



# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

## Τμήμα Πληροφορικής

### ΕΠΛ 421 - Προγραμματισμός Συστημάτων

#### ΑΣΚΗΣΗ 1 – Εντολές Κελύφους για Διαχείριση Συστημάτων UNIX (σε Virtual Machine)

Διδάσκων: Δημήτρης Ζεϊναλιπούρ

Υπεύθυνος Εργαστηρίου: Παύλος Αντωνίου

Ημερομηνία Ανάθεσης: Πέμπτη, 4/2/2021

Ημερομηνία Παράδοσης: Πέμπτη, 11/2/2021 και ώρα 13:00 (7 μέρες)

(η λύση να υποβληθεί σε zip μέσω του Moodle)

<http://www.cs.ucy.ac.cy/courses/EPL421/>

#### Στόχος Άσκησης

Στόχος αυτής της άσκησης είναι η εξοικείωση με βασικές εντολές του λειτουργικού συστήματος UNIX. Συγκεκριμένα, σε αυτή την άσκηση θα πρέπει να κάνετε **χρήση των εντολών του UNIX** με διοχέτευση **ΧΩΡΙΣ** τη χρήση:

1. Εργαλείων ωφελιμότητας *sed & awk*;
2. Ενδιάμεσων αρχείων, τα οποία δημιουργούνται με ανακατευθύνσεις; και
3. Τεχνικών προγραμματισμού κελύφους, κάτι το οποίο θα δούμε στη συνέχεια.

Εισηγούμαστε όπως μελετήσετε τις εντολές τις οποίες έχετε διδαχθεί στις διαλέξεις του μαθήματος και μέσω του εγχειριδίου *man*, έτσι ώστε να ανακαλύψετε και χρησιμοποιήσετε νέες παραμέτρους που είναι διαθέσιμες για τις εντολές αυτές.

#### ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Για κάθε ερώτημα που ακολουθεί **δώστε την εντολή (ή σειρά εντολών με διοχέτευση)** που πιστεύετε ότι δίνει πιο αποδοτικά τη ζητούμενη λύση. Επίσης **εξηγήστε εν συντομία** τη δομή της εντολής που έχετε δώσει. Εάν πρόκειται για μια διοχέτευση εντολών τότε περιγράψτε όλους τους επί μέρους όρους της εντολής.

#### Ερώτημα 1

Να δώσετε την εντολή (ή σειρά εντολών με διοχέτευση) που να παρουσιάζει πόσα user ids στο αρχείο `/etc/passwd` βρίσκονται μεταξύ 10 και 20 συμπεριλαμβανομένου. Για παράδειγμα, μια καταχώρηση μέσα στο αρχείο `/etc/passwd` μπορεί να είναι: `ftp:x:14:50:FTP User:/var/ftp:/sbin/nologin` όπου το user id είναι το 14. Υποθέστε ότι τα user ids δεν αντιστοιχούν ποτέ σε αριθμό που ξεκινά από 0 π.χ. 013.

#### Ερώτημα 2

Στα συστήματα Linux τα αρχεία συμβάντων (log files) αποθηκεύονται στο `/var/log` και μόνο ο χρήστης root μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτά. Μερικά αρχεία που βρίσκονται στον κατάλογο αυτό είναι:

**/var/log/syslog:** Shows general messages and info regarding the system. Basically a data log of all activity throughout the global system.  
**/var/log/auth.log:** Keep authentication logs for both successful or failed logins, and authentication processes.  
**/var/log/mysql/:** a directory containing error\_log files of the mysql daemon.  
**/var/log/apt/:** a directory which contains the log entries concerning packages installed by apt

