

Αντικειμενοστραφείς Γλώσσες Προγραμματισμού C++ / ROOT

Ιωάννης Παπαδόπουλος

Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Σεπτέμβριος 2018

Περιεχόμενα

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

1 Σύντομη εισαγωγή στο Linux

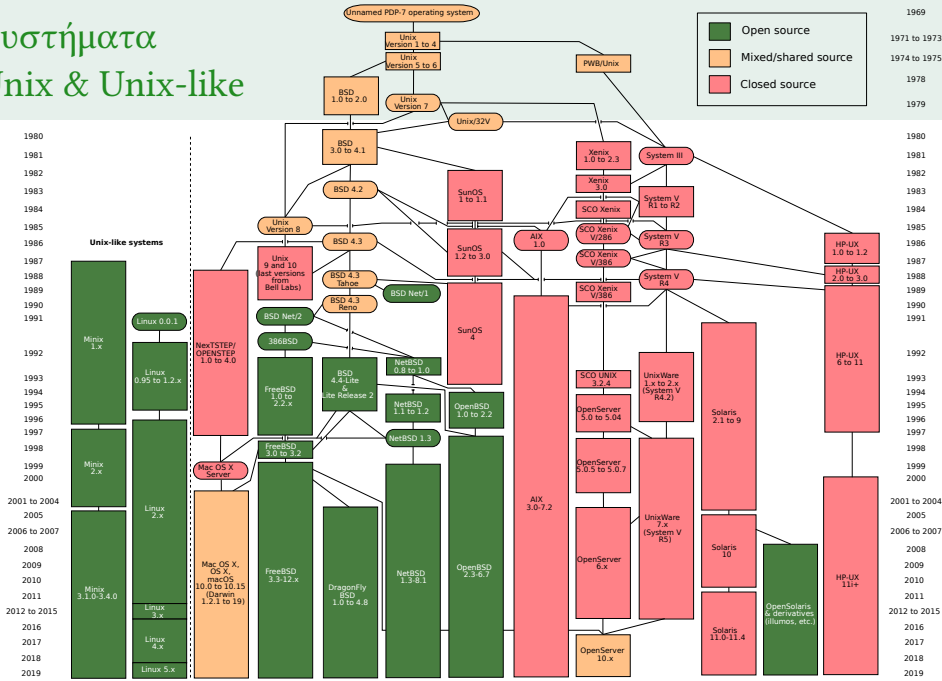
Συστήματα Unix & Unix-like

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux



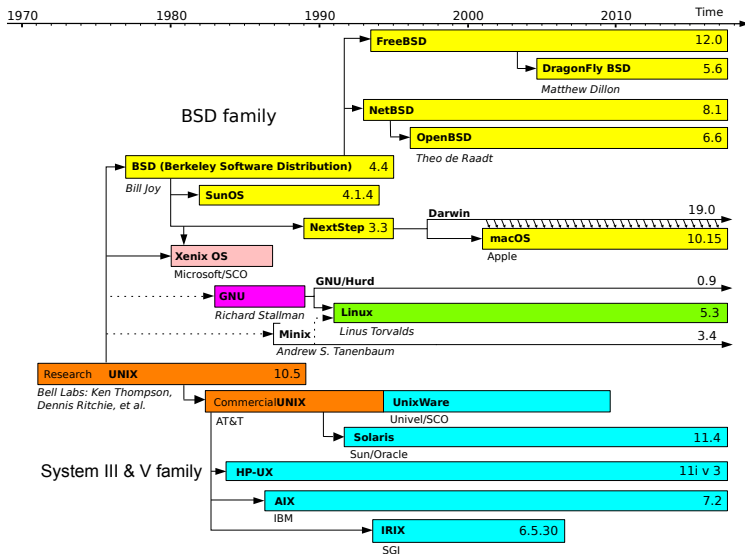
Συστήματα Unix & Unix-like

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux



- Ως λειτουργικό σύστημα θα χρησιμοποιήσουμε το **Ubuntu Linux**.
- Σε συνδυασμό με προγράμματα του **GNU Project**, εξομοιώνεται πλήρως ένα σύστημα UNIX, με πολλά πλεονεκτήματα:
 - Πρόκειται για ελεύθερο λογισμικό ανοικτού κώδικα: Διανέμεται δωρεάν.
 - Περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα προγράμματα και βιβλιοθήκες ανάπτυξης λογισμικού (editors, compilers, linkers, κλπ).
 - Ήδη διαθέσιμος πηγαίος κώδικας μπορεί να βελτιωθεί, ή να χρησιμοποιηθεί ως παράδειγμα για την ανάπτυξη των δικών μας προγραμμάτων.
