



Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τηλεπικοινωνιών

Διαχείριση και Ασφάλεια Δικτύων

Εισαγωγή στο UNIX

- Σημείωση: τα παραδείγματα που ακολουθούν εκτελέστηκαν σε:
 - Linux, διανομή Debian με kernel 2.6.18
 - κέλυφος bash 3.2

- Ωστόσο, γενικά ισχύουν και για άλλες διανομές/πυρήνες/κελύφη



Κέλυφος (shell)

- Διερμηνέας γραμμής εντολών (command line interpreter)
- Βασικό (βασικότατο!) μέσο διεπαφής με το χρήστη ενός συστήματος
- Συνηθισμένα κελύφη:
 - Bourne shell (sh)
 - Korn shell (ksh)
 - C shell (csh)
 - Tenex C shell (tcsh)
 - **Bourne Shell Again (bash)**
- Για να δούμε σε ποιο κέλυφος δουλεύουμε:
echo \$SHELL



Το Κέλυφος είναι “απλώς” ένα πρόγραμμα

Φιλοσοφία:

```
while (1)
{
    read line from terminal;
    parse into words;
    substitute variables;
    execute commands;
}
```



Δομή γραμμής εντολών

prompt **command** [-options] [arguments]

Παραδείγματα:

```
peace:/# cd /var/home/
```

```
peace:/var/home# ls -la
```

```
drwxr-xr-x  4 gelioud  gelioud   4096 2008-01-07 18:45 gelioud
drwxr-xr-x  3 gkapi    gkapi     90 2008-05-05 11:57 gkapi
```

.....

```
peace:/var/home# ls -la | grep *lioud
```

```
drwxr-xr-x  4 gelioud  gelioud   4096 2008-01-07 18:45 gelioud
```



Για βοήθεια: man

```
gelioud@peace:~$ man ls
```

```
LS(1)      User Commands      LS(1)
```

NAME

```
ls - list directory contents
```

SYNOPSIS

```
ls [OPTION]... [FILE]...
```

DESCRIPTION

```
List information about the FILES (the current directory by default).  
Sort entries alphabetically if none of -cftuvSUX  
nor --sort.
```

```
Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
```

```
-a, --all  
do not ignore entries starting with .
```

```
-A, --almost-all  
do not list implied . and ..
```

```
.....
```

200++
γραμμές!



Για βοήθεια

- Περίληψη βοήθειας (σε μία γραμμή): `man -f <command>`

- π.χ.

```
gelioud@peace:~$ man -f ls
ls (1)                - list directory contents
gelioud@peace:~$
```

- Σύντομη, συνεκτική βοήθεια : `<command> --help`

- π.χ.

```
-a      do not ignore entries starting with .
-A      do not list implied . and ..
-g      like -l, but do not list owner
-h      with -l, print sizes in human readable format
-l      use a long listing format
-r      reverse order while sorting
-R      list subdirectories recursively
-s      print the size of each file, in blocks
-S      sort by file size
-t      sort by modification time
... ..
```



Πληροφορίες για το σύστημα και τους χρήστες

- **uname:** εμφανίζει πληροφορίες για το σύστημα

```
gelioud@peace:/$ uname -a
Linux peace 2.6.18-4-686 #1 SMP Wed May 9 23:03:12 UTC 2007 i686 GNU/Linux
```

- **users:** εμφανίζει τους χρήστες που είναι συνδεδεμένοι

```
gelioud@peace:/$ users
gelioud gelioud
```

- **who:** εμφανίζει τους χρήστες που είναι συνδεδεμένοι με περισσότερες λεπτομέρειες

```
gelioud@peace:~$ who
gelioud pts/0      2011-03-31 01:42 (vpn-131-245.vpn.ntua.gr)
gelioud pts/1      2011-03-31 01:47 (vpn-131-245.vpn.ntua.gr)
```



