και ελέγχεται εάν ανταποκρίνεται σε μία ή περισσότερες απαντήσεις. Εξ ορισμού οι συγκρίσεις είναι καθορισμένες να αγνοούν την περίπτωση να υπάρχει κείμενο. Υπάρχει όμως η επιλογή να καταστούν οι συγκρίσεις ευαίσθητες απέναντι σε εμφάνιση τέτοιου κειμένου. Ο αστερίσκος * μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «τζόκερ», καθώς αντικαθιστά πολλούς ή οποιουσδήποτε χαρακτήρες. Παραδείγματος χάρη η απάντηση «Long*» ταιριάζει και με «longer», «longest» ή «long».

Αλήθεια/ Ψέμα (True/False): Η απάντηση σε αυτό το είδος ερώτησης έχει δύο επιλογές, σωστό ή λάθος. Ο σπουδαστής καλείται να επιλέξει τη σωστή απάντηση. Στην ουσία αποτελεί πολλαπλή επιλογή με δύο μόνο επιλογές.

Αριθμητική ερώτηση (Numerical): Αυτός ο τύπος ερώτησης απαιτεί έναν αριθμό για

απάντηση. Στην πιο απλή μορφή αρκεί ένας αριθμός για απάντηση. Όμως είναι καλύτερο να προσδιοριστεί κλίμακα σωστών απαντήσεων ώστε να αποφευχθούν τα λάθη κατά την καταμέτρηση. Π.χ. στην ερώτηση «πόσο είναι 10 δια 3» είναι απαραίτητο να δοθεί ως απάντηση η αξία **"Minimum:Maximum"** δηλαδή 3.33:3.34 (= από 3,33 έως 3,34) ώστε να θεωρηθεί σωστή οποιαδήποτε απάντηση μεταξύ 3,3 και 3,4 (π.χ. 3.33, 3.333, 3.3333).

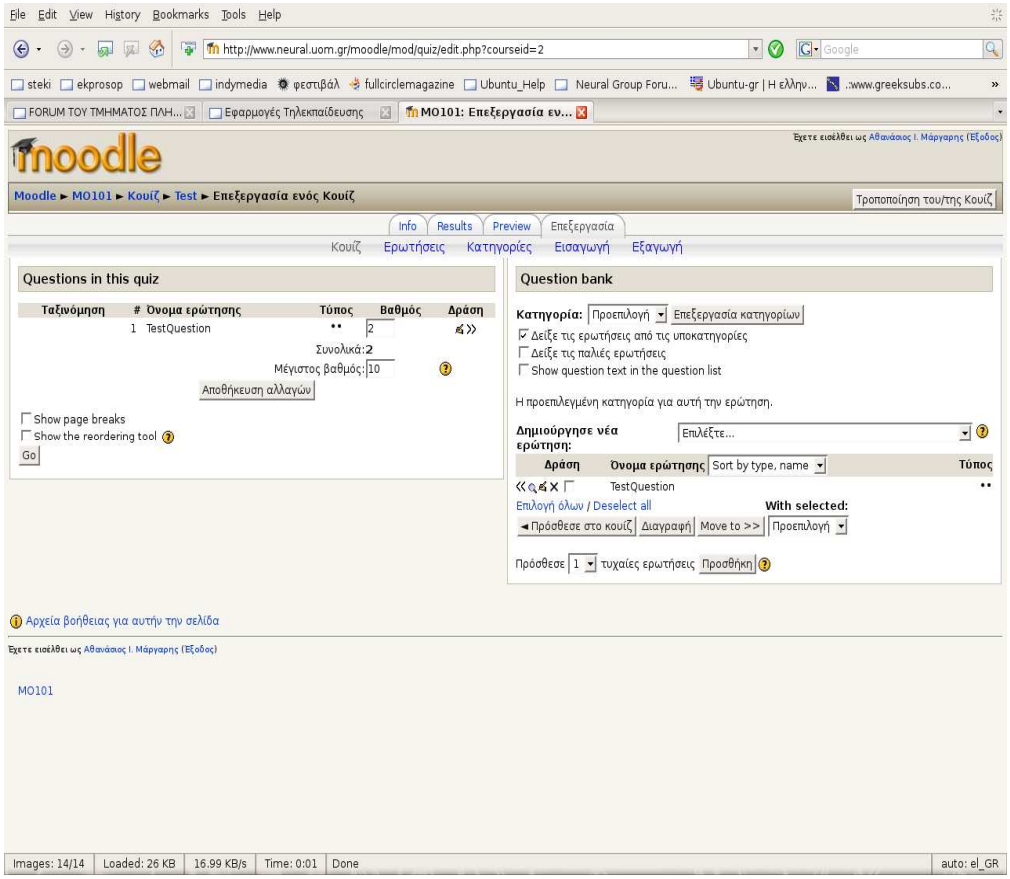
Ταιριάζουν (Matching): Αυτές οι ερωτήσεις είναι ιδιαίτερα δυναμικές και ευέλικτες. Αποτελούνται από μια λίστα με ονόματα ή δηλώσεις που πρέπει να ταιριάξουν απόλυτα με μία άλλη λίστα με ονόματα ή δηλώσεις, π.χ. «ταιριάξτε τη χώρα με την πρωτεύουσα».

Για κάθε διαφορετικό τύπο που επιλέγεται εμφανίζεται και μια νέα διαφορετική κάθε φορά φόρμα. Συμπληρώνονται τα πεδία με τα κατάλληλα στοιχεία και στη συνέχεια σώζονται οι επιλογές. Αν χρειαστεί βοήθεια στη συμπλήρωση των στοιχείων χρησιμοποιούνται τα κουμπιά .

Κάθε νέα ερώτηση που δημιουργεί ο καθηγητής εμφανίζεται στη λίστα προεπιλογής. Από εκεί μπορεί να την επεξεργαστεί επιλέγοντας το εικονίδιο "χεράκι" , να τη διαγράψει επιλέγοντας το εικονίδιο διαγραφής ή να κάνει προεπισκόπηση στο πως θα φαίνεται η ερώτηση από το εικονίδιο του φακού .

Δίπλα σε κάθε ερώτηση εμφανίζεται ένα σηματάκι που απεικονίζει τον τύπο της ερώτησης. (Πολλαπλής επιλογής , αλήθεια – ψέματα , σύντομη απάντηση , αριθμητικό , calculated , ταιριάζουν , περιγραφή , τυχαία τοποθέτηση , Τυχαία ερώτηση σύντομης απάντησης ταιριάσματος , ενσωματωμένες απαντήσεις .)

Για να προστεθεί μια ερώτηση από αυτές που δημιουργήθηκαν στο Κουίζ αυτό επιλέγεται αυτή και ο καθηγητής πατάει «πρόσθεσε στο Κουίζ». Για να τις προσθέσει όλες επιλέγει «Επιλογή όλων».



Εικόνα 3.4.ζ - Περιβάλλον διαχείρισης Quiz

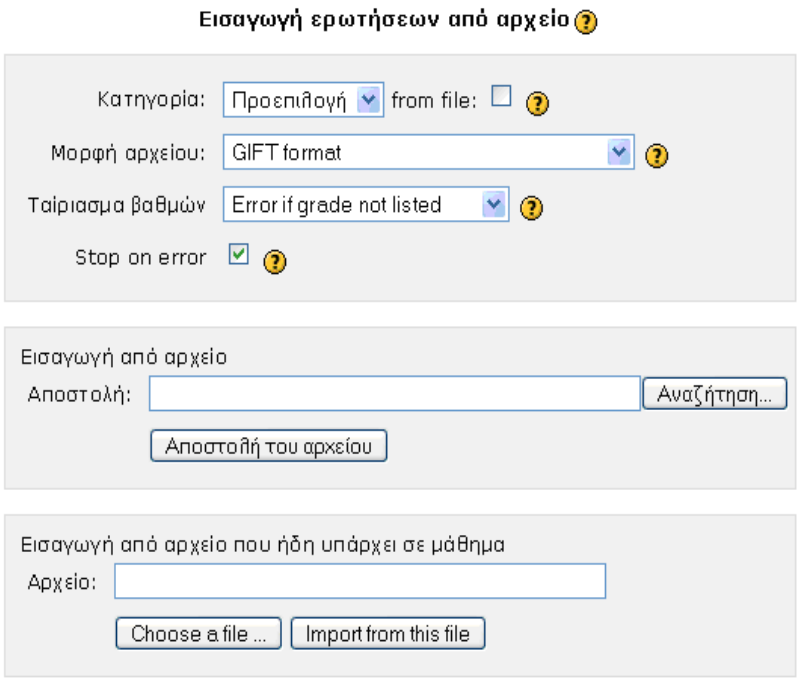
Σύμφωνα με την παραπάνω εικόνα οι ερωτήσεις που επιλέχθηκαν μεταφέρθηκαν στο αριστερό πλαίσιο όπου βρίσκονται οι ερωτήσεις του Κουίζ. Μπορεί και εδώ ο καθηγητής αν θέλει να χρησιμοποιήσει τις επιλογές του μενού επεξεργασί-ας (διαγραφή, προεπισκόπηση και επεξεργασία). Επίσης είναι εύκολο να ρυθμίσει τη σειρά εμφάνισης των ερωτήσεων μετακινώντας τα βελάκια που βρίσκονται μπροστά από κάθε ερώτηση. Στις ερωτήσεις αυτές μπορεί τώρα να προσθέσει τη βαθμολογία. Οι βαθμοί μπορούν να είναι οποιοιδήποτε αριθμοί και λειτουργούν ουσιαστικά ως βάρη στις αντίστοιχες ερωτήσεις. Για παράδειγμα, αν αποδώσετε στις ερωτήσεις Α και Β τα βάρη 1 και 2 αντίστοιχα αυτό θα σημαίνει ότι η τελική βαθμολογία του Κουίζ θα δίνεται από τον τύπο

$$\text{Βαθμολογία Κουίζ} = \frac{Βαθμολογία Ερώτησης A + Βαθμολογία Ερώτησης B \cdot 2}{3}$$

Ο μέγιστος βαθμός μπορεί να είναι οποιοσδήποτε αριθμός. Ο μέγιστος βαθμός που ορίζεται για ένα Κουίζ είναι αυτός στον οποίο αναφέρονται και όλοι οι άλλοι βαθμοί. Για παράδειγμα, μπορεί να οριστεί σα μέγιστος βαθμός το 20, επειδή το Κουίζ αξίζει το 20% όλου του

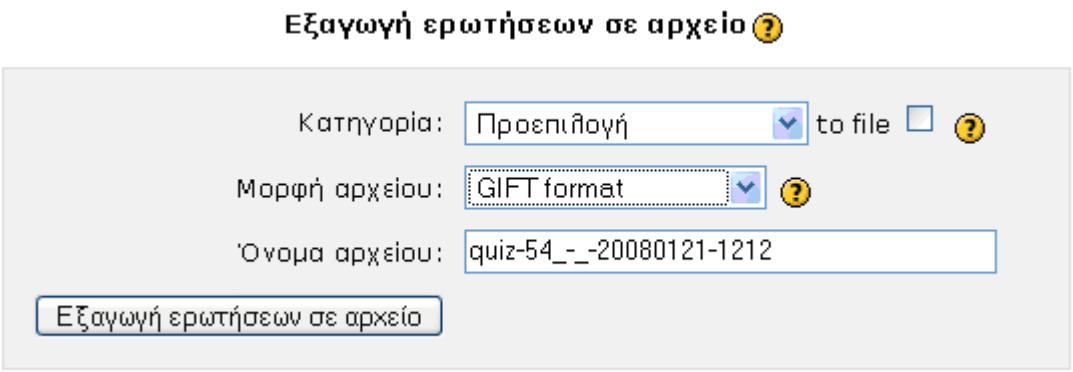
μαθήματος. Ακόμα κι αν υπάρχουν 10 ερωτήσεις στο διαγωνισμό, αξίας συνολικά 50 βαθμών, όλοι οι βαθμοί από το 50 «θα μειωθούν» στον ανώτατο βαθμό Κουίζ που έχει οριστεί, στην προκειμένη περίπτωση στους 20.

Εισαγωγή Ερωτήσεων από αρχείο. Η επιλογή αυτή επιτρέπει την εισαγωγή ερωτήσεων από ένα εξωτερικό αρχείο. Το αρχείο μπορεί να έχει μια από τις ακόλουθες μορφές: (GIFT format - Aiken format - Missing Word – AON – Blackboard- WebCT - Course Test Manager - Embedded answers (Cloze) – Custom).



Εικόνα 3.4.η - Εισαγωγή ερωτήσεων από αρχείο

Εξαγωγή ερωτήσεων σε αρχείο - Export questions to file. Αυτή η επιλογή επιτρέ-πει στον διδάσκοντα να εξάγει έναν ολοκληρωμένο κατάλογο ερωτήσεων σε ένα αρχείο. Οι μορφές αρχείου που υποστηρίζονται εδώ είναι η GIFT format, IMS QTI 2.0 format, Moodle XML format και η XHTML format.



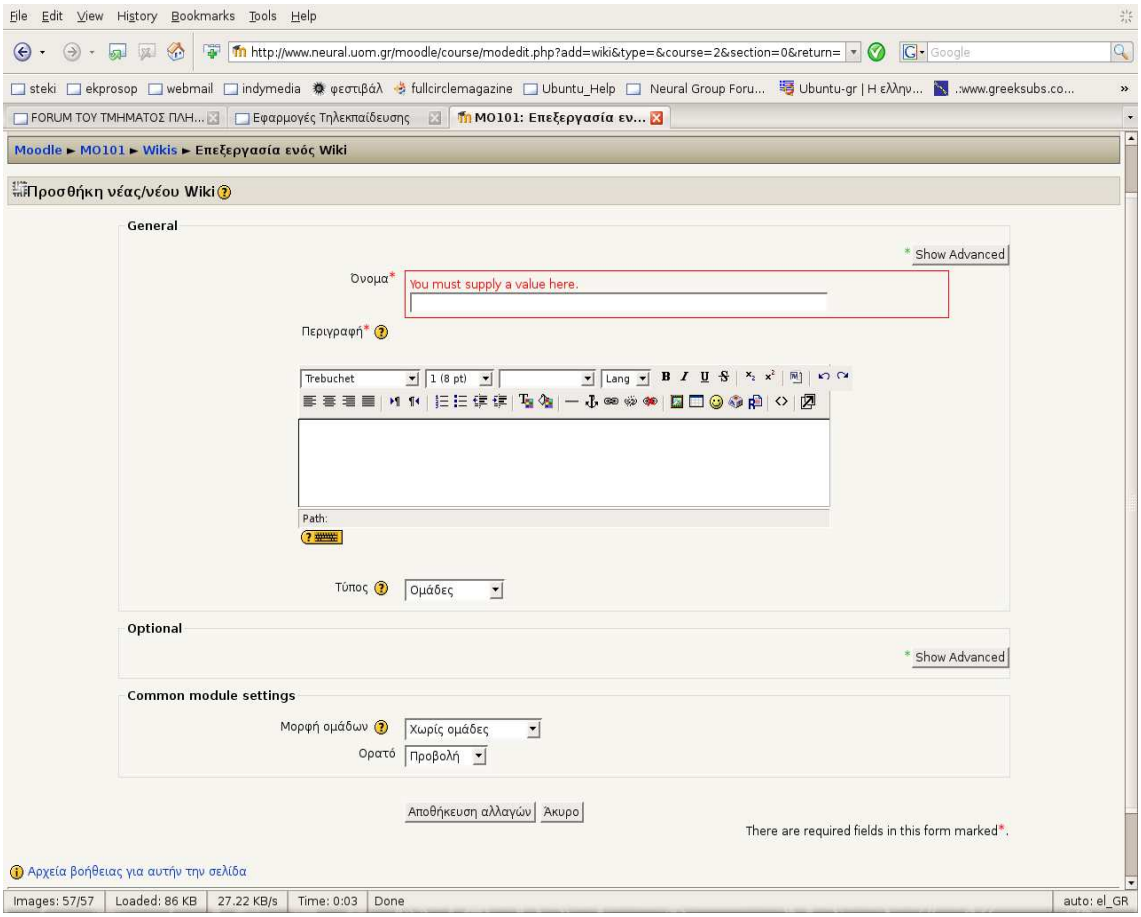
Εικόνα 3.4.θ - Εξαγωγή ερωτήσεων σε αρχείο

Δημιουργία Wiki

Το «Wiki» επιτρέπει τη συλλογική συγγραφή αρχείων σε μια απλή γλώσσα προγραμματισμού χρησιμοποιώντας web browser.