Μέσα στο τελευταίο directory υπάρχει το αρχείο history.log που δείχνει μια λίστα με πακέτα και οι ενέργειες (Install, Remove, Upgrade) που λήφθηκαν όπως φαίνεται πιο κάτω:

```
Start-Date: 2021-01-07 12:56:20
Commandline: apt-get install apache2
Requested-By: csdeptucy (1000)
Install: libaprutil1:amd64 (1.6.1-4ubuntu2, automatic), libaprutil1-dbd-sqlite3:amd64 (1.6.1-4ubuntu2, automatic), apache2-data:amd64 (2.4.41-4ubuntu3.1, automatic), libapr1:amd64 (1.6.5-1ubuntu1, automatic), libaprutil1-ldap:amd64 (1.6.1-4ubuntu2, automatic), liblua5.2-0:amd64 (5.2.4-1.1build3, automatic), apache2-bin:amd64 (2.4.41-4ubuntu3.1, automatic), apache2:amd64 (2.4.41-4ubuntu3.1), apache2-utils:amd64 (2.4.41-4ubuntu3.1, automatic)
End-Date: 2021-01-07 12:56:28
```

```
Start-Date: 2021-01-19 07:13:23
Commandline: /usr/bin/unattended-upgrade
Upgrade: firefox-locale-en:amd64 (84.0.1+build1-0ubuntu0.20.04.1, 84.0.2+build1-0ubuntu0.20.04.1)
End-Date: 2021-01-19 07:13:23
```

```
Start-Date: 2021-01-21 12:53:53
Commandline: /usr/bin/unattended-upgrade
Remove: linux-headers-5.4.0-58:amd64 (5.4.0-58.64), linux-headers-5.4.0-58-generic:amd64 (5.4.0-58.64)
End-Date: 2021-01-21 12:53:55
```

Για παράδειγμα, η πρώτη καταχώρηση αναφέρεται σε εγκατάσταση (Install) πολλαπλών πακέτων όπως libaprutil1:amd64 (πρώτο πακέτο που εγκαθίσταται) και libaprutil1-dbd-sqlite3:amd64 (δεύτερο πακέτο που εγκαθίσταται). Η δεύτερη καταχώρηση αναφέρεται σε αναβάθμιση (Upgrade) ενός μόνο πακέτου του firefox-locale-en:amd64. Η τρίτη καταχώρηση αναφέρεται στην διαγραφή (Remove) 2 πακέτων, του linux-headers-5.4.0-58:amd64 και του linux-headers-5.4.0-58-generic:amd64. Στις πιο πάνω καταχωρήσεις, με πράσινο highlighted φαίνεται το πρώτο πακέτο που επηρεάζεται σε κάθε καταχώρηση.

Δώστε την εντολή (ή σειρά εντολών με διοχέτευση) που να εμφανίζει ταξινομημένα κατά αύξουσα αλφαβητική σειρά μόνο το πρώτο πακέτο που ενημερώνεται σε κάθε καταχώρηση τύπου Upgrade, των οποίων το όνομα αρχίζει από fi ή li. Το κάθε πακέτο (package) να εμφανίζεται μόνο μια φορά.

### Ερώτημα 3

Να δώσετε την εντολή (ή σειρά εντολών με διοχέτευση) που να τυπώνει τον συνολικό αριθμό γραμμών που βρίσκονται σε όλα τα αρχεία .log στον τρέχων κατάλογο και σε οποιοδήποτε υποκατάλογο (κάτω από τον τρέχων).

### Ερώτημα 4

Δώστε την εντολή (ή σειρά εντολών με διοχέτευση) που να εμφανίζει ταξινομημένα κατά αύξουσα αλφαβητική σειρά τα usernames των χρηστών που είναι συνδεδεμένοι στο σύστημα, των οποίων το username αρχίζει από **sp** ή τελειώνει σε **l**. Το username κάθε χρήστη να εμφανίζεται μόνο μια φορά (δοκιμάστε το καλύτερα στις μηχανές του εργαστηρίου όπου θα υπάρχουν και άλλοι χρήστες ενωμένοι)

## Ερώτημα 5

Μέσα στο HOME κατάλογο κάθε χρήστη υπάρχει ένα κρυφό (hidden) αρχείο με το όνομα `.bash_history` το οποίο περιέχει τις προηγούμενες εντολές που εκτέλεσε ο χρήστης (ιστορικό εντολών) στο κέλυφος `bash`. Σε κάθε γραμμή του αρχείου υπάρχει μια εντολή ή ένα σύνολο εντολών με διοχέτευση ή/και ανακατεύθυνση. Οι HOME κατάλογοι των χρηστών (εκτός του `root`) βρίσκονται μέσα στον κατάλογο `/home`. Για παράδειγμα ο χρήστης με username `"johnsmith"` έχει σαν HOME κατάλογο το `/home/johnsmith`. Ο HOME κατάλογος του `root` που είναι προσπελάσιμος μόνο από τον `root` βρίσκεται στο `/root`.

