Τμήμα Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Κύπρου

ΕΠΛ232 – Προγραμματιστικές Τεχνικές και Εργαλεία

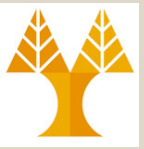
Διάλεξη 21: Εργαλεία UNIX II

(Κεφάλαια 1-4 & 7, DAS-2ED)

Δημήτρης Ζεϊναλιπούρ

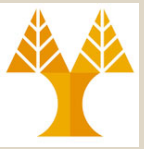
http://www.cs.ucy.ac.cy/courses/EPL232

Περιεχόμενο Διάλεξης



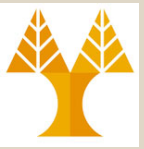
- ***Εντολές UNIX*** *(echo, touch),*
- ***Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης*** *(chmod, chgrp, chown, umask, suid, sgid, sticky bit),*
- ***Προσθήκη Χρηστών*** *(useradd & public/private keys)*
- ***Κανονικές Εκφράσεις*** *(grep, egrep)*

Περιεχόμενο Διάλεξης



- ***Εντολές UNIX*** *(echo, touch),*
- ***Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης*** *(chmod, chgrp, chown, umask, suid, sgid, sticky bit),*
- ***Προσθήκη Χρηστών*** *(useradd & public/private keys)*
- ***Κανονικές Εκφράσεις*** *(grep, egrep)*

Απλές Εντολές UNIX



- Εντολή *echo* (επιλογές *-n*, *-e*)
  - εκτύπωση γραμμής κειμένου που δίνεται μαζί με newline
  - **Επιλογή *-n***
    - δεν εμφανίζει τη νέα γραμμή (newline)
  - **Επιλογή *-e***
    - επιτρέπει την ερμηνεία των backslash escapes

π.χ, \t, \n, κλπ

```
bash-3.1$ echo -e "This is a\nnew message"
This is a
new message
```

Απλές Εντολές UNIX

- Εντολή *touch* <*existing_filename*>
  - Ο **χρόνος τροποποίησης** του αρχείου ενημερώνεται με τον υφιστάμενο χρόνο.

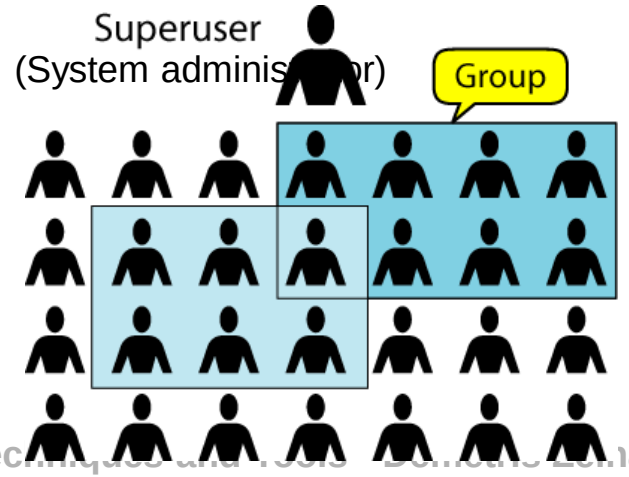
```
bash-3.1$ ls -l test/test2/test2.txt
-rw-r--r-- 1 cspgcc1 cspg 18 Jan 24 10:42 test/test2/test2.txt
bash-3.1$
bash-3.1$
bash-3.1$ touch test/test2/test2.txt
bash-3.1$ ls -l test/test2/test2.txt
-rw-r--r-- 1 cspgcc1 cspg 18 Jan 30 17:14 test/test2/test2.txt
```

- Εντολή *touch* <*new_filename*>
  - Δημιουργεί ένα ***νέο***, ***κενό*** **αρχείο**

```
bash-3.1$ ls -l new_file.txt
ls: new_file.txt: No such file or directory
bash-3.1$ touch new_file.txt
bash-3.1$ ls -l new_file.txt
-rw-r--r-- 1 cspgcc1 cspg 0 Jan 30 17:19 new_file.txt
```

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- ***Χρήστης (User)***: οποιοσδήποτε έχει λογαριασμό στο UNIX σύστημα
- Οι χρήστες οργανώνονται σε ***Ομάδες (Groups)***.
  - **ένας** ή **περισσότεροι** χρήστες μπορούν να ανήκουν σε **πολλαπλές ομάδες**.



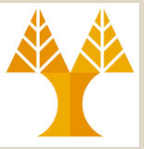
Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Για να βρεις πληροφορίες σε ποια/ες ομάδα/ες ανήκει ένας χρήστης:
  - Εντολή *groups* <*username*>

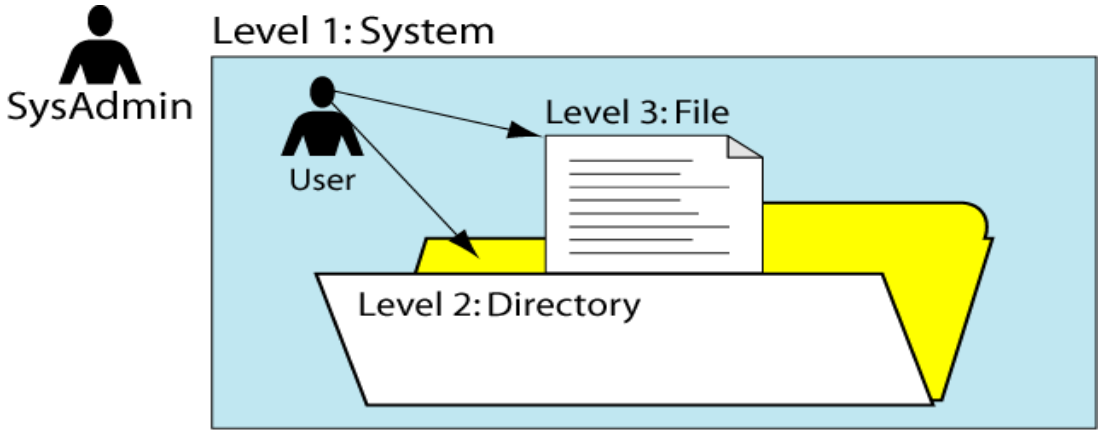
```
bash-3.1$ groups dzeina
dzeina : faculty epl371
bash-3.1$ groups cchrys
cchrys : tspecial epl001 csphd visiting epl371
```

  - Σημείωση: Στο UNIX, κάθε χρήστης **ΠΡΕΠΕΙ** να είναι μέλος **τουλάχιστο μιας ομάδας** (αυτή που ορίζεται από το GID μέσα στο **/etc/passwd**)

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

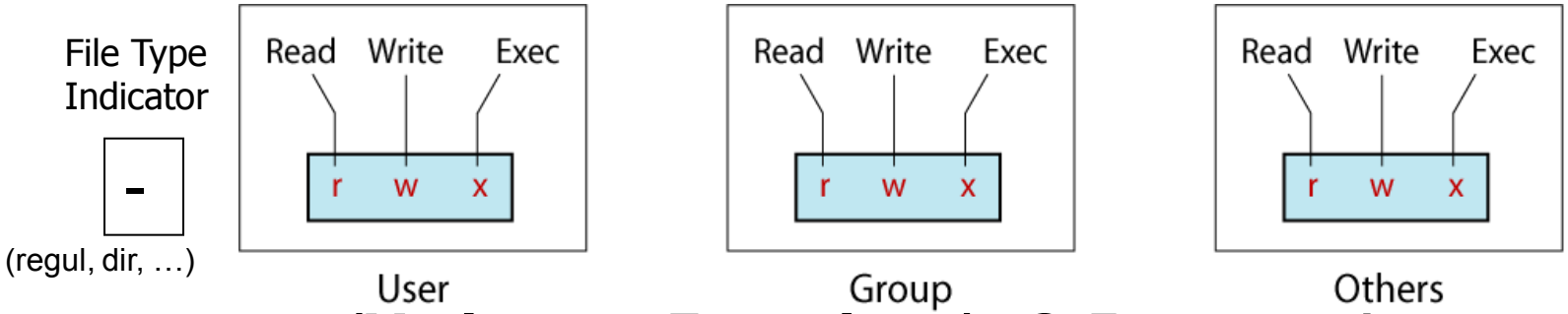


- Επίπεδα Ασφάλειας:
  - **Σύστημα, Κατάλογος**, **Αρχείο**
  - **Ασφάλεια Συστήματος**: ελέγχεται **από τον διαχειριστή του συστήματος** (system administrator)
  - **Κατάλογος και Αρχείο**: ελέγχεται **από το χρήστη** στον οποίο ανήκει



Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

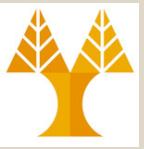
- **Κώδικας Δικαιωμάτων Πρόσβασης***



  - **User (Χρήστης-Ιδιοκτήτης):** Ο δημιουργός του αρχείου
  - **Group (Ομάδα):** Σετ από χρήστες που ομαδοποιούνται
  - **Others (Υπόλοιποι):** Οποιοσδήποτε λογαριασμός που δεν ανήκει στην Ομάδα αλλά ανήκει σε άλλη ομάδα
  - Τρεις τύποι δικαιωμάτων πρόσβασης:
    - r read
    - w write
    - x execute
    - - permission denied

* ls -al <file | directory>

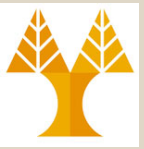
Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης



- Τι υποδηλώνει το κάθε είδος πρόσβασης;

Τύπος Πρόσβασης	Σημασία για Αρχείο	Σημασία για Κατάλογο
r (read)	View file contents	List directory contents
w (write)	Change file contents	- Change directory contents (create and remove files in that dir.)
x (execute)	Run executable file	- Access files explicitly (by name) in the given folder
-	Permission denied	Permission denied

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης



- Δείκτης Τύπου Αρχείου

Χαρακτήρας	Δείκτης Τύπου Αρχείου
d	**D**irectory
b	**B**lock-type special file (π.χ., DVD, CDROM, DISK)
c	**C**haracter-type special file (π.χ., terminals, printers και networks)
l	Symbolic **L**ink
p	**P**ipe
s	**S**ocket
-	**R**egular file

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Ελέγχοντας τα Δικαιώματα:
  - Εντολή *ls -l <file_OR_dir_name>*

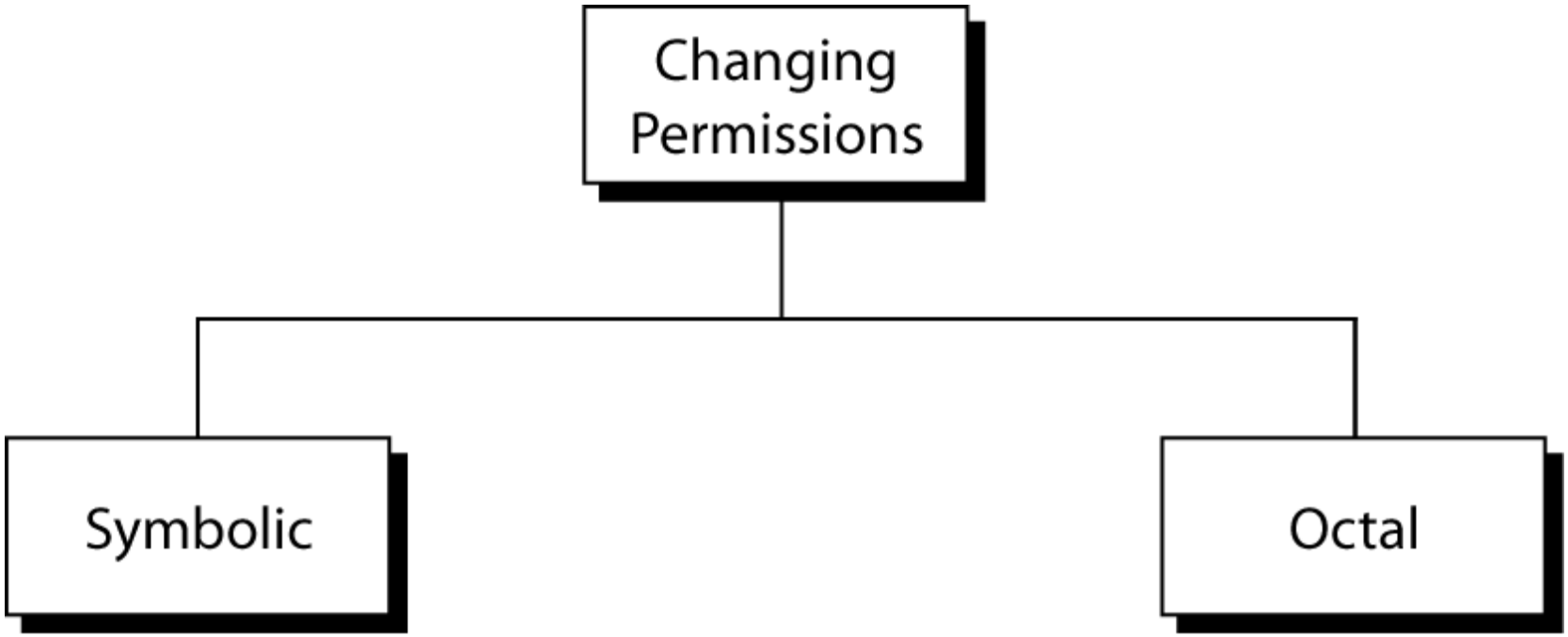
```
bash-3.1$ ls -lR test/ | head
test/:
total 4
-rw-r--r-- 2 cspgcc1 cspg 28 Jan 25 14:35 HardLinkToFile1.txt
lrwxrwxrwx 1 cspgcc1 cspg 20 Jan 24 10:50 SymbLinkToFile2.txt -> test/test2/test2.txt
drwxr-xr-x 4 cspgcc1 cspg 50 Jan 28 17:25 test1
drwxr-xr-x 2 cspgcc1 cspg 22 Jan 24 10:42 test2

test/test1:
total 4
drwxr-xr-x 2 cspgcc1 cspg 24 Jan 23 22:41 test1_1
```

total size of all files in the list (measured in 512 B)

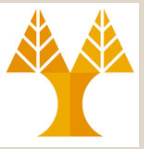
Permissions, Hard-Links, User, Group, FileSize, Last Modified Date + Time, Filename