«Wiki wiki» σημαίνει «πολύ γρήγορα» στη Χαβάη και σηματοδοτεί την ταχύτητα δημιουργίας και ενημέρωσης σελίδων με την τεχνολογία Wiki. Σε γενικές γραμμές δεν γίνεται προηγούμενος έλεγχος πριν γίνουν δεκτές οι τροποποιήσεις και τα περισσότερα Wikis είναι ανοικτά στο κοινό ή τουλάχιστον στα άτομα που έχουν επίσης πρόσβαση στο Wiki server. Η Δραστηριότητα του Moodle επιτρέπει στους συμμετέχοντες να εργαστούν μαζί για την προσθήκη και διεύρυνση ιστοσελίδων ή για την αλλαγή του περιεχομένου. Οι παλιές εκδόσεις δεν σβήνονται ποτέ και μπορούν να αναζητηθούν. Η συγκεκριμένη Δραστηριότητα βασίζεται στο Erfurt Wiki.

Επιλέγοντας «Wiki» από την προσθήκη δραστηριοτήτων εμφανίζεται η φόρμα εισαγωγής της παρακάτω εικόνας.



Εικόνα 3.4.ι - Δημιουργία Wiki

Στη φόρμα που εμφανίζεται συμπληρώνονται τα απαραίτητα πεδία με τις πληροφορίες που επιθυμεί ο καθηγητής.

Όνομα: Επιλέγεται όνομα για το Wiki το οποίο να παραπέμπει στο περιεχόμενο του.
Περιγραφή: Δίνεται μια σύντομη περιγραφή που να αναφέρει το σκοπό της

ύπαρξης αυτού του Wiki, το είδος του περιεχομένου του και κάποιες βασικές οδηγίες που θα μπορεί να ακολουθήσει ο χρήστης.

Τύπος: Υπάρχουν τρεις τύποι Wiki: Διδάσκοντας, Ομάδες, Φοιτητής. Επιπλέον, όπως σε οποιαδήποτε Δραστηριότητα, το Wiki έχει τις εξής επιλογές ομάδας Moodle: «Καμία ομάδα», «Χωριστές ομάδες» και «Ορατές ομάδες». Αυτό οδηγεί στις ακόλουθες εννέα δυνατότητες:

	Καμία ομάδα	**Χωριστές ομάδες**	**Ορατές ομάδες**
Διδάσκοντας	Υπάρχει μόνο ένα wiki που μόνο ο Διδάσκοντας μπορεί να επεξεργαστεί. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να δουν το περιεχόμενο.	Υπάρχει ένα wiki για κάθε ομάδα, το οποίο μόνο ο Διδάσκοντας μπορεί να επεξεργαστεί. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να δουν μόνο το wiki της ομάδας τους.	Υπάρχει ένα wiki για κάθε ομάδα, το οποίο μόνο ο Διδάσκοντας μπορεί να επεξεργάζεται. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βλέπουν τα wikis όλων των ομάδων.
Ομάδες	Υπάρχει μόνο ένα wiki. Ο Διδάσκοντας και όλοι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να δουν και να επεξεργαστούν αυτό το wiki.	Υπάρχει ένα wiki ανά ομάδα. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βλέπουν και να επεξεργάζονται το wiki της ομάδας τους μόνο.	Υπάρχει ένα wiki ανά ομάδα. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επεξεργάζονται το wiki της ομάδας τους μόνο. Μπορούν να βλέπουν τα wikis όλων των ομάδων.
Φοιτητής	Κάθε εκπαιδευόμενος έχει το δικό του wiki, το οποίο μόνο αυτός και ο εκπαιδευτής τους μπορούν να βλέπουν και να επεξεργάζονται.	Κάθε εκπαιδευόμενος έχει το wiki του, το οποίο μόνο αυτός και ο Διδάσκοντας του μπορούν να επεξεργάζονται. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βλέπουν τα wikis άλλων εκπαιδευόμενων στην ομάδα τους.	Κάθε εκπαιδευόμενος έχει το wiki του, το οποίο μόνο αυτός και ο Διδάσκοντας του μπορούν να επεξεργάζονται. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βλέπουν τα wikis όλων των άλλων σπουδαστών στη σειρά μαθημάτων.

Ένας εκπαιδευτής μπορεί πάντα να επεξεργάζεται κάθε Wiki σε μια σειρά μαθημάτων.
Show Advanced: Υπάρχουν προαιρετικές επιλογές τις οποίες ο εκπαιδευτικός μπορεί αν επιθυμεί να χρησιμοποιήσει κάνοντας κλικ στην επιλογή «Show Advanced».

Print Wiki name on every page: Επιλέγεται από τον εκπαιδευτικό αν θέλει να τυπωθεί το όνομα του Wiki σε κάθε σελίδα.

HTML Mode: Αυτή η επιλογή επιτρέπει τη χρήση HTML-Editor. Στη διάθεση του καθηγητή έχει τις ακόλουθες επιλογές:

- No HTML: σε αυτή την περίπτωση ο HTML-Editor δεν εμφανίζεται και το Formatting γίνεται μόνο μέσω λέξεων Wiki.
- Safe HTML: ο HTML-Editor δεν εμφανίζεται αλλά επιτρέπεται η χρήση HTML tags.
- HTML μόνο: οι συγγραφείς του Wiki μπορούν να χρησιμοποιούν τον HTML-Editor αλλά δε μπορούν να χρησιμοποιούν λέξεις Wiki για τη μορφοποίηση.

Allow binary files: Εάν ο διδάσκοντας επιτρέψει δυαδικά αρχεία (όπως εικόνες), έχει δύο επιλογές:

Μπορεί να «φορτώσει» αρχεία και εικόνες στις σελίδες Wiki. Όταν επεξεργάζεται μία σελίδα, μια φόρμα θα εμφανιστεί για να «ανεβάσει» τις εικόνες στο Wiki. Μετά από επιτυχημένο «ανέβασμα» ένας κωδικός εικόνας εμφανίζεται και μπορεί να τον ενσωματώσει στις σελίδες του χρησιμοποιώντας διπλές αγκύλες, π.χ.: [internal://myimage.gif].

Μπορεί επίσης, να επισυνάψει αρχεία στις σελίδες Wiki Page και να εμφανιστούν μέσω της διαδικασίας επισύναψης. Το μέγεθος περιορίζεται στο όριο που έχει τεθεί στο Moodle.

Wiki auto-linking options: Είναι πιθανό να μην επιθυμείται αυτόματη διασύνδεση βάσει των λέξεων CamelCase. Σε αυτή την περίπτωση, επιλέγεται εδώ για να απενεργοποιήσει ο καθηγητής τη διασύνδεση με το CamelCase. Μια λέξη CamelCase είναι μια λέξη η οποία ξεκινάει με κεφαλαίο γράμμα και μέσα σε αυτήν περιέχονται μικρά και κεφαλαία γράμματα π.χ. MyWikiPage.

Προσοχή: το CamelCase αποτελεί στάνταρ στοιχείο του Wiki και η απενεργοποίησή του μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στη λειτουργία άλλων Wikis που τυχόν θα εισαχθούν. Χρησιμοποιείται αυτή η επιλογή μόνο αν ο καθηγητής είναι απολύτως σίγουρος ότι δε θέλει τη

σύνδεση CamelCase.

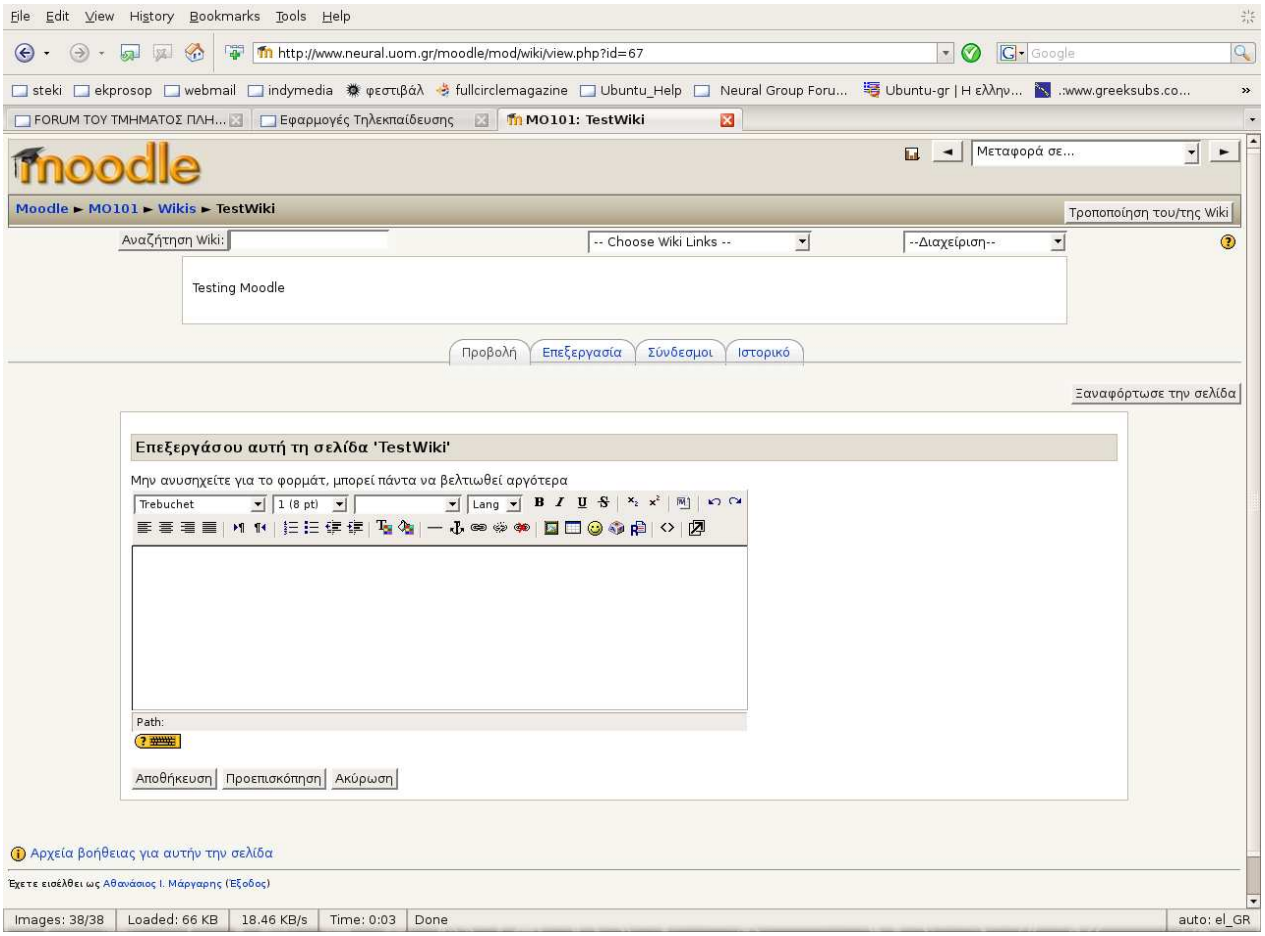
Student admin options: Οι εξής επιλογές διαχείρισης μπορεί να καταστούν διαθέσιμες ή μη για τους σπουδαστές: «set page flags», «strip pages», «remove pages», «revert mass changes». Όταν είναι διαθέσιμες, οι επιλογές αυτές θα αφορούν Wikis που οι σπουδαστές μπορούν να επεξεργαστούν. Όταν δεν είναι διαθέσιμες, δε θα εμφανιστούν στο μενού διαχείρισης. Περισσότερα στοιχεία για αυτές τις επιλογές θα δούμε στη διαχείριση Wiki.

Page Name: Όνομα αρχικής σελίδας για Wiki. Αν ο διδάσκον θέλει το όνομα της πρώτης σελίδας Wiki να είναι διαφορετικό από το όνομα του Wiki μπορείτε να το προσδιορίσει σε αυτό το πεδίο. Αυτό το όνομα θα γίνει η πρώτη σελίδα Wiki για κάθε στοιχείο του Wiki που δημιουργείται. Εάν κάποιος αφήσει αυτό το πεδίο ανοιχτό, το όνομα της αρχικής σελίδας Wiki θα είναι ίδιο με το όνομα του Wiki εκτός αν επιλέξει μία σελίδα στο πεδίο «Choose an Initial Page».

Choose an Initial Page: Επιλέγεται μια αρχική σελίδα. Συμπληρώνεται το αρχικό περιεχόμενο. Αυτό είναι το περιεχόμενο με το οποίο θα συμπληρωθεί αρχικά το Wiki. Αν θέλει ο καθηγητής το δικό του αρχικό περιεχόμενο, αυτό δημιουργείται ως αρχείο κειμένου και φορτώνεται σε αρχείο στην περιοχή με τα αρχεία του μαθήματος. Στη συνέχεια επιλέγεται κάποιο από τα αρχεία ως αρχική σελίδα. Όλες οι σελίδες σε αυτό το αρχείο θα καταστούν περιεχόμενο κάθε νέας δομής Wiki που δημιουργείται για το συγκεκριμένο Wiki και η επιλεγόμενη σελίδα θα είναι η αρχική σελίδα.

Διαχείριση Wiki

Επιλέγοντας Wiki από το block «Δραστηριότητες» εμφανίζεται μια λίστα με όλα τα Wiki του μαθήματος. Αν ο καθηγητής επιλέξει τον τίτλο του Wiki που θέλει να επεξεργαστεί, εμφανίζεται μια φόρμα διαχείρισης και επεξεργασίας του Wiki.



Εικόνα 3.4.ια- Διαχείριση Wiki

Κατά τη διαχείριση του Wiki, εμφανίζονται στην κορυφή της οθόνης δυο drop down μενού και ένα πεδίο αναζήτησης. Στο drop down μενού «Choose Wiki Links» ο εκπαιδευτικός μπορεί είτε να δεί κάποια σελίδα, είτε να μεταφερθεί στο χάρτη πλοήγησης, είτε να ανατρέξει σε συνδέσεις, να δεί πληροφορίες για τη σελίδα ή να κάνει εξαγωγή ολόκληρου του Wiki σε αρχείο. Στο drop down μενού «Διαχείριση» μπορεί είτε να επισημάνει κάποιες σελίδες είτε να αφαιρέσει σελίδες, να αφαιρέσει περιεχόμενο από τις σελίδες ή ακόμα και να επαναφέρει μαζικές αλλαγές. Πρόκειται για τις επιλογές «set page flags», «strip pages», «remove pages», «revert mass changes» που ορίσαμε κατά τη δημιουργία του Wiki και θα συζητηθούν εκτενέστερα στη συνέχεια. Στο πεδίο αναζήτησης «Αναζήτηση Wiki:» μπορεί κάποιος να πληκτρολογήσετε λέξεις κλειδιά που θα τον βοηθήσουν να βρεί το κομμάτι εκείνο του Wiki που τον ενδιαφέρει.

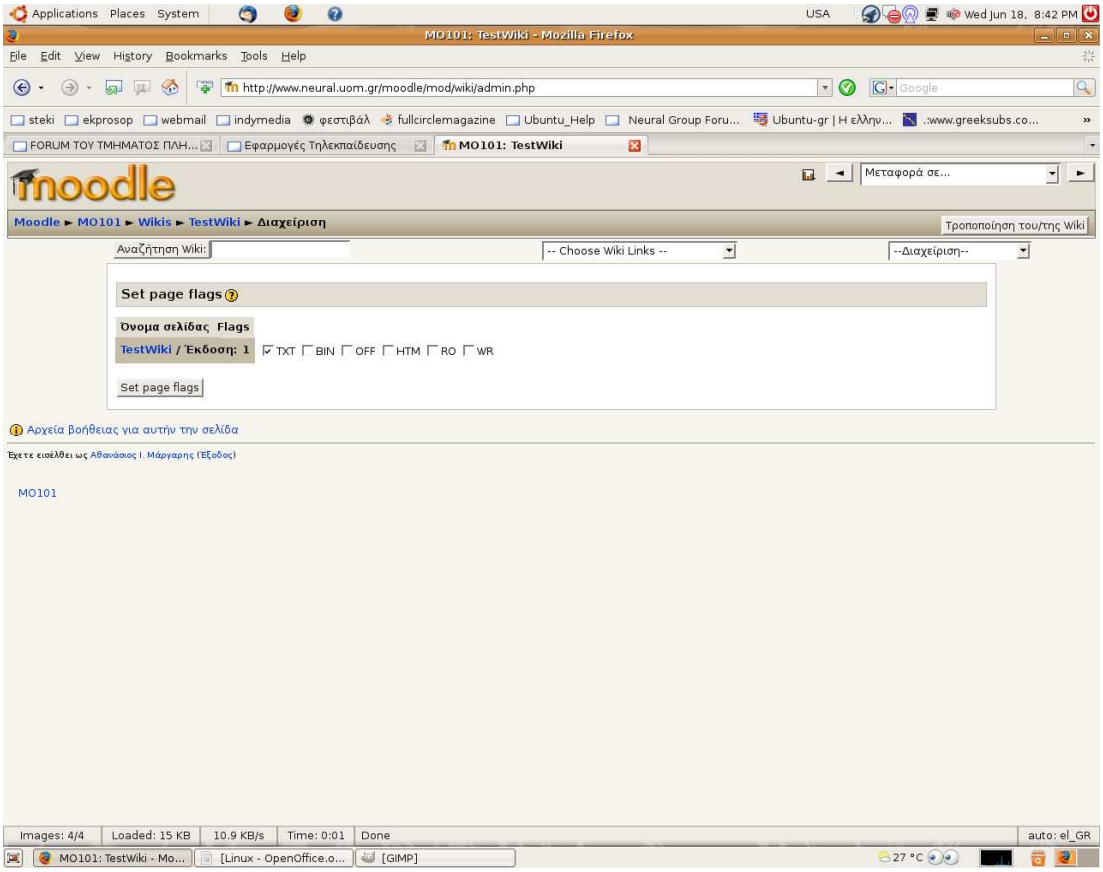
Στη σελίδα στην οποία βρίσκεται σε αυτό το σημείο ο εκπαιδευτικός του δίνεται η δυνατότητα να κάνει προεπισκόπηση της σελίδας αυτής «Προβολή», να κάνει προσθήκη στη σελίδα «Επεξεργασία», να δεί τους συνδέσμους που υπάρχουν στην σελίδα αυτή «Σύνδεσμοι» και να δεί

ιστορικά στοιχεία που αφορούν τη σελίδα του Wiki «Ιστορικό». Επιλέγοντας «Αποθήκευση» για να σώσει τις αλλαγές του, «Προεπισκόπηση» για να δεί πως θα απεικονίζεται το κείμενο σε μορφή σελίδας και τέλος «Ακύρωση» για να ακυρώσει οποιαδήποτε αλλαγή. Ας δούμε τώρα μία μία τις επιλογές του μενού drop down μενού «Διαχείριση».