Πληροφορίες για το σύστημα και τους χρήστες

- **whoami**: εμφανίζει το όνομα του τρέχοντος χρήστη

```
gelioud@peace:~$ whoami
gelioud
```

- **finger**: εμφανίζει πληροφορίες για κάποιο χρήστη

```
gelioud@peace:~$ finger -l
Login: gelioud                Name: Georgios Lioudakis
Directory: /home/gelioud     Shell: /bin/bash
On since Thu Mar 31 01:42 (EEST) on pts/0 from vpn-131-245.vpn.ntua.gr
On since Thu Mar 31 01:47 (EEST) on pts/1 from vpn-131-245.vpn.ntua.gr
```

- **w**: εμφανίζει πληροφορίες για τους συνδεδεμένους χρήστες

```
gelioud@peace:~$ w -sh
gelioud pts/0      vpn-131-245.vpn.  0.00s w -sh
gelioud pts/1      vpn-131-245.vpn. 29.00s -bash
```



Βασικοί κατάλογοι στο UNIX

- `/` (root): η ρίζα του δέντρου της ιεραρχίας των αρχείων
- `/boot`: αρχεία που εκτελούνται κατά την εκκίνηση του συστήματος
- `/lib`: βασικές βιβλιοθήκες
- `/bin`: βασικές εκτελέσιμες εντολές
- `/sbin`, `/usr/sbin`: εντολές για τη διαχείριση του συστήματος
- `/usr`: διαμοιραζόμενα αρχεία χρηστών "μόνο για ανάγνωση"
- `/home`: τα home directories των χρηστών του συστήματος
- `/etc`: αρχεία διαμόρφωσης συστήματος
- `/dev`: αρχεία που αναπαριστούν τις συσκευές του συστήματος
- `/mnt`: εδώ γίνονται "mount" άλλα συστήματα αρχείων
- `/media`: αρχεία εξωτερικών συσκευών (π.χ., CD-ROM)
- `/var`: αρχεία που αλλάζουν συνεχώς κατά τη λειτουργία του συστήματος (π.χ., log files)
- `/tmp`: προσωρινά αρχεία



Πλοήγηση

- **pwd**: μας δείχνει σε ποιο φάκελο βρισκόμαστε
- **cd**: αλλαγή καταλόγου

```
gelioud@peace:/$ pwd
/  
gelioud@peace:/$ cd /home/gelioud/  
gelioud@peace:~$ pwd  
/home/gelioud
```

- **Ειδικοί κατάλογοι:**
 - `.`: ο τρέχων κατάλογος
 - `..`: ο κατάλογος "γονέας"
 - `~`: το home directory του χρήστη
 - `/`: ο κατάλογος "ρίζα"

```
gelioud@peace:/$ pwd
/  
gelioud@peace:/$ cd ~  
gelioud@peace:~$ pwd  
/home/gelioud  
gelioud@peace:~$ cd ..  
gelioud@peace:/home$ pwd  
/home  
gelioud@peace:/home$ cd .  
gelioud@peace:/home$ pwd  
/home  
gelioud@peace:/home$ cd ~/uop2011  
gelioud@peace:~/uop2011$ pwd  
/home/gelioud/uop2011
```



Πλοήγηση

- **ls**: εμφανίζει τα περιεχόμενα ενός καταλόγου

```
gelioud@peace:~/uop2011$ ls
dir1  dir2  file1  file2  primeNumber.sh
```

- Πολλές παράμετροι, π.χ.:

- **l**: long list format
- **a**: όλα
- **h**: “φιλική” γραφή μεγεθών
- **F**: προσθήκη χαρακτήρων

```
gelioud@peace:~/uop2011$ ls -lahF
total 8.0K
drwxr-xr-x 4 gelioud gelioud  64 2011-03-31 04:17 ./
drwxr-xr-x 6 gelioud gelioud 4.0K 2011-03-31 03:30 ../
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud   6 2011-03-31 04:12 dir1/
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud   6 2011-03-31 04:12 dir2/
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud   0 2011-03-31 04:12 file1
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud   0 2011-03-31 04:12 file2
-rwxr-xr-x 1 gelioud gelioud 353 2011-03-31 04:13 pn.sh*
```