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

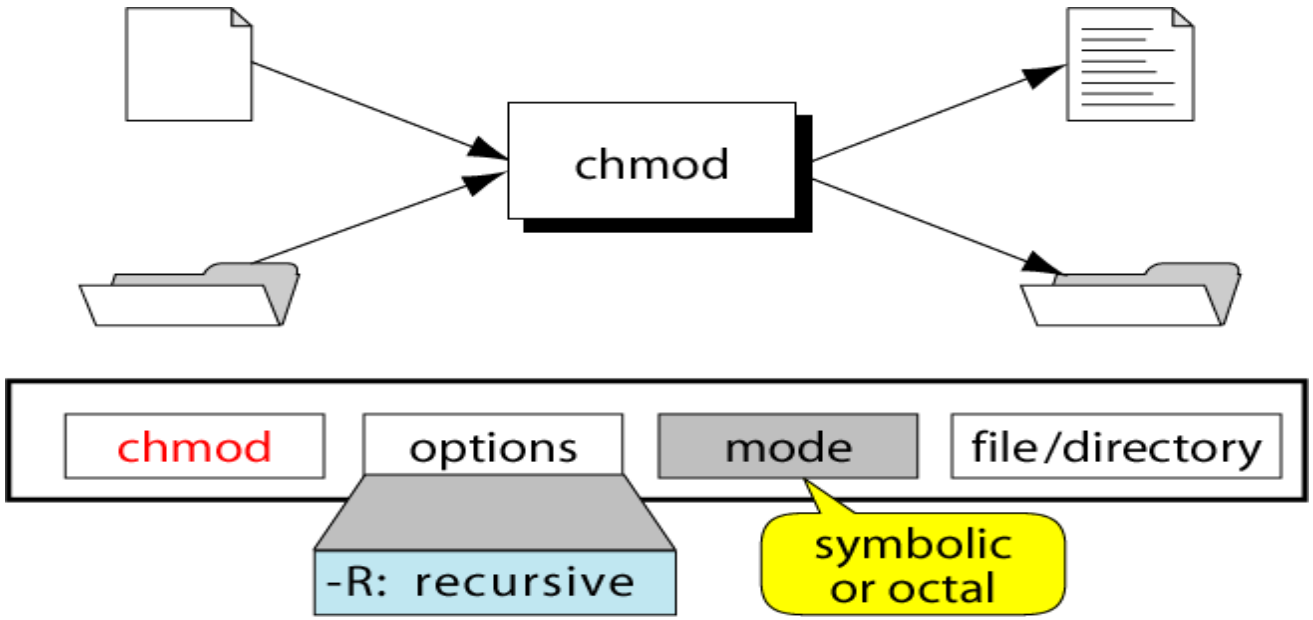
- Αλλαγή Δικαιωμάτων:



Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

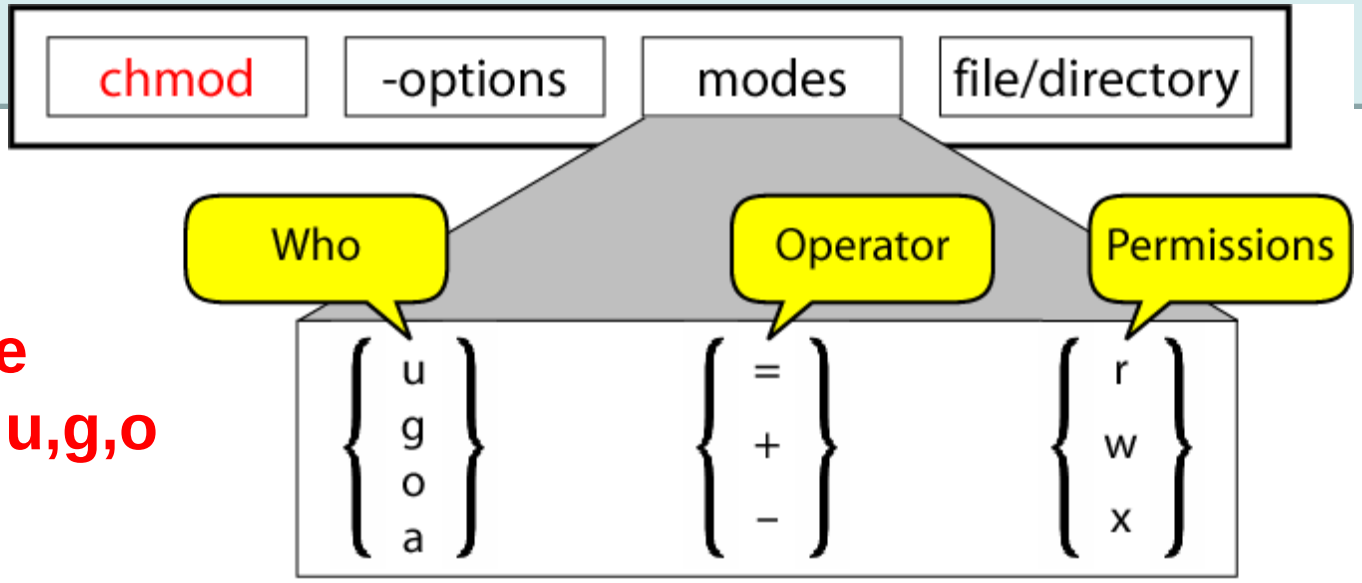


- Αλλαγή Δικαιωμάτων:
  - Εντολή *chmod* → **μόνον ο ιδιοκτήτης (ο su)**
    (και άλλα μέλη της ομάδας κάτω από ορθά δικαιώματα μπορούν να το πράξουν!)
  -



Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- **Αλλαγή Δικαιωμάτων: Συμβολική μορφή**
  - Εντολή *chmod*



Chmod +x file
> Adds +x to u,g,o

Example

```
chmod   u=rwx,g+w,o-w   memo.doc
```

chmod +x

```
$touch testfile
$ls -al testfile
-rw-r--r-- 1 dzeina staff 0 Feb 14 11:27 testfile

$chmod +x testfile
$ls -al testfile
-rwxr-xr-x 1 dzeina staff 0 Feb 14 11:27 testfile

$chmod = testfile
$ ls -al testfile
---------- 1 dzeina staff 0 Feb 14 11:27 testfile

$chmod 777 testfile
$ ls -al testfile
-rwxrwxrwx 1 dzeina staff 0 Feb 14 11:27 testfile
```

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- **Αλλαγή Δικαιωμάτων: Συμβολική μορφή**
  - Εντολή *chmod*

chmod who operation permissions filename

u for user
g for group
o for others
a for all

\+ for add
\- for remove
= for assign (set)

r for read
w for write
x for execute

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Αλλαγή Δικαιωμάτων: **Συμβολική μορφή**
  - Παράδειγμα:

```
bash-3.1$ ls -l test.txt
-rw-r--r-- 1 cspgcc1 cspg 0 Jan 30 19:38 test.txt
```

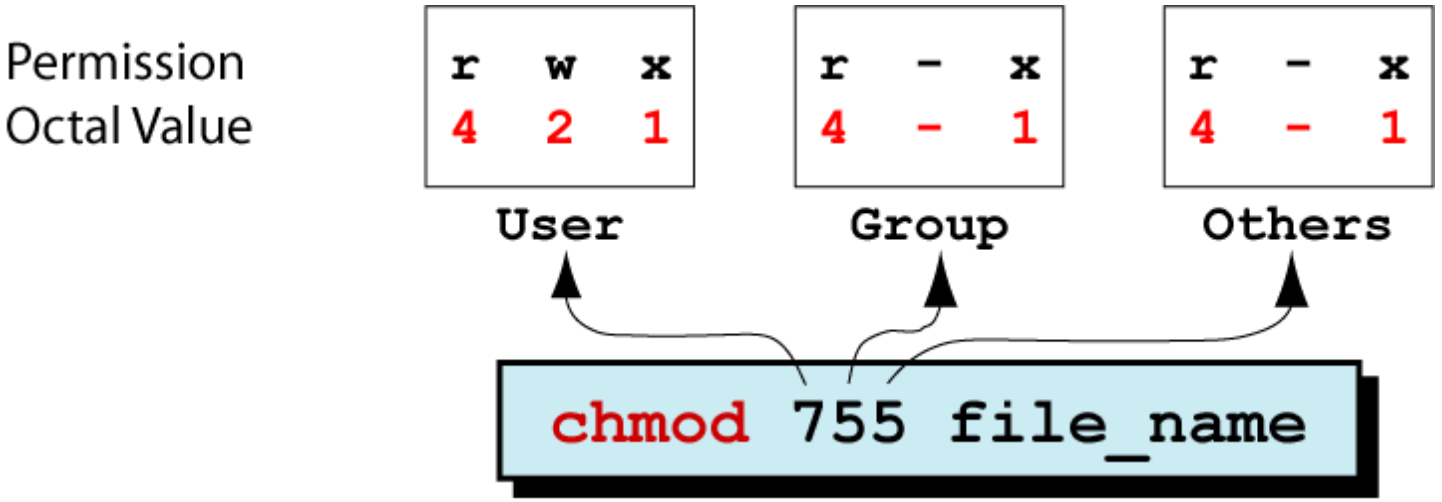
Αλλαγή των δικαιωμάτων πρόσβασης έτσι ώστε **όλοι να μπορούν να το διαβάζουν** και να το **εκτελούν** και **μόνο ο ιδιοκτήτης** και η **ομάδα** να **μπορούν να γράφουν σ' αυτό** (rwx|rwx|r-x):

```
bash-3.1$ chmod ug=rwx,o+x test.txt
bash-3.1$ ls -l test.txt
-rwxrwxr-x 1 cspgcc1 cspg 0 Jan 30 19:40 test.txt
```