Set Page Flags: Οι σημαίες τοποθετούνται σε μία σελίδα Wiki και επιτρέπουν την αλλαγή τύπου ή συμπεριφοράς. Στην οθόνη ορισμού σημαίας ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει μία ή περισσότερες σημαίες για την κάθε σελίδα**Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.**.

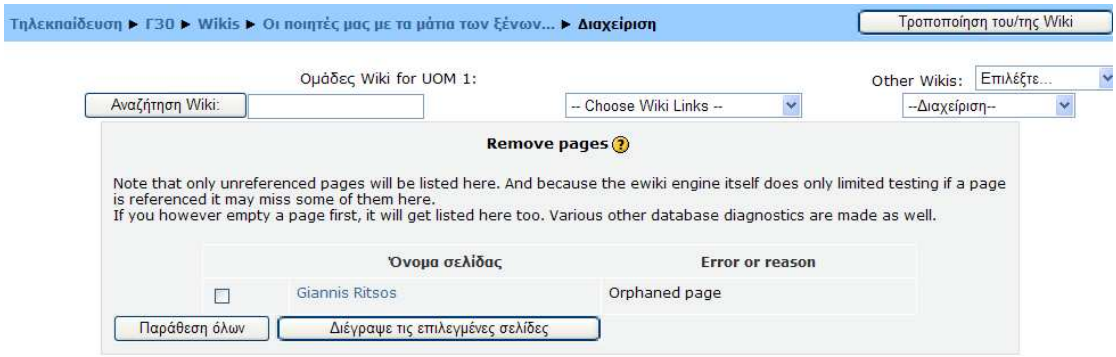
Περιγραφή σημαιών:

TXT	Η σελίδα περιέχει κείμενο.
BIN	Η σελίδα περιλαμβάνει δυαδικά δεδομένα.
OFF	Η σελίδα είναι απενεργοποιημένη.
HTM	Επιτρέπει HTML για αυτή τη σελίδα (η συνολική δημιουργία Wiki προηγείται αυτής της σημαίας).
RO	Μόνο για ανάγνωση (Read Only).
WR	Μπορεί να γίνει εγγραφή (Writable).



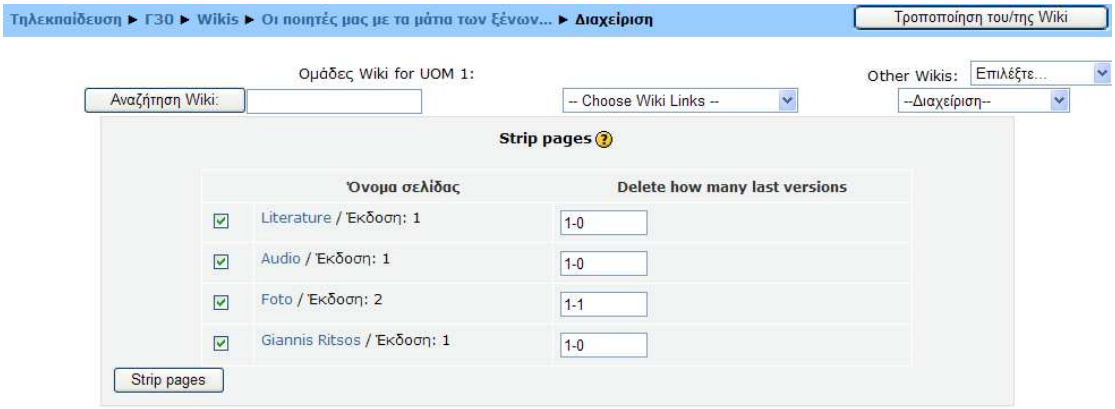
Εικόνα 3.4.ιβ- Ορισμός σημαίων

Remove Pages: Με την επιλογή αυτή μπορεί κάποιος να διαγράψει μια σελίδα. Αν διαγράψει μια σελίδα που έχει συνδέσμους με άλλες σελίδες τότε θα διαγραφούν και οι σελίδες σύνδεσμοι.



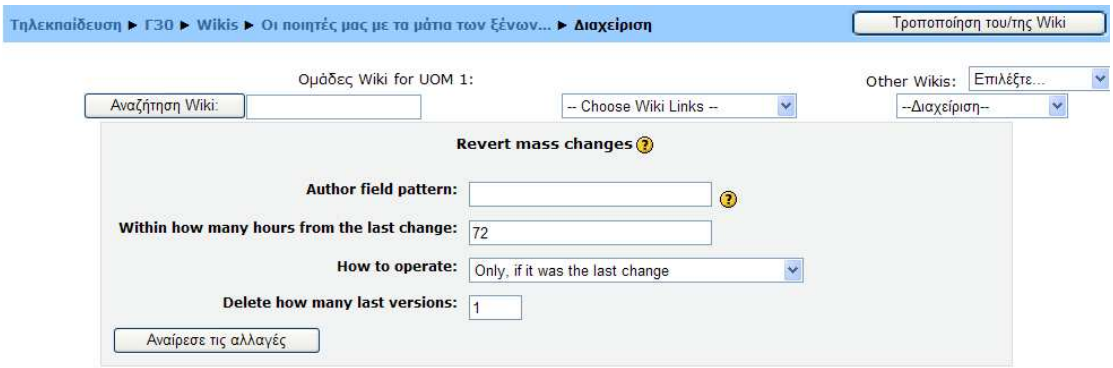
Εικόνα 3.4.ιγ- Διαγραφή Σελίδων

Strip Pages: Επιλέγοντας αφαίρεση παλιών εκδόσεων (Strip Pages), μπορεί ο καθηγητής να καθαρίσει τις σελίδες από τις παλιές εκδοχές που έχουν αποθηκευθεί στη βάση δεδομένων και απλά να κρατήσει τις νεότερες εκδοχές.



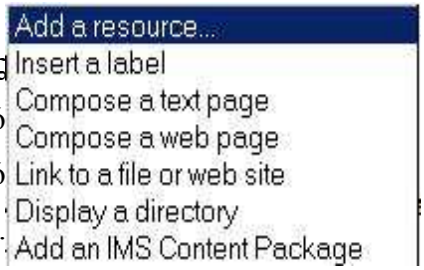
Εικόνα 3.4.ιδ- Απομάκρυνση παλιών εκδόσεων

Revert Pages: Η επιλογή αυτή δίνει τη δυνατότητα επαναφοράς σελίδων όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Αν κάποιος μπλέξει ορισμένες σελίδες στο Wiki που έχει γίνει για το μάθημα, μπορεί ο καθηγητής αυτόματα να επαναφέρει αυτές τις σελίδες σβήνοντας κάθε εκδοχή που φέρει ένα ορισμένο σημείο στο πεδίο (του δημιουργού) (συνήθως πρόκειται για τη διεύθυνση IP ή το host name). Στη φόρμα που εμφανίζεται στο πεδίο «Author field pattern» πρέπει να καθοριστεί ένα συγκεκριμένο σημείο για παράδειγμα τη διεύθυνση IP του προβολέα ή το όνομα του διακομιστή (host name). Έπειτα ο εκπαιδευτικός επιλέγει το χρονικό διάστημα από την στιγμή που έγιναν οι τελευταίες αλλαγές («within how many hours from the last change»). Επιλέγει τρόπο ρύθμισης («How to operate»), και δίνει τον αριθμό για το πλήθος των προηγούμενων εκδόσεων που θέλει να διαγραφούν («delete how many last versions»).



Εικόνα 3.4.ιε- Επαναφορά Σελίδων

Πηγές πληροφοριών

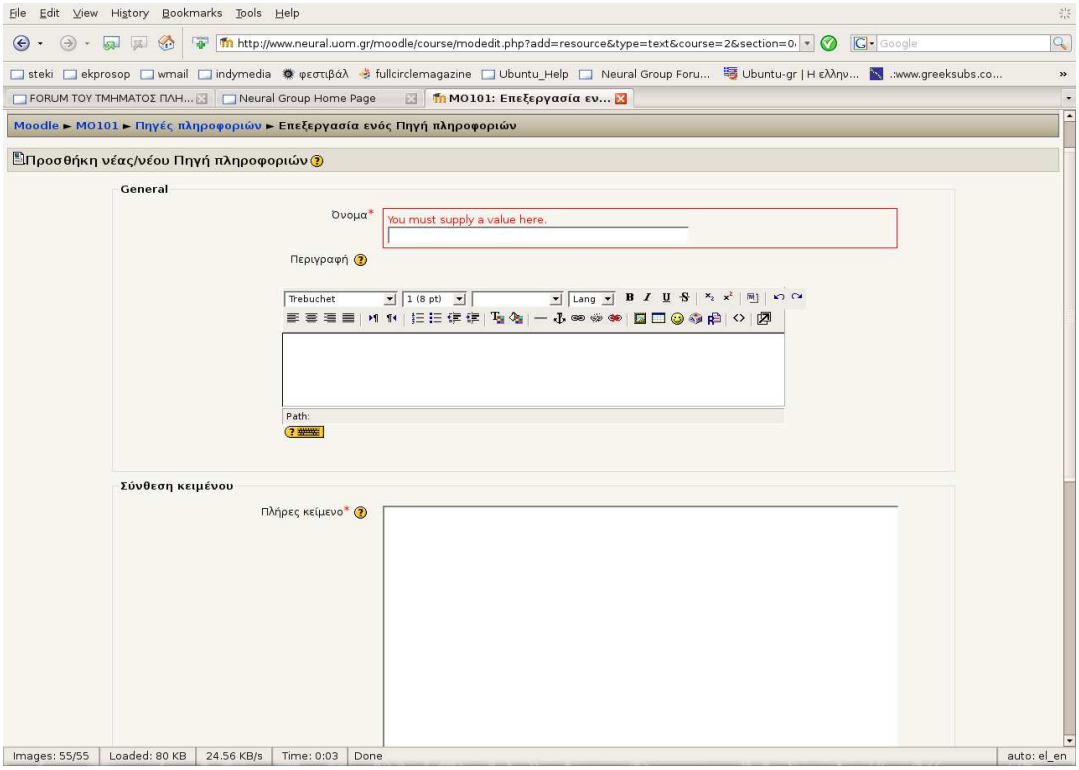


Εικόνα 3.4.ιστ - Drop down menu πηγών πληροφοριών

Το moodle παρέχει έναν σημαντικό αριθμό από πηγές πληροφοριών για κάθε μάθημα που επι-τρέπει στον εκπαιδευτικό να εμπλουτίσει το μάθη-μά του με διάφορα εργαλεία που σκοπό έχουν την περαιτέρω διαμόρφωση της σελίδας του μαθήματος. Αυτό μπορεί να γίνει απλά επιλέγοντας το drop-down menu add a resource. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα από τα κυριότερα εργαλεία διαμόρφωσης.

Η επιλογή Compose a text page αναφέρεται στην δημιουργία μιας σελίδας όπου θα παρέχονται διάφορες πληροφορίες ή οδηγίες σχετικά με το μάθημα. Η επιλογή Link to a file or web site αναφέρεται στην δυνατότητα που παρέχεται στον καθηγητή να ανεβάσει αρχεία οποιουδήποτε τύπου και αυτά να είναι ορατά και εκτελέσιμα από τους μαθητές του, ενώ η επιλογή Display a directory αναφέρεται στην δυνατότητα που έχει ο καθηγητής να καθορίζει ποιοί φάκελοι με το περιεχόμενό τους θα είναι ορατοί και προσβάσιμοι από τους μαθητές.

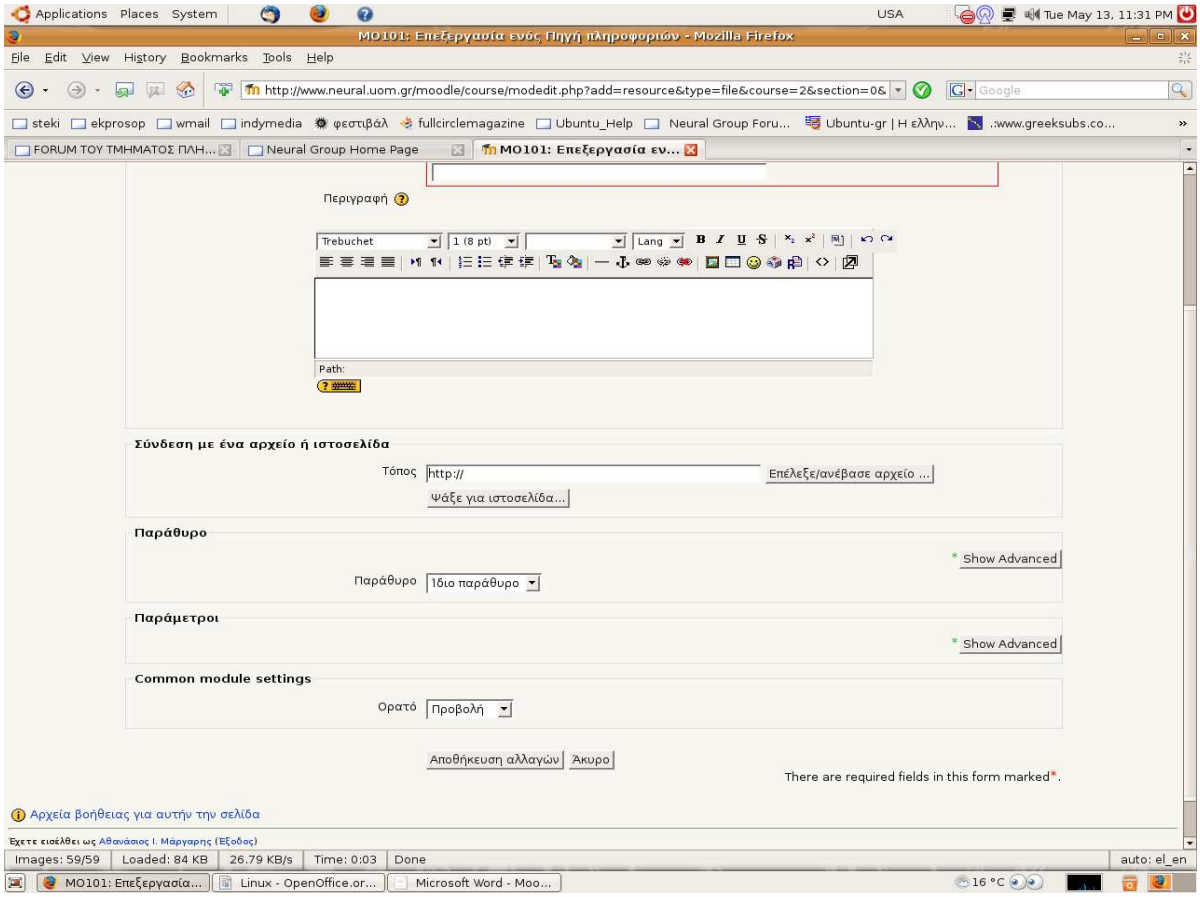
Σε αυτό το σημείο θα δούμε κάποια παραδείγματα με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παρα-πάνω. Θα δούμε πιο συγκεκριμένα πως μπορούμε να διαμορφώσουμε μιας σελίδας κειμένου. Αφού επιλέξουμε την κατάλληλη επιλογή όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, εμφανίζεται το παράθυρο που φαίνεται και στην εικόνα.