ενδεικτικών του τι είναι το αρχείο (π.χ., /: κατάλογος, *: εκτελέσιμο)



Χρήστες και ομάδες

- Ο κάθε χρήστης του συστήματος έχει ένα όνομα (user name) και ένα αναγνωριστικό (user identifier – UID)
- Ο κάθε χρήστης ανήκει σε μία ή περισσότερες ομάδες (groups)
- Κάθε group έχει όνομα και αναγνωριστικό (group identifier – GID)
- Πληροφορίες για τους χρήστες βρίσκονται στο αρχείο **/etc/passwd**
- Τα passwords βρίσκονται κρυπτογραφημένα στο αρχείο **/etc/shadow**
- Πληροφορίες για τα groups βρίσκονται στο αρχείο **/etc/groups**

```
peace:/etc# pwd
/etc
peace:/etc# more passwd | grep gelioud
gelioud:x:1000:1000:Georgios Lioudakis,,,:/home/gelioud:/bin/bash
peace:/etc# more shadow | grep gelioud
gelioud:$1$iWYPE1uD$6dUPWoxX8ZUleDyQj3mV4.:14780:0:99999:7:::
```



Βασικές εντολές χειρισμού αρχείων

- **mkdir**: δημιουργία καταλόγου
- **touch**: δημιουργία αρχείου
- **rmdir**: διαγραφή καταλόγου
- **rm**: διαγραφή αρχείου
- **cp**: αντιγραφή αρχείου
- **mv**: μεταφορά/μετονομασία αρχείου
- **head**: εμφάνιση πρώτων γραμμών
- **tail**: εμφάνιση τελευταίων γραμμών
- **more**: εμφάνιση περιεχομένου αρχείου σελίδα-σελίδα
- **cat**: συνένωση αρχείων στην έξοδο
- **file**: εμφάνιση του τύπου ενός αρχείου



Ανακατεύθυνση εισόδου/εξόδου

- Τυπική είσοδος: **stdin**
- Τυπικές έξοδοι:
 - **stdout** → ρεύμα εξόδου
 - **stderr** → ρεύμα σφαλμάτων
- **cmd > file**: δημιουργία αρχείου ή overwrite
- **cmd >> file**: προσάρτηση (append) στο ήδη υπάρχον περιεχόμενο του αρχείου
- **cmd < file**: είσοδος από αρχείο



Ανακατεύθυνση εισόδου/εξόδου

```
gelioud@peace:~/uop2011$ ls -alhF
total 8.0K
drwxr-xr-x 4 gelioud gelioud 64 2011-03-31 04:17 ./
drwxr-xr-x 6 gelioud gelioud 4.0K 2011-03-31 03:30 ../
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud 6 2011-03-31 04:12 dir1/
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud 6 2011-03-31 04:12 dir2/
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud 0 2011-03-31 04:12 file1
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud 0 2011-03-31 04:12 file2
-rwxr-xr-x 1 gelioud gelioud 353 2011-03-31 04:13 pn.sh*
gelioud@peace:~/uop2011$ ls -alhF > lsalhF
gelioud@peace:~/uop2011$ more lsalhF
total 8.0K
drwxr-xr-x 4 gelioud gelioud 77 2011-03-31 05:34 ./
drwxr-xr-x 6 gelioud gelioud 4.0K 2011-03-31 03:30 ../
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud 6 2011-03-31 04:12 dir1/
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud 6 2011-03-31 04:12 dir2/
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud 0 2011-03-31 04:12 file1
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud 0 2011-03-31 04:12 file2
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud 0 2011-03-31 05:34 lsalhF
-rwxr-xr-x 1 gelioud gelioud 353 2011-03-31 04:13 pn.sh*
```



