

"UNIX is basically a simple operating system, but you have to be a genius to understand the simplicity."

Dennis Ritchie

# Εργαστήριο 1<sup>ο</sup> : Εισαγωγή στο UNIX

Τσαδής Ανάργυρος, Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεματικής

Με την ονομασία Unix ή μάλλον Unix-like αναφερόμαστε σε μια ολόκληρη οικογένεια λειτουργικών συστημάτων. Μερικά από αυτά είναι το linux, το Mac OS, το Solaris, το FreeBSD και άλλα. Τα λειτουργικά συστήματα τύπου Unix είναι σχεδιασμένα πρωταρχικά ώστε να παρέχουν περιβάλλον εργασίας για πολλοπλοούς ταυτόχρονους χρήστες και συνάμα να λειτουργούν με ασφάλεια μέσα σε μεγάλα δίκτυα υπολογιστών. Είναι ακριβώς αυτή η φιλοσοφία που έχει καθιερώσει το Unix ως το κυρίαρχο λειτουργικό για servers και όχι μόνο. Δεν θα ήταν υπερβολή να ισχυριστούμε ότι το internet υπάρχει χάρη στο Unix. Πράγματι, κάθε φορά που παίρνετε κάποιο email ή ανοίγετε κάποια ιστοσελίδα, είναι σχεδόν βέβαιο ότι κάνετε χρήση κάποιου server που τρέχει Unix. Το σύστημα αρχείων του UNIX αποτελεί μια λογική μέθοδο οργάνωσης, αποθήκευσης, αναζήτησης και διαχείρισης δεδομένων. Τα αρχεία είναι δομημένα σε μια ιεραρχία από καταλόγους για εύκολη αναζήτηση. Η έννοια του αρχείου είναι διευρυμένη. Σαν αρχεία αντιμετωπίζονται όλα τα συστατικά του συστήματος, ακόμη και οι υλικές συσκευές, όπως οι εκτυπωτές και οι σκληροί δίσκοι.

## 1 Εισαγωγή

### 1.1 Γιατί Unix;

Και πάμε τώρα στο μεγάλο ερώτημα που φαντάζομαι σας ταλανίζει όλους: Γιατί να θέλει κάποιος

να εγκαταστήσει/μάθει Unix; Ίσως είναι λίγο νωρίς για να δοθεί απάντηση σε κάτι τέτοιο. Η επιλογή κατάλληλου λειτουργικού συστήματος είναι ζήτημα καθαρά προσωπικό και απαιτεί πολύ ψάξιμο. Το σωστό ερώτημα είναι, γιατί να μην θέλει κάποιος να μάθει Unix;

Το Unix απευθύνεται κυρίως σε έμπειρους χρήστες που αναζητούν το «κάτι παραπάνω». Τα πιο mainstream λειτουργικά αποκρύπτουν πολλές λεπτομέρειες της υλοποίησης από τον χρήστη, παρέχοντας ένα φιλικό μεν, περιορισμένο δε σύνολο λειτουργιών. Το Unix εν αντιθέσει είναι εκ φύσεως ανοικτό και πλήρως παραμετροποιήσιμο. Επιγραμματικά αναφέρουμε κάποια χαρακτηριστικά του:

- **Open Source:** Τα περισσότερα Unix είναι ανοιχτού λογισμικού. Ο πηγαίος κώδικας (source code) διατίθεται προς όποιον το επιθυμεί, για να τον μελετήσει ή και να τον προσαρμόσει στα μέτρα του.
- **Tools:** Το Unix περιέχει προεγκατεστημένη μια μεγάλη πληθώρα εργαλείων όπως compilers, βιβλιοθήκες κρυπτογραφίας, δικτυακές εφαρμογές και πανίσχυρα προγράμματα αναζήτησης που είτε δεν υπάρχουν είτε πρέπει να πληρώσετε για να τα αποκτήσετε σε άλλα λειτουργικά. Τα Unix όντας συνεχώς αναπτυσσόμενα λειτουργικά συστήματα ενσωματώνουν τεχνολογίες που αλλού θα αργήσουν να ερευνηθούν.
- **Security:** Η φύση του Unix από μόνη της απαιτεί η υλοποίηση να είναι ασφαλής. Πραγμα-

