

# **Linux με τη χρήση κονσόλας**

*Κεφάλαιο 1*

*Κείμενα Χρυσούλα Παπάζογλου*

*Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Βιβλιοθήκη και Κέντρο Πληροφόρησης*

*Υπηρεσία Ασύγχρονης Τηλεκπαίδευσης*

*Θεσσαλονίκη, Μάρτης 2009*

Το υλικό διατίθεται υπό την άδεια Creative Commons Αναφορά-Μη Εμπορική Χρήση-Παρόμοια διανομή 3.0 Unported <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.el>



## Κατάλογος περιεχομένων

Εισαγωγή στο Linux.....	4
Ιστορία του Linux και του Unix.....	4
Ο πυρήνας (kernel).....	4
Διανομές του Linux (Linux distributions).....	5
Γραφικό περιβάλλον στο Linux (window managers/ desktop environments).....	5
Το κέλυφος εντολών (command shell).....	6
Σύνδεση σε ένα σύστημα Linux/ εκκίνηση τερματικού.....	6
Τύποι κελύφους εντολών.....	7
Ποιο κέλυφος εντολών χρησιμοποιώ;.....	8
Εργασία με την κονσόλα – πλεονεκτήματα/ μειονεκτήματα.....	8
Η δομή του μαθήματος.....	9

# Εισαγωγή στο Linux

## Ιστορία του Linux και του Unix

Το λειτουργικό σύστημα Unix ξεκίνησε να αναπτύσσεται στα τέλη της δεκαετίας του '60 (1969) από επιστήμονες που απασχολούνταν στην αμερικανική εταιρία AT&T και εργάζονταν στα Bell Labs. Στο συγκεκριμένο project έχουν εργαστεί ιστορικές μορφές στον τομέα της πληροφορικής (Ken Thompson, Dennis Ritchie, Brian Kernighan και πολλοί άλλοι) ενώ στα πλαίσιά του (για την υλοποίησή του για την ακρίβεια) αναπτύχθηκε και η γλώσσα προγραμματισμού C, μια γλώσσα-σταθμός και σημείο αναφοράς για τον προγραμματισμό.

Στη δεκαετία του '70, η AT&T δημοσιοποίησε τον πλήρη πηγαίο κώδικα (source code) του Unix. Το γεγονός αυτό συνέβαλλε στη διάδοση και την εξέλιξη του Unix και το κατέστησε συνώνυμο με τα ανοικτά (open) συστήματα. Πιο ενεργά από όλους καταπιείστηκε με το project το Πανεπιστήμιο του Berkley στις ΗΠΑ, το οποίο ξεκίνησε από το 1977 να διαθέτει τις διανομές BSD (Berkley Software Distribution). Παράλληλα, από τις αρχές της δεκαετίας του '80 (1983), ο Ricard Stallman (προγραμματιστής/ ερευνητής στο MIT) ξεκίνησε το GNU Project, μια προσπάθεια συγγραφής ενός τελείως ελεύθερου (απαλλαγμένο από κάθε εμπορικό στοιχείο) λειτουργικού συστήματος με βάση φυσικά το Unix. Παρόλο που το GNU Project είχε ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη και διάθεση αρκετών εργαλείων λογισμικού, καθώς και των αδειών που συνοδεύουν πλέον το ελεύθερο λογισμικό (GNU General Public License - GPL), δεν μπόρεσε να αναπτύξει τον ελεύθερο πυρήνα λειτουργικού συστήματος που είχε οραματιστεί αρχικά ο Stallman.

Το κενό αυτό κάλυψε το 1991 ένας Φινλανδός, ο Linus Torvalds, ο οποίος ξεκίνησε τη συγγραφή ενός λειτουργικού συστήματος για δική του χρήση (just a hobby, όπως δήλωσε ο ίδιος) το οποίο εξελίχθηκε στον πυρήνα του Linux. Το Linux είναι αυτή τη στιγμή το δημοφιλέστερο ελεύθερο και ανοικτού κώδικα (free and open source) λειτουργικό σύστημα. Το Linux διατίθεται σε πολυάριθμες διανομές (distributions) οι οποίες διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους τόσο ως προς το κοινό στο οποίο απευθύνονται όσο και ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και τη φιλοσοφία ανάπτυξης.