Εικόνα 3.4.ιζ - Διαμόρφωση σελίδας κειμένου

Στο πρώτο πεδίο μας ζητάει να καταχωρίσουμε ένα όνομα της αρεσκείας μας. Είναι το όνομα που θα βλέπουν οι μαθητές. Στο αμέσως επόμενο πεδίο μας δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε μια σύντομη περίληψη, για το τί θα αναφέρεται στην σελίδα που σχεδιάζουμε. Στο τρίτο κατά σειρά πεδίο προσθέτουμε το κείμενο της σελίδας, ενώ πιο κάτω στην σελίδα υπάρχει ένα drop-down menu από το οποίο μπορούμε να επιλέξουμε την μορφή του κειμένου που θα έχει η σελίδα μας. Αφού τελειώσουμε πατάμε το πλήκτρο "Αποθήκευση αλλαγών" και η σελίδα που μόλις κατασκευάσαμε εμφανίζεται στην κεντρική σελίδα του μαθήματος με την μορφή συνδέσμου.

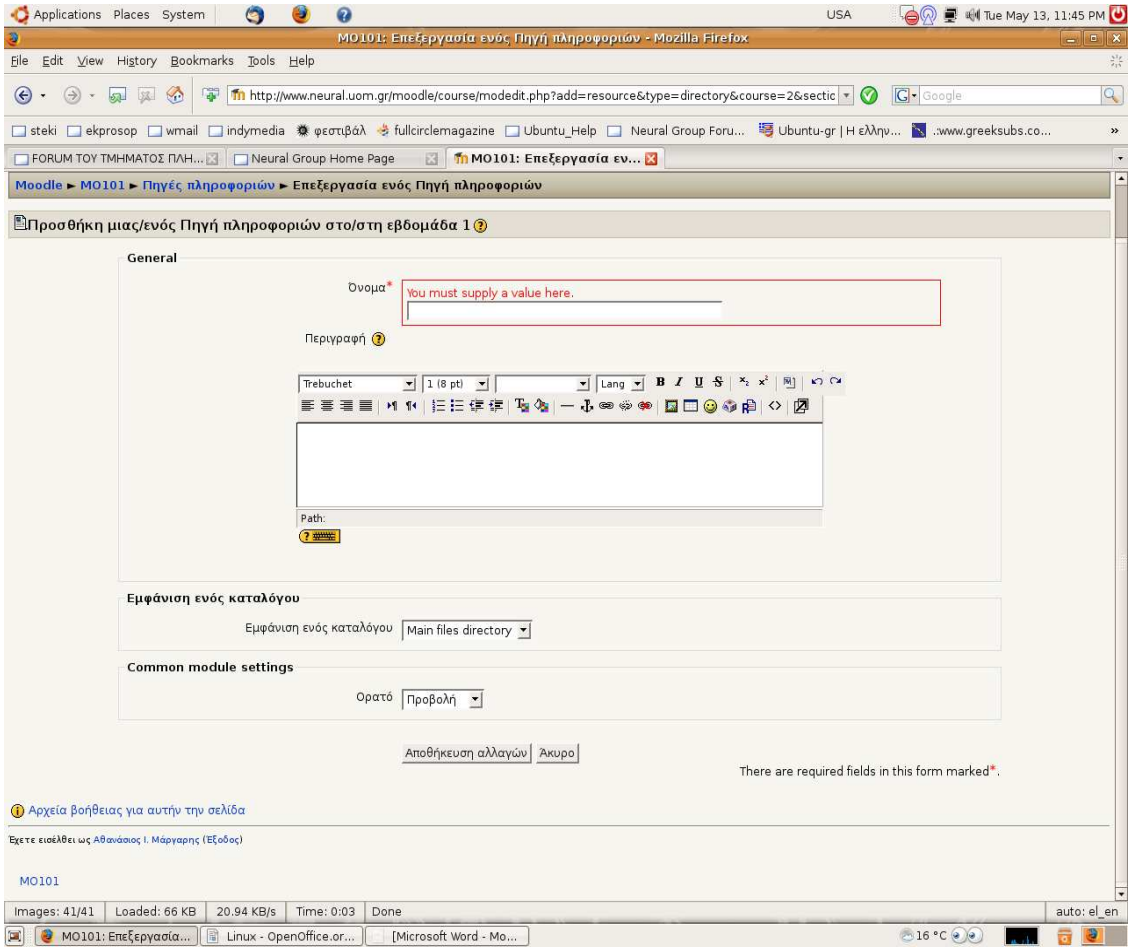
Ένα άλλο παράδειγμα που μπορούμε να δούμε είναι η τροποποίηση-δημιουργία κάποιου συνδέσμου που να οδηγεί σε κάποιο άλλο αρχείο μέσα στο site του μαθήματος ή σε κάποια ιστοσελίδα. Αφού επιλέξουμε την κατάλληλη επιλογή, μας εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 3.4.ιη- Τροποποίηση/ Δημιουργία συνδέσμου

Και σε αυτή την περίπτωση, στο πρώτο πεδίο μας ζητάει να ορίσουμε το όνομα του συνδέσμου που θέλουμε να δημιουργήσουμε. Παρακάτω μπορούμε να προσθέσουμε κείμενο, ώστε να περιγράψουμε τον σύνδεσμό μας. Επίσης, στο τρίτο κατά σειρά πεδίο ορίζουμε το αρχείο ή την ιστοσελίδα όπου θα δείχνει ο σύνδεσμός μας. Οι επόμενες δύο επιλογές χρησιμοποιούνται αν θέλουμε ο προορισμός του συνδέσμου να εμφανίζεται σε νέο παράθυρο ή στο ίδιο και αν θέλουμε να είναι ορατός από τους μαθητές μας ή όχι. Αφού ολοκληρώσουμε την διαδικασία της δημιουργίας πατάμε το πλήκτρο "Αποθήκευση αλλαγών" και ο σύνδεσμός μας εμφανίζεται και σε αυτήν την περίπτωση στην κεντρική σελίδα του μαθήματος.

Στην συνέχεια θα αναφερθούμε στην εμφάνιση ενός καταλόγου. Για να δημιουργήσουμε και να εμφανίζουμε έναν κατάλογο στο moodle επιλέγουμε την κατάλληλη επιλογή από το drop-down menu. Στην συνέχεια εμφανίζεται ένα παράθυρο όπως στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 3.4.ιθ - Δημιουργία καταλόγου

Η διαδικασία που ακολουθείται και σε αυτή την περίπτωση είναι σε έναν μεγάλο βαθμό παρόμοια με αυτές που προαναφέρθηκαν. Έτσι, συμπληρώνουμε το όνομα του φακέλου που θέλουμε να κάνουμε, κάποια σχόλια για το περιεχόμενο του φακέλου, την τοποθεσία που θέλουμε να εμφανίζεται αυτός στην κεντρική σελίδα του μαθήματος μας και αν επιθυμούμε να είναι ορατός από τους μαθητές μας ή όχι. Τέλος, πατάμε "Αποθήκευση αλλαγών".

Διαχείριση επιμέρους μερών σελίδας

Παρατηρούμε ότι η κεντρική σελίδα του μαθή-ματος χωρίζεται σε επιμέρους τμήματα στα δεξιά και στα αριστερά (blocks), τα οποία τμήματα μπορούν να διαχειριστούν από το drop-down menu Blocks, που βρί-σκεται στο

κάτω δεξί άκρο της σελίδας. Στην διπλανή εικόνα παρουσιάζεται η μορφή του drop-down menu καθώς και οι επιλογές που διαθέτει.

Ορισμένα από τα blocks που μπορούμε να δούμε σε μια σελίδα είναι τα "Latest News", "Blogs", "Upcoming Events","Recent Activity" κ.α. Ένας αρκετά μεγάλος αριθμός από blocks μπορεί να παρέχει επιπλέον πληροφορίες ή λειτουργίες από τον υπεύθυνο καθηγητή προς τους μαθητές του. Επίσης, ο διαχειριστής του site μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει blocks από το menu, ανάλογα με τις ανάγκες του καθηγητή και του μαθήματος.

Με την επιλογή Calendar προστίθεται ημερολόγιο στην σελίδα του μαθήματος, με την επιλογή Online Users δίνεται η δυνατότητα εμφάνισης του αριθμού των συνδεδεμένων χρηστών, ενώ με την επιλογή Remote RSS Feeds εμφανίζεται η επιλογή στην σελίδα για ενημέρωση των ενδιαφερομένων και εξ' απο-στάσεως εμφάνιση της σελίδας μέσω RSS.

Εγγραφή χρηστών-μαθητών

Η εγγραφή των χρηστών μπορεί να πραγματοποιηθεί με δύο κύριους τρόπους. Είτε χειροκίνητα από τον διδάσκοντα (αρκεί να έχει δικαιώματα διαχειριστή), ή αυτόματα. Η "χειροκίνητη" επιλογή για την διαχείριση των χρηστών, την εγγραφή ή την διαγραφή τους γίνεται από την επιλογή course administrator block.

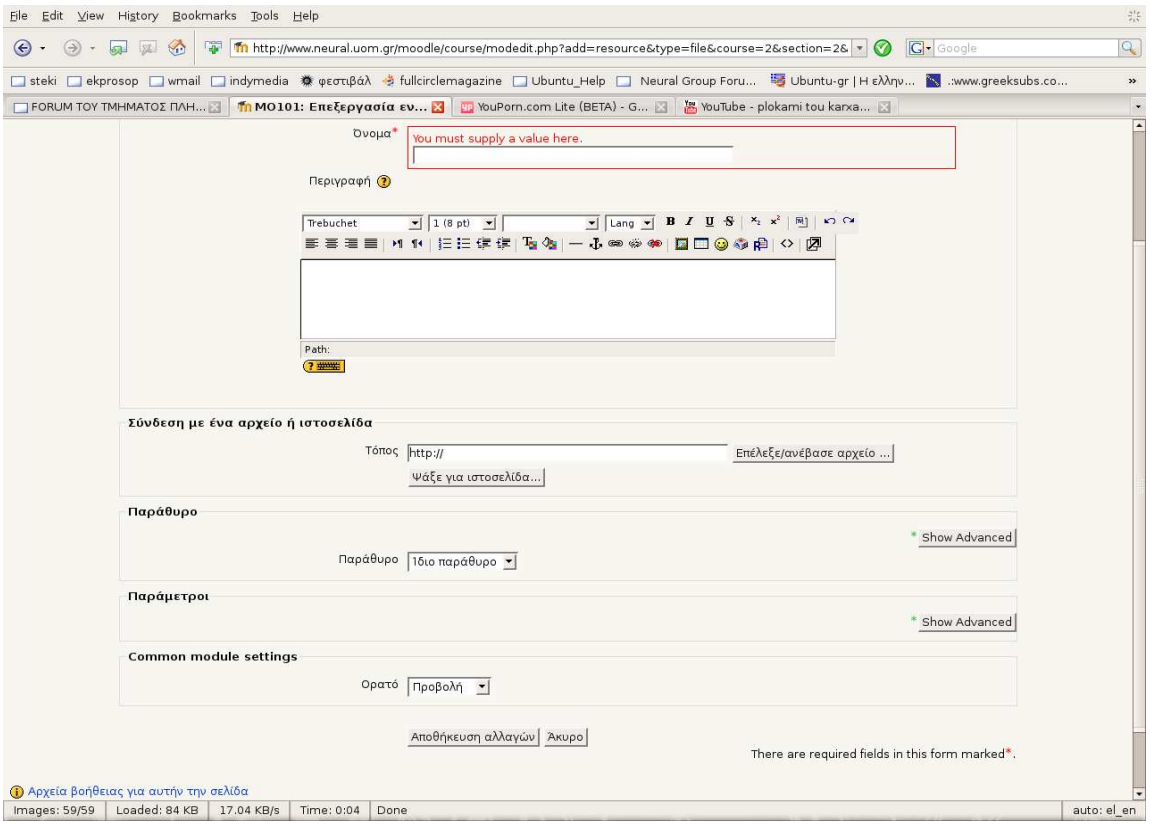
Αφού επιλεγεί το course administrator block παρατηρούμε δύο πεδία χωρισμένα με δύο βέλη (αριστερά/δεξιά). Το αριστερό πεδίο περιέχει τους χρήστες που είναι καταχωρημένοι στο συγκεκριμένο μάθημα, ενώ το δεξί περιέχει τα ονόματα των πιθανών εγγεγραμμένων μαθητών. Για την εγγραφή κάποιου μαθητή, αρκεί να επιλεγεί το όνομά του από την δεξιά στήλη και να πατηθεί το βέλος που έχει φορά προς τα αριστερά, ώστε ο μαθητής να προστεθεί στους εγγεγραμμένους. Η διαγραφή του μαθητή από το μάθημα γίνεται με ανάλογο τρόπο, μόνο που αυτή την φορά ακολουθείται η αντίστροφη διαδικασία. Επιλέγεται ο μαθητής από την αριστερή λίστα και πατιέται το βέλος που έχει κατεύθυνση προς τα δεξιά.

Σε περίπτωση που επιτρέπεται η αυτόματη εγγραφή, ο καθηγητής θα δει μία σημείωση που θα αναφέρει ότι οι μαθητές μπορούν να εγγράψουν τους εαυτούς τους.

Προσθέτοντας ήχο στο Moodle

Το moodle επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να προσθέσουν ήχο στα επιμέρους μέρη του μαθήματος που έχουν κατασκευάσει, όπως για παράδειγμα σε Quiz. Υπάρχουν δύο τρόποι για να προσθέσει κάποιος ήχο. Ο ένας είναι να προσθέσει το αρχείο ήχου σαν πηγή, ή να το προσθέσει ως ενσωματωμένο χαρακτηριστικό για κάποιο συγκεκριμένο τμήμα του μαθήματος.

Για να προσθέσει κάποιος ήχο στο μάθημά του, επιλέγει "σύνδεση με ένα αρχείο ή ιστοσελίδα" από το drop-down menu "προσθήκη πηγής πληροφοριών" και εμφανίζεται στην οθόνη η παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 3.4.κα - Προσθήκη ήχου

Στο συγκεκριμένο παράθυρο ο εκπαιδευτικός επιλέγει "επέλεξε/ανέβασε αρχείο" και εμφανίζεται μία λίστα με διαθέσιμα αρχεία. Αν το ζητούμενο αρχείο ήχου βρίσκεται στην συγκεκριμένη λίστα, τότε το επιλέγει πατώντας την επιλογή "επιλέξτε". Σε αντίθετη περίπτωση επιλέγει "Αποστολή αρχείου", ώστε να προσθέσει το αρχείο στην λίστα. Μετά από αυτό, το αρχείο εμφανίζεται στην αρχική σελίδα του μαθήματος.

Οι παραπάνω οδηγίες αναφέρονται στην περίπτωση που ο ήχος είναι ένα ξεχωριστό χαρακτηριστικό-αρχείο του μαθήματος. Παρακάτω περιγράφεται η δεύτερη περίπτωση. Αυτή δηλαδή που το αρχείο ήχου, είναι ενσωματωμένο μέρος του μαθήματος. Μπορεί ο εκπαιδευτικός να προσθέσει στο μάθημα του κάποιο αρχείο ήχου το οποίο καλό θα ήταν να είναι mp3, το οποίο θα το έχει ήδη ανεβάσει.

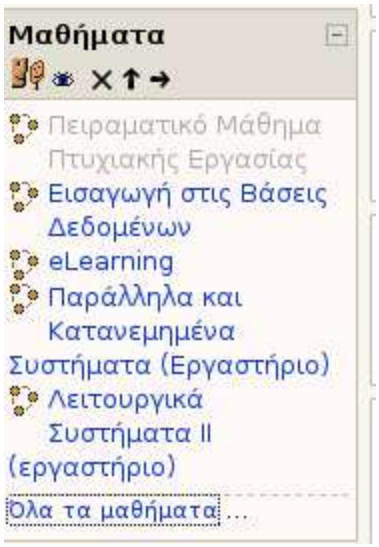
Σε περίπτωση που επιθυμεί κάποιος να προσθέσει ήχο, επιλέγει τον σύνδεσμο "Αρχεία" στο αριστερό μέρος της σελίδας και οδηγείται σε ένα παράθυρο, όπου εμφανίζεται μία λίστα αρχείων, όπως και στην προηγούμενη σελίδα. Ακολουθώντας τα βήματα που περιγράφτηκαν προηγουμένως μπορεί κανείς να ανεβάσει οποιοδήποτε αρχείο ήχου στο site. Για να χρησιμοποιηθεί αυτό ως ενσωματωμένο αρχείο σε κάποια μέρος του μαθήματος (π.χ forum), δεν έχει ο ενδιαφερόμενος παρά να οδηγηθεί στην διαμόρφωση του συγκεκριμένου μέρους μαθήματος και να προσθέσει από εκεί το αρχείο ήχου.

