

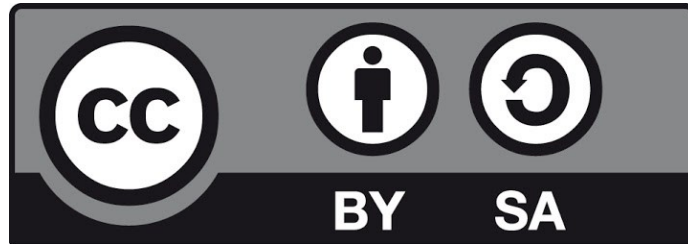
Εισαγωγή στα συστήματα LINUX

Εισηγητής: Χρήστος Δαλαμάγκας

cdalamagkas@gmail