## Ο πυρήνας (kernel)

Ο πυρήνας (kernel) αποτελεί το βασικότερο στοιχείο κάθε λειτουργικού συστήματος. Πρόκειται για εκείνο το κομμάτι του λειτουργικού συστήματος, το οποίο διαχειρίζεται τους πόρους του υπολογιστή (μνήμη, επεξεργαστές, συσκευές εισόδου/εξόδου) και παρέχει τις κατάλληλες διεπαφές στις εφαρμογές ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν το διαθέσιμο υλικό. Το υπόλοιπο τμήμα του λειτουργικού συστήματος το οποίο βασίζεται στον πυρήνα για να λειτουργήσει ονομάζεται διανομή (distribution) του λειτουργικού συστήματος. Η τελευταία έκδοση του πυρήνα του Linux (πριν την έναρξη του μαθήματος φυσικά) ήταν η έκδοση 2.6.29 η οποία δημοσιεύθηκε στις 29 Μαρτίου. Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι οι διάφορες διανομές του Linux δε χρησιμοποιούν απαραίτητα τον "επίσημο" πυρήνα, καθώς μπορεί να έχουν κάνει αλλαγές/ προσθήκες για να ενσωματώσουν την επιθυμητή λειτουργικότητα. Περισσότερα για τον πυρήνα του Linux μπορείτε να διαβάσετε στη διεύθυνση <http://www.kernel.org>.

## Διανομές του Linux (Linux distributions)

Σύμφωνα με τη Wikipedia ([http://en.wikipedia.org/wiki/Linux\\_distributions](http://en.wikipedia.org/wiki/Linux_distributions)), σήμερα έχουν καταγραφεί περισσότερες από 300 διανομές Linux, οι οποίες είναι στην πλειοψηφία τους ενεργές (βρίσκονται υπό ανάπτυξη). Κάποιες διανομές περιλαμβάνουν πλήρη γραφικά περιβάλλοντα και εκδόσεις για χρήστες και διακομιστές, ενώ άλλες δίνουν έμφαση στο μικρό μέγεθος και τις ελάχιστες απαιτήσεις σε υλικό, οπότε περιλαμβάνουν τα απολύτως απαραίτητα. Ορισμένες διανομές υποστηρίζονται και αναπτύσσονται από εταιρίες χωρίς αυτό υποχρεωτικά να σημαίνει ότι αποτελούν εμπορικά προϊόντα ενώ άλλες υποστηρίζονται και αναπτύσσονται από κοινότητες χρηστών. Η λίστα που ακολουθεί περιλαμβάνει κάποιες δημοφιλείς διανομές Linux (σε αλφαβητική σειρά):

- **CentOS:** πρόκειται για μια διανομή που ακολουθεί τις εκδόσεις του Red Hat Linux. Οι εκδόσεις της είναι 100% συμβατές με τις εκδόσεις της Red Hat και διατίθεται δωρεάν.
- **Debian:** πρόκειται επίσης για μη εμπορική διανομή που διατίθεται ελεύθερα και αναπτύσσεται από μια κοινότητα εθελοντών προγραμματιστών. Θεωρείται ως η διανομή που ακολουθεί περισσότερο από όλες τις αρχές του ελεύθερο λογισμικού καθώς δεν περιλαμβάνει εργαλεία που δεν είναι 100% ελεύθερο λογισμικό.
- **Fedora:** υποστηρίζεται από κοινότητα χρηστών και χρηματοδοτείται από τη Red Hat.
- **Gentoo:** διατίθεται δωρεάν και απευθύνεται σε έμπειρους χρήστες (power users). Αντίθετα με τις περισσότερες διανομές απαιτεί μεταγλώττιση του πηγαίου κώδικα από το χρήστη προκειμένου να εγκατασταθεί.
- **Knoppix:** πρόκειται για την πρώτη διανομή με Live CD (CD εκτέλεσης χωρίς εγκατάσταση) η οποία μπορεί να εκτελεστεί από αφαιρούμενο μέσο αποθήκευσης χωρίς εγκατάσταση σε σκληρό δίσκο. Προέρχεται από το Debian.
- **openSUSE:** αναπτύσσεται από κοινότητα χρηστών και υποστηρίζεται από την εταιρία Novell. Προέρχεται από το Slackware.
- **Red Hat Enterprise Linux:** πρόκειται για εμπορική διανομή της Red Hat που προέρχεται από το Fedora.
- **Slackware:** μία από τις πρώτες διανομές του Linux (διατίθεται από το 1993) και η παλαιότερη που συνεχίζει να αναπτύσσεται.
- **Ubuntu:** δημοφιλής διανομή για προσωπικούς υπολογιστές (η οποία διαθέτει όμως και εκδόσεις για servers) η οποία προήλθε από το Debian. Υποστηρίζεται από την εταιρία Canonical και διατίθεται δωρεάν.