- chmod o= test.txt ➔ αφαιρει τα δικαιώματα από Ο group

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Αλλαγή Δικαιωμάτων: Οκταδική μορφή



Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Αλλαγή Ιδιοκτησίας
  - Εντολή *chown* <*new_owner*> <*filename*>
    - Αλλαγή ιδιοκτητησίας ενός αρχείου → **μόνον ο ιδιοκτήτης (και ο su) μπορεί να το πράξει!**
      - Με την αλλαγή, ο νέος ιδιοκτήτης είναι ο μόνος που μπορεί να δώσει τα δικαιώματα πίσω (και ο su).

chown root /directory

Change the owner of /directory to "root". The group of /directory is changed to root's default group (i.e., root).

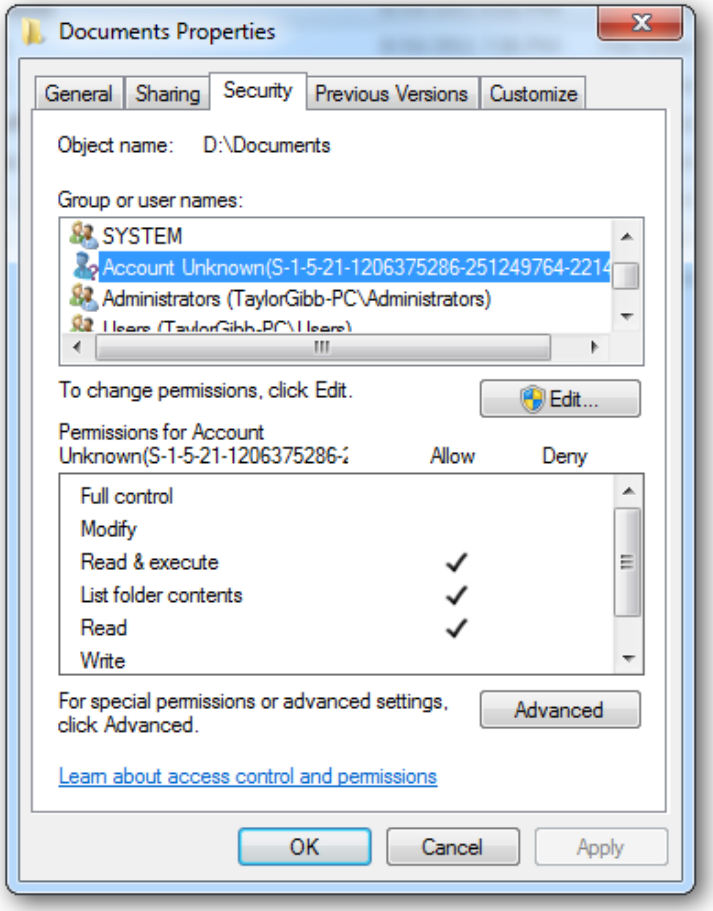
chown root:staff /directory

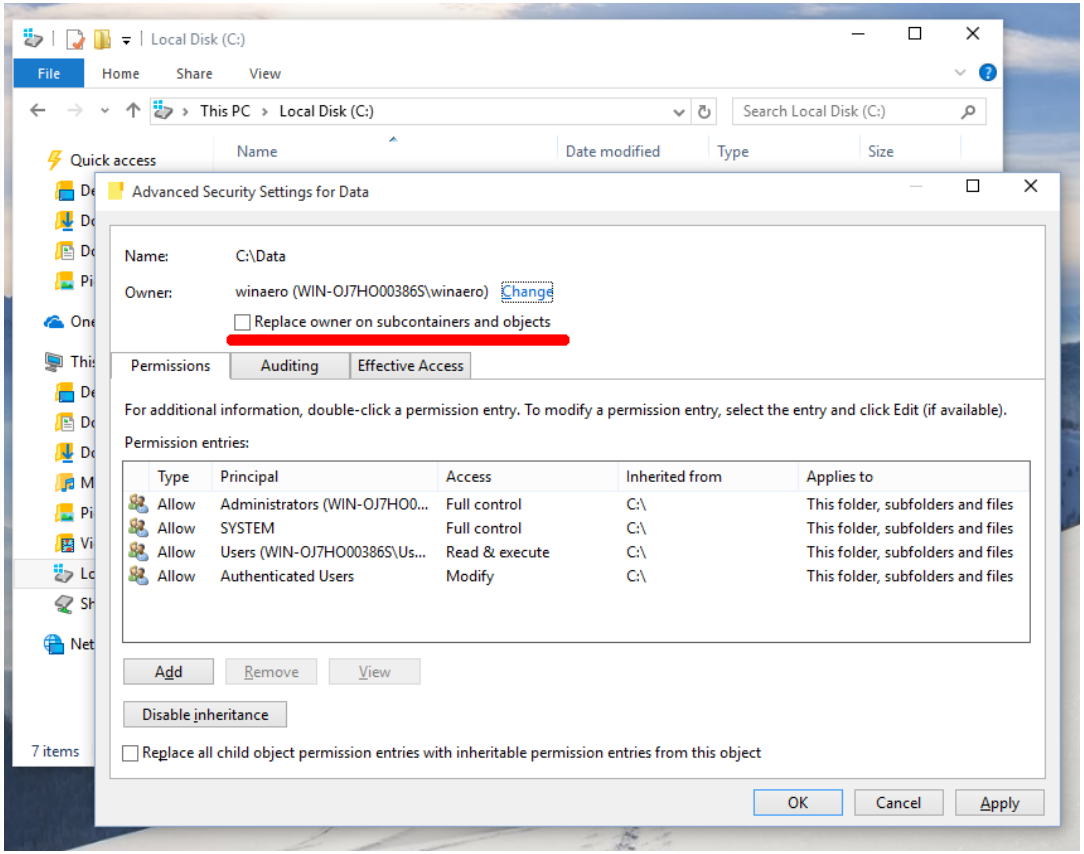
Likewise, but explicity change the group of /directory to "staff".(recall that a user might belong to several groups)

chown -hR root /directory

Change the owner of /directory **recursively (-R)** to "root" (including the **traversal of symbolic links. Used (-h) to exclude them.**)

Taking Ownership in Windows (Fixing Orphaned Users)





Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Αλλαγή Ομάδας
  - Εντολή *chgrp* *<new_group>* *<filename>*
    - Αλλαγή ομάδας (effective group) ενός αρχείου σε μια άλλη ομάδα στην οποία ανήκει ο χρήστης
    - Μπορεί να επιτευχθεί και με την chown

```
bash-3.1$ ls -l test.c
-rw-r--r-- 1 cchrys tspecial 55 Mar 17  2015 test.c
bash-3.1$ groups cchrys
cchrys : tspecial epl001 csphd visiting epl371
bash-3.1$ chgrp visiting test.c
bash-3.1$ ls -l test.c
-rw-r--r-- 1 cchrys visiting 55 Mar 17  2015 test.c
bash-3.1$ groups cchrys
cchrys : tspecial epl001 csphd visiting epl371
```

Δείτε Επόμενη Διαφάνεια για βασική & συμπληρωματική ομάδα!