Με εντελώς ανάλογο τρόπο μπορεί κάποιος να προσθέσει στο μάθημά του και αρχεία video. Και τα αρχεία video χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Σε αυτά που μπορούν να προστεθούν ως ξεχωριστά μέρη του μαθήματος και σε αυτά που μπορούν να χαρακτηριστούν ως ενσωματωμένα μέρη του μαθήματος. Οι διαχείριση και στις δύο περιπτώσεις γίνεται όπως και με τα αρχεία ήχου.

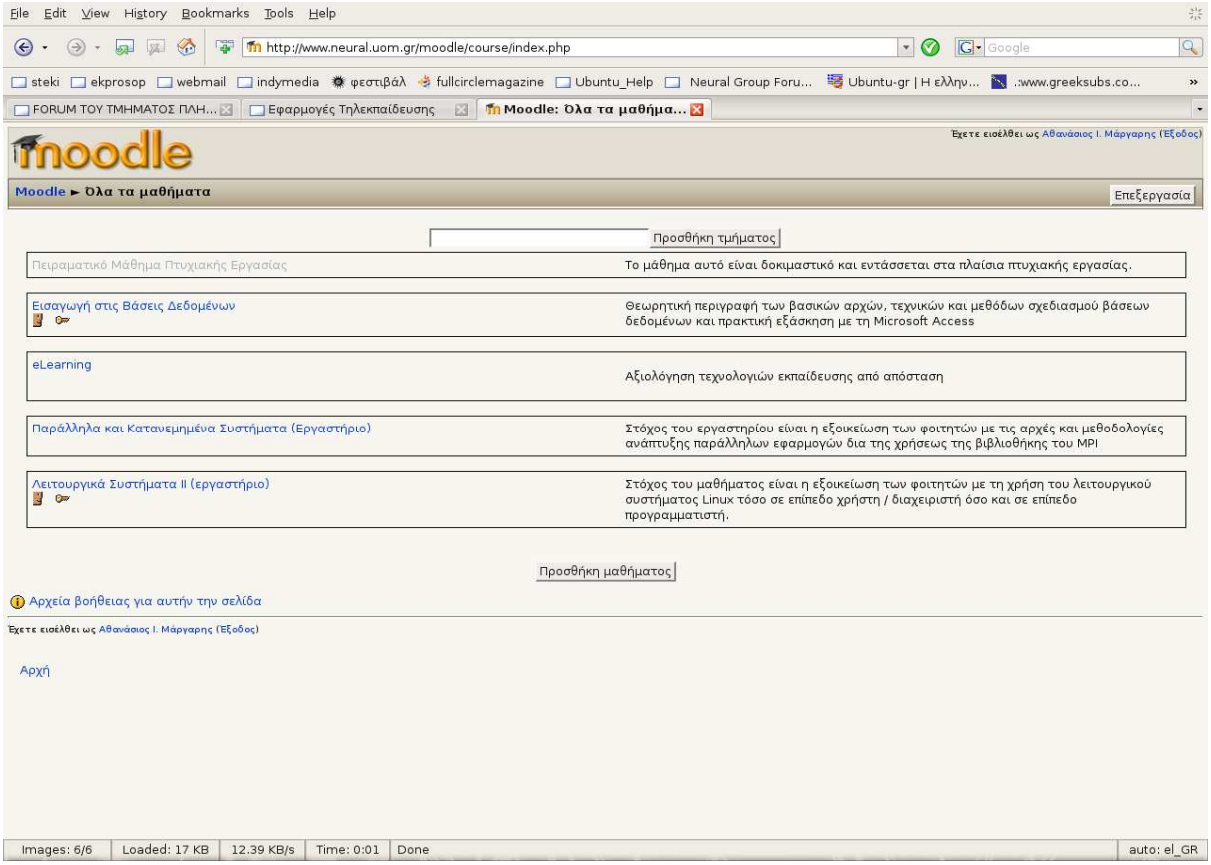
Δημιουργία μαθήματος

Μία πολύ σημαντική ενότητα του Moodle είναι η δημιουργία ενός νέου μαθήματος. Ένα μάθημα μπορεί να δημιουργηθεί είτε από το διαχειριστή είτε από τους εκπαιδευτικούς. .

Ο εκπαιδευτής αφού εισέλθει στο δικτυακό τόπο, στην αρχική σελίδα θα βρει το block «Τα μαθήματά μου» με την επιλογή «Όλα τα μαθήματα» όπως δείχνει και η παρακάτω εικόνα. Η επιλογή αυτή εμφανίζει μια λίστα με όλα τα μαθήματα καθώς και το πεδίο που επιτρέπει την αναζήτηση μαθημάτων. Πατώντας "Όλα τα μαθήματα", ο εκπαιδευτικός οδηγείται σε μια νέα σελίδα-καρτέλα όπου υπάρχει το κουμπί "προσθήκη μαθήματος"



Εικόνα 3.4.κβ - Δημιουργία μαθήματος

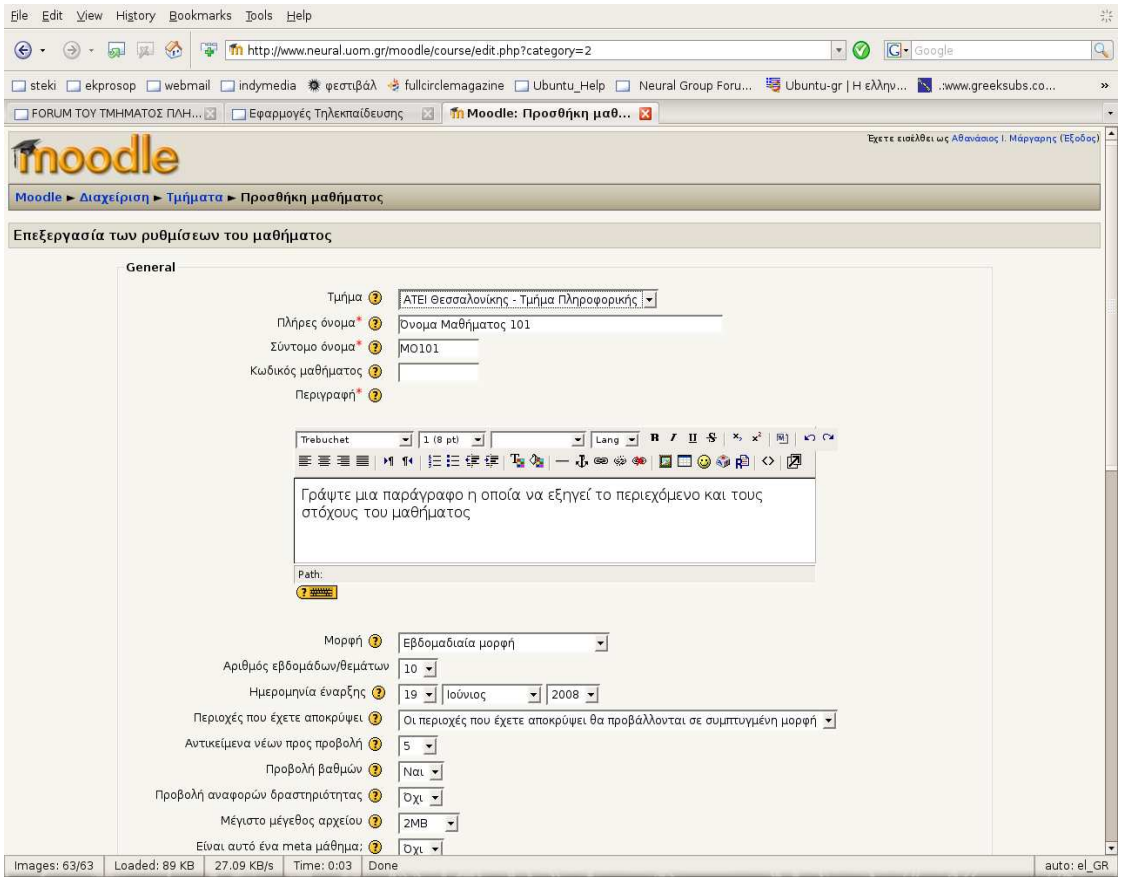


Στο πεδίο «Αναζήτηση μαθημάτων» ο εκπαιδευτικός μπορεί να ψάξει για το μάθημα που θέλει εισάγοντας κάποιες λέξεις κλειδιά.

Επιλέγοντας «Προσθήκη νέου μαθήματος», εμφανίζεται μια φόρμα στην οποία θα πρέπει

να συμπληρωθούν τα απαραίτητα στοιχεία. Αν δυσκολευτεί να συμπληρώσει τα διάφορα πεδία και θέλει βοήθεια επιλέγει το εικονίδιο του ερωτηματικού δίπλα από κάθε πεδίο. Εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο στο οποίο δίνεται μια σύντομη περιγραφή / βοήθεια. Για να εμφανιστούν τα περιεχόμενα των αρχείων βοήθειας επιλέγεται «Ταξινόμηση όλων των αρχείων βοήθειας».

Ενότητα: Επιλέγεται μια ενότητα που είναι κατάλληλη για το μάθημα που θέλει ο καθηγητής να προσθέσει. Αυτή η επιλογή θα επηρεάσει το πού θα εμφανίζονται τα μαθήματά στη λίστα μαθημάτων.



Πλήρες Όνομα: Επιλέγεται το όνομα που θέλει ο καθηγητής να έχει το μάθημα.

Σύντομο Όνομα: Επιλέγεται ένα σύντομο όνομα κάτι σαν κωδικό μαθήματος.

Κωδικός μαθήματος: Ο αριθμός αυτός χρησιμοποιείται για να συνδέει το μάθημα με εξωτερικά συστήματα. Δεν εμφανίζεται μέσα στο Moodle.

Περιγραφή: Είναι μια περιεκτική και ενδιαφέρουσα παράγραφο (σύνοψη / περίληψη) η οποία να εξηγεί περί τίνος πρόκειται σε αυτό το μάθημα (μπορούν να χρησιμοποιηθούν μορφοποιήσεις του word).

Μορφή: Τρεις είναι οι κύριες μορφές που μπορεί κάποιος να δώσει στο μάθημά του: η Εβδομαδιαία, η Θεματική και η Κοινωνική μορφή. Στην Εβδομαδιαία μορφή το μάθημα είναι οργανωμένο ανά εβδομάδα, με ημερομηνία έναρξης και λήξης. Κάθε εβδομάδα αποτελείται από Δραστηριότητες. Μερικές Δραστηριότητες μπορούν να επεκτείνονται σε περισσότερες από μία εβδομάδες. Στη Θεματική μορφή κάθε εβδομάδα ονομάζεται θέμα. Ένα θέμα δεν έχει κανένα χρονικό περιορισμό. Δε χρειάζεται να οριστούν κάποιες ημερομηνίες. Η κοινωνική μορφή είναι μια κοινωνική ομάδα συζητήσεων - ενιαία ομάδα - η οποία εμφανίζεται στην κύρια σελίδα. Δεν είναι καν απαραίτητο να περιέχει μαθήματα. Για να εισάγει ο καθηγητής ένα πακέτο Scorm στο Moodle μπορεί είτε να χρησιμοποιήσει τη μορφή μαθήματος Scorm είτε να εισάγει σε ένα μάθημα μια Δραστηριότητα τύπου Scorm. Αν θέλει να εισάγει στο Moodle ένα μεγάλο πακέτο Scorm χρησιμοποιεί τη μορφή μαθήματος Scorm. Σε αυτή την περίπτωση οι σπουδαστές θα μπορούν να αλληλεπιδρούν μόνο με το αντικείμενο Scorm και όχι με τα υπόλοιπα εργαλεία του Moodle.

Αριθμός εβδομάδων / θεμάτων: Η ρύθμιση αυτή χρησιμοποιείται μόνο από την Εβδομαδιαία και τη Θεματική μορφή μαθημάτων. Στην πρώτη, καθορίζεται ο αριθμός των εβδομάδων που θα τρέχει το μάθημα, αρχίζοντας από την ημερομηνία έναρξης των μαθημάτων. Στη δεύτερη, καθορίζεται ο αριθμός των θεμάτων στο μάθημα. Και τα δυο αυτά ορίζουν τον αριθμό "κουτιών/ πλαισίων" που εμφανίζονται στο κέντρο της σελίδας μαθημάτων.

Ημερομηνία Έναρξης: Ο εκπαιδευτικός επιλέγει την Ημερομηνία έναρξης του μαθήματος. Εάν χρησιμοποιεί την Εβδομαδιαία μορφή μαθημάτων, θα επιδράσει στην εμφάνιση των εβδομάδων. Αυτή η ρύθμιση δε θα επηρεάσει τα μαθήματα που χρησιμοποιούν την κοινωνική ή θεματική μορφή. Ωστόσο, η προβολή των αρχείων καταγραφής θα επηρεαστεί, καθώς θα χρησιμοποιηθεί αυτή η ημερομηνία ως η μικρότερη δυνατή που μπορεί να προβληθεί. Η ημερομηνία έναρξης μπορεί να οριστεί, ανεξάρτητα από τον τύπο των μαθημάτων που χρησιμοποιείται.

Περιοχές που έχουν αποκρυφθεί: Αυτή η επιλογή επιτρέπει να αποφασίσει ο εκπαιδευτικός με ποιον τρόπο τα κρυμμένα τμήματα στο μάθημά του θα εμφανίζο-νται στους σπουδαστές. Εξ ορισμού, μια μικρή περιοχή επιδεικνύεται (συνήθως με γκρίζα γράμματα) για να δείξει που βρίσκεται το κρυμμένο εδάφιο, αν και δεν μπορούν ακόμα να δουν πραγματικά τις κρυμμένες Δραστηριότητες και τα κείμενα. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην εβδομαδιαία διαμόρφωση, έτσι ώστε οι εβδομάδες χωρίς μάθημα να είναι σαφείς. Δίνει την δυνατότητα στους σπουδαστές να οργανώσουν τον χρόνο τους, γνωρίζοντας τις ημερομηνίες που θα υπάρξει κάτι καινούργιο για το μάθημα. Εάν το επιθυμεί ο καθηγητής, τα κρυμμένα τμήματα του μαθήματος μπορούν να μην είναι καθόλου ορατά στους σπουδαστές, έτσι ώστε αυτοί να μην γνωρίζουν ότι τμήματα της σειράς μαθημάτων είναι κρυμμένα.

Αντικείμενα νέων προς προβολή: Μια ειδική ομάδα συζητήσεων που ονομάζεται «Νέα» εμφανίζεται στην εβδομαδιαία και τη θεματική μορφή των μαθημάτων. Είναι ένα καλό μέρος για ανάρτηση σημειώσεων, προκειμένου να μπορούν να τις δουν όλοι οι σπουδαστές. Η ρύθμιση «Αντικείμενα νέων προς προβολή» καθορίζει πόσα πρόσφατα δημοσιευμένα θέματα της ομάδας συζήτησης «Νέα» θα εμφανίζονται στην αρχική σελίδα του μαθήματος, στο block «Τελευταία νέα». Εαν επιλεχθεί «0 νέα αντικείμενα» τότε το block «Τελευταία νέα» δεν εμφανίζεται καθόλου.

Προβολή βαθμών: Πολλές από τις Δραστηριότητες επιτρέπουν τη βαθμολόγησή τους. Εξ ορισμού, τα αποτελέσματα όλων των βαθμών του μαθήματος μπορούν να φανούν στη σελίδα των βαθμών, που είναι διαθέσιμη από την κυρίως σελίδα του μαθήματος. Αν ένας εκπαιδευτής δεν ενδιαφέρεται να χρησιμοποιεί βαθμούς σε ένα μάθημα ή απλώς θέλει να κρύβει τους βαθμούς από τους σπουδαστές, τότε μπορεί να απενεργοποιήσει την εμφάνιση των βαθμών ορίζοντας «Όχι» στην επιλογή «Προβολή βαθμών». Αυτό δεν περιορίζει τη χρησιμοποίηση των βαθμών, απλώς δεν επιτρέπει να είναι τα αποτελέσματα εμφανή από τους σπουδαστές.

Προβολή αναφορών δραστηριότητας: Οι αναφορές δραστηριότητας είναι διαθέσιμες για κάθε συμμετέχοντα και παρουσιάζουν την δραστηριότητά του στο τρέχον μάθημα. Δεν δείχνουν μόνο την συνεισφορά του συμμετέχοντα στο μάθημα, αλλά περιέχουν και λεπτομερή στοιχεία πρόσβασης. Οι εκπαιδευτές έχουν πάντα πρόσβαση σε αυτές τις αναφορές, χρησιμοποιώντας την καρτέλα «Αναφορές δραστηριοτήτων» από το προφίλ του κάθε σπουδαστή. Η πρόσβαση των σπου-

δαστών στις αναφορές τους ελέγχεται από τον εκπαιδευτή μέσω της παραμέτρου «Προβολή αναφορών δραστηριότητας». Για μερικά μαθήματα αυτές οι αναφορές μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για έναν σπουδαστή για να απεικονίσουν τη συμμετοχή και την εμφάνισή του μέσα στο δικτυακό περιβάλλον, αλλά για μερικά άλλα μαθήματα αυτό μπορεί να μην είναι απαραίτητο.