τικά, είναι δύσκολο να κολλήσει κάποιο Unix ιό ή να αποκτήσει Spyware. Πέραν τούτου, ο εντοπισμός και η διόρθωση κενών ασφαλείας είναι πολύ πιο γρήγορος και αποτελεσματικός σε λειτουργικά ανοικτού λογισμικού. Πολλοί θεωρούν ότι το Unix σου κάνει τη ζωή δύσκολη χωρίς λόγο. Αυτό συμβαίνει διότι μερικοί προσπαθούν να δουλέψουν το Unix χωρίς να έχουν καταλάβει τη φιλοσοφία του και τη δυναμική του, κάνοντας όντως τη ζωή τους πιο δύσκολη.

Και το πιο σημαντικό : είστε φοιτητές τμήματος Πληροφορικής, συνεπώς δε γίνεται να μην μάθετε unix! Το UNIX είναι ένα λειτουργικό σύστημα για πολλούς χρήστες ο καθένας από τους οποίους μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα πολλές εργασίες στο σύστημα. (Multiuser-πολλοί χρήστες, Multitasking-Πολλές Διεργασίες).

Το UNIX δημιουργήθηκε το 1966 στα Bell laboratories από τον Ken Thomson σε ένα υπολογιστή DEC PDP-7 σε γλώσσα μηχανής, για εσωτερική χρήση της Bell. Ξαναγράφηκε σε C το 1973 από τον Dennis Ritchie και απέκτησε έτσι μεταφερσιμότητα (transportability). Μετά μεταφέρθηκε στα Πανεπιστήμια και έτσι απέκτησε πολλές εκδόσεις.

Κάποια χαρακτηριστικά του unix είναι τα εξής:

- Μικρά συστατικά: Το σύνολο είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα!
- Δυνατότητα ρύθμισης!: Όλα είναι ρυθμίσιμα, στο βαθμό που επιτρέπεται από την ασφάλεια του συστήματος!
- Τα πάντα είναι αρχεία!
- Το Λ.Σ. επικεντρώνεται στις διαδικασίες. Τα περισσότερα συστατικά του Unix σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να είναι εύκολη η χρήση τους από άλλα λογισμικά. Το αποτέλεσμα είναι η υψηλή δυνατότητα «αλυσιδωτής» εκτέλεσης διεργασιών, χωρίς αλληλεπίδραση με το χρήστη.
- Αυτοματοποίηση: Με τη χρήση κυρίως του φλοιού, βασικών εργαλείων και απλών scripting γλωσσών, όπως Perl, Python κ.α.
- Προσαρμοστικότητα και ευελιξία

## 2 Ο φλοιός του Unix

Ο κύριος σκοπός του φλοιού είναι να διαβάσει και να μεταφράζει τις εντολές μας καθώς μας συνδέει με το UNIX. Αυτό σημαίνει ότι δέχεται τις εντολές που δίνουμε στο τερματικό μας, ελέγχει τη σύνταξή τους, καλεί τις κατάλληλες εσωτερικές ή εξωτερικές εντολές του UNIX και επαναφέρει τον έλεγχο στον χρήστη όταν οι εντολές ολοκληρωθούν ορθά. Κατά την ένδειξη αναμονής (Prompt), συνήθως βλέπουμε ένα χαρακτήρα από αυτούς "%", "\$", ή ">". Μπορεί να τροποποιηθεί από τον χρήστη.

Κελύφη υπάρχουν διάφορων ειδών, και ανήκουν σε δύο κατηγορίες. Σε αυτά που είναι Bourne Shells και σε αυτά που είναι C-shells. Στο εργαστήριο θα δουλέψουμε σε Bourne Shell οπότε όλες οι εντολές θα δίνονται για αυτό <sup>1</sup>.