Περισσότερα για τις διανομές του Linux μπορείτε να διαβάσετε στα αντίστοιχα άρθρα της Wikipedia ή στις επίσημες ιστοσελίδες τους.

## Γραφικό περιβάλλον στο Linux (window managers/ desktop environments)

Ο window manager είναι το λογισμικό που διαχειρίζεται την τοποθέτηση και την εμφάνιση των παραθύρων σε ένα γραφικό περιβάλλον. Για να το επιτύχει αυτό, συνεργάζεται με ένα υποκείμενο παραθυρικό σύστημα (windowing system) το οποίο χειρίζεται την επικοινωνία με τις συσκευές που σχετίζονται με τα γραφικά, το ποντίκι και

το πληκτρολόγιο. Οι window managers στο Linux βασίζονται στο X Window System (αναφέρεται επίσης και ως X ή X11). Ο τελικός χρήστης έρχεται σε επαφή όχι με τον window manager αλλά με ένα περιβάλλον επιφάνειας εργασίας (desktop environment) το οποίο βρίσκεται ένα επίπεδο παραπάνω από τον window manager. Τα δύο δημοφιλέστερα desktop environments του Linux είναι το Gnome (GNU Network Object Model Environment) και το KDE (K Desktop Environment).

## Το κέλυφος εντολών (command shell)

Το κέλυφος εντολών αποτελεί επίσης μια διεπαφή προς τους χρήστες του υπολογιστή (όπως και το περιβάλλον επιφάνειας εργασίας), η οποία ωστόσο δεν περιλαμβάνει γραφικά. Ο χρήστης αλληλεπιδρά με το σύστημα πληκτρολογώντας εντολές των οποίων τη σύνταξη πρέπει να γνωρίζει ή να είναι σε θέση να την εντοπίσει στο σύστημα βοήθειας. Κάθε κέλυφος εντολών χαρακτηρίζεται από το σύνολο των εντολών και των λοιπών δυνατοτήτων σύνταξης που παρέχει στους χρήστες και για το λόγο αυτό υπάρχουν διαφορετικών είδη shells. Τα κελύφη εντολών στο Linux αποτελούν εξέλιξη αυτών του Unix και υπάρχει συμβατότητα προς τα πίσω (δηλαδή υποστηρίζονται οι παλαιότερες εντολές και προστίθενται νέες). Υπάρχουν διάφοροι τύποι shells. Οι κυριότεροι είναι:

- **Bourne shell** ή **sh**: πρόκειται για ένα ιστορικό κέλυφος του Unix το οποίο χρησιμοποιείται ακόμα ευρέως. Αναπτύχθηκε από τον Steven Bourne και η πρώτη του έκδοση κυκλοφόρησε το 1977.
- **Bourne-Again shell** ή **bash**: είναι ένα κέλυφος που δημιουργήθηκε στα πλαίσια του GNU Project το 1987 ως επέκταση του sh και διατίθεται ελεύθερα. Αποτελεί το προεπιλεγμένο κέλυφος του Linux και απαντάται στα περισσότερα συστήματα. Το υλικό του μαθήματος βασίστηκε στο bash.
- **C shell** ή **csh**: αναπτύχθηκε στα πλαίσια του BSD Unix και το συντακτικό του μοιάζει με αυτό της γλώσσας προγραμματισμού C. Η αρχική υλοποίηση δε χρησιμοποιείται ευρέως σήμερα αλλά έχει αντικατασταθεί από το Telnet C shell (tcsh) το οποίο αποτελεί το προεπιλεγμένο κέλυφος του FreeBSD Unix.
- **Korn shell** ή **ksh**: αναπτύχθηκε από τον David Korn στις αρχές της δεκαετίας του '80 στα Bell Labs. Συνδυάζει χαρακτηριστικά τόσο του sh όσο και του csh.