 - Είναι από τα πιο ασφαλή συστήματα, με συνεχείς ενημερώσεις ασφαλείας και διόρθωσης λαθών.
 - Υπάρχει υποστήριξη από άλλους χρήστες μέσα από internet forums.
- Υπάρχουν πολλές άλλες **διανομές Linux**. Από τις πιο διαδεδομένες είναι οι: **Debian, CentOS, Fedora, OpenSUSE** και **CERN Linux**.

Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

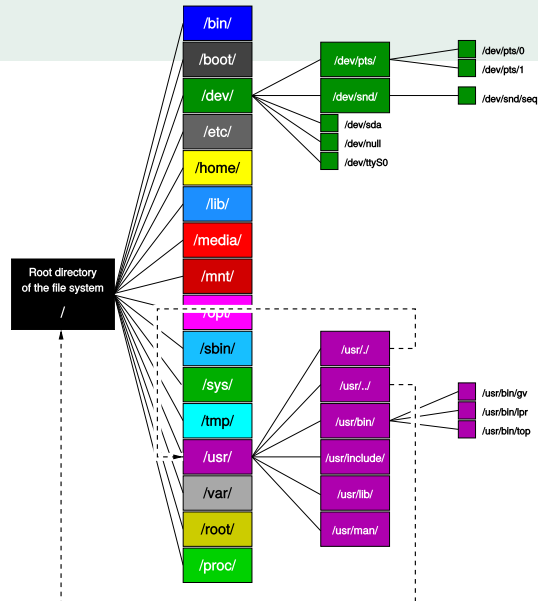
C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

- Δενδροειδής ιεραρχική δομή
- αποτελείται από γενικευμένα «αρχεία», π.χ.
 - φάκελοι (directories)
 - ρίζα (Root) → /
 - τρέχων (current) → .
 - πατρικός (parent) → ..
 - αρχεία (files)
 - συσκευές (devices)
 - σύνδεσμοι (links)
 - «καταστρατήγηση» της ιεραρχίας
 - υποδοχές (sockets)



Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

- Κάθε χρήστης έχει ένα προσωπικό του φάκελο (home directory) μέσα στον φάκελο

`/home`

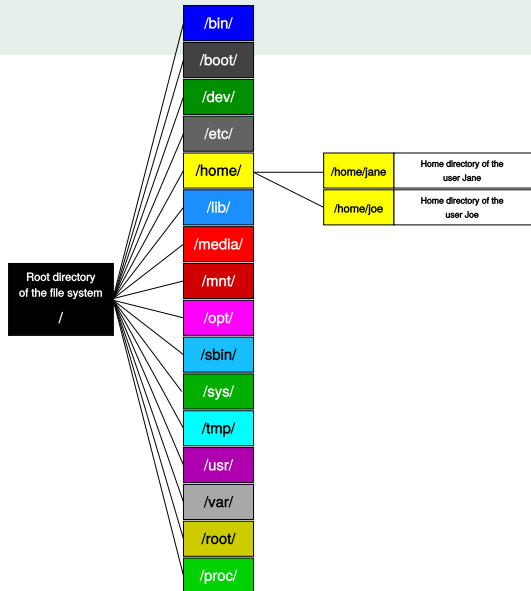
όπου μπορεί να αποθηκεύει τα αρχεία του.