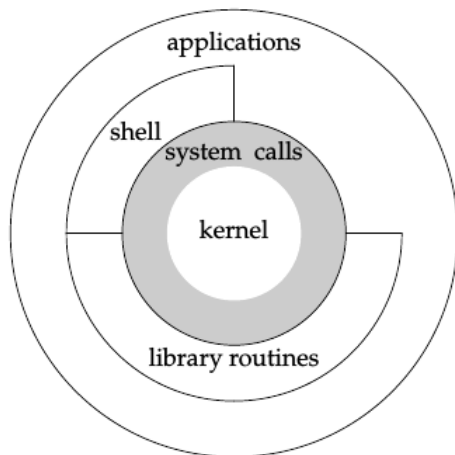
Τι κάνουν οι φλοιοί:

1. διαβάζουν ένα αρχείο αρχικοποίησής τους, το οποίο βρίσκεται στον κατάλογο χρήστη (home directory) και εκτελούν τις εντολές που βρίσκονται εκεί
2. εμφανίζουν το prompt και περιμένουν εντολές από τον χρήστη
3. περιμένουν εντολή/χαρακτήρες τερματισμού τους

/	Ο κατάλογος "κορυφής" ή ρίζα (root)
/bin	Περιέχει μεγάλο μέρος των εντολών
/dev	Ο κατάλογος των περιφερειακών
/lib	Περιέχει βιβλιοθήκες προγραμμάτων
/tmp	Περιέχει προσωρινά αρχεία
/usr	Περιέχει αρχεία υποστήριξης
/etc	Εντολές του super-user, αρχεία UNIX, config files
/home	Οι κατάλογοι των χρηστών

Πίνακας 1: Το σύστημα αρχείων του Unix

<sup>1</sup>Δείτε περισσότερα στο άρθρο <https://www.linuxjournal.com/content/understanding-bash-elements-programming>



Σχήμα 1: Η αρχιτεκτονική του Unix [1]

Υπάρχουν πολλοί φθιοί, οι οποίοι συνοψίζονται στην εικόνα 2.

zsh

Αν ενδιαφέρεστε για ένα πιο «φρέσκο» και «όμορφο» φθιοί, μπορείτε να δείτε τον zsh. Επίσης μπορείτε να εγκαταστήσετε το πακέτο oh-my-zsh το οποίο έχει αρκετά έτοιμα themes.

## 2.1 Απομακρυσμένη σύνδεση

Ο Secure Shell ή SSH είναι ένα πρωτόκολλο δικτύου που επιτρέπει τη μεταφορά δεδομένων χρησιμοποιώντας ένα ασφαλές κανάλι μεταξύ δύο δικτυακών συσκευών <sup>2</sup>. Χρησιμοποιείται κυρίως στα unix λειτουργικά συστήματα και προστατεύει ευαίσθητα δεδομένα όπως passwords. Δοκιμάστε να συνδεθείτε με ssh σε έναν server μας, ως εξής:

```
ssh user@server
```

για παράδειγμα

<sup>2</sup>SSH tutorial

```
ssh it21701@10.100.51.113
```

## 3 Εντολές

Μορφή εντολής UNIX

```
[prompt]$ <command> <flags> <args>
```

- Η πρώτη λέξη είναι η εντολή
- Το υπόλοιπο τμήμα, αν υπάρχει, είναι επιλογές (options) και ορίσματα (arguments)
- Οι εντολές είναι case sensitive (διαφορά μεταξύ κεφαλαίων και μικρών) και γράφονται με μικρά γράμματα
- Μια εντολή μπορεί να έχει ή να μην έχει επιλογές ή ορίσματα (π.χ. date , ls -l)
- Τα ορίσματα είναι συνήθως αρχεία και κατάλογοι
- επιλογές:
  - Μεμονωμένα γράμματα
  - Προηγείται μια παύλα “-”
  - Συνδυασμός ή διαχωρισμός (π.χ. -al = -a -l)
  - Προηγούνται άλλων ορισμάτων
- Πρέπει να υπάρχουν κενά μεταξύ των εντολών, των επιλογών και των ορισμάτων
- On-line βοήθεια (man pages)

Πιο συγκεκριμένα εκτελέστε τις παρακάτω εντολές που εμφανίζονται στον πίνακα 2, και δείτε τη σύνταξη τους με τα ορίσματά τους με την εντολή man

### Το manual των εντολών

Κάθε εντολή έχει συνήθως και ένα manual που τη συνοδεύει. Πάντα να συμβουλευέστε το man γιατί από σύστημα σε σύστημα διαφοροποιούνται.

```
[prompt]$ man <command>
```