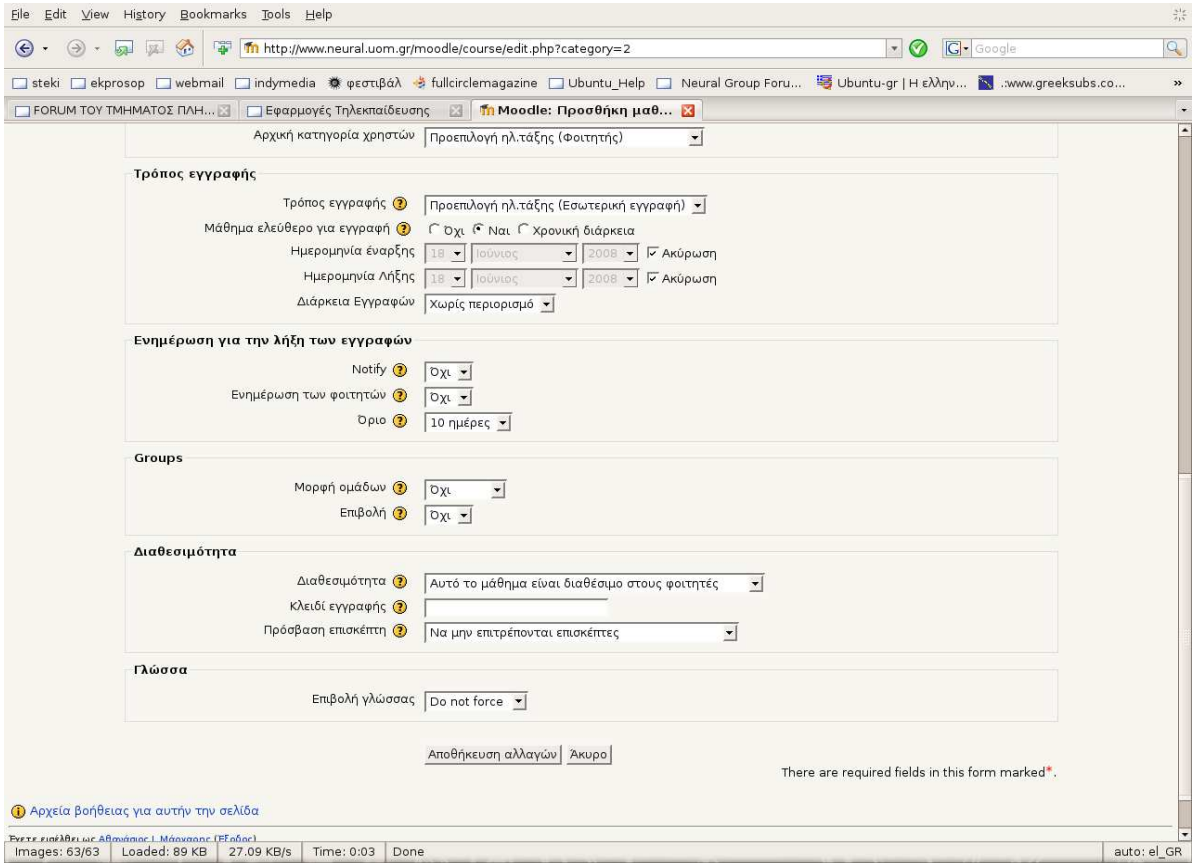
Μέγιστο μέγεθος αρχείου: Αυτή η ρύθμιση καθορίζει το μεγαλύτερο μέγεθος αρχείου που μπορούν να ανεβάσουν οι σπουδαστές σε αυτό το μάθημα, που περιορίζεται με την ρύθμιση εύρους του δικτυακού τόπου που διαμορφώθηκε από τον διαχειριστή. Είναι δυνατό να περιοριστεί περαιτέρω αυτό το μέγεθος, μέσω ρυθμίσεων μέσα σε κάθε ενότητα δραστηριότητας.

Επιβολή θέματος: Μπορεί αν θέλει ο καθηγητής να επιλέξει ένα θέμα για το μάθημα ξεχωριστό από αυτό που χρησιμοποιείται στην υπόλοιπη Πλατφόρμα του Moodle.

Είναι αυτό ένα meta μάθημα: Εάν ο εκπαιδευτικός επιλέξει «Ναι» τότε αυτόματα οι συμμετέχοντες σε ένα «child» μάθημα θα γίνουν συμμετέχοντες και στο δικό σας μάθημα. Οι συμμετέχοντες θα διατηρήσουν τους ρόλους που είχαν στο «child» μάθημα. Ένα «meta» μάθημα μπορεί να έχει ένα ή περισσότερα «child» μαθήματα. Τα «child» μαθήματα ενός «meta» μαθήματος ορίζονται από το block Διαχείρισης του «meta» μαθήματος που είναι στη διάθεση του εκπαιδευτή.

Αρχική κατηγορία χρηστών: Αυτή η επιλογή καθορίζει τον ρόλο ο οποίος θα αποδίδεται σε κάθε χρήστη μόλις αυτός εγγράφεται στο μάθημά. Στις περισσότερες περιπτώσεις θα χρειαστεί να ορίσει ο διδάσκον την επιλογή αυτή στην τιμή «Student», η οποία είναι και η προεπιλεγμένη τιμή για την Ηλεκτρονική τάξη, ώστε οι εγγεγραμμένοι χρήστες στο μάθημά του να έχουν τα δικαιώματα σπουδαστή, δηλαδή να μπορούν να βλέπουν το περιεχόμενο του μαθήματός του και να συμμετέχουν στις διάφορες Δραστηριότητες. Αν ο εκπαιδευτικός επιλέξει την τιμή «Guest» τότε οι σπουδαστές δε θα μπορούν να συμμετάσχουν στις εκπαιδευτικές Δραστηριότητες. Παρόλα αυτά, ανάλογα με τις ρυθμίσεις που θα κάνει παρακάτω, μπορεί να έχουν τη δυνατότητα να προσπελάσουν το εκπαιδευτικό υλικό του συγκεκριμένου μαθήματος ή όχι. Εάν επιλέξει την τιμή «Teacher» οι σπουδαστές θα είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία ηλεκτρονικών μαθημάτων και την προσθήκη εκπαιδευτικού υλικού (κείμενα, εικόνες, παρουσιάσεις, βίντεο, εργασίες, ασκήσεις αυτοαξιολόγησης) και δραστηριοτήτων μέσα σε αυτά. Αν επιλέξει τον ρόλο «Non

editing Teacher» τότε οι σπουδαστές του θα μπορούν να διδάσκουν στο μάθημα και να βαθμολογούν αλλά δε θα μπορούν να αλλάξουν τις αρχικές Δραστηριότητες του μαθήματος, οι οποίες προστίθενται από τον εκπαιδευτή του μαθήματος.



Εικόνα 3.4.κγ - Επεξεργασία ρυθμίσεων μαθήματος

Τρόπος εγγραφής: Ο τρόπος εγγραφής των χρηστών στα μαθήματα για την Πλατφόρμα του ΠΣΔ είναι προκαθορισμένος στην τιμή «Εσωτερική εγγραφή». Αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες μπορούν να γράφονται μόνοι τους στα μαθήματα της Πλατφόρμας. Αυτό γίνεται απλά επιλέγοντας τον τίτλο του μαθήματος και στη συνέχεια απαντώντας «Ναι» στην ερώτηση «Πρόκειται να εγγραφείτε στο μάθημα. Είστε βέβαιος ότι θέλετε να ολοκληρώσετε την εγγραφή;». Μπορεί ωστόσο ο καθηγητής να αποτρέψετε την εγγραφή οποιουδήποτε χρησιμοποιώντας ένα κλειδί εγγραφής.

Μάθημα ελεύθερο για εγγραφή: Επιλέγεται εάν οι χρήστες του Moodle μπορούν να εγγραφούν σε αυτό το μάθημα από μόνοι τους ή όχι. Η τρίτη επιλογή «Χρονική διάρκεια» επιτρέπει την

εγγραφή μόνο για κάποιο προκαθορισμένο διάστημα. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να καθορίσει τον αριθμό των ημερών (από μια έως 365) που ένας σπουδαστής μπορεί να εγγραφεί σε αυτό το μάθημα. Η καταγραφή των ημερών ξεκινάει από την στιγμή που ο σπουδαστής εγγράφεται στο μάθημα. Αυτόματα μετά το πέρας τον ημερών ο σπουδαστής διαγράφεται από το σύστημα. Εάν η επιλογή αυτή τεθεί στη τιμή «χωρίς περιορισμό» τότε ακόμα και αν το μάθημα έχει λήξει ο σπουδαστής δε διαγράφεται παρά μόνο χειρωνακτικά.
Notify: Επιλέγεται εάν ο καθηγητής θέλει να υπάρχει ειδοποίηση για τη λήξη των εγγραφών ή όχι.

Ενημέρωση των φοιτητών: Ο εκπαιδευτικός επιλέγει εάν θέλει να ειδοποιήθουν επίσης οι σπουδαστές ή όχι.

Όριο: Επιλέγεται από τον καθηγητή πόσες ημέρες πριν από την λήξη των εγγραφών θέλει να υπάρξει η ειδοποίηση.

Μορφή ομάδων: Επιλέγει ο εκπαιδευτικός ποιο είδος ομάδας θέλει:

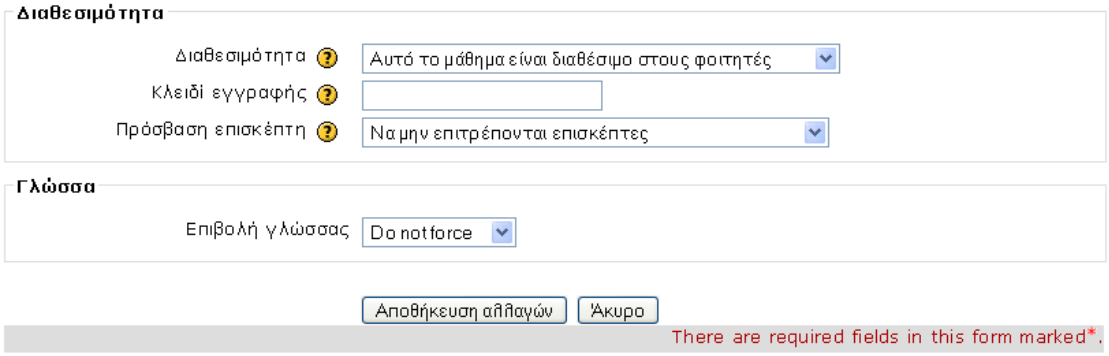
- No groups (Καμία ομάδα) - δεν υπάρχει καμία υποομάδα, ο καθένας είναι μέρος μιας μεγάλης κοινότητας.
- Separate groups (Χωριστές ομάδες) - κάθε ομάδα μπορεί μόνο να δει μέλη από τη δική της ομάδα, οι υπόλοιπες ομάδες είναι αόρατες.
- Visible groups (Ορατές ομάδες) - κάθε ομάδα εργάζεται μόνο για την ομάδα, αλλά μπορεί επίσης να δει και άλλες ομάδες.

Οι ομάδες μπορούν να εφαρμοστούν σε δύο επίπεδα:

1. Το επίπεδο Ενότητες μαθημάτων (Course level) όπου το είδος ομάδας που καθορίζεται είναι το είδος προεπιλογής για όλες τις Δραστηριότητες που καθορίζονται μέσα σε εκείνη την Ενότητα μαθημάτων.
2. Το επίπεδο Δραστηριότητας (Activity level) όπου κάθε Δραστηριότητα που υποστηρίζει ομάδες μπορεί να καθορίσει τον τρόπο ομαδοποίησής της.

Επιβολή: Εάν ο εκπαιδευτικός επιλέξει «Ναι», τότε η ρύθμιση για τη μορφή των ομάδων που ορίστηκε με την προηγούμενη παράμετρο θα ισχύει τόσο σε επίπεδο Ενότητας μαθημάτων όσο

και σε επίπεδο Δραστηριότητας. Έτσι οι επιμέρους ρυθμίσεις για μια Δραστηριότητα εντός του μαθήματος θα αγνοούνται. Η χρησιμότητα της επιβολής φαίνεται όταν θέλει να οργανώσει μια σειρά μαθημάτων για εντελώς διαφορετικές ομάδες.



Εικόνα 3.4.κδ – Διαθεσιμότητα μαθήματος

Διαθεσιμότητα: Η επιλογή αυτή επιτρέπει στον καθηγητή να «αποκρύψει» εάν θέλει το μάθημά του τελείως από τους σπουδαστές. Δε θα εμφανιστεί σε καμία λίστα μαθημάτων, εκτός από τη λίστα των εκπαιδευτών του μαθήματος και των διαχειριστών. Ακόμα κι αν οι σπουδαστές προσπαθήσουν να μπουν στη διεύθυνση του μαθήματος απευθείας, δε θα τους επιτραπεί η είσοδος.

Κλειδί Εγγραφής: Το κλειδί εγγραφής μαθημάτων κρατάει τους ανεπιθύμητους μακριά από τα μαθήματά του διδάσκοντα. Εάν δεν χρησιμοποιηθεί κλειδί, τότε κάθε χρήστης της Πλατφόρμας Moodle που διαθέτει όνομα χρήστη σε αυτή την τοποθεσία, θα είναι ικανός να εγγραφεί στο μάθημά του απλά πηγαίνοντας σε αυτό. Εάν χρησιμοποιείται κλειδί εγγραφής, οι σπουδαστές που θα προσπαθήσουν να πάνε σε αυτό το μάθημα την πρώτη φορά μόνο, θα πρέπει να συμπληρώσουν το κλειδί ώστε να τους επιτραπεί η πρόσβαση. Η γνωστοποίηση του κωδικού αυτού σε συγκεκριμένους σπουδαστές γίνεται χρησιμοποιώντας άλλα μέσα όπως προσωπικό μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή προφορικά στην αίθουσα. Εάν ο κωδικός αυτός «διαρρεύσει» και υπάρχουν εγγραφές ανεπιθύμητων ανθρώπων, μπορεί ο καθηγητής να τους διαγράψει και να αλλάξει τον κωδικό εγγραφής. Κάθε εγκεκριμένος σπουδαστής που έχει ήδη εγγραφεί δε θα επηρεαστεί, αλλά τα ανεπιθύμητα άτομα δε θα μπορούν να έχουν πρόσβαση.

Πρόσβαση επισκέπτη: Υπάρχειηη δυνατότητα να επιτρέψει ο καθηγητής την πρόσβαση σε επισκέπτες στα μαθήματά του, δηλαδή σε χρήστες οι οποίοι δεν είναι εγγεγραμμένοι στο μάθημά του. Οι επισκέπτες έχουν πάντα πρόσβαση ανάγνωσης μόνο - που σημαίνει ότι δεν μπορούν να

αφήσουν καμία ανακοίνωση ή να επηρεάσουν το μάθημα για τους κανονικούς σπουδαστές με κανένα τρόπο. Αυτό μπορεί να είναι χρήσιμο όταν θέλει ο εκπαιδευτικός να αφήσει ένα συνάδελφο να δει τη δουλειά του, ή να επιτρέψετε σε σπουδαστές να δουν ένα μάθημα πριν αποφασίσουν να εγγραφούν. Να σημειώσουμε ότι έχει να επιλέξετε ανάμεσα σε δυο τύπους πρόσβασης επισκεπτών: με κλειδί εγγραφής ή χωρίς. Εάν επιλέξει πρόσβαση σε επισκέπτες που έχουν κλειδί, τότε αυτοί πρέπει να παρέχουν το κατάλληλο κλειδί εγγραφής κάθε φορά που θα επιθυμούν να μπουν στα μαθήματά του (αντίθετα με τους σπουδαστές οι οποίοι χρειάζεται να το κάνουν αυτό μόνο μία φορά). Αυτό επιτρέπει στον διδάσκοντα να περιορίσει τον αριθμό των επισκεπτών. Εάν επιλέξει την πρόσβαση των επισκεπτών χωρίς κλειδί, τότε καθένας μπορεί κατευθείαν να μπει στα μαθήματά του σαν επισκέπτης.