Primary / Supplementary Groups (groups, id)

- Ανά πάσα στιγμή, ένας UNIX χρήστης φέρει ένα user id (uid) και ένα group id (gid).
- Παράλληλα, ένας χρήστης μπορεί να ανήκει και σε άλλα groups, το πρώτο (default) εκ των οποίων ονομάζεται **βασική ομάδα (Primary Group),** ενώ τα υπόλοιπα **συμπληρωματικές ομάδες (Supplementary Groups)**

```
$ groups # print the groups a user is in
faculty epl371 epl132 anyplacegrp epl646 colloqgrp crowdgrp smartpgrp
    smartgrp smartlgrp smartnet tvmgrp
$ id # print group names and their group IDs
uid=1240(dzeina) gid=231(faculty)
    groups=231(faculty),306(epl371),314(epl132),348(anyplacegrp),411(epl646)
    ,426(colloqgrp),446(crowdgrp),453(smartpgrp),466(smartgrp),483(smartlgrp
    ),488(smartnet),505(tvmgrp)
$ newgrp epl371 # αλλαγή βασικής ομάδας
uid=1240(dzeina) gid=306(epl371)
    groups=231(faculty),306(epl371),314(epl132),348(anyplacegrp),41
    1(epl646),426(colloqgrp),446(crowdgrp),453(smartpgrp),466(smartg
    grp),483(smartlgrp),488(smartnet),505(tvmgrp)
```

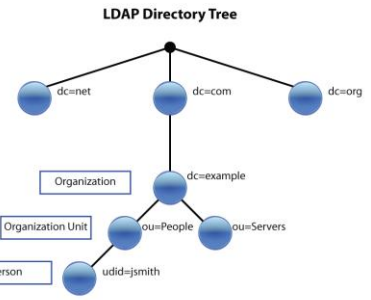
Άντληση Ταυτοτήτων από Εξυπηρετητή Ταυτοποίησης LDAP - Εντολή getent

Παρουσίαση χρηστών (αντίστοιχο του /etc/passwd)

```
$getent passwd
aandre28:*:2923:472:Andreou
Andre:/home/students/cs/2011/aandre28:/bin/bash
acosta01:*:2776:472:Andri
Costa:/home/students/cs/2011/acosta01:/bin/bash
ageorg35:*:2743:472:Anna
Georgiou:/home/students/cs/2011/ageorg35:/bin/bash
```

Παρουσίαση στοιχείων ομάδας (αντίστοιχο του /etc/groups)

```
$getent group cs11
cs11:*:472:
```



Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Δικαιώματα Πρόσβασης αρχείων και καταλόγων κατά τη δημιουργία τους
  - Εντολή *umask (Ορίζει τι δικαιώματα αφαιρούνται)*
  - Τα εξ’ ορισμού (προεπιλεγμένα) δικαιώματα ενός δημιουργηθέντος αρχείου ή καταλόγου ρυθμίζονται αρχικά χρησιμοποιώντας μια μεταβλητή **3-ψηφίων** σε οκταδικό σύστημα, που ονομάζεται ***user mask***.
  - Αυτό το ***user mask*** έχει ορισθεί από τον *system* ***administrator*** όταν **δημιουργήθηκε ο λογαριασμός** του κάθε χρήστη.
  - Το *user mask* περιέχει τις **ρυθμίσεις σε οκταδικό** για τα δικαιώματα πρόσβασης που ***ΑΦΑΙΡΟΥΝΤΑΙ*** από το μέγιστο όταν ένας **κατάλογος** ή **αρχείο** δημιουργείται.

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

- Μέγιστα Δικαιώματα **κατά την δημιουργία**:
  - **Καταλόγου**: *777* (δηλ., rwxrwxrwx)
  - ***Αρχείου***: 666 (δηλ., rw-rw-rw-)
    - Π.χ., με “touch a” τα δικαιώματα του a είναι “666 – umask”
- Γιατί 666 σε αρχεία και 777 σε καταλόγους;
  - Το UNIX προσπαθεί να συμπεριφέρεται έξυπνα όσον αφορά τα ***execute* δικαίωμα**.
    - Πρακτικά τα αρχεία θεωρούνται ότι δεν έχουν ΠΟΤΕ execute δικαιώματα κατά τη δημιουργία τους.
    - Αφαιρώντας εξ'ορισμού το execute σε αρχεία επιτρέπει το σύστημα να έχει περισσότερη ασφάλεια.
    - Το execute σε καταλόγους δεν αφαιρείται εφόσον μπορεί να θέλουμε να παρέχουμε access by file name

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

– Παράδεγμα

Το επιπλέον 0 θα εξηγηθεί σε λίγο

```
bash-3.1$ umask
0022
bash-3.1$ touch test.txt
bash-3.1$ ls -l test.txt
-rw-r--r-- 1 cchrys tspecial 0 Jan 31 06:27 test.txt
bash-3.1$ mkdir test-perm
bash-3.1$ ls -ld test-perm/
drwxr-xr-x 2 cchrys tspecial 4096 Jan 31 06:28 test-
  perm/
```

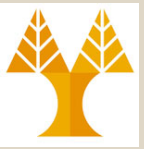
File

666-022 = 644

Directory

777-022=755

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης



– Παράδεγμα (συνέχεια)

```
bash-3.1$ umask 077  (group & others: NO permissions)
bash-3.1$ touch test2.txt
bash-3.1$ ls -l test2.txt
-rw------- 1 cchrys tspecial 0 Jan 31 06:59 test2.txt
bash-3.1$ mkdir test2-perm
bash-3.1$ ls -ld test2-perm (-d:show dir not content)
drwx------ 2 cchrys tspecial 4096 Jan 31 07:00 test2-
  perm
```

File: 666 - 077 = 600

Directory: 777 - 077 = 700

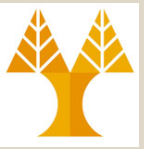
– Το ***umask*** ρυθμίζεται μια φορά και ισχύει μέχρι την αποσύνδεση του **session**.

- Κάθε φορά που συνδεόμαστε (log in) στο σύστημα, το *umask* κρατά την προεπλεγμένη του τιμή (αργότερα θα μιλήσουμε για το προφίλ)

Ειδικά Δικαιώματα Πρόσβασης

- Σε πολλές περιπτώσεις προκύπτει η ανάγκη για προσωρινά αναβαθμισμένα δικαιώματα.
  - Π.χ., ο χρήστης dzeina:faculty να έχει δικαιώματα root:root κατά την εκτέλεση την εντολής /usr/bin/passwd
- Υπάρχουν οι ακόλουθοι τρόποι:
  1. Login as <newuser> (π.χ., su – newuser)
  2. Run command with sudo (π.χ., sudo –u newuser /usr/bin/passwd, requires the existence of configurations in /etc/sudoers/)
  3. Special Permissions on Executable (Ειδικά Δικαιώματα)
     - **Set User ID (SUID)** -- για εκτελέσιμα αρχεία
     - **Set Group ID (SGID)** -- για εκτελέσιμα αρχεία
     - **Sticky bit (STB)** -- για καταλόγους

Ειδικά Δικαιώματα Πρόσβασης: **Αρχεία**



Ενδέχεται να είναι και στο τέλος

- Ρύθμιση Ειδικών Δικαιωμάτων
  - Χρήση της εντολής *chmod* σε οκταδική μορφή:
    - π.χ. *chmod **7**777 filename*

suid	**sgid**	stb	r	w	x	r	w	x	r	w	x
4	**2**	**1**	4	2	1	4	2	1	4	2	1
7 **Special**			7 user			7 group			7 others		

