

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ LINUX

Λειτουργικά Συστήματα - Εργαστήριο

Γιώργος Σπαθούλας

Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στην Βιοιατρική

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

- Το **Linux** είναι ένα λειτουργικό σύστημα που αποτελείται από **ελεύθερο λογισμικό**
- Μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει σε μεγάλη ποικιλία υπολογιστικών συστημάτων
- Το Linux χρησιμοποιείται κατά κόρον σε **διακομιστές**, αφού η καταγεγραμμένη χρήση του σε αυτούς για το **2015** ανέρχεται σε **70-80%** του συνόλου της αγοράς
- Το Linux συχνά προσφέρεται στο χρήστη σε διάφορες διανομές Linux

- Δημιουργός του πυρήνα Linux είναι ο **Linus Torvalds**, από το όνομα του οποίου προήλθε και η ονομασία Linux
- Ο Torvalds άρχισε να αναπτύσσει ένα αρχικό πυρήνα το **1991** χρησιμοποιώντας κώδικα από το ακαδημαϊκό λειτουργικό σύστημα **MINIX**
- Πάνω στον αρχικό πυρήνα του Torvalds έχουν εργαστεί χιλιάδες χρήστες, κοινότητες αλλά και εταιρείες

ΕΑΝ ΦΑΝΤΑΖΕΣΤΕ ΤΟΝ ΕΑΥΤΟ ΣΑΣ ΚΑΠΩΣ ΕΤΣΙ ...



ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ SHELL

- Το **shell** είναι ένα πρόγραμμα που παίρνει εντολές του πληκτρολογίου και τις μεταβιβάζει στο λειτουργικό σύστημα για να εκτελεστούν
- Σχεδόν όλες οι διανομές Linux παρέχουν ένα πρόγραμμα κέλυφος από το έργο GNU ονομάζεται **bash** (Bourne Again Shell)
- Ανοίγοντας το shell το σύστημα εμφανίζει

```
[me@linuxbox ~]$
```

- Όπου το **me** είναι το όνομα του χρήστη
- Όπου το **linuxbox** είναι το όνομα του host
- Όπου το **~** είναι το directory στο οποίο βρισκόμαστε
- Το σύμβολο **\$** υποδηλώνει ότι ο χρήστης έχει δικαιώματα **απλού χρήστη** (αντίστοιχα το σύμβολο **#** θα υποδήλωνε ότι ο χρήστης έχει δικαιώματα **superuser**)

- Η εντολή **date** εμφανίζει την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα

```
[me@linuxbox ~]$ date  
Thu Oct 25 13:51:54 EDT 2007
```

- Η εντολή **df** εμφανίζει την τρέχουσα κατάσταση των δίσκων του συστήματος

```
[me@linuxbox ~]$ df  
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on  
/dev/sda2        15115452    5012392   9949716  34% /  
/dev/sda5        59631908   26545424  30008432  47% /home  
/dev/sda1        147764      17370    122765  13% /boot
```

- Η εντολή **free** εμφανίζει την κατάσταση της μνήμης του συστήματος

```
[me@linuxbox ~]$ free  
              total        used         free       shared    buffers     cached  
Mem:      513712      503976         9736           0         5312     122916  
-/+ buffers/cache: 375748      137964  
Swap:    1052248      104712      947536
```

- Το **shell** θυμάται τις **τελευταίες 500 εντολές** που έχετε δώσει, με σκοπό να σας διευκολύνει στην εισαγωγή εντολών στο μέλλον
- Μπορείτε να **περιηγηθείτε** σε αυτό το ιστορικό με την βοήθεια του **πάνω βέλους** και του **κάτω βέλους**
- Με την εντολή **history** το σύστημα σας εκτυπώνει όλο το ιστορικό.
- Τέλος πατώντας τα πλήκτρα **Ctrl+R** το shell εισέρχεται σε **mode reverse-i-search** και όσο πληκτρολογείται μία εντολή κάνει **online αναζήτηση στο ιστορικό**
- Σας εμφανίζει την τελευταία εντολή που ταιριάζει με αυτό που έχετε πληκτρολογήσει
- Πληκτρολογώντας εκ νέου **Ctrl+R** το shell εμφανίζει την αμέσως προηγούμενη εντολή που ταιριάζει