Σωλήνωση

- Με χρήση του pipe (|) μπορούμε να δώσουμε την έξοδο κάποιας εντολής ως είσοδο σε κάποια άλλη
`cmd1 | cmd2 | cmd3 ...`

```
peace:/etc# pwd
/etc
peace:/etc# more passwd | grep gelioud
gelioud:x:1000:1000:Georgios Lioudakis,,,:/home/gelioud:/bin/bash
peace:/etc# more shadow | grep gelioud
gelioud:$1$iWYPE1uD$6dUPWoxX8ZUleDyQj3mV4.:14780:0:99999:7:::
```



Δικαιώματα πρόσβασης

- Κάθε αρχείο (και κατάλογος!) έχει έναν ιδιοκτήτη (owner) ο οποίος είναι χρήστης του συστήματος
- Τρεις τύποι δικαιωμάτων πρόσβασης:

- read
- write
- execute

- ...για τρεις τύπους χρηστών:

- owner
- group
- others

```
gelioud@peace:~/uop2011$ ls -lahF
total 8.0K
drwxr-xr-x 4 gelioud gelioud 64 2011-03-31 04:17 ./
drwxr-xr-x 6 gelioud gelioud 4.0K 2011-03-31 03:30 ../
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud 6 2011-03-31 04:12 dir1/
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud 6 2011-03-31 04:12 dir2/
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud 0 2011-03-31 04:12 file1
-rw-r--r-- 1 gelioud gelioud 0 2011-03-31 04:12 file2
-rwxr-xr-x 1 gelioud gelioud 353 2011-03-31 04:13 pn.sh*
```