Name	Path	FreeBSD 8.0	Linux 3.2.0	Mac OS X 10.6.8	Solaris 10
Bourne shell	/bin/sh	•	•	copy of bash	•
Bourne-again shell	/bin/bash	optional	•	•	•
C shell	/bin/csh	link to tcsh	optional	link to tcsh	•
Korn shell	/bin/ksh	optional	optional	•	•
TENEX C shell	/bin/tcsh	•	optional	•	•

Σχήμα 2: Συνηθισμένοι φλοιοί του UNIX

who	ποιοι χρήστες επικοινωνούν με το σύστημα τώρα
date	μας επιστρέφει την ημερομηνία και την ώρα
calc	μας επιστρέφει το ημερολόγιο του τρέχοντος μήνα
man όνομα-εντολής	ενημέρωση για μια εντολή
pwd	εμφανίζει τον τρέχοντα κατάλογο
ls	λίστα αρχείων
cd	αλλάζει κατάλογο
mkdir	δημιουργεί κατάλογο
rmdir	διαγράφει κατάλογο
cat όνομα-αρχείου	μας δείχνει το περιεχόμενο των αρχείων
mv	«μετακινεί» ένα όνομα αρχείου σε ένα άλλο
cp	αντιγράφει ένα αρχείο σε ένα άλλο
rm	διαγράφει αρχεία

Πίνακας 2: εντολές του unix

### 3.1 Μερικές παρατηρήσεις

- Στο κέλυφος, συνήθως όταν το prompt έχει το # σημαίνει ότι είμαστε χρήστης με επιπλέον δικαιώματα, αλλιώς στο prompt μας έχει \$.
- Με το σύμβολο . αναφερόμαστε στον τρέχοντα κατάλογο, με το σύμβολο .. αναφερόμαστε στον γονικό κατάλογο του τρέχοντος, ενώ με το σύμβολο ~ αναφερόμαστε στον home directory μας <sup>3</sup>.
- Προσοχή στα κεφαλαία και τα πεζά γράμματα!
- Ο απλός χρήστης δεν μπορεί να κάνει shutdown τον υπολογιστή.
- Όταν δουλεύετε στο φλοιό δεν υπάρχει κάδος ανακύκλωσης. Ότι σβήσατε το χάσατε.

### 3.2 Τι δεν πρέπει να κάνουμε στο unix

Δεν πρέπει ποτέ να κλείνετε το ρεύμα (ή να πατάτε το κουμπί για να κλείσει) σε ένα υπολογιστή που τρέχει unix, εκτός αν γνωρίζετε πολύ καλά τι κάνετε. Ένα unix σύστημα δεν είναι το ίδιο με ένα σύστημα που τρέχει windows. Ακόμη και αν εσείς δεν κάνετε κάτι στον υπολογιστή σας, ο υπολογιστής εκτελεί κάποιες διεργασίες στο παρασκήνιο. Αν κλείσετε το ρεύμα, μπορεί να διακόψετε το σύστημα την ώρα που γράφει στο δίσκο και να καταστρέψετε το δίσκο σας. Πρέπει επίσης να θυμάστε ότι μπορεί την ίδια στιγμή να είναι συνδεδεμένοι στο σύστημά σας κι άλλοι χρήστες, τους οποίους εσείς δεν βλέπετε: μπορεί να έχουν συνδεθεί μέσω δικτύου. Αν κλείσετε τον υπολογιστή, μπορεί να καταστρέψετε τη δουλειά τους.

### 3.3 Διαχείριση αρχείων - Καταλόγων

<sup>3</sup> στον φλοιό bash - Bourne Again Shell

### 3.3.1 Απόλυτο και σχετικό μονοπάτι

Για να αλλιάξουμε κατάλογο χρησιμοποιούμε την `cd` (change directory). Όταν βρισκόμαστε σε κάποιον κατάλογο και θέλουμε να μεταβούμε σε κάποιον άλλο, μπορούμε να το κάνουμε με δύο τρόπους:

- Δίνοντας το απόλυτο μονοπάτι, ξεκινώντας από τη ρίζα `/`. Για παράδειγμα αν είμαστε στον `/home/bill` και θέλω να πάω στον `/home/bill/Desktop` θα δώσω `cd /home/bill/Desktop`.
- Δίνοντας το σχετικό μονοπάτι από τη θέση που βρισκόμαστε. Για παράδειγμα αν είμαστε στον `/home/bill` και θέλω να πάω στον `/home/bill/Desktop` θα δώσω `cd Desktop`.