Σε επόμενη παράγραφο θα δούμε τις εντολές με τις οποίες μπορείτε να διαπιστώσετε ποια κελύφη υπάρχουν στο σύστημά σας, καθώς και ποιο κέλυφος χρησιμοποιείτε. Οι εντολές του κελύφους είναι στην πραγματικότητα εκτελέσιμα αρχεία που φέρουν σε πέρας κάποιες εργασίες (π.χ. την αντιγραφή ενός αρχείου).

## Σύνδεση σε ένα σύστημα Linux/ εκκίνηση τερματικού

Γενικά, για να συνδεθείτε σε ένα σύστημα Linux θα πρέπει να δώσετε ένα όνομα χρήστη (login name) και ένα συνθηματικό (password), είτε στο γραφικό περιβάλλον είτε σε κάποια γραμμή εντολών. Η πιστοποίηση ταυτότητας του χρήστη είναι ένα βασικό στοιχείο των συστημάτων Linux.

Έστω, για παράδειγμα ότι συνδέεστε στο γραφικό περιβάλλον μιας εγκατάστασης Ubuntu Linux. Για να ανοίξετε την κονσόλα εντολών (τερματικό), μπορείτε να επιλέξετε από το μενού Εφαρμογές -> Βοηθήματα -> Τερματικό.



Στο παράθυρο που εμφανίζεται μπορείτε να πληκτρολογείτε τις εντολές και να λαμβάνετε την απόκριση από το σύστημα. Η ένδειξη `ubuntu@ubuntu:~$` αποτελεί το προτροπτικό σήμα (prompt) του κελύφους εντολών και εξηγείται ως εξής:

```
[όνομα_χρήστη]@[όνομα_υπολογιστή]:[τρέχων_κατάλογος][σύμβολο_προτροπής]
```

Όπως και όλα τα στοιχεία του περιβάλλοντος στο Linux, το prompt είναι δυνατόν να τροποποιηθεί. Περισσότερα θα δούμε στις ενότητες που ακολουθούν.

## Τύποι κελύφους εντολών

Το αρχείο `/etc/shells` περιέχει τα διαθέσιμα κελύφη εντολών του συστήματος. Για να εμφανίσετε τα περιεχόμενά του μπορείτε να πληκτρολογήσετε την εντολή `cat /etc/shells`.

```
mia:~> cat /etc/shells
/bin/bash
/bin/sh
/bin/tcsh
/bin/csh
```

Το προκαθορισμένο κέλυφος εντολών προσδιορίζεται στο αρχείο `/etc/passwd`. Για παράδειγμα, μια γραμμή του αρχείου αυτού μπορεί να είναι (μία είναι το όνομα χρήστη):

```
mia:L2NOfqdlPrHwE:504:504:Mia Maya:/home/mia:/bin/bash
```

Το προκαθορισμένο κέλυφος εντολών είναι το τελευταίο κομμάτι της γραμμής (μετά την τελευταία `:`), δηλαδή στο συγκεκριμένο παράδειγμα `/bin/bash`.

Για να αλλάξετε κέλυφος εντολών, απλά εισάγετε το όνομα του νέου κελύφους στο παράθυρο του τερματικού. Το προτροπτικό σήμα κατά πάσα πιθανότητα θα αλλάξει, αφού κάθε κέλυφος ακολουθεί τα δικά του πρότυπα:

```
mia:~> tcsh  
[mia@post21 ~]$
```

### **Ποιο κέλυφος εντολών χρησιμοποιώ;**

Αν δεν ξέρετε ποιο κέλυφος εντολών χρησιμοποιείτε, μπορείτε είτε να ελέγξετε τη γραμμή που αφορά στο δικό σας όνομα χρήστη (λογαριασμό) στο αρχείο `/etc/passwd` ή να εισάγετε την εντολή:

```
echo $SHELL
```