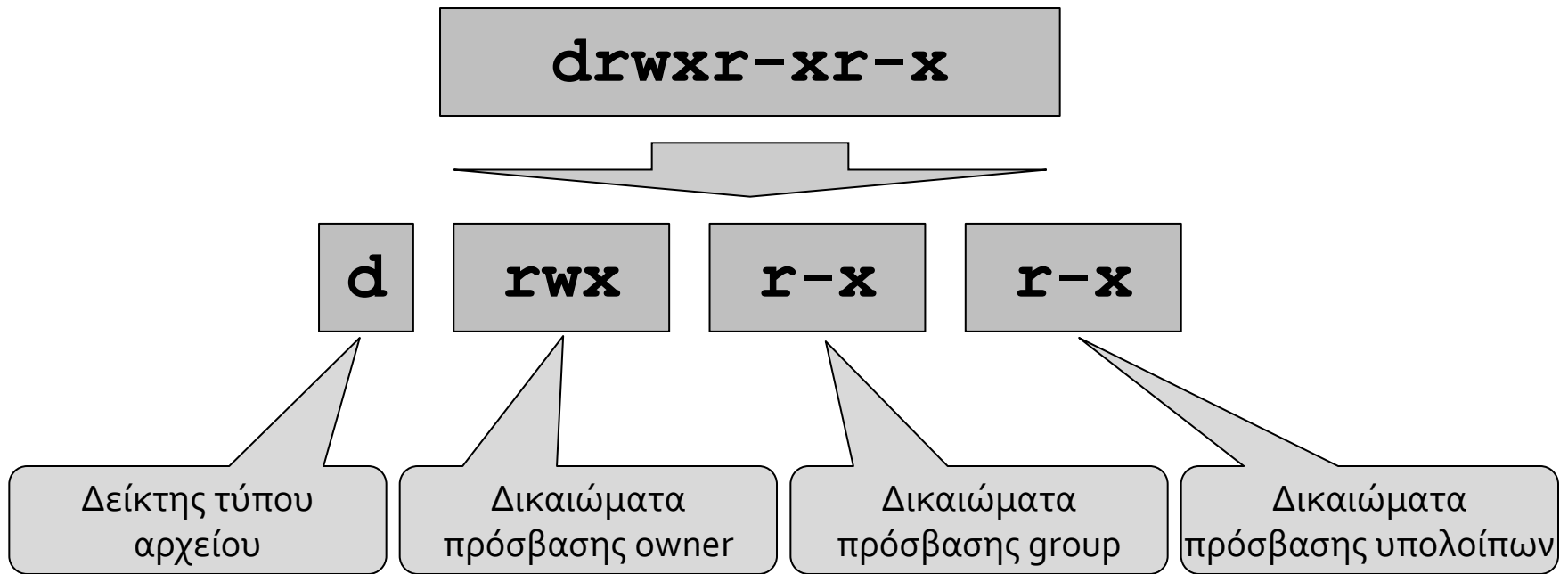
δικαιώματα
πρόσβασης

owner

group



Δικαιώματα πρόσβασης



- **r**: ανάγνωση
- **w**: εγγραφή
- **x**: εκτέλεση



Δικαιώματα πρόσβασης

- Οκταδική γραφή:

rwX r-x r-x → 111 101 101 → 755

- Καθορισμός δικαιωμάτων πρόσβασης: **chmod**

MODE

- **chmod [OPTIONS] u|g|o|a +|-|= r|w|x <filename>**

- **chmod OCTAL MODE <filename>**

- π.χ. **chmod -R g+wx myDir**

- π.χ. **chmod 771 myFile**

- Αλλαγή ιδιοκτητή αρχείου: **chown**

- **chown <new owner> <filename>**

- π.χ. **chown jhendrix myFile**



Δικαιώματα πρόσβασης

```
peace:/home/gelioud/uop2011# ls -l
total 8
drwxr-xr-x 4 gelioud gelioud  40 2011-03-31 09:01 .
drwxr-xr-x 6 gelioud gelioud 4096 2011-03-31 09:00 ..
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud   6 2011-03-31 04:12 dir1
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud   6 2011-03-31 04:12 dir2
-rwxr-xr-x 1 gelioud gelioud  353 2011-03-31 04:13 pn.sh
peace:/home/gelioud/uop2011# whoami
root
peace:/home/gelioud/uop2011# touch file1
peace:/home/gelioud/uop2011# ls -l
total 8
drwxr-xr-x 4 gelioud gelioud   52 2011-03-31 09:02 .
drwxr-xr-x 6 gelioud gelioud 4096 2011-03-31 09:00 ..
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud   6 2011-03-31 04:12 dir1
drwxr-xr-x 2 gelioud gelioud   6 2011-03-31 04:12 dir2
-rw-r--r-- 1 root      root      0 2011-03-31 09:02 file1
-rwxr-xr-x 1 gelioud gelioud  353 2011-03-31 04:13 pn.sh
peace:/home/gelioud/uop2011# chmod 777 file1
peace:/home/gelioud/uop2011# ls -la | grep file1
-rwxrwxrwx 1 root      root      0 2011-03-31 09:02 file1
peace:/home/gelioud/uop2011# chown gelioud file1
peace:/home/gelioud/uop2011# ls -la | grep file1
-rwxrwxrwx 1 gelioud root      0 2011-03-31 09:02 file1
```



Διαχείριση διεργασιών

- **ps**: μας δίνει τη λίστα των τρεχουσών διεργασιών

```
peace:~# ps -ef | grep gelioud
root      7743    2432    0 08:54 ?                00:00:00 sshd: gelioud [priv]
gelioud   7751    7743    0 08:55 ?                00:00:00 sshd: gelioud@pts/0
gelioud   7752    7751    0 08:55 pts/0           00:00:00 -bash
root      8280    2432    0 09:53 ?                00:00:00 sshd: gelioud [priv]
gelioud   8282    8280    0 09:53 ?                00:00:00 sshd: gelioud@pts/1
gelioud   8283    8282    0 09:53 pts/1           00:00:00 -bash
root      8385    7813    0 10:00 pts/0           00:00:00 grep gelioud
```