Δώστε την εντολή (ή σειρά εντολών με διοχέτευση) η οποία θα παρουσιάζει τις πρώτες 20 σελίδες **man** της εντολής που εκτέλεσε τις περισσότερες φορές ο χρήστης `root` και ΔΕΝ περιλαμβάνει διοχέτευση (`|`) ή ανακατεύθυνση (`>`, `<`). Σε περίπτωση περισσότερων από μια χρησιμοποιήστε όποια εντολή επιθυμείτε.

Για παράδειγμα εάν το αρχείο `/root/.bash_history` περιέχει τις πιο κάτω εντολές

```
ls
mv mylist.c list.c
ls | sort | uniq
man sort
cat lab3.c > lab4.c
grep -v "include" lab4.c
ls -ltr
ls -l
rm test1.txt
ls -a
```

τότε εκτελώντας τις εντολές σας θα πρέπει να παρουσιάζει τις πρώτες 20 γραμμές του **man ls**, εφόσον η εντολή αυτή παρουσιάζεται 4 φορές. Οι εντολές με έντονα γράμματα λαμβάνονται υπόψη και οι γραμμές με κόκκινα γράμματα πρέπει να αγνοηθούν.

## Ερώτημα 6

Αρκετές φορές ο διαχειριστής του συστήματος (`root`) χρειάζεται να κάνει backup κάποια αρχεία. Έστω ότι θέλει να κάνει backup το αρχείο `notes` αντιγράφοντας το σε ένα νέο αρχείο με το όνομα `notes.HHMM` όπου `HHMM` είναι η παρούσα ώρα (`HH` είναι οι ώρες και `MM` τα λεπτά). Ο διαχειριστής θέλει να διαγράψει τα παλαιότερα πέντε αρχεία του με τη χρήση μιας εντολής και χωρίς να γράφει το όνομα του κάθε αρχείου ξεχωριστά. Να δώσετε την εντολή (ή σειρά εντολών με διοχέτευση) που διαγράφει τα παλαιότερα πέντε αρχεία που έγιναν backup.

## Ερώτημα 7

Η διατήρηση αρχείων συμβάντων (logging) είναι βασική λειτουργία του λειτουργικού συστήματος UNIX. Το σύστημα κρατάει αρχεία συμβάντων για δραστηριότητες που γίνονται στο σύστημα, για παράδειγμα καταγραφή δραστηριοτήτων χρηστών που συνδέονται (logged in) και αποσυνδέονται (logged out) από το σύστημα. Τα αρχεία `/var/run/utmp`, `/var/log/wtmp` και `/var/log/btmp` περιέχουν ιστορικό (logs) για logins και logouts

αντίστοιχα αλλά είναι δυαδικά (binary) και η επισκόπησή τους δεν μπορεί να γίνει με κάποιο text editor ή εντολή όπως είναι η less. Κάποιες εντολές χρησιμοποιούν αυτά τα 2 αρχεία για να παρουσιάσουν πληροφορίες.

Για παράδειγμα, το αρχείο `/var/run/utmp` περιέχει πληροφορίες για τους χρήστες που είναι τώρα συνδεδεμένοι στο σύστημα και η εντολή `who` το χρησιμοποιεί για να απεικονίσει τους χρήστες αυτούς.