- Για να κλείσετε το **shell** δίνετε την εντολή **exit** της μνήμης του συστήματος

```
[me@linuxbox ~]$ exit
```

FILE SYSTEM ΚΑΙ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ

- Όπως τα **Windows**, το **Linux** οργανώνει τα αρχεία του σε μία ιεραρχική δομή καταλόγου
- Αυτό σημαίνει ότι η δομή αυτή είναι οργανωμένη σε ένα **δέντρο**
- Ο **πρώτος** κατάλογος στο σύστημα αρχείων καλείται **root**
- Περιέχει αρχεία και υποκαταλόγους, οι οποίοι περιέχουν περισσότερα αρχεία και υποκαταλόγους και ούτω καθεξής
- Σε αντίθεση με τα **Windows**, όπου υπάρχει ένα ξεχωριστό δέντρο του συστήματος αρχείων για κάθε συσκευή αποθήκευσης, το **Linux** έχει πάντα ένα ενιαίο δέντρο του συστήματος αρχείων
- Οι πολλές μονάδες ή συσκευές αποθήκευσης που συνδέονται με τον υπολογιστή επισυνάπτονται σε διάφορα σημεία πάνω στο δέντρο

Linux Directory Structure



- Σε κάθε δεδομένη στιγμή, είμαστε μέσα σε ένα **directory** και μπορούμε να δούμε τα αρχεία που περιέχονται στο directory, το μονοπάτι προς το directory από πάνω μας καθώς και κάθε directory κάτω μας
- Το **directory** στο οποίο βρισκόμαστε ονομάζεται **working directory**
- Για να το εμφανίσουμε χρησιμοποιούμε την εντολή **pwd** (print working directory)

```
[me@linuxbox ~]$ pwd  
/home/me
```

- Όταν συνδέεται ένας χρήστης στο σύστημα μπορεί το working directory είναι το **home directory** του
- Κάθε λογαριασμός έχει και ένα home directory το οποίο είναι και το μοναδικό σημείο στο οποίο ένας απλός χρήστης έχει δικαιώματα εγγραφής

- Για να δούμε τα περιεχόμενα ενός directory χρησιμοποιούμε την εντολή **ls**

```
[me@linuxbox ~]$ ls  
Desktop  Documents  Music  Pictures  Public  Templates  Videos
```

- Για να αλλάξουμε working directory χρησιμοποιούμε την εντολή **cd**
- Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε :
 - absolute paths
 - relative paths

- Ένα **absolute path** ξεκινά απο το **αρχικό directory (/)** και ακολουθεί το δέντρο μέχρι την διαδρομή προς το επιθυμητό directory ή αρχείο
- Για παράδειγμα, το directory του συστήματός, στο οποίο είναι εγκατεστημένα τα περισσότερα από τα προγράμματα βρίσκεται στην διαδρομή **/usr/bin**
- Αυτό σημαίνει ότι στο το αρχικό **directory (/)** υπάρχει ένα αρχικό directory, που ονομάζεται **usr**, το οποίο περιέχει ένα directory που ονομάζεται **bin**

```
[me@linuxbox ~]$ cd /usr/bin
[me@linuxbox bin]$ pwd
/usr/bin
[me@linuxbox bin]$ ls

...Listing of many, many files ...
```

- Ένα **relative path** ξεκινά από το **working directory**
- Χρησιμοποιούμε την μία τελεία **.** για να συμβολίσουμε το **working directory**
- Χρησιμοποιούμε τις δύο τελείες **..** για να συμβολίσουμε το **γονικό directory** του **working directory**
- Οπότε αν βρισκόμαστε το directory **/usr/bin**

```
[me@linuxbox ~]$ cd /usr/bin  
[me@linuxbox bin]$ pwd  
/usr/bin
```