- **kill -9 <PID>**: τερματισμός διεργασίας με process ID PID

```
peace:~# kill -9 8283
peace:~# ps -ef | grep gelioud
root      7743    2432    0 08:54 ?                00:00:00 sshd: gelioud [priv]
gelioud   7751    7743    0 08:55 ?                00:00:00 sshd: gelioud@pts/0
gelioud   7752    7751    0 08:55 pts/0           00:00:00 -bash
root      8410    7813    0 10:03 pts/0           00:00:00 grep gelioud
```



BASH scripts

- Script: σύνολο από bash εντολές
 - Αρχείο κειμένου
 - Εκτελέσιμο
- Γιατί?
 - Για την αυτοματοποίηση απλών καθημερινών εργασιών
 - Ένα αντίστοιχο πρόγραμμα C/C++/Java κλπ. θα χρειαζόταν μεταγλώττιση, βιβλιοθήκες, ...
 - Για απλές λειτουργίες ένα script είναι πιο εύκολο στην ανάπτυξη και πιο γρήγορο στην εκτέλεση
- Παρέχονται ευκολίες όπως:
 - Έλεγχος ροής
 - Μεταβλητές
 - Χειρισμός αρχείων
 - ...



Εκτέλεση BASH scripts

```
bash script_file
```

ή απλώς: `./script_file`

έχοντας ως πρώτη γραμμή στο `script_file` την:

```
#!/bin/bash
```

ή

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

(στα περισσότερα συστήματα πλέον, το `sh` υπονοεί `bash`)



Μερικοί ειδικοί χαρακτήρες

- * : οποιαδήποτε συμβολοσειρά
- ? : οποιοσδήποτε (ένας) χαρακτήρας
- ~ : home directory
- ; : διαχωρισμός εντολών
- & : εκτέλεση στο παρασκήνιο
- \$: αντικατάσταση μεταβλητής
- # : σχόλιο
- | : η έξοδος μίας εντολής δίνεται ως είσοδος σε άλλη
- &&, ||, ! : λογικά AND, OR, NOT



Χρήση εισαγωγικών

Τι θα εμφανίσει καθένα από τα παρακάτω??

```
echo "Hello      World"
echo "Hello World"
echo Hello      World
echo "Hello" World
echo Hello "      " World
echo "Hello * World"
echo Hello * World
echo "Hello \"*\" World"
echo `Hello` World
echo 'Hello' World
```



Μεταβλητές

```
#!/bin/sh
MY_MESSAGE="Hello World"
echo $MY_MESSAGE
```

```
#!/bin/sh
echo What is your name?
read MY_NAME
echo "Hello $MY_NAME"
```

```
#!/bin/sh
echo "What is your name?"
read USER_NAME
echo "Hello $USER_NAME"
echo "I will create you a file called ${USER_NAME}_file"
touch "${USER_NAME}_file"
```



Μεταβλητές

```
#!/bin/sh
echo "I was called with $# parameters"
echo "My name is $0"
echo "My first parameter is $1"
echo "My second parameter is $2"
echo "All parameters are $@"
```



Έλεγχος ροής: for

```
#!/bin/sh
for i in 1 2 3 4 5
do
    echo "Looping ... number $i"
done
```

```
#!/bin/sh
for i in hello 1 * 2 goodbye
do
    echo "Looping ... number $i"
done
```



Έλεγχος ροής: while

```
#!/bin/sh
INPUT_STRING=hello
while [ "$INPUT_STRING" != "bye" ]
do
    echo "Please type something in (bye to quit)"
    read INPUT_STRING
    echo "You typed: $INPUT_STRING"
done
```

```
#!/bin/sh
while :
do
    echo "Please type something in (^C to quit)"
    read INPUT_STRING
    echo "You typed: $INPUT_STRING"
done
```