Πριν είχαμε εκτελέσει την εντολή `ls` για να βλέπουμε τα περιεχόμενα ενός καταλόγου (μαζί με παραμέτρους). Τώρα θα δούμε πως δημιουργούμε αρχεία και καταλόγους.

### 3.3.2 Διαχείριση καταλόγων

Η εντολή `mkdir` δημιουργεί έναν κατάλογο (συνήθως στον κατάλογο που είμαστε, εκτός αν ορίσουμε το απόλυτο μονοπάτι και δημιουργήσουμε όπου αλλού έναν κατάλογο).

Για να διαγράψουμε έναν άδειο κατάλογο, χρησιμοποιούμε την εντολή `rmdir`.

### 3.3.3 ls

Η εντολή με την οποία φαίνονται τα περιεχόμενα του καταλόγου είναι η εντολή `ls`. Αν δώσουμε με την `ls` την παράμετρο `-a` τότε μπορούμε να δούμε και τα κρυφά αρχεία. Αυτά είναι όσα τα ονόματά τους αρχίζουν από τελεία όπως πχ το `.profile` για το κέλυφος `bourne`. Άμα με την `ls` δώσουμε την παράμετρο `-l` τότε μας εμφανίζονται λεπτομέρειες για τα αρχεία του καταλόγου. Φυσικά μπορούμε να δώσουμε και τις δύο παραμέτρους και να γράψουμε `ls -al` οπότε θα έχουμε και λεπτομέρειες και την εμφάνιση των κρυφών αρχείων. Με αυτήν την ευκαιρία μπορούμε να εξηγήσουμε με λεπτομέρεια τι βλέπουμε στην οθόνη όταν εκτελέσουμε την εντολή `ls -al`. Η πρώτη στήλη αφορά το είδος των αρχείων και τα δικαιώματα που έχουν

οι χρήστες σε αυτά. Στην δεύτερη στήλη φαίνονται οι σκληροί σύνδεσμοι (hard links) του κάθε αρχείου ή αλλιώς με πόσα ονόματα παρουσιάζεται αυτό το αρχείο στο σύστημα αρχείων (filesystem). Στην τρίτη στήλη είναι ο χρήστης που είναι ο ιδιοκτήτης του αρχείου, ενώ στην τέταρτη είναι η ομάδα χρηστών στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο αρχείο. Η πέμπτη στήλη έχει το μέγεθος του αρχείου σε blocks. Οι επόμενες τρεις στήλες έχουν με την σειρά τον μήνα, την ημερομηνία και την ώρα δημιουργίας του αρχείου, ενώ η τελευταία στήλη έχει το όνομα του αρχείου.

### 3.3.4 Εντολές `cat`, `more`, `less`

Οι εντολές οι οποίες δείχνουν τα περιεχόμενα ενός αρχείου είναι οι `cat`, `more`, `less`. Η `cat` δείχνει τα περιεχόμενα όλα μαζί. Αυτό σημαίνει ότι όταν το αρχείο είναι αρκετά μεγάλο και δεν φτάνει μια οθόνη για να δούμε τα περιεχόμενα του με την `cat` τα περιεχόμενα θα «τρέξουν» από μπροστά μας και δεν θα προλάβουμε να δούμε τίποτα. Σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την `more` ή την `less`. Αυτές έχουν το πλεονέκτημα ότι δείχνουν τα περιεχόμενα οθόνη-οθόνη οπότε έχουμε την ευχέρεια να τα μελετήσουμε με την ησυχία μας. Για να πάμε στην επόμενη οθόνη πατάμε το πλήκτρο `<space>` ενώ το πλήκτρο `<enter>` μας πάει στην επόμενη σειρά. Επίσης είναι δυνατή η δημιουργία αρχείου κειμένου με την εντολή `cat`. Γράφοντας `cat > filename` η εντολή περιμένει εισοδο από το πληκτρολόγιο και δίνει έξοδο στο αρχείο `filename`. Ο τερματισμός εισόδου δεδομένων γίνεται με `<Ctrl-D>`.