**Σημείωση:** η έκφραση `$SHELL` αποτελεί μια μεταβλητή περιβάλλοντος (environment variable). Οι μεταβλητές περιβάλλοντος είναι κάποιες τιμές (values) οι οποίες είναι ορατές και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλες τις διεργασίες που εκτελούνται σε ένα σύστημα. Για να εμφανίσετε μια λίστα με τις μεταβλητές περιβάλλοντος του συστήματός σας μπορείτε να πληκτρολογήσετε την εντολή `env`. Στις ενότητες που ακολουθούν θα αναφερθούμε σε διάφορες μεταβλητές περιβάλλοντος. Μία πολύ βασική τέτοια μεταβλητή είναι η μεταβλητή `$PATH`, η οποία περιέχει τους καταλόγους στους οποίους το κέλυφος αναζητά για τα εκτελέσιμα αρχεία των εντολών.

### **Εργασία με την κονσόλα - πλεονεκτήματα/ μειονεκτήματα**

Στις ενότητες που ακολουθούν θα μάθουμε τη σύνταξη των εντολών, οι οποίες διεκπεραιώνουν τις πιο συνηθισμένες εργασίες σε έναν υπολογιστή.

Η εργασία με την κονσόλα έχει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα. Το βασικό μειονέκτημα σχετίζεται με τη δυσκολία στη σύνταξη και την απομνημόνευση εντολών (ιδίως για τον αρχάριο χρήστη). Η εργασία με την κονσόλα είναι αναμφίβολα πιο δύσκολη από την εργασία σε ένα point-and-click γραφικό περιβάλλον που όλα διεκπεραιώνονται με χρήση μενού επιλογών. Ωστόσο, όπως θα δούμε και στη συνέχεια του μαθήματος, ο όγκος των πληροφοριών που πρέπει κανείς να θυμάται δεν είναι και

τόσο μεγάλος αφού υπάρχει πολύ καλή τεκμηρίωση όλων των εντολών και των επιλογών τους. Φυσικά, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή γιατί υπάρχει πάντα ο κίνδυνος η εκτέλεση μιας εντολής να έχει δυσμενή αποτελέσματα στο σύστημα (π.χ. να διαγραφεί κάποιο αρχείο που είναι απαραίτητο για τη λειτουργία του).

Το κυρίαρχο πλεονέκτημα της χρήσης της γραμμής εντολών είναι η δύναμη που δίνει στο χρήστη για την αυτοματοποίηση και τη μαζική εκτέλεση λειτουργιών, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στους διαχειριστές συστημάτων. Από την κονσόλα μπορεί πραγματικά κανείς να εκτελέσει και να ρυθμίσει τα πάντα (ενώ το γραφικό περιβάλλον παρέχει ένα υποσύνολο των δυνατοτήτων). Επιπλέον, με την καταγραφή ενός συνόλου εντολών σε ένα αρχείο (shell script) έτσι ώστε να διεκπεραιώνεται μια ολοκληρωμένη εργασία (π.χ. λήψη ενός αντιγράφου ασφαλείας - backup) και τον χρονοπρογραμματισμό της εργασίας ώστε να εκτελείται περιοδικά, είναι δυνατό να απαλλαγεί ο χρήστης από ένα μεγάλο μέρος του διαχειριστικού βάρους του υπολογιστή του.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της χρήσης της κονσόλας είναι ότι επειδή τα κελύφη εντολών (και συγκεκριμένα το bash που θα χρησιμοποιήσουμε στο μάθημα) είναι κοινά σε πολλές διανομές, οι εντολές ισχύουν αυτούσιες σε πολλά διαφορετικά περιβάλλοντα Linux και Unix.

## Η δομή του μαθήματος

Οι ενότητες του μαθήματος που ακολουθούν, αφορούν:

2. Τις βασικές εντολές
3. Το σύστημα αρχείων
4. Τη διαχείριση αρχείων
5. Τη διαχείριση διεργασιών
6. Τα διάφορα θέματα
7. Τις ρυθμίσεις με χρήση της κονσόλας