- Προσωπικός φάκελος ενός χρήστη (π.χ. του yannis):

`~yannis`

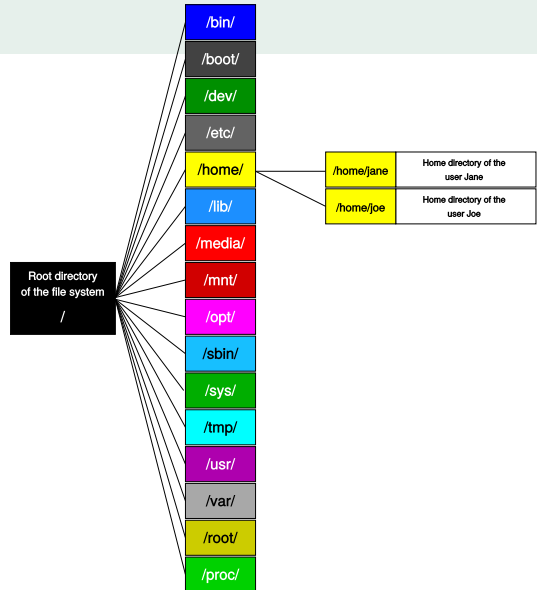
- Προσωπικός φάκελος του τρέχοντα χρήστη:

`~`



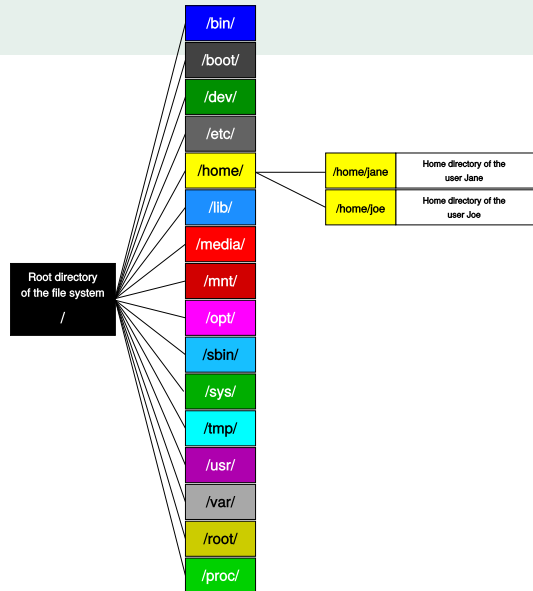
Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

- Μία διαδρομή προς ένα αρχείο (path) αποτελείται από τους επιμέρους καταλόγους αυτής, χωρισμένους με / (slash), π.χ.
~test/project1/src/hello.cpp
/home/test/project1/src/hello.cpp
project1/src/hello.cpp



Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

- Απόλυτες διαδρομές (από τη ρίζα) ξεκινούν με `/`:
`/home/user30/myFile.cpp`



Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

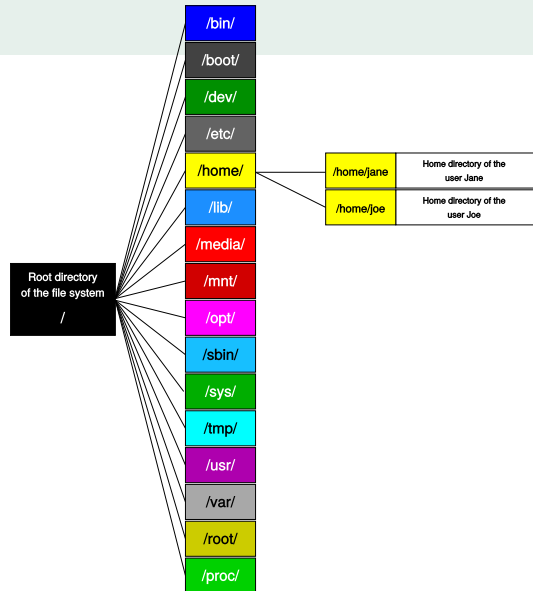
C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

- Απόλυτες διαδρομές (από τη ρίζα)
ξεκινούν με /:
`/home/user30/myFile.cpp`
- Σχετικές διαδρομές ως προς τον
τρέχοντα φάκελο:
`Music/song.mp3`
`../home/user01/Documents`



Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

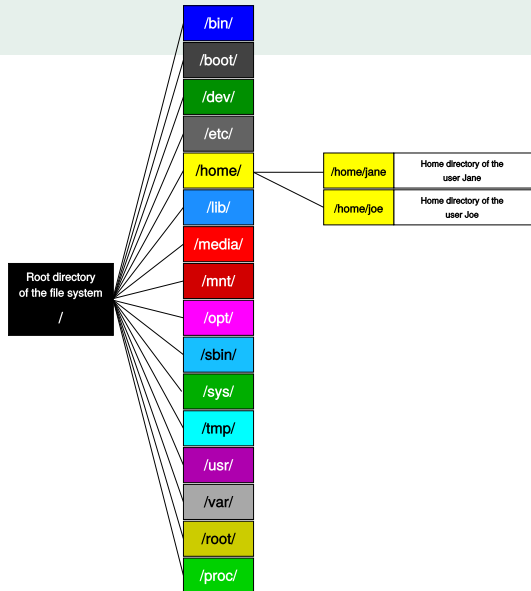
C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

- Απόλυτες διαδρομές (από τη ρίζα)
ξεκινούν με /:
`/home/user30/myFile.cpp`
- Σχετικές διαδρομές ως προς τον
τρέχοντα φάκελο:
`Music/song.mp3`
`../home/user01/Documents`
- Σχετικές ως προς τον προσωπικό
φάκελο ενός χρήστη (π.χ. του joe):
`~joe/public/log.txt`



Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

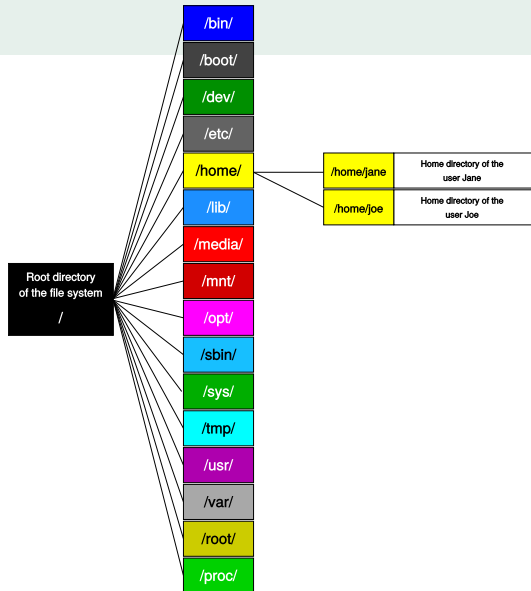
C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

- Απόλυτες διαδρομές (από τη ρίζα)
ξεκινούν με /:
`/home/user30/myFile.cpp`
- Σχετικές διαδρομές ως προς τον
τρέχοντα φάκελο:
`Music/song.mp3`
`../home/user01/Documents`
- Σχετικές ως προς τον προσωπικό
φάκελο ενός χρήστη (π.χ. του joe):
`~joe/public/log.txt`
- Σχετικές διαδρομές τον προσωπικό
φάκελο του τρέχοντα χρήστη:
`~/Documents`



Το σύστημα αρχείων του UNIX:

κάθε τι είναι ένα αρχείο!

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

- Τα αρχεία έχουν τυχαία ονόματα, χωρίς κάποια απαραίτητη επέκταση
- Συνηθίζεται όμως, για να τα διακρίνουμε εύκολα, να χρησιμοποιούμε επεκτάσεις όπως:
 - σενάρια SH/BASH .sh
 - σενάρια CSH/TCSH .csh
 - κώδικας C .c
 - κώδικας C++ .cpp, .cxx, .C, .c++
 - επικεφαλίδες C/C++ .h
 - αρχεία object .o
 - κώδικας python .py
 - κώδικας perl .pl