## 3.4 Μεταχαρακτήρες

Οι μεταχαρακτήρες `wildcard` ή μπαλαντέρ μπαίνουν στις εντολές για να αντικαταστήσουν ονόματα ή μέρος του ονόματος αρχείων και καταλόγων. Υπάρχουν τριών ειδών μεταχαρακτήρες (wildcards):

- `*` : αντικαθιστά από κανέναν έως όλους τους χαρακτήρες ενός ονόματος. Παράδειγμα:
  - `ls *` λίστα με όλα (αρχεία και καταλόγοι)
  - `ls *.*` λίστα με εκείνα που στο όνομά τους υπάρχει τελεία

- `?` : αντικαθιστά ένα ακριβώς χαρακτήρα ενός ονόματος
  - `ls ?` λίστα με εκείνα που το όνομά τους είναι ένας χαρακτήρας
  - `ls lab?` λίστα με εκείνα που το όνομά τους ξεκινά με `lab` και μετά ακολουθεί ένας χαρακτήρας π.χ. `lab1,lab2,lab3,labx`.
- `[c]` : αντικαθιστάται έναν ακριβώς χαρακτήρα μέσα από τις αγκύλες
  - `ls lab[123]` λίστα με εκείνα που το όνομά τους ξεκινά με `lab` και μετά ακολουθεί ή το 1 ή το 2 ή το 3 π.χ. `lab1, lab2, lab3`
  - `ls lab[1-3]` το ίδιο ακριβώς με πριν (αντικατάσταση εύρους)
  - `ls lab[!123]` λίστα με εκείνα που το όνομά τους ξεκινά με `lab` και μετά ακολουθεί ένας χαρακτήρας που δεν είναι 1 ή 2 ή 3 π.χ. `labx`.
- Δεν γίνεται αντικατάσταση των wildcards όταν είναι μέσα σε μονά ή διπλά εισαγωγικά.
- Αν δεν βρεθεί αντιστοιχία με κάποιο όνομα αρχείου τότε τα wildcards δεν μεταφράζονται.
- Τα wildcards μπορούν να αποτελέσουν τμήμα διαδρομής π.χ. `echo /*/*/*txt`

### 3.5 Διαχείριση αρχείων

Για να δημιουργήσουμε ένα αρχείο χρησιμοποιούμε την `touch`. Αν το αρχείο δεν υπάρχει τότε δημιουργείται ένα κενό αρχείο με το όνομα που δίνουμε σαν όρισμα στην `touch`. Αν το αρχείο υπάρχει τότε αλλάζει η ημερομηνία τροποποίησής του. Για να δούμε τα περιεχόμενα ενός αρχείου, χρησιμοποιούμε την εντολή `cat`. Δοκιμάστε την εντολή `cat /etc/passwd`. Τι παρατηρείτε; Αν τώρα θέλουμε να δούμε μόνο τις πρώτες (10) γραμμές ενός αρχείου, χρησιμοποιούμε την εντολή `head` και αντίστοιχα τις τελευταίες (10) την εντολή `tail`. Μπορούν να πάρουν και σαν παράμετρο τον αριθμό γραμμών που θέλουμε να εμφανίσουμε (π.χ. `head -5 /etc/passwd`). Οπότε ποιες οι διαφορές των `head`, `tail` από την `cat`;