Ειδικά Δικαιώματα Πρόσβασης: **Αρχεία**

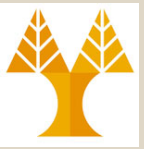
- Ειδικά Δικαιώματα: **Set User ID (SUID)**
  - ***SUID*** επιτρέπει στους χρήστες να εκτελέσουν ένα αρχείο και να γίνουν **προσωρινοί ιδιοκτήτες** (Owners) του αρχείου (κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης).
    - Στο Linux / Unix αγνοείται για καταλόγους (μόνο για αρχεία)
    - **Παράδειγμα:** Η εντολή *passwd* ή ping με ιδιοκτήτη τον *root* έχει τις ακόλουθες ειδικές ρυθμίσεις:

```
bash-3.1$ ls -l /usr/bin/passwd
-r-s--x--x 1 root root 21944 Feb 12  2006 /usr/bin/passwd
bash-3.1$ ls -al /bin/ping
-rwsr-xr-x 1 root root 40760 Sep 26  2013 /bin/ping
```

SUID

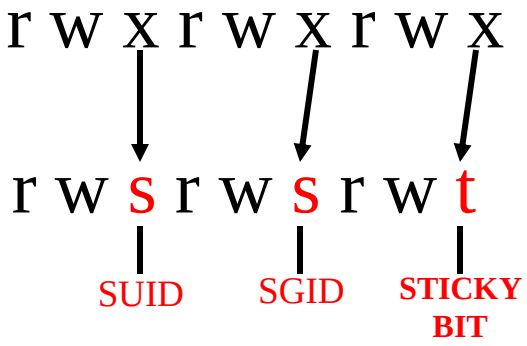
    - Όταν ένας χρήστης εκτελεί την εντολή *passwd*, ο χρήστης γίνεται προσωρινά ο «*root*» χρήστης για **όσο τρέχει η εντολή** (δηλ., η διεργασία θα έχει τα **ίδια δικαιώματα** όπως αυτά του **ιδιοκτήτη** του αρχείου)
    - Θα δούμε σε λίγο πώς τίθεται η επιλογή «s»

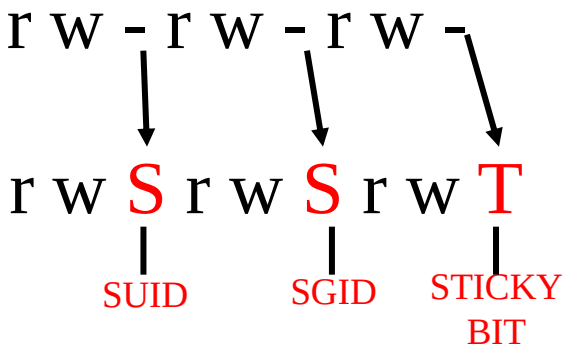
Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης



- **Παρουσίαση Ειδικών Δικαιωμάτων**
  - Η κατάσταση των δικαιωμάτων πρόσβασης που εμφανίζεται με την εντολή *«ls -l»* **δεν έχει ξεχωριστό τμήμα για τα ειδικά δικαιώματα σε πολλές υλοποιήσεις ☹.**
  - Επειδή τα ειδικά δικαιώματα απαιτούν συνήθως ***«execute»,*** καλύπτουν/αντικαθιστούν το **δικαίωμα *execute*** στην παρουσίαση της εντολής *«ls -l»*.

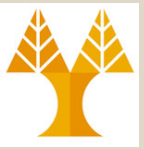
ΜΕ EXECUTE





ΧΩΡΙΣ EXECUTE

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης



- Ειδικά Δικαιώματα: **Set Group ID (SGID)**
  - Η ***SGID*** κάνει τους χρήστες να **γίνουν μέλος της ομάδας** του γονικού καταλόγου
  - Χρήσιμο για δημιουργία κοινόχρηστης πρόσβασης σε άτομα από διαφορετικές ομάδες (π.χ.,student, faculty)
    - Υπάρχει κάποια ομάδα “GALL” με μέλη τους A:G1, B:G2, C:G3 (username:group)
    - Ο κατάλογος /projects/ ανήκει στο GALL.

suid	**sgid**	stb
4	2	1
7		
Special		

Ο A:G1 εκτελεί «touch file» (δημιουργία αρχείου)

- Τώρα το **file** είναι του **A:G1** (δείτε ls –al file)

Ενώ εάν εκτελούσαμε το πιο κάτω πριν το touch:

- chmod **2**777 /projects/
- Τότε το **file** θα είχε δικαιώματα **A:GALL**

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης

Παράδειγμα SGID

$ls -ald anyplace/ # d shows directory not content

drwxrw**s**r-x 21 kgeorg10 anyplacegrp 4096 Jan 2 00:02 anyplace/

Πλέον, ότι αρχεία δημιουργούνται ανήκουν στο group anyplacegrp στο οποίο ανήκουν και οι δυο χρήστες (βολικό για αλλαγές και από τους δυο)

$ ls -al

total 180

drwsrwsr-x 21 kgeorg10 anyplacegrp 4096 Jan 2 00:02 .

drwxr-xr-x 68 root   root   8192 Sep 30 10:02 ..

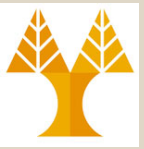
drwsr-sr-x 2 **dzeina   anyplacegrp** 4096 Sep 19 14:57 architect

drwsr-sr-x 2 dzeina   anyplacegrp 4096 Sep 19 14:57 contact

-rwxrw-rw- 1 dzeina   anyplacegrp   181 Sep 18 13:55 contact.html

drwxrwxr-x 2 **kgeorg10 anyplacegrp** 4096 Nov 27 13:14 css

Ιδιοκτησία και Δικαιώματα Πρόσβασης



- Ειδικά Δικαιώματα: **Sticky Bit (STB)**
  - Εάν εφαρμοστεί το ***Sticky Bit*** τότε η **διαγραφή αρχείων/καταλόγων** μπορεί να γίνει από **ένα χρήστη μόνο** σε αρχεία που έχει **προσθέσει ο ίδιος ο χρήστης**.
    - Το *Sticky Bit* εκτελεί μια χρήσιμη λειτουργία στους καταλόγους, π.χ., στο /tmp (κοινόχρηστος χώρος)
  - Παράδειγμα:

```
bash-3.1$ ls -ld /tmp
drwxrwxrwt 71 root root 16384 Jan 31 04:10 /tmp
```

Sticky Bit

  - Εάν το /tmp ήταν απλά 777 τότε θα μπορούσε οποιοσδήποτε να διαγράφει καταλόγους/αρχεία άλλων χρηστών (όχι μόνο προσωπικούς).

Προσθήκη Τοπικών Χρηστών (Εντολή useradd – LDAP luseradd / lgroupadd)

- **# less /etc/default/useradd**
  GROUP=100
  HOME=/home
  INACTIVE=-1
  EXPIRE=
  SHELL=/bin/bash
  SKEL=/etc/skel
  CREATE_MAIL_SPOOL=yes

To change the **default home directory** location for all new users

```
# useradd -D -b /opt/users
```

To change the **default login shell**

useradd -D -s /bin/sh

Create multiple users with same UID

```
# useradd -o chrisk -u 501
# useradd -o chris -u 501
# useradd -o user -u 501
```

Verify the UID of the newly create users

```
# grep 501 /etc/passwd
chrisk:x:501:501::/home/chrisk:/bin/sh
chris:x:501:504::/home/chris:/bin/sh
user:x:501:505::/home/user:/bin/sh
```