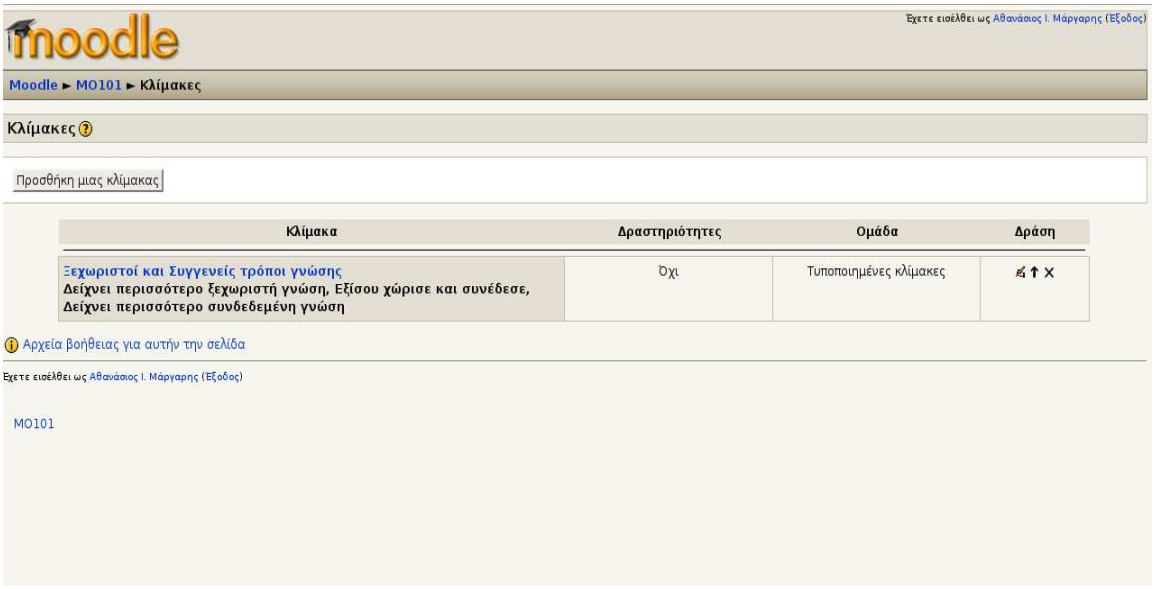
Ο καθηγητής για να αποθηκεύσει τις καταχωρήσεις του επιλέγει το κουμπί «Αποθήκευση Αλλαγών». Αν επιθυμεί αργότερα μπορεί να κάνει κάποιες τροποποιήσεις στις επιλογές αυτού του μαθήματος. Σημειώνεται ότι ο καθηγητής θα πρέπει να βρίσκεται στο περιβάλλον του μαθήματος, και να επιλέξει από το μενού «Διαχείριση» τις «Ρυθμίσεις μαθήματος», οπότε στη φόρμα που εμφανίζεται κάνει τις απαραίτητες τροποποιήσεις.

Κλίμακες

Οι εκπαιδευτές έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν νέες κλίμακες για τη βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων. Καλό είναι να δοθεί στη νέα κλίμακα ένα όνομα κατανοητό από τη στιγμή που αυτό θα εμφανίζεται στη λίστα επιλογής κλίμακας. Ο καθορισμός της κλίμακας γίνεται με μια διαταγμένη λίστα τιμών, οι οποίες κυμαίνονται από το αρνητικό ως το θετικό και είναι χωρισμένες με κόμματα. Επίσης, τις κλίμακες πρέπει να συνοδεύσει μια καλή περιγραφή η οποία να αναφέρει πώς η κλίμακα αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Επιλέγοντας «Κλίμακες» από το μενού «Δραστηριότητες» εμφανίζεται μια λίστα με τις ήδη υπάρχουσες κλίμακες (

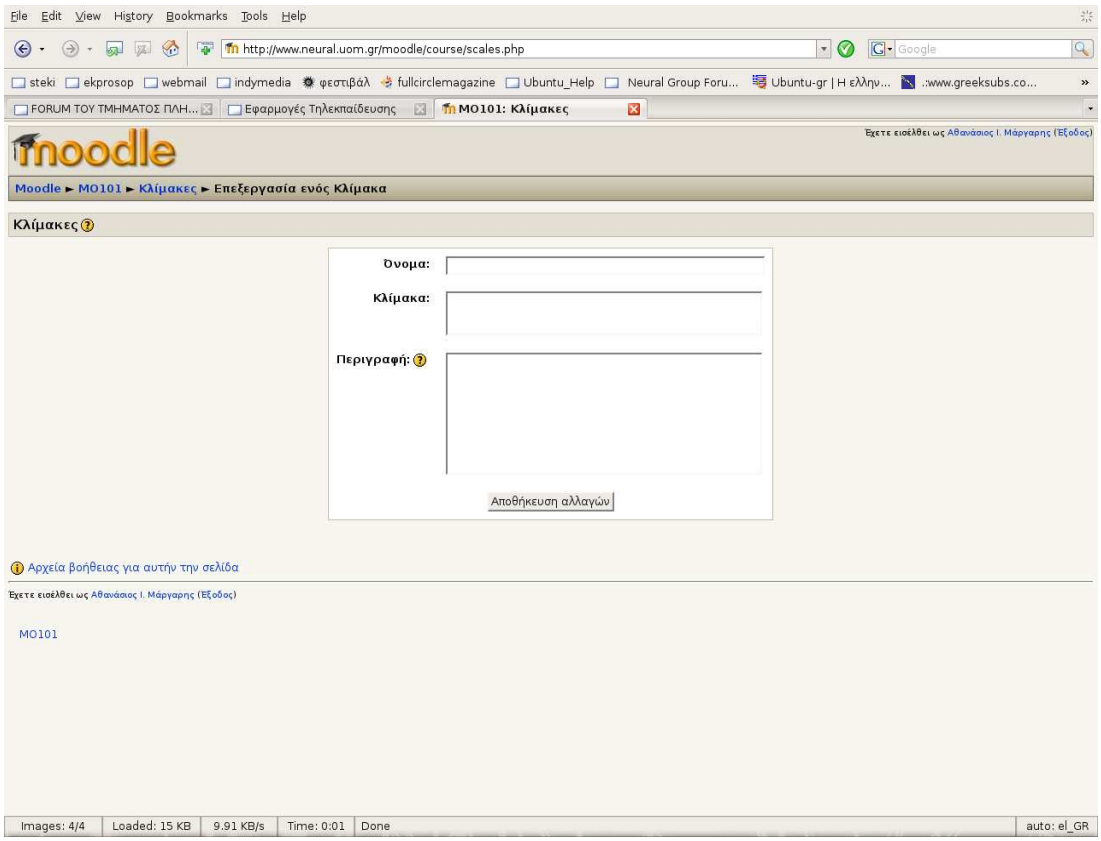
). Για να δεί κάποιος την περιγραφή της κλίμακας επιλέγει τον τίτλο της και ένα νέο παράθυρο θα εμφανιστεί. Για να προσθέσει τη δική του κλίμακα επιλέγει το κουμπί «Προσθήκη μιας κλίμακας».



Εικόνα 3.5.κε - Κλίμακες

Στη νέα οθόνη που εμφανίζεται (

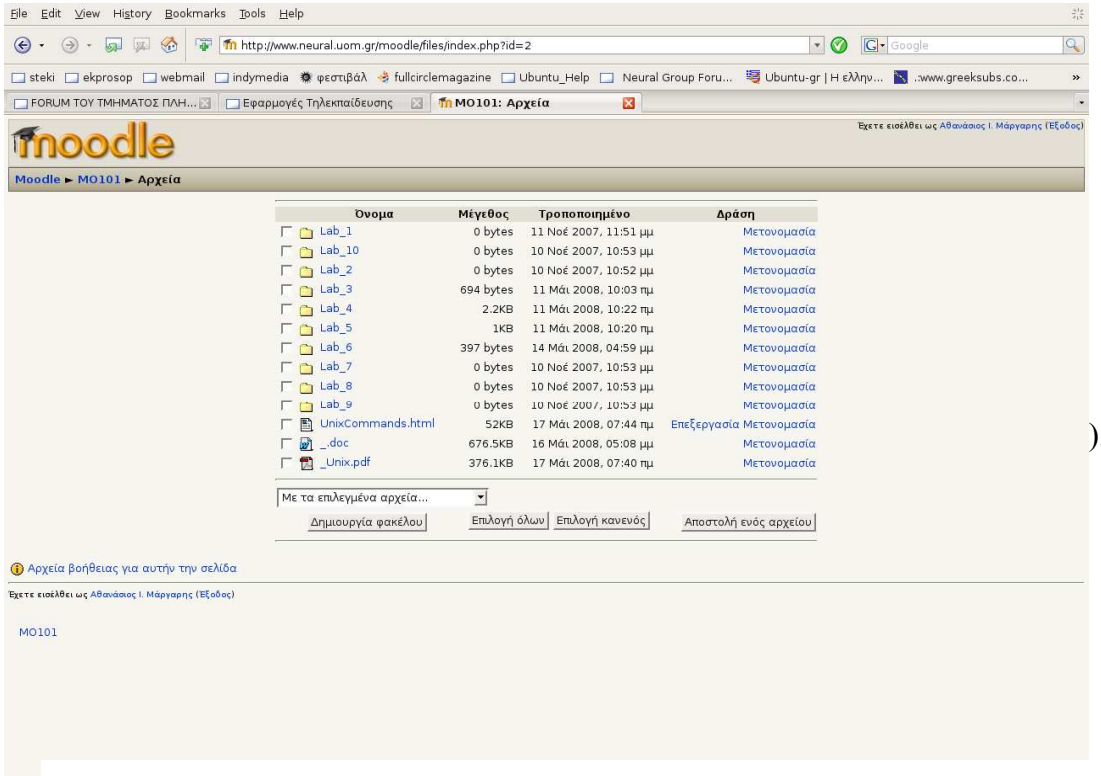
) ο καθηγητής συμπλη-ρώνει τα πεδία δίνοντας ένα κατανοητό όνομα για την κλίμακά του, τη δομή της κλίμακας όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, και την περιγραφή της και επιλέγει «Αποθήκευση Αλλαγών». Η κλίμακά του προστέθηκε στη λίστα. Για να γίνουν τυχόν τροποποιήσεις επιλέγει ο εκπαιδευτικός το εικονίδιο της επεξεργασίας , ενώ αν θέλει να διαγράψει την κλίμακα επιλέγει το εικονίδιο της διαγραφής .



Εικόνα 3.5.κστ - Δημιουργία κλίμακας

Αρχεία

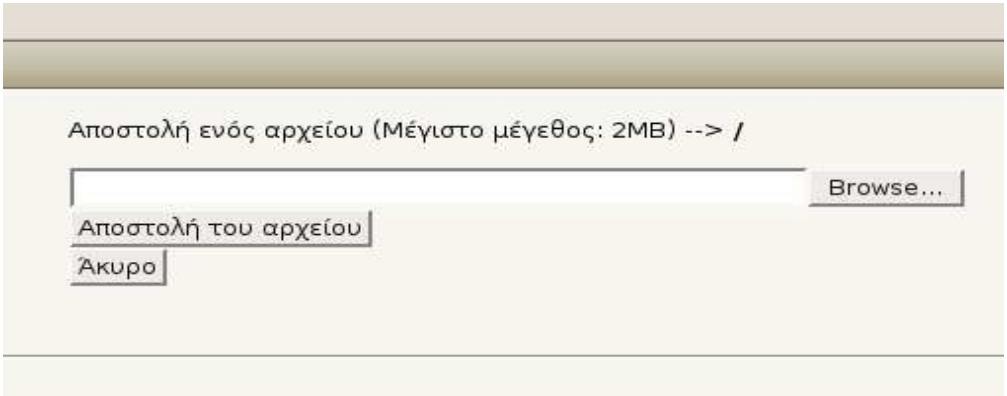
Επιλέγοντας «Αρχεία» από το block «Διαχείριση», εμφανίζεται μια λίστα με όλα τα αρχεία που αφορούν το μάθημα αυτό, τα οποία ο διδάσκοντας μπορεί να μετονομάσει, να διαγράψει, να μετακινήσει σε κάποιο άλλο φάκελο και να δημιουργήσει συμπιεσμένο αρχείο (



).

Εικόνα 3.5.κζ - Επεξεργασία αρχείων μαθήματος

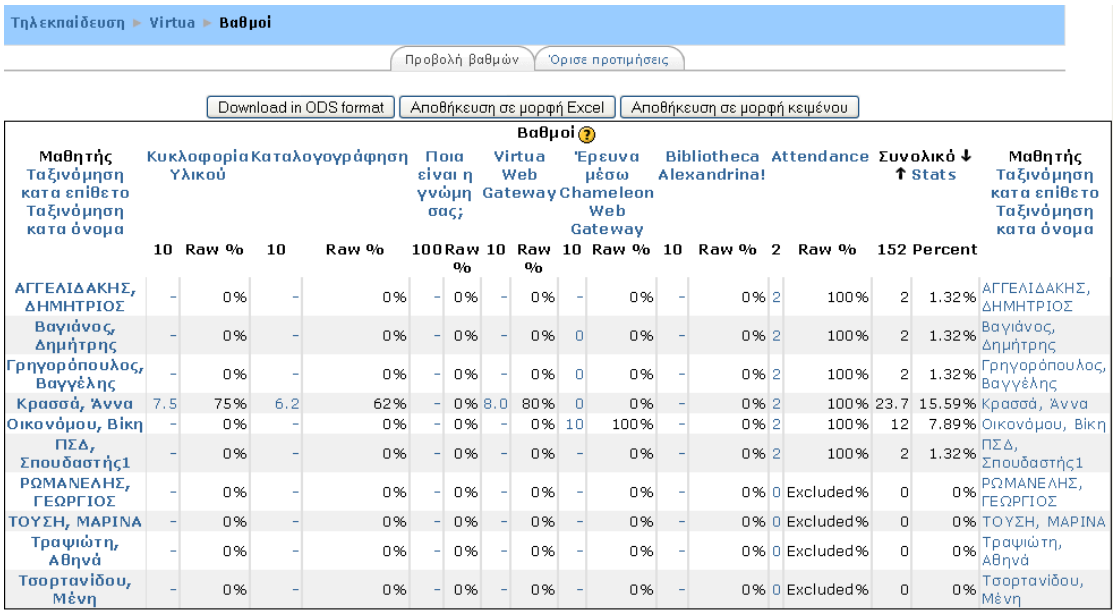
Επίσης, για να γίνεται καλύτερα η ομαδοποίηση των αρχείων του καθηγητή μπορεί να δημιουργήσει ένα φάκελο επιλέγοντας «Δημιουργία φακέλου». Στο πεδίο που εμφανίζεται γράφει το όνομα που θέλει να δώσει στο φάκελο και επιλέγει «Δημιουργία». Για να φορτώσει ο καθηγητής ένα νέο αρχείο επιλέγει «Αποστολή ενός αρχείου» αφού πρώτα έχει επιλέξει το φάκελο στον οποίο θέλει να φορτώσει το αρχείο. Επιλέξτε «Browse» για να βρείτε το αρχείο στον υπολογιστή σας και αφού το επιλέξει επιλέγει «Αποστολή του αρχείου»**Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.**. Το μέγιστο μέγεθος που μπορεί να έχει είναι 2 Mb. Η διαδικασία αυτή έχει περιγραφτεί και παραπάνω, σε προηγούμενη παράγραφο.



Εικόνα 3.5.κη - Επεξεργασία αρχείων μαθήματος

Βαθμοί

Για να μπορέσει ο εκπαιδευτικός να ελέγξει τις βαθμολογίες των σπουδαστών για κάθε Δραστηριότητα, να βαθμολογήσει τις Δραστηριότητες και να δεί το συνολικό βαθμό κάθε σπουδαστή επιλέγει «Βαθμοί» στο μενού «Διαχείριση». Εμφανίζεται μια λίστα με όλους τους σπουδαστές και φαίνεται η ύπαρξη ή όχι βαθμολογίας στις Δραστηριότητες του μαθήματος. Για να βαθμολογήσει κάποιος μια Δραστηριότητα επιλέγει τον τίτλο της. Ο συνολικός βαθμός που έχει πάρει μέχρι τώρα ο σπουδαστής φαίνεται στο τέλος όλων των δραστηριοτήτων. Μπορεί ο καθηγητής, ακόμα να κάνει αποθήκευση της βαθμολογίας όλων των σπουδαστών σε μορφή υπολογιστικού φύλου ή αποθήκευση σε μορφή απλού κειμένου.