- Μπορούμε να πάμε στο γονικό directory

```
[me@linuxbox bin]$ cd ..  
[me@linuxbox usr]$ pwd  
/usr
```

- Μπορούμε να ακολουθήσουμε ένα path με αφετηρία working directory

```
[me@linuxbox usr]$ cd ./bin  
[me@linuxbox bin]$ pwd  
/usr/bin
```

- Στην τελευταία περίπτωση συνήθως παραλείπουμε το ./, οπότε δίνουμε την εντολή

```
[me@linuxbox usr]$ cd bin
```

- Η εντολή **cd** μας μεταφέρει στο **home directory** μας
- Η εντολή **cd -** μας μεταφέρει στο προηγούμενο **working directory**
- Τα αρχεία που το όνομά τους αρχίζει με **τελεία .** είναι **κρυφά** και εμφανίζονται μόνο με την εντολή **ls -a**
- Τα ονόματα αρχείων και οι εντολές είναι **case sensitive**
- Καλή πρακτική αποτελεί το να χρησιμοποιούμε στα ονόματα αρχείων και directories μόνο χαρακτήρες, τελείες, παύλες και κάτω παύλες

- Εκτός από το **working directory** μπορούμε να εμφανίσουμε τα περιεχόμενα οποιουδήποτε **άλλου directory** επισημαίνοντάς το μετά το **ls**

```
me@linuxbox ~]$ ls /usr  
bin  games  kerberos  libexec  sbin  src  
etc  include lib      local   share  tmp
```

- Επίσης μπορούμε να αλλάξουμε τον **τρόπο** με τον οποίο εμφανίζονται τα **αποτελέσματα** της **ls**
- Χρησιμοποιώντας τον διακόπτη **-l** παίρνουμε τα αποτελέσματα σε **long format**

```
[me@linuxbox ~]$ ls -l  
total 56  
drwxrwxr-x 2 me me 4096 2007-10-26 17:20 Desktop  
drwxrwxr-x 2 me me 4096 2007-10-26 17:20 Documents  
drwxrwxr-x 2 me me 4096 2007-10-26 17:20 Music  
drwxrwxr-x 2 me me 4096 2007-10-26 17:20 Pictures  
drwxrwxr-x 2 me me 4096 2007-10-26 17:20 Public  
drwxrwxr-x 2 me me 4096 2007-10-26 17:20 Templates  
drwxrwxr-x 2 me me 4096 2007-10-26 17:20 Videos
```

Field	Meaning
-rw-r--r--	Access rights to the file. The first character indicates the type of file. Among the different types, a leading dash means a regular file, while a “d” indicates a directory. The next three characters are the access rights for the file's owner, the next three are for members of the file's group, and the final three are for everyone else. The full meaning of this is discussed in Chapter 9 – Permissions.
1	File's number of hard links. See the discussion of links later in this chapter.
root	The username of the file's owner.
root	The name of the group which owns the file.
32059	Size of the file in bytes.
2007-04-03 11:05	Date and time of the file's last modification.
oo-cd-cover.odf	Name of the file.

Option	Long Option	Description
-a	--all	List all files, even those with names that begin with a period, which are normally not listed (i.e., hidden).
-h	--human-readable	In long format listings, display file sizes in human readable format rather than in bytes.
-l		Display results in long format.
-r	--reverse	Display the results in reverse order. Normally, ls displays its results in ascending alphabetical order.
-S		Sort results by file size.
-t		Sort by modification time.