Manually assign a UID to the user

useradd -u 550 chrisk

Add user to different primary group

useradd -g admin,dba chris

Κανονικές Εκφράσεις

- Μια **Κανονική Έκφραση *(Regular Expression)*** είναι ένα πρότυπο που περιγράφει ένα σύνολο συμβολοσειρών.
  - Σημαντική έννοια στα πλαίσια των **μεταγλωττιστών**, **θεωρίας υπολογισμού**, αλλά και **προγραμματιστικών γλωσσών**.
  - Ο βασικότερος τρόπος εκτέλεσης κανονικών εκφράσεων στο UNIX είναι με χρήση της εντολής **grep (ή egrep)**
  - Κανονικές εκφράσεις κατασκευάζονται χρησιμοποιώντας **μικρότερες εκφράσεις**.
- Στη Θεωρία Υπολογισμού είχαμε μάθει ότι οι κανονικές εκφράσεις (regular expressions, regexp ή regex) χρησιμοποιούνται για την περιγραφή γλωσσών με απλά σύμβολα, το NULL και συνδυασμούς που προκύπτουν με εφαρμογή ένωσης (U), του αστεριού Κλήνυ (Kleene Star) (*) ή και παρενθέσεων
  - Π.χ., (a*b*)*(abba)(a*b*)*

Εντολή *grep*

- Εντολή *grep* (επιλογές *-i, -n, -v, -w, -l*)
  - Ψάχνει σε **αρχεία εισόδου** για **γραμμές** που περιέχουν ένα **πρότυπο που δίνεται** και τις εμφανίζει στην έξοδο.

grep <*options*> <*pattern*> <*filename*>

- Παραδείγματα

-n option: show line number of matching lines
pattern
filename

```
bash-3.1$ grep -n root /etc/passwd
1: root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
12: operator:x:11:0:operator:/root:/sbin/nologin
```

-v option: invert match (show lines that don't contain the word bash)

```
bash-3.1$ grep -v bash /etc/passwd | grep -v nologin
sync:x:5:0:sync:/sbin:/bin/sync
shutdown:x:6:0:shutdown:/sbin:/sbin/shutdown
halt:x:7:0:halt:/sbin:/sbin/halt
news:x:9:13:news:/etc/news:
```

Εντολή *grep: Επιλογές (Options)*

- *grep* Options (επιλογές *-i, -n, -v, -w, -l*)
  - **Επιλογή *–i (case-insensitive-match)***
    - *Case-insensitive* - αγνοεί το διαχωρισμό κεφαλαίων και μικρών γραμμάτων
  - **Επιλογή *–n (numeric-prefix)***
    - εκτυπώνει την αρίθμηση των γραμμών στην έξοδο
  - **Επιλογή *–v (invert-match)***
    - εμφανίζει τις γραμμές που ΔΕΝ ταιριάζουν με το πρότυπο που ψάχνουμε
  - **Επιλογή *–w (word-match) – Ψάξιμο για λέξεις***
    - ταιριάζει το πρότυπο με ολοκληρωμένες λέξεις (δεν περιέχουν τους χαρακτήρες της τιμής περιβάλλοντος $IFS, η οποία εξ' ορισμού περιέχει τα whitespace: newline / tab / space)
  - **Επιλογή *-l (latin-el) (filename-with-match)***
    - Απόκρυψη της κανονικής ροής στο Stdout. Τύπωσε μόνο τα **ονόματα των αρχείων** (όχι τα αποτελέσματα) όπου γίνεται match

Εντολή *grep: Κανονικές Εκφράσεις (Patterns)*

- Η *grep* χειρίζεται δυο διαφορετικές εκδοχές **σύνταξης κανονικών εκφράσεων**: τις βασικές και εκτεταμένες.
  - Οι **Βασικές κανονικές εκφράσεις (BRE)** μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την εντολή *grep (όμοιο με **GNU grep**)*
    - Όπως ορίστηκε από τον Ken Thompson στην αρχική υλοποίηση του για το UNIX.
  - Οι **Εκτεταμένες Κανονικές Εκφράσεις (ERE)** μπορούν να χρησιμοποιηθούν από την εντολή *egrep*
    - **Π.χ., egrep ' word1 | word2 ' filename**
      - Ίδιο με το grep -E ‘word1|word2‘ filename

Κανονικές Εκφράσεις

Extended REGEX (POSIX)

Basic REGEX (POSIX)

Regexp Syntax Summary

This table summarizes the meaning of various strings in different regexp syntaxes. It is intended as a quick reference, rather than a tutorial or specification. Please report any errors.

String	GNU grep	BRE (grep)	ERE (egrep)	GNU Emacs	Perl	Python	Tcl
.	Any character	Any character except \0		Any character except \n			Any character
[...]	Bracket Expression			Character Set	Character Class		Bracket Expression
\(*re*\)	Subexpression			Grouping			
re\{...\}	Match *re* multiple times			Match *re* multiple times			
(*re*)			Subexpression		Grouping		
re{...}			Match *re* multiple times		Match *re* multiple times		
re{...}?					Nongreedy {}		
digit	Back-reference						
^	Start of line						
$	End of line						
re?		*re* 0 or 1 times					
*re**	*re* 0 or more times						
re+		*re* one or more times					
l|*r*		*l* or *r*			*l* or *r*		
*??				Non-greedy *			
+?				Non-greedy +			
??				Non-greedy ?			

...

http://www.greenend.org.uk/rjk/tech/regexp.html

Εντολή *grep: Παραδείγματα*

- Παραδείγματα (συνέχεια)

^ Match lines beginning with root

```
bash-3.1$ grep ^root /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
```

: Match lines ending with ":"

```
bash-3.1$ grep :$ /etc/passwd
news:x:9:13:news:/etc/news:
```

\< means "Start of Word": Match lines that contain the word PATH.

```
bash-3.1$ grep export ~/.profile | grep '\<PATH'
export PATH
#export PATH=$PATH:/usr/local/ns-allinone-2.1b6/bin
export PATH=$PATH:/hdd2/cchrys/ns-allinone-
   2.1b9/bin:/hdd2/cchrys/ns-allinone-
   2.1b9/tcl8.3.2/unix:/hdd2/cchrys/ns-allinone-
   2.1b9/tk8.3.2/unix
#export PATH=$PATH:/Backup/cchrys/OMNeTpp/omnetpp-2.0b5/bin
```

Any line containing export

Σημείωση: Εναλλακτική υλοποίηση με το grep –w PATH

Εντολή *grep: Παραδείγματα*

- Παραδείγματα (συνέχεια)

Match lines containing word /

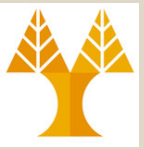
```
bash-3.1$ grep -w / /etc/fstab
/dev/VolGroup00/LogVol00 /    ext3    defaults        1 1
```

[ ] Match any line that contains any of the characters yf

```
bash-3.1$ grep [yf] /etc/group
sys:x:3:root,bin,adm
tty:x:5:
ftp:x:50:
nobody:x:99:
floppy:x:19:
nfsnobody:x:65534:
xfs:x:43:
```

*[^] Match any line that **does not contain** the following chars*

Παρένθεση περί Εισαγωγικών



- **Μονά εισαγωγικά (' ')**
  - χρησιμοποιούνται για να διατηρήσουν τους χαρακτήρες που εμπερικλείονται σε μονά εισαγωγικά ως είναι *(κυριολεκτικά)*
  - ***Παράδειγμα***

```
bash-3.1$ echo '$HOME'
$HOME
```

- **Διπλά Εισαγωγικά (" ")**
  - χρησιμοποιούνται για να διατηρήσουν τους χαρακτήρες που εμπερικλείονται σε διπλά εισαγωγικά ως είναι *(κυριολεκτικά)*, εκτός από το **$ (dollar sign)**, τα `` **(*backward single quotes*)** και το **\ *(backslash).***
  - ***Παράδειγμα***

```
bash-3.1$ echo "$HOME"
/home/faculty/dzeina
```

Εντολή *grep: Παραδείγματα*

- Παραδείγματα (συνέχεια)