Τηλεκπαίδευση ► Virtua ► Βαθμοί

Προβολή βαθμών | Όρισε προτιμήσεις

Download in ODS format | Αποθήκευση σε μορφή Excel | Αποθήκευση σε μορφή κειμένου

Βαθμοί

Μαθητής Ταξινόμηση κατα επίθετο Ταξινόμηση κατα όνομα	Κυκλοφορία Υλικού		Καταλογογράφηση		Ποια είναι η γνώμη σας;		Virtua Web Gateway		Έρευνα μέσω Chameleon Web Gateway		Bibliotheca Alexandrina!		Attendance		Συνολικό ↓ ↑ Stats		Μαθητής Ταξινόμηση κατα επίθετο Ταξινόμηση κατα όνομα
	10	Raw %	10	Raw %	100	Raw %	10	Raw %	10	Raw %	10	Raw %	2	Raw %	152	Percent	
ΑΓΓΕΛΙΔΑΚΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	2	100%	2	1.32%	ΑΓΓΕΛΙΔΑΚΗΣ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Βαγιάνος, Δημήτρης	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0	0%	-	0%	2	100%	2	1.32%	Βαγιάνος, Δημήτρης
Γρηγορόπουλος, Βαγγέλης	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0	0%	-	0%	2	100%	2	1.32%	Γρηγορόπουλος, Βαγγέλης
Κρασσά, Άννα	7.5	75%	6.2	62%	-	0%	8.0	80%	0	0%	-	0%	2	100%	23.7	15.59%	Κρασσά, Άννα
Οικονόμου, Βίκη	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	10	100%	-	0%	2	100%	12	7.89%	Οικονόμου, Βίκη
ΠΣΔ, Σπουδαστής1	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	2	100%	2	1.32%	ΠΣΔ, Σπουδαστής1
ΡΩΜΑΝΕΛΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0	Excluded%	0	0%	ΡΩΜΑΝΕΛΗΣ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΤΟΥΣΗ, ΜΑΡΙΝΑ	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0	Excluded%	0	0%	ΤΟΥΣΗ, ΜΑΡΙΝΑ
Τραψιώτη, Αθηνά	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0	Excluded%	0	0%	Τραψιώτη, Αθηνά
Τσορτανίδου, Μένη	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	0	Excluded%	0	0%	Τσορτανίδου, Μένη

Εικόνα 3.5.κθ – Βαθμοί

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη μέχρι τώρα λειτουργία του τμήματος το μάθημα των "Λειτουργικών Συστημάτων ΙΙ" διεξαγόταν με τον παραδοσιακό τρόπο με εξαίρεση τα τελευταία χρόνια που γίνεται προσπάθεια εκσυχρονισμού από τους εκάστοτε καθηγητές, χρησιμοποιώντας σύγχρονο οπτικοακουστικό υλικό. Έτσι για παράδειγμα, στο μάθημα της θεωρίας προβάλλονται sets διαφανειών με την βοήθεια Η/Υ και στο μάθημα του εργαστηρίου γίνεται μια προσπάθειας οργάνωσης του μαθήματος μέσω της πλατφόρμας ηλεκτρονικής μάθησης moodle, ώστε ο καθηγητής να οργανώνει όσο το δυνατόν καλύτερα το υλικό του, να το διανέμει στους μαθητές του, να το διαχειρίζεται όσο το δυνατόν αποδοτικότερα και να έρχεται σε αλληλεπίδραση με τους μαθητές με άμεσο, σύγχρονο και αποτελεσματικό τρόπο.

Στο τελευταίο εγχείρημα βασίστηκε και η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, ώστε να συγκεντρωθεί εκπαιδευτικό υλικό για το συγκεκριμένο μάθημα με σκοπό αυτό να παρέχεται στους φοιτητές του τμήματος μέσα από μια σύγχρονη μορφή διδασκαλίας, χρησιμοποιώντας μία πλατφόρμα ηλεκτρονικής μάθησης. Στην πλατφόρμα αυτή έχει συγκεντρωθεί υλικό που καλύπτει τόσο το θεωρητικό μέρος του μαθήματος, όσο και το εργαστηριακό. Έχει αναρτηθεί θεωρία που καλύπτει σε μεγάλο βαθμό όσα όλα χρειάζεται να γνωρίζει ένας αρχάριος χρήστης του λειτουργικού συστήματος Linux, αλλά και αρκετά παραδείγματα – shell scripts ώστε ο χρήστης να πειραματιστεί και να εξοικειωθεί με το Linux.

Πιο συγκεκριμένα η διδακτέα ύλη έχει χωριστεί σε τόσα μέρη όσα είναι και ο αριθμός των διδακτικών εβδομάδων που διαρκεί το εργαστηριακό μέρος του μαθήματος. Σε κάθε εβδομάδα αντιστοιχεί εκπαιδευτικό υλικό που καλύπτει συγκεκριμένη ύλη καθώς επίσης έχει δημιουργηθεί και ένα Quiz όπου ο μαθητής καλείται να αξιολογήσει τις γνώσεις του μέσα από ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, Σωστού/Λάθους και ανοιχτού τύπου. Επίσης, δίνεται η δυνατότητα αποθήκευσης των αποτελεσμάτων, ώστε τόσο ο καθηγητής, όσο και ο φοιτητής να έχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα για τον βαθμό απόκτησης γνώσεων. Το εκπαιδευτικό υλικό είναι σε μορφή κειμένου
(. doc, .txt), σε μορφή pdf και σε μορφή ιστοσελίδων (.html). Ωστόσο, υπάρχει η δυνατότητα το εκπαιδευτικό υλικό να είναι και σε οπτικοακουστική μορφή (video, εικόνα, ηχογραφημένα μηνύματα κλπ.) πράγμα που θα διευκόλυνε ακόμα περισσότερο την εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπλέον, για την επικοινωνία των μαθητών μεταξύ τους, αλλά και με τον καθηγητή θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν κάποια εργαλεία επικοινωνίας που παρέχονται από την πλατφόρμα, όπως chat και forum. Επειδή όμως ο καθηγητής του μαθήματος έχει δημιουργήσει

είδη forum ώστε οι φοιτητές να επικοινωνούν μαζί του για θέματα σχετικά με τα μαθήματά του, δεν θεωρήθηκε απαραίτητη η δημιουργία τέτοιων μέσων, τουλάχιστον στην παρούσα χρονική περίοδο.

Τέλος, θα λέγαμε ότι η πλατφόρμα moodle είναι ένα σύστημα διαχείρισης μάθησης που καλύπτει σε αρκετά μεγάλο βαθμό τα χαρακτηριστικά που καλείται να έχει ένα τέτοιο σύστημα. Για παράδειγμα, εκτός από τα όσα έχουν αναφερθεί, το moodle προσφέρει χαρακτηριστικά για την διαχείριση μαθημάτων, όπως ημερολόγιο, γλωσσάρι, συνδέσμους σε πόρους στον Παγκόσμιο Ιστό, προσφέρει επίσης χαρακτηριστικά για την διαχείριση της τάξης, όπως την οργάνωση των φοιτητών σε ομάδες, την βαθμολόγηση ασκήσεων αξιολόγησης και την στατιστική ανάλυση βαθμολογίας των φοιτητών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. Πίνακας περιεχομένων εικόνων

Όνομα Εικόνας	**Σελίδα**
Εικόνα 1 - Ιστορική αναδρομή	*11*
Εικόνα 2.2 - Η μασκότ του Linux, tux	*19*
Εικόνα 2.3 - Επίπεδα/ Μέρη Λειτουργικού συστήματος Linux	*21*
Εικόνα 2.6 - Linux vs Windows	*29*
Εικόνα 4 - Περιβάλλον εργασίας KDE	*86*
Εικόνα 4.2 - Περιβάλλον εργασίας GNOME	*87*
Εικόνα 3 - Σύστημα αρχείων	*90*
Εικόνα 5.3 - Σύνδεσμοι	*93*
Εικόνα 7- Διαχειριστής Συστήματος	*126*
Εικόνα 4 - Δικαιώματα αρχείων/ καταλόγων	*127*
Εικόνα 5 - Επεξεργαστής κειμένου vi	*137*
Εικόνα 13 - Ασφάλεια λειτουργικού συστήματος Linux	*150*
Εικόνα 13.2 - Εντολή top	*154*
Εικόνα 1 - Ελεύθερο λογισμικό	*166*
Εικόνα 3.1 - Πλατφόρμα moodle	*174*
Εικόνα 3.1 - Δημιουργία βάσης δεδομένων	*176*
Εικόνα 3.1 - Εγκατάσταση moodle	*177*
Εικόνα 3.3- Ημερολόγιο στο moodle	*181*
Εικόνα 3.4.α - Κεντρική σελίδα μαθήματος	*184*
Εικόνα 3.4.β - Περιβάλλον δημιουργίας εργασίας μαθήματος	*186*
Εικόνα 3.4.γ - Περιβάλλον δημιουργίας συζήτησης	*187*
Εικόνα 3.4.δ - Περιβάλλον δημιουργίας Quiz	*188*
Εικόνα 3.4.ε- Διαχείριση Quiz	*189*
Εικόνα 3.4.στ - Drop down menu τύπων ερωτήσεων	*190*
Εικόνα 3.4.ζ - Περιβάλλον διαχείρισης Quiz	*192*
Εικόνα 3.4.η - Εισαγωγή ερωτήσεων από αρχείο	*193*
Εικόνα 3.4.θ - Εξαγωγή ερωτήσεων σε αρχείο	*194*

Εικόνα 3.4.ι - Δημιουργία Wiki	*195*
Εικόνα 3.4.ια- Διαχείριση Wiki	*199*
Εικόνα 3.4.ιβ- Ορισμός σημαίων	*201*
Εικόνα 3.4.ιγ- Διαγραφή Σελίδων	*201*
Εικόνα 3.4.ιδ- Απομάκρυνση παλιών εκδόσεων	*202*
Εικόνα 3.4.ιε- Επαναφορά Σελίδων	*202*
Εικόνα 3.4.ιστ - Drop down menu πηγών πληροφοριών	*203*
Εικόνα 3.4.ιζ - Διαμόρφωση σελίδας κειμένου	*204*
Εικόνα 3.4.ιη- Τροποποίηση/ Δημιουργία συνδέσμου	*205*
Εικόνα 3.4.ιθ - Δημιουργία καταλόγου	*206*
Εικόνα 3.4.κα - Προσθήκη ήχου	*208*
Εικόνα 3.4.κβ - Δημιουργία μαθήματος	*210-211*
Εικόνα 3.4.κγ - Επεξεργασία ρυθμίσεων μαθήματος	*215*
Εικόνα 3.4.κδ – Διαθεσιμότητα μαθήματος	*217*
Εικόνα 3.5.κε – Κλίμακες	*219*
Εικόνα 3.5.κστ - Δημιουργία κλίμακας	*219*
Εικόνα 3.5.κζ - Επεξεργασία αρχείων μαθήματος	*220*
Εικόνα 3.5.κη - Επεξεργασία αρχείων μαθήματος	*221*
Εικόνα 3.5.κθ – Βαθμοί	*221*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Για την συγγραφή της παρούσας πτυχιακής χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω links:

- http://www.ee.surrey.ac.uk/Teaching/Unix/
- http://www.freeos.com/guides/lsst/
- http://www-h.eng.cam.ac.uk/help/tpl/unix/scripts/node23.html
- http://www.arachnoid.com/linux/shell_programming.html
- http://tldp.org/LDP/abs/html/awk.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Open_source_software
- http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.el.html
- http://www.linuxguide.it/commands_list.php?Choose_Language:English
- http://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/UnixIntro/
- http://www.grymoire.com/Unix/Awk.html#uh-0
- http://translate.google.gr/translate?hl=el&langpair=en%7Cel&u=http://hebb.cis.uoguelph.ca/~dave/27320/new/unixphil.html&prev=/translate_s%3Fhl%3Del%26q%3D%25CF%2586%25CE%25B9%25CE%25BB%25CE%25BF%25CF%2583%25CE%25BF%25CF%2586%25CE%25AF%25CE%25B1%2BUNIX%26tq%3DUNIX%2Bphilosophy%26sl%3Del%26tl%3Den
- http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Windows_and_Linux
- http://www.scit.wlv.ac.uk/cgi-bin/mansec?1+grep
- http://www.grymoire.com/Unix/Sed.html#uh-0
- http://www.open-source.gr/whatis.php?language=el
- http://user.it.uu.se/~matkin/documents/shell/#exercises
- http://www.comp.eonworks.com/scripts/scripts.html
- http://moodle.org/
- http://en.wikipedia.org/wiki/Moodle
- http://docs.moodle.org/en/Teaching_FAQ
- http://el.wikipedia.org/wiki/Moodle
- http://www.apachefriends.org/en/xampp.html
- http://www.unix.org/

- http://en.wikipedia.org/wiki/Unix
- http://el.wikipedia.org/wiki/Unix
- http://www.linux.gr/news
- http://hellug.gr/index.php/OSullogos/Tautothta?from=Main.HELLUG
- http://en.wikipedia.org/wiki/Linux
- http://el.wikipedia.org/wiki/Linux
- http://en.wikipedia.org/wiki/E-learning
- http://www.opensource.org/
- http://en.wikipedia.org/wiki/Freeware
- http://www.pixelbeat.org/scripts/
- http://www.injunea.demon.co.uk/pages/page203.htm
- http://www-teaching.physics.ox.ac.uk/Unix+Prog/rice/pdf/unix18.pdf
- http://supportweb.cs.bham.ac.uk/documentation/tutorials/docsystem/build/tutorials/unixscripting/unixscripting.html
- http://ivis.eps.pitt.edu/unix/index.html
- http://www.advancedlinuxprogramming.com/alp-folder
- http://www.grymoire.com/Unix/Awk.html#uh-0
- http://www.chemie.fu-berlin.de/chemnet/use/info/gawk/gawk_12.html
- http://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/UnixIntro/
- http://www.grymoire.com/Unix/Sed.html#uh-0
- http://user.it.uu.se/~matkin/documents/shell/#exercises
- http://www.freeos.com/guides/lsst/
- http://www.arachnoid.com/linux/shell_programming.html

Βιβλία από τα οποία αντλήθηκαν πληροφορίες:

- “Το Λειτουργικό Σύστημα Linux” - Αθανάσιος Ι. Μάργαρης, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα 2002.
- “Λειτουργικά Συστήματα Ι” - Στέφανος Δ. Κατσαβούνης, Σημειώσεις Μαθήματος “Λειτουργικά Συστήματα Ι” του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης,

Ακαδ. Έτος 2005-2006

- "Λειτουργικά Συστήματα ΙΙ (Unix) Εργαστήριο Μέρος Α΄ " – Σαββόπουλος Μιχάλης, Καζαρλής Σπύρος, Αδαμίδης Παναγιώτης, Σημειώσεις Μαθήματος "Λειτουργικά Συστήματα ΙΙ" του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης, Ακαδ. Έτος 2007-2008
- "Λειτουργικά Συστήματα ΙΙ (Unix) Εργαστήριο Μέρος Β΄ " – Στέφανος Δ. Κατσαβούνης, Σημειώσεις Μαθήματος "Λειτουργικά Συστήματα ΙΙ" του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης, Ακαδ. Έτος 2007-2008
- "Λειτουργικά Συστήματα Unix" - Παναγιώτης Μιχαηλίδης, Σημειώσεις Μαθήματος "Λειτουργικά Συστήματα Unix" του Πανεπιστημίου Μακεδονίας

Επίσης αντλήθηκαν πληροφορίες από τα παρακάτω e-books:

- Linux Installation And Getting Started - Matt Welsh, Phil Hughes, David Bandel, Boris Beletsky, Sean Dreilinger, Robert Kiesling, Evan Liebovitch, Henry Pierce,
  Copyright (c) 1992-1996 Mat Welsh,
  Copyright (c) 1998 Specialized Systems Consultants, Inc (SSC)
- Introduction to Unix - Frank G. Fiamingo, Linda DeBula, Linda Condron,1996-1998 University Technology Services, The Ohio State University, Baker Systems Engineering.
- Unix System Administration, A Beginners Guide - Steve Maxwell
- Linux Newbie Administrator Guide - Peter & Stan Klimas, The latest version of this guide is available at ,
  Copyright (c) <1999,2000,2001> by Peter and Stan Klimas.
- Learning the UNIX Operating System - OReilly
- Learning the bash Shell, Second Edition - Cameron Newham, Bill Rosenblatt, O'Reilly, 1998
- Effective AWK Programming - Arnold D. Robbins, Specialized Systems Consultants, Inc. (SSC), 1997
- The AWK Manual - Diane Barlow Close, Arnold D. Robbins, Paul H. Rubin, Richard Stallman, Piet van Oostrum, Free Software Foundation, Inc., 1995
- Advanced Bash - Scripting Guide - Mendel Cooper, 2007

- Moodle, An electronic classroom - Matt Riordan
- Εγχειρίδιο Χρήσης των υπηρεσιών Τηλεκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 2008

Άλλες Πηγές:

- Εργασία με τίτλο “Moodle” στα πλαίσια του μαθήματος “Ηλεκτρονική Μάθηση” του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης των φοιτητριών Ρωμανίδου Ευφροσύνη, Αναστασίου Κυριακή και Γυμνοπούλου Αλεξάνδρα