- Η συνηθέστερα χρησιμοποιούμενη εντολή για να τυπώσουμε ένα αρχείο κειμένου είναι η εντολή **cat**
- Σε περίπτωση που θέλουμε να εκτυπώσουμε ένα αρχείο μεγαλύτερο σε μέγεθος χρησιμοποιούμε την εντολή **less**

Command	Action
Page Up or b	Scroll back one page
Page Down or space	Scroll forward one page
Up Arrow	Scroll up one line
Down Arrow	Scroll down one line
G	Move to the end of the text file
1G or g	Move to the beginning of the text file
<i>/characters</i>	Search forward to the next occurrence of <i>characters</i>
n	Search for the next occurrence of the previous search
h	Display help screen
q	Quit less

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΡΧΕΙΩΝ

- Συνήθως χρησιμοποιούμε κάποιους ειδικούς χαρακτήρες (**wildcards**) ώστε να αποκτήσουμε μεγαλύτερη ευελιξία στην διαχείριση αρχείων και directories

Wildcard	Meaning
*	Matches any characters
?	Matches any single character
[<i>characters</i>]	Matches any character that is a member of the set <i>characters</i>
[! <i>characters</i>]	Matches any character that is not a member of the set <i>characters</i>
[[:<i>class</i> :]]	Matches any character that is a member of the specified <i>class</i>

Character Class	Meaning
[:<i>alnum</i> :]	Matches any alphanumeric character
[:<i>alpha</i> :]	Matches any alphabetic character
[:<i>digit</i> :]	Matches any numeral
[:<i>lower</i> :]	Matches any lowercase letter
[:<i>upper</i> :]	Matches any uppercase letter

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ WILDCARDS

Pattern	Matches
<code>*</code>	All files
<code>g*</code>	Any file beginning with “g”
<code>b*.txt</code>	Any file beginning with “b” followed by any characters and ending with “.txt”
<code>Data???</code>	Any file beginning with “Data” followed by exactly three characters
<code>[abc]*</code>	Any file beginning with either an “a”, a “b”, or a “c”
<code>BACKUP.[0-9][0-9][0-9]</code>	Any file beginning with “BACKUP.” followed by exactly three numerals
<code>[[:upper:]]*</code>	Any file beginning with an uppercase letter
<code>[![:digit:]]*</code>	Any file not beginning with a numeral
<code>*[[:lower:]]123]</code>	Any file ending with a lowercase letter or the numerals “1”, “2”, or “3”

- Για να δημιουργήσουμε ένα **directory** χρησιμοποιούμε την εντολή **mkdir**

```
mkdir dir1
```

- Με την ίδια εντολή μπορούμε να δημιουργήσουμε περισσότερα από ένα directories

```
mkdir dir1 dir2 dir3
```

- Για να **αντιγράψουμε** ένα **αρχείο/directory** χρησιμοποιούμε την εντολή **cp**

```
cp item1 item2
```

- Με την ίδια εντολή μπορούμε να **αντιγράψουμε** ένα ή περισσότερα αντικείμενα μέσα σε ένα directory

```
cp item... directory
```

Option	Meaning
-a, --archive	Copy the files and directories and all of their attributes, including ownerships and permissions. Normally, copies take on the default attributes of the user performing the copy.
-i, --interactive	Before overwriting an existing file, prompt the user for confirmation. If this option is not specified, cp will silently overwrite files.
-r, --recursive	Recursively copy directories and their contents. This option (or the -a option) is required when copying directories.
-u, --update	When copying files from one directory to another, only copy files that either don't exist, or are newer than the existing corresponding files, in the destination directory.
-v, --verbose	Display informative messages as the copy is performed.

Command	Results
<code>cp file1 file2</code>	Copy <i>file1</i> to <i>file2</i> . If <i>file2</i> exists, it is overwritten with the contents of <i>file1</i> . If <i>file2</i> does not exist, it is created.
<code>cp -i file1 file2</code>	Same as above, except that if <i>file2</i> exists, the user is prompted before it is overwritten.
<code>cp file1 file2 dir1</code>	Copy <i>file1</i> and <i>file2</i> into directory <i>dir1</i> . <i>dir1</i> must already exist.
<code>cp dir1/* dir2</code>	Using a wildcard, all the files in <i>dir1</i> are copied into <i>dir2</i> . <i>dir2</i> must already exist.
<code>cp -r dir1 dir2</code>	Copy the contents of directory <i>dir1</i> to directory <i>dir2</i> . If directory <i>dir2</i> does not exist, it is created and, after the copy, will contain the same contents as directory <i>dir1</i> . If directory <i>dir2</i> does exist, then directory <i>dir1</i> (and its contents) will be copied into <i>dir2</i> .

