

Αντικειμενοστραφείς Γλώσσες Προγραμματισμού C++ / ROOT

Ιωάννης Παπαδόπουλος

Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

2022

Περιεχόμενα

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

1 Σύντομη εισαγωγή στο Linux

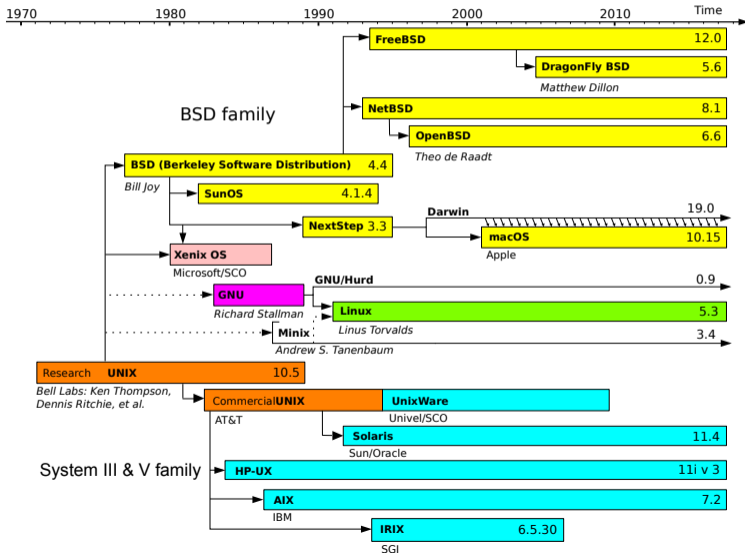
Συστήματα Unix & Unix-like

C++ / ROOT

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

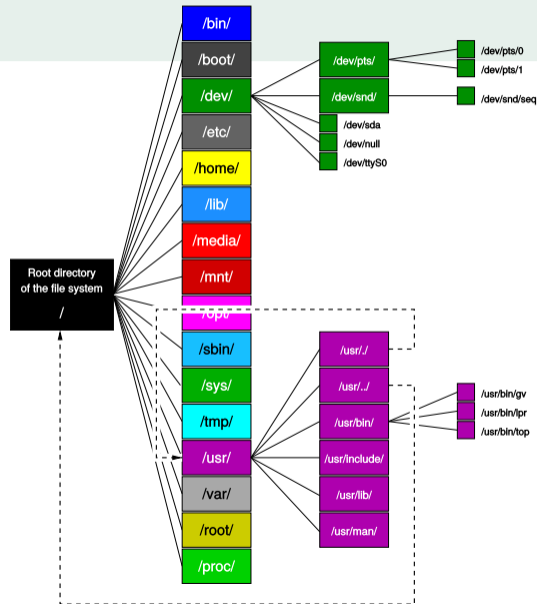
Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux



- 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!

- 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!

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

`/home`

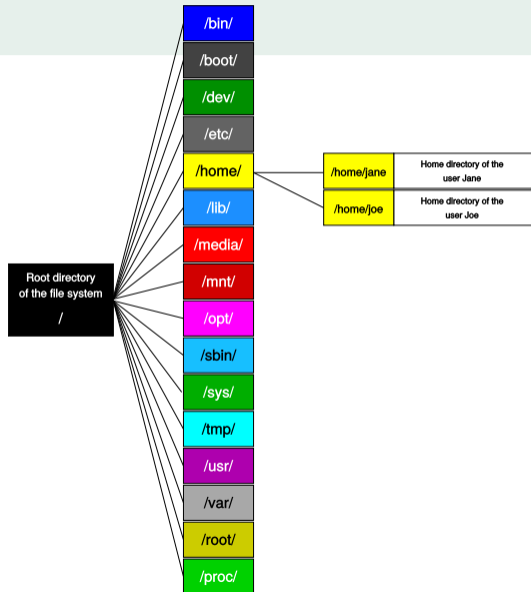
όπου μπορεί να αποθηκεύει τα αρχεία του.

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

`~yannis`

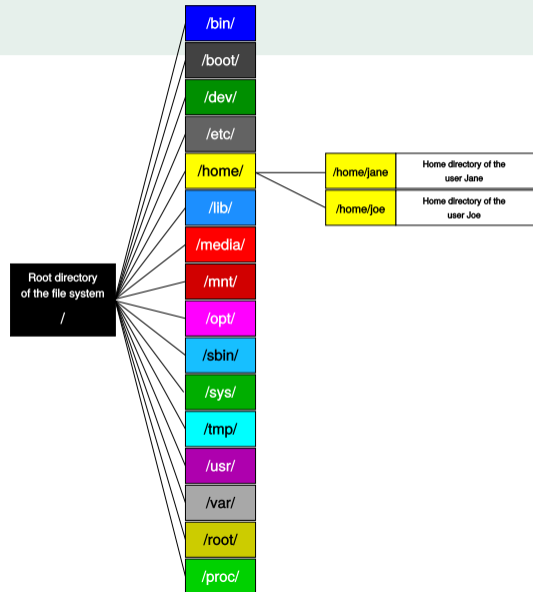
- Προσωπικός φάκελος του τρέχοντα χρήστη:

`~`



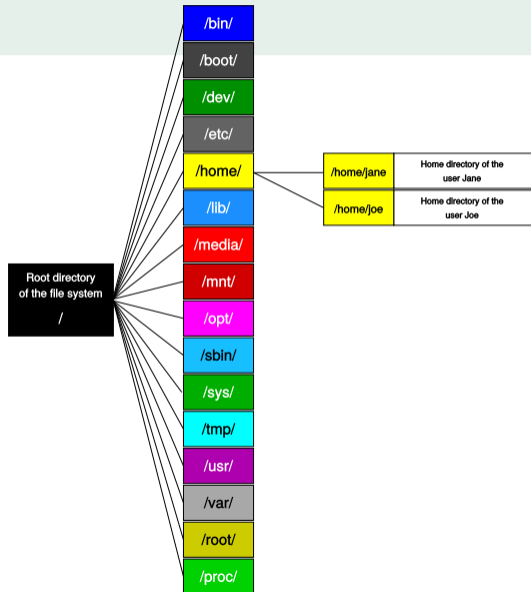
Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

- 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



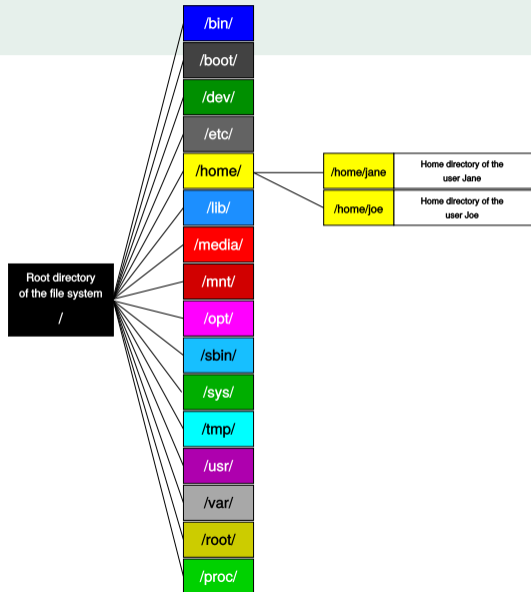
Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

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



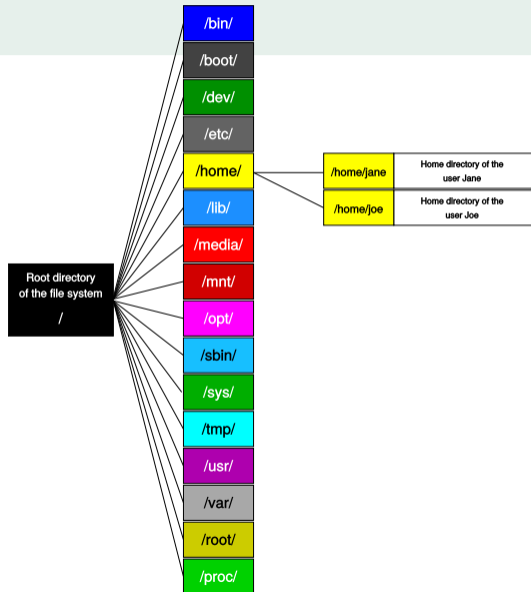
Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

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



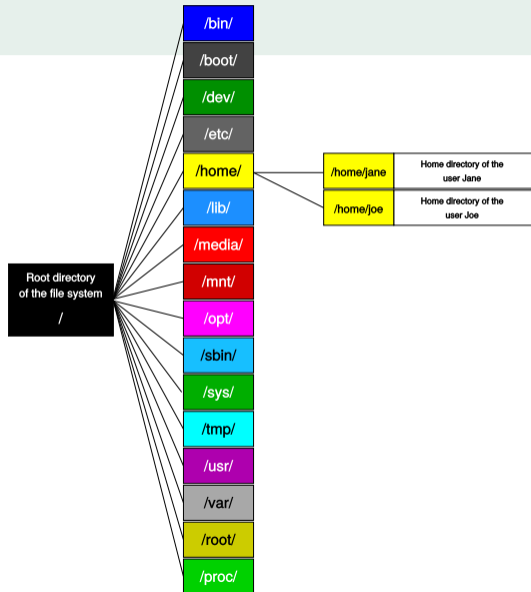
Το σύστημα αρχείων του UNIX: κάθε τι είναι ένα αρχείο!

- 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!

- 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

I. 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

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

I. Παπαδόπουλος

Περιεχόμενα

Σύντομη
εισαγωγή στο
Linux

Σύνθετες εντολές πολλαπλής ανακατεύθυνσης, εκτεινόμενες σε πολλές γραμμές

```
wget https://airnet.waqi.info/airnet/sse/historic/daily/253507?specie=pm25 -q -O - | grep "day" | \
    sed -e 's@-\(..\)-@\\l@' -e 's@.*"day":"@@' -e 's@,.*, "max":@ @' -e 's@, "min":@ @' -e 's@,.*@@' > waqi.data
n=$( wc -l waqi.data | awk '{print $1}' )
d1=$( head waqi.data -n 1 | awk '{print $1}' )
d2=$( tail waqi.data -n 1 | awk '{print $1}' )
gnuplot -p -e "set xlabel '$n ημέρες από $d1 έως $d2' ; set ylabel 'Συγκέντρωση μικροσωματιδίων (μg/m³)' ;
    plot 'waqi.data' using 2 with lines title 'max p2.5' , 'waqi.data' using 3 with lines title 'min p2.5';"
rm -f waqi.data
```

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

Ι. 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
```