### 3.6 Βασικές εντολές

- Διαγραφή : Για διαγραφή αρχείων χρησιμοποιούμε την εντολή `rm`. Για να διαγράψουμε έναν κατάλογο χρησιμοποιούμε την `rmdir` αν αυτός είναι άδειος ή την `rm -r` για να διαγράψουμε αναδρομικά τα αρχεία που περιέχονται στον κατάλογο.
- Αντιγραφή : Για να αντιγράψουμε ένα αρχείο χρησιμοποιούμε την εντολή `cp`. Δοκιμάστε να αντιγράψετε ένα αρχείο με τη `cp`. Προσέξτε ότι μπορείτε να καθορίσετε ή όχι το όνομα του αντιγράφου με το αν δηλώσετε όνομα αρχείου ή μόνο τον κατάλογο στον οποίο θα αντιγραφεί. Για να αντιγράψετε ολόκληρο φάκελο θα χρησιμοποιήσετε την παράμετρο `-r`. Δημιουργήστε έναν κατάλογο με κάποια αρχεία στον προσωπικό σας κατάλογο και δοκιμάστε να τον αντιγράψετε με άλλο όνομα. Για να μεταφέρουμε ένα αρχείο από ένα φάκελο σε ένα άλλο χρησιμοποιούμε την εντολή `mv`. Όταν κάνουμε `move` ένα αρχείο τότε αυτό μετακινείται (ή μετονομάζεται αν το μετακινήσουμε στον ίδιο φάκελο με το ίδιο όνομα). Δοκιμάστε να μετονομάσετε ένα αρχείο που έχετε δημιουργήσει στον κατάλόγό σας.
- Με την εντολή `wc` (μην το μπερδέψετε με την τουαλέτα) μετράμε τις γραμμές, τις λέξεις και τους χαρακτήρες ενός αρχείου.
- Για αναζήτηση ενός σχηματισμού σε αρχεία, υπάρχει η εντολή `grep`. Για παράδειγμα εκτελέστε την εντολή `grep` για να αναζητήσετε την εγγραφή που αφορά τον `root` στο αρχείο `/etc/passwd`. Με την επιλογή `grep -v` κάνουμε αναζήτηση σε γραμμές που δεν περιέχουν το σχηματισμό που δίνουμε. Μπορούμε να κάνουμε αναζήτηση σχηματισμού και σε πολλά αρχεία ταυτοχρόνως. Δείτε το `manual` για τη `grep` για περισσότερα.
- Για ταξινόμηση : Μπορούμε να ταξινομήσουμε τα περιεχόμενα ενός αρχείου με αλφαβητική σειρά γραμμή προς γραμμή. Χρησιμοποιούμε την εντολή `sort`<sup>4</sup>. Η σειρά ταξινόμησης είναι: πρώτα τα κενά, μετά τα κεφαλαία και μετά τα

<sup>4</sup>Υπάρχουν μικροδιαφορές στην εντολή `sort` στο Solaris και το Linux. Συμβουλευτείτε τα `manual` τους.



πεζά. Παράμετροι της sort:

- sort -r : Αντιστροφή της κανονικής σειράς
- sort -n : Ταξινόμηση σε αριθμητική σειρά
- sort -nr : Ταξινόμηση σε ανάστροφη αριθμητική σειρά
- sort +num : Ταξινόμηση με βάση τη στήλη num, οι στήλες ορίζονται μεταξύ δύο κενών ή tabs, η πρώτη στήλη ξεκινάει από τον αριθμό 0.

Για παράδειγμα ταξινομείστε αλφαβητικά το αρχείο /etc/passwd.

### 3.6.1 Σύγκριση αρχείων

- cmp : Βρίσκει το πρώτο σημείο που διαφέρουν δύο αρχεία.
- diff : Μας παρουσιάζει όλες τις γραμμές που διαφέρουν τα δύο αρχεία