- Για να μετακινήσουμε/μετονομάσουμε ένα αρχείο/directory χρησιμοποιούμε την εντολή `mv`

```
mv item1 item2
```

- Με την ίδια εντολή μπορούμε να μετακινήσουμε ένα ή περισσότερα αντικείμενα μέσα σε ένα υπάρχων directory

```
mv item... directory
```

Option	Meaning
-i, --interactive	Before overwriting an existing file, prompt the user for confirmation. If this option is not specified, mv will silently overwrite files.
-u, --update	When moving files from one directory to another, only move files that either don't exist, or are newer than the existing corresponding files in the destination directory.
-v, --verbose	Display informative messages as the move is

Command	Results
<code>mv file1 file2</code>	Move <i>file1</i> to <i>file2</i> . If <i>file2</i> exists, it is overwritten with the contents of <i>file1</i>. If <i>file2</i> does not exist, it is created. In either case, <i>file1</i> ceases to exist.
<code>mv -i file1 file2</code>	Same as above, except that if <i>file2</i> exists, the user is prompted before it is overwritten.
<code>mv file1 file2 dir1</code>	Move <i>file1</i> and <i>file2</i> into directory <i>dir1</i> . <i>dir1</i> must already exist.
<code>mv dir1 dir2</code>	If directory <i>dir2</i> does not exist, create directory <i>dir2</i> and move the contents of directory <i>dir1</i> into <i>dir2</i> and delete directory <i>dir1</i> . If directory <i>dir2</i> does exist, move directory <i>dir1</i> (and its contents) into directory <i>dir2</i> .

- Για να **διαγράψουμε** ένα ή περισσότερα **αρχείο/directory** χρησιμοποιούμε την εντολή **rm**

```
rm item...
```

- Οι επιλογές της εντολής **rm** είναι :

Option	Meaning
-i, --interactive	Before deleting an existing file, prompt the user for confirmation. If this option is not specified, rm will silently delete files.
-r, --recursive	Recursively delete directories. This means that if a directory being deleted has subdirectories, delete them too. To delete a directory, this option must be specified.
-f, --force	Ignore nonexistent files and do not prompt. This overrides the --interactive option.
-v, --verbose	Display informative messages as the deletion is performed.

Command	Results
<code>rm file1</code>	Delete <i>file1</i> silently.
<code>rm -i file1</code>	Same as above, except that the user is prompted for confirmation before the deletion is performed.
<code>rm -r file1 dir1</code>	Delete <i>file1</i> and <i>dir1</i> and its contents.
<code>rm -rf file1 dir1</code>	Same as above, except that if either <i>file1</i> or <i>dir1</i> do not exist, <code>rm</code> will continue silently.

ΠΡΟΣΟΧΗ !!! : Μετά την εκτέλεση της εντολής **rm** δεν υπάρχει τρόπος αναίρεσης

- Για να **δημιουργήσουμε** ένα **hard link** χρησιμοποιούμε την εντολή **ln**

```
ln file link
```

- Το **hard link** είναι πρακτικά ένα δεύτερο όνομα για το ίδιο αρχείο και δεν σχετίζεται με directory
- Για να **δημιουργήσουμε** ένα **soft link** χρησιμοποιούμε την εντολή **ln** με την επιλογή **-s**

```
ln -s item link
```

- Το **soft link** έχει παρόμοιο τρόπο λειτουργίας με τις συντομεύσεις των Windows και είναι γενικά πιο εύχρηστο