Case-insensitive matching of words beginning with i

```
bash-3.1$ ls -l | grep -i '\<i'
-rwx------  1 cchrys tspecial 247605 Jan 12  2005 iasted1.pdf
-rwx------  1 cchrys tspecial 180597 Jan 12  2005 iasted2.pdf
-rwx------  1 cchrys tspecial 179801 Dec 30  2003
   ICIS_chrysostomou.pdf
-rwx------  1 cchrys tspecial 156920 Dec 30  2003
   ICIS_pitsillides.pdf
drwxr-x---  2 cchrys tspecial   4096 Aug 19  2002 idcc
drwxr-x---  5 cchrys tspecial   4096 Jul 17  2001 IPE

bash-3.1$ ls -l | grep '^d' | grep -i '\<i'
drwxr-x---  2 cchrys tspecial   4096 Aug 19  2002 idcc
drwxr-x---  5 cchrys tspecial   4096 Jul 17  2001 IPE
```

Same but first filtering out directories (line starting with d)

Εντολή *grep*

- Παραδείγματα (συνέχεια)

Single, Double quotes important when set here ("$HOME")

```
bash-3.1$ grep '^c.*h$' /usr/share/dict/words | more
cabbalah
cable-stitch
cablish
caddish
cadish
caducibranch
cafeneh
cafh
cailleach
cailliach
calabash
calash
calenturish
calfish
calipash
caliph
calligraph
callipash
calvish
calycanth
camelish
cameograph
camooch
--More--
```

Start with C, one char (any), 0:M chars, end with h

```
bash-3.1$ grep '^c..h$' /usr/share/dict/words | more
cafh
caph
cash
cath
chih
coch
cosh
coth
croh
csch
cush
```

Start with C, two chars (any), end with h

Κανονικές Εκφράσεις

- Μια κανονική έκφραση μπορεί να χρησιμοποιήσει τους ακόλουθους *metacharacters (repetition operators)* – ***Extended Regular Expression (ERE) – used with egrep***

Operator	Effect
.	Matches any single character **(1:1)**
?	The **preceding** item will be matched zero times or once **(0:1)**
*	The **preceding** item will be matched zero or more times **(0:N)**
+	The **preceding** item will be matched one or more times **(1:N)**
{N}	The **preceding** item is matched exactly N times **(N:N)**
{N,}	The **preceding** item is matched N or more times **(N:-)**
{N,M}	The **preceding** item is matched at least N times, but not more than M times **(N:M)**
–	Represents a range (e.g., [a-z] ή [^a-zA-Z])
^	Matches the **empty string** at the **beginning of a line**; also represents the characters not in the range of list [^]
$	Matches the **empty string** at the **end of a line**
\b	Matches the **empty string** at the **edge of a word**
\<	Matches the **start-of-word (word that has a preceding whitespace)**
\>	Matches the **end-of-word (word that has a whitespace following)**

Κανονικές Εκφράσεις (Regular Expressions)

[ ] Match anything inside the square brackets for one character position once and only once, for example, [12] means match the target to either 1 or 2 while [0123456789] means match to any character in the range 0 to 9.

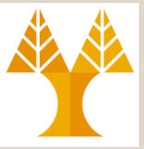
- The - (dash) **inside square brackets** is the 'range separator' and allows us to define a range, in our example above of [0123456789] we could rewrite it as [0-9].
You can define more than one range inside a list e.g. [0-9A-C] means check for 0 to 9 and A to C (but not a to c).
NOTE: To test for - inside brackets (as a **literal**) it must come first or last, that is, [-0-9] will test for - and 0 to 9.

^ The ^ (circumflex or caret) **inside square brackets** negates the expression (we will see an alternate use for the circumflex/caret **outside** square brackets later), for example, [^Ff] means anything except upper or lower case F and [^a-z] means everything except lower case a to z.
NOTE: Spaces, or in this case the lack of them, between ranges are very important.

Κανονικές Εκφράσεις (Regular Expressions)

?	The ? (question mark) matches the **preceding character** 0 or 1 times only, for example, colou?r will find both color and colour.
*	The * (asterisk or star) matches the preceding character 0 or more times, for example, tre* will find tree and tread and trough.
+	The + (plus) matches the previous character 1 or more times, for example, tre+ will find tree and tread but not trough.
{n}	Matches the preceding character n times exactly, for example, to find a local phone number we could use [0-9]{3}-[0-9]{4} which would find any number of the form 123-4567. **Note:** The - (dash) in this case, because it is outside the square brackets, is a **literal**. Value is enclosed in braces (curly brackets).
{n,m}	Matches the preceding character at least n times but not more than m times, for example, 'ba{2,3}b' will find 'baab' and 'baaab' but NOT 'bab' or 'baaaab'. Values are enclosed in braces (curly brackets).

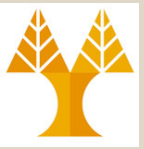
POSIX Character Classes



- Finally, certain named classes of characters are predefined within bracket expressions, as follows.

POSIX class	similar to	meaning
[:upper:]	[A-Z]	uppercase letters
[:lower:]	[a-z]	lowercase letters
[:alpha:]	[A-Za-z]	upper- and lowercase letters
[:digit:]	[0-9]	digits
[:xdigit:]	[0-9A-Fa-f]	hexadecimal digits
[:alnum:]	[A-Za-z0-9]	digits, upper- and lowercase letters
[:punct:]		punctuation (all graphic characters except letters and digits)
[:blank:]	[\t]	space and TAB characters only
[:space:]	[\t\n\r\f\v]	blank (whitespace) characters
[:cntrl:]		control characters
[:graph:]	[^ [:cntrl:]]	graphic characters (all characters which have graphic representation)
[:print:]	[[:graph]]	graphic characters and space

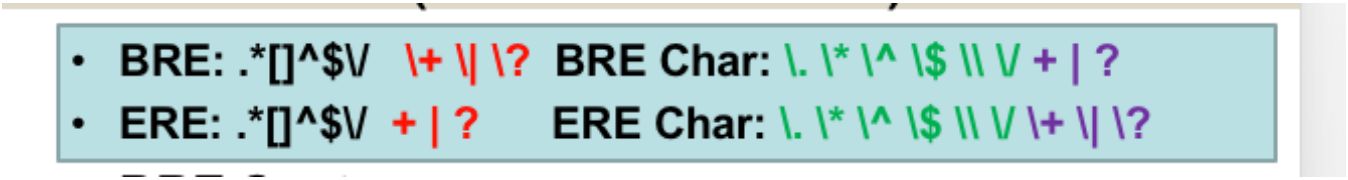
GREP Special Characters (BRE vs ERE)



- **BRE: .*[]^$\/ \+ \| \? BRE Char: \. * \^ \$ \\ \/ + | ?**
- **ERE: .*[]^$\/ + | ? ERE Char: \. * \^ \$ \\ \/ \+ \| \?**

- **BRE Syntax: grep**
  - `$ echo "aab." | grep 'a\+b\.'`
    `aab`
  - `$ echo "aab+" | grep '/a\+b+'`
    `aab+`
- **ERE Syntax: grep –E or egrep**
  - `echo "aab." | grep -E 'a+b\.'`
    `aab.`
  - `echo "aab+" | grep -E 'a+b\+'`
    `aab+`

Εντολή *grep and egrep*



ΤΡΟΠΟΣ Α: GREP (BRE) with «Backslash on REGEX Symbols |, +»

```
bash-3.1$ ls -l | grep '^-' | grep  '+\|W\+' # '+' or 'W'+
-rw-r--r--  1 cspgcc1 cspg      0 Jan 31 16:46 file+1.txt
-rw-r-----  1 cspgcc1 cspg    371 Feb 25  2005 WS_FTP.LOG
```

ΤΡΟΠΟΣ Α: EGREP (ERE) with «Backslash on Characters +»

```
bash-3.1$ ls -l | grep '^-' | egrep  '\+|W+'
-rw-r--r--  1 cspgcc1 cspg      0 Jan 31 16:46 file+1.txt
-rw-r-----  1 cspgcc1 cspg    371 Feb 25  2005 WS_FTP.LOG
```