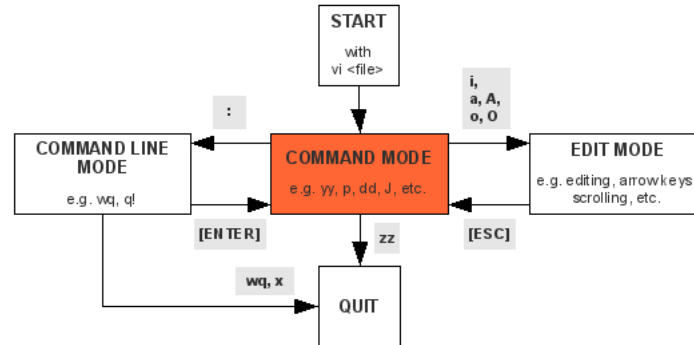


#### Ασκήσεις

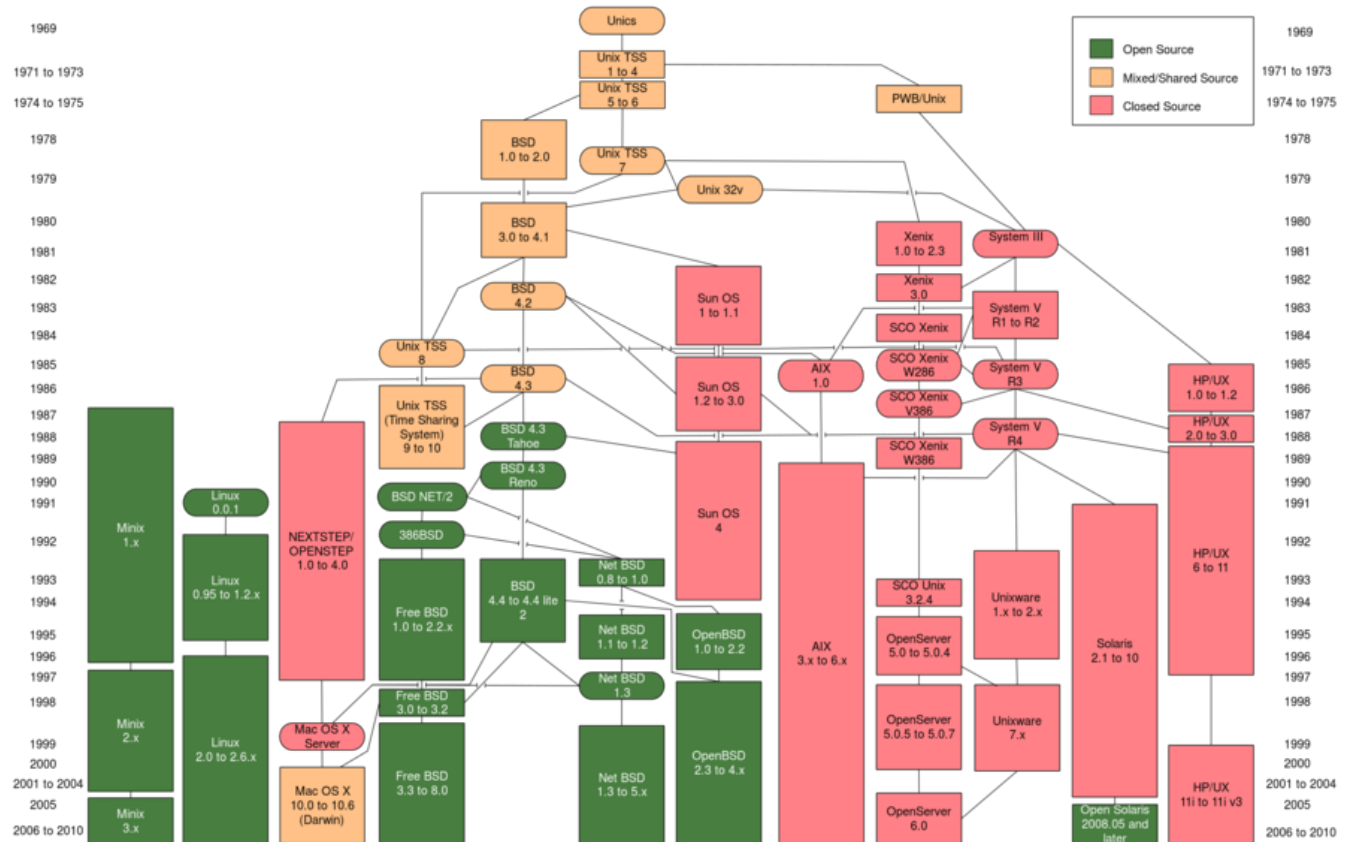
1. Δείτε τα αρχεία σας ταξινομημένα ως προς τα πιο πρόσφατα
2. Υπάρχει περίπτωση οι συντομεύσεις . και .. να ταυτίζονται;

## Αναφορές

- [1] W. R. Stevens and S. A. Rago. Advanced Programming in the UNIX Environment. Addison-Wesley Professional, 3rd edition, 2013.



Σχήμα 3: O vi συνοπτικά



Σχήμα 4: Η ιστορία του UNIX