Το αρχείο `/var/log/wtmp` είναι κάτι σαν ιστορικό για το αρχείο `/var/run/utmp`, διότι διατηρεί αρχείο συμβάντων για όλους τους χρήστες που συνδέθηκαν (logged in) και αποσυνδέθηκαν (logged out) στο παρελθόν. Η εντολή `last` χρησιμοποιεί το αρχείο αυτό για να απεικονίσει τους χρήστες που συνδέθηκαν τελευταίοι στο σύστημα.

Το αρχείο `/var/log/btmp` κρατάει πληροφορίες σχετικά με λάθος προσπάθειες σύνδεσης (bad login attempts). Χρησιμοποιείται από την εντολή `lastb`.

Δείτε ένα παράδειγμα της εξόδου της εντολής `last`

```
root      pts/0      b103ws10.in.cs.u Tue Feb  2 02:04      still logged in
evasto01 pts/0      b103ws10.in.cs.u Fri Jan 29 17:20 - 18:10 (00:49)
csp6pr2   pts/0      b103ws10.in.cs.u Fri Jan 29 16:55 - 17:09 (00:14)
root      pts/0      b103ws10.in.cs.u Fri Jan 29 03:21 - 12:57 (09:36)
csp6pr2   pts/0      b103ws10.in.cs.u Thu Jan 28 16:41 - 19:34 (02:53)
csp6pr2   pts/0      cs7156.cs.ucy.ac Thu Jan 28 09:58 - 13:36 (03:38)
root      pts/0      cs7156.cs.ucy.ac Wed Jan 27 08:35 - 10:53 (02:17)
reboot    system boot 2.6.32-042stab09 Wed Jan 27 08:19 - 02:09 (5+17:50)
```

```
wtmp begins Wed Jan 27 08:19:45 2016
```

Να δώσετε την εντολή που βρίσκει ποιος είναι **ο μήνας** με τις περισσότερες συνδέσεις (τα reboots να μη ληφθούν υπόψη) και να τον τυπώνει. Στο πιο πάνω παράδειγμα, θα έπρεπε να τυπώσει:

```
Jan
```

## Ερώτημα 8

Να δώσετε εντολή (σαν συνέχεια της προηγούμενης) που να βρίσκει **στο μήνα με τις περισσότερες συνδέσεις** τους χρήστες ταξινομημένους ως προς τον αριθμό των συνδέσεων. Στο πιο πάνω παράδειγμα, θα έπρεπε να τυπώσει:

```
3 csp6pr2
2 root
1 evasto01
```

## Ερώτημα 9

Έστω ότι έχετε ένα αρχείο `input.txt` το οποίο περιέχει και κάποιες ορθογραφικά λανθασμένες λέξεις, δηλαδή οι λέξεις αυτές δεν υπάρχουν στο λεξικό του συστήματος το οποίο βρίσκεται στον κατάλογο `/usr/share/dict/words` (οι πεζοί και οι κεφαλαίοι χαρακτήρες πρέπει να θεωρούνται το ίδιο στη σύγκριση αυτή). Αν δεν υπάρχει το λεξικό κατεβάστε το μέσω της εντολής `curl` ως ακολούθως:

```
curl http://www.puzzlers.org/pub/wordlists/unixdict.txt >
/usr/share/dict/words
```

Στόχος είναι να εμφανιστούν οι λανθασμένες λέξεις ταξινομημένες και χωρίς διπλά αντίγραφα. (θεωρήστε ότι οι λέξεις είναι όλες γραμμένες με Λατινικούς, δηλ., Αγγλικούς, χαρακτήρες).

## Ερώτημα 10

Δημιουργήστε μια λίστα από ΟΛΕΣ τις διεργασίες που εκτελούνται στο σύστημα και φυλάξτε τις στο αρχείο processes.txt. Παράλληλα εκτυπώστε στην οθόνη τις τελευταίες οκτώ (8) γραμμές ταξινομημένες (σε αύξουσα αλφαβητική σειρά) ως προς το όνομα της διεργασίας. Η εντολή δεν γίνεται να χρησιμοποιεί ανακατεύθυνση αλλά μόνο διοχέτευση.

**Καλή Επιτυχία !**