Έλεγχος ροής: `if`

```
if [ ... ]
then
    # if-code
else
    # else-code
fi
```

```
if [ something ]; then
    echo "Something"
elif [ something_else ]; then
    echo "Something else"
else
    echo "None of the above"
fi
```



Χρήση των && και || για εκτέλεση υπό συνθήκη

```
#!/bin/sh
read X
if [ "$X" -lt "0" ]
then
    echo "X is less than zero"
fi
if [ "$X" -gt "0" ]; then
    echo "X is more than zero"
fi
[ "$X" -le "0" ] && \
    echo "X is less than or equal to zero"
[ "$X" -ge "0" ] && \
    echo "X is more than or equal to zero"
[ "$X" = "0" ] && \
    echo "X is the string or number \"0\""
[ "$X" = "hello" ] && \
    echo "X matches the string \"hello\""
[ "$X" != "hello" ] && \
    echo "X is not the string \"hello\""
[ -n "$X" ] && \
    echo "X is of nonzero length"
[ -f "$X" ] && \
    echo "X is the path of a real file" || \
    echo "No such file: $X"
[ -x "$X" ] && \
    echo "X is the path of an executable file"
[ "$X" -nt "/etc/passwd" ] && \
    echo "X is a file which is newer than /etc/passwd"
```



Έλεγχος ροής: case

```
#!/bin/sh
while read f
do
  case $f in
    hello)          echo English ;;
    howdy)         echo American ;;
    gday)          echo Australian ;;
    bonjour)       echo French ;;
    "guten tag")   echo German ;;
    *)             echo Unknown Language: $f ;;
  esac
done < myfile
```



Ανακατεύθυνση Εισόδου/Εξόδου

- Τυπική είσοδος: **stdin**
- Τυπικές έξοδοι:
 - **stdout** → ρεύμα εξόδου
 - **stderr** → ρεύμα σφαλμάτων
- **cmd > file**: δημιουργία αρχείου ή overwrite
- **cmd >> file**: προσάρτηση (append) στο ήδη υπάρχον περιεχόμενο του αρχείου
- **cmd < file**: είσοδος από αρχείο – το αρχείο ανοίγει read-only!
- **cmd <> file**: το αρχείο ανοίγει και για ανάγνωση και για εγγραφή
- **cmd > file 2>&1**: ανακατεύθυνση στο αρχείο του ρεύματος εξόδου και του ρεύματος σφαλμάτων



Συναρτήσεις

```
#!/bin/sh

add_a_user()
{
    USER=$1
    PASSWORD=$2
    shift; shift;
    COMMENTS=$@
    echo "Adding user $USER ..."
    echo useradd -c "$COMMENTS" $USER
    echo passwd $USER $PASSWORD
    echo "Added user $USER ($COMMENTS) with password $PASSWORD"
}

echo "Start of script..."
add_a_user bob letmein Bob Holness the presenter
add_a_user fred badpassword Fred Durst the singer
add_a_user bilko worsepassword Sgt. Bilko the role model
echo "End of script..."
```



Συναρτήσεις

```
#!/bin/sh

adduser ()
{
    USER=$1
    PASSWD=$2
    shift ; shift
    COMMENTS=$@
    useradd -c "${COMMENTS}" $USER
    if [ "$?" -ne "0" ]; then
        echo "Useradd failed"
        return 1
    fi
    passwd $USER $PASSWD
    if [ "$?" -ne "0" ]; then
        echo "Setting password failed"
        return 2
    fi
    echo "Added user $USER ($COMMENTS) with pass $PASSWORD"
}

adduser bob letmein Bob Holness from Blockbusters
if [ "$?" -eq "1" ]; then
    echo "Something went wrong with useradd"
elif [ "$?" -eq "2" ]; then
    echo "Something went wrong with passwd"
else
    echo "Bob Holness added to the system."
fi
```