Εντολή ls

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

ls

backups cache crash data games lib local lock log mail metrics named run snap spool tmp www

ls -l

total 80

drwxr-xr-x	2	root	root	4096	Sep 30 07:35	backups
drwxr-xr-x	25	root	root	4096	Dec 20 2017	cache
-rwxrwxrwx	1	root	root	175	Mar 8 2012	.com.zerog.registry.xml
drwxrwsrwt	2	root	whoopsie	4096	Oct 20 2017	crash
drwxr-xr-x	3	root	root	4096	Jan 22 2017	data
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	May 27 2016	games
drwxr-xr-x	108	root	root	4096	Dec 20 2017	lib
drwxrwsr-x	2	root	staff	4096	Oct 7 2010	local
lrwxrwxrwx	1	root	root	9	Oct 13 2011	lock -> /run/lock
drwxrwxr-x	23	root	syslog	12288	Oct 2 07:35	log
drwxrwsr-x	2	root	mail	4096	Sep 24 18:05	mail
drwxrwsrwt	2	root	whoopsie	4096	Feb 22 2013	metrics
drwxr-xr-x	5	root	bind	4096	Jan 24 2016	named
lrwxrwxrwx	1	root	root	4	May 30 2014	run -> /run
drwxr-xr-x	2	root	root	4096	Apr 12 2016	snap
drwxr-xr-x	11	root	root	4096	Apr 7 2016	spool
drwxrwxrwt	61	root	root	12288	Oct 2 12:07	tmp
drwxr-xr-x	6	root	root	4096	Feb 23 2017	www

Εντολή *tree*

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

tree /tmp

```
/tmp/
├── 016b05ba94780
├── a.out
├── config-err-0oJ8XQ
├── connector.ERROR -> connector.pc-212.pyannis.log.ERROR.20180924-083935.5808
├── connector.pc-212.pyannis.log.ERROR.20180924-083935.5808
├── connector.WARNING -> connector.pc-212.pyannis.log.WARNING.20180924-083935.5808
├── cups-connector-monitor.sock
├── firefox_pyannis
├── gnome-software-QIPXPZ
│   ├── debconf.socket
│   └── hspferdata_pyannis
│       └── 7405
├── lu24411hhzdcz.tmp
│   └── lu24411hhzddc.tmp
├── NotesScreenlet.py.log
├── OSL_PIPE_1000_SingleOfficeIPC_71601d1e9ca28ee68cba295f8f3384e
├── QTVD-IPC-SERVER
├── screenlets
│   └── screenlets.pyannis.running
├── ...
├── systemd-private-4006a3bbf90a47259b158b3ba359d612-colord.service-ZYAruz
│   └── tmp
│       └── libsane-smfp-colord-119.log
└── www.c
```

19 directories, 48 files

Εκτέλεση εντολών στο Linux

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

Οι εντολές εκτελούνται ...

... εντός ενός διερμηνέα εντολών, του κελύφους (shell), που εκτελείται εντός ενός τερματικού. Το shell που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το **bash**.

Δομή μίας εντολής

όνομα **παράμετροι** **ανακατεύθυνση** **&**

```
./a.out
```

```
ls -ltr /tmp > ~/output.log
```

```
/usr/bin/evince ~/Documents/notes.pdf >/dev/null 2>&1 &
```

```
gcc *.c -Wall -lm -o theExecutable
```

```
g++ -std=c++11 -pthread hello.cpp
```

```
emacs hello.cpp &
```

```
locate .svg | grep "arrow" | xargs ls -lSr
```


Εκτέλεση εντολών στο Linux

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

Σύνθετες εντολές πολλαπλής ανακατεύθυνσης, εκτεινόμενες σε πολλές γραμμές

```
wget -q http://meteosearch.meteo.gr/data/ioannina/2020-08.txt -O - | \
    sed -e '0,/^\---/d' -e '/^\---/, $d' | \
    tr ':' ' ' > ~/data/Ioannina_2020-08.dat
```

```
1 23.7 31.6 18 20 16.5 7 10 0.2 5.6 0.2 2.6 40.2 19 50 ESE
2 22.4 31.7 14 20 16.6 7 10 0.2 4.4 3.8 1.4 43.5 18 10 ENE
3 22.2 29.3 15 10 15.6 6 50 0.7 4.6 0.2 2.4 29.0 15 30 ESE
...
```

Το ίδιο, με εγγραφή της εξόδου σε αρχείο:

```
wget -q http://meteosearch.meteo.gr/data/ioannina/2020-08.txt -O - | \
    sed -e '0,/^\---/d' -e '/^\---/, $d' | \
    tr ':' ' ' > ~/data/Ioannina_2020-08.dat
```

Όταν οι εντολές γίνονται πολύ μεγάλες και σύνθετες, είναι καιρός να τις γράψουμε σε ένα σενάριο (shell script) το οποίο μετά εκτελούμε.

Εκτέλεση εντολών στο Linux

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

Οι εντολές του Linux μπορούν να είναι...

- εκτελέσιμα αρχεία που αναζητούνται στις διαδρομές της μεταβλητής PATH
- ενσωματωμένες στο κέλυφος (shell built-ins)

Η εντολή *type* εμφανίζει τι εκτελείται όταν δώσουμε μία εντολή, π.χ.

```
[bash pyannis@dv7 63477] type -a mkdir
mkdir is /bin/mkdir
[bash pyannis@dv7 63478] type -a for
for is a shell keyword
[bash pyannis@dv7 63479] type -a emacs
emacs is aliased to `emacs -i -geometry 131x40'
emacs is /usr/bin/emacs
```

Εντολές για φακέλους (directories) και αρχεία (files)

C++ / ROOT

Ι. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

pwd εκτύπωση τρέχοντος φακέλου

cd αλλαγή τρέχοντος φακέλου

`cd ~`

`cd /usr/bin`

`cd myDir/data`

`cd ../src`

mkdir δημιουργία φακέλου

rmdir διαγραφή φακέλου

ls λίστα αρχείων φακέλου

`ls -l ~`

`ls -a /tmp`

`ls -l *.txt`

cp (copy) αντιγραφή

`cp -a file1 /path1/path2/`

`cp file12 file13`

mv (move) μετακίνηση/μετονομασία

`mv a-file to-another-file`

`mv file4 ../path/`

rm (remove) διαγραφή

`rm file6`

`rm -r a-directory`

cat (concatenate) προβολή

`cat /proc/cpuinfo`

more προβολή (σελίδα-σελίδα)

`more /etc/hosts`

less προβολή (γραμμή-γραμμή)

`less /etc/hosts`

Διάφορες εντολές

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

man (manual pages) εγχειρίδια χρήσης

man ls

man -k directories

echo εμφάνιση κειμένου

echo "You are using the "\$SHELL" shell"

echo \$PATH

uname πληροφορίες συστήματος

uname -a

ps κατάσταση διαδικασιών (process status)

ps xaww

top παρακολούθηση διαδικασιών/συστήματος

date εμφάνιση/ρύθμιση ημερομηνίας και ώρας

uptime εμφάνιση στατιστικών χρήσης του συστήματος

who εμφάνιση ενεργών χρηστών

finger αναζήτηση πληροφοριών για κάποιο χρήστη

dmesg εκτύπωση του ring buffer του πυρήνα

Εντολές αναζήτησης

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

find αναζήτηση αρχείων εντός καταλόγου

```
find /etc -type d
```

```
find ~ -type l
```

locate εντοπισμός αρχείων στο σύστημα

```
locate -i .jpg
```

```
locate .html
```

```
locate myfile.txt
```

grep αναζήτηση κειμένου σε αρχεία

```
grep PATH /etc/profile
```

```
grep 195.130.115 /etc/*
```

Συνδυασμός εντολών

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

- το σύμβολο «|» (pipe): ανακατεύθυνση της εξόδου μίας εντολής ως εισόδου μίας επόμενης

```
locate -i png | grep build
ls -Al ~ | grep bash
locate bin/mk | less
dmesg | grep -i ext | grep journal
```
- εντολή εντός εντολής, σύμβολο «`» ή δομή `$(εντολή)`

```
export MyVariable=`pwd`
export MyVariable=$(pwd)
echo "Η ημερομηνία είναι $(date)"
for i in $(seq 1 20) ; do echo i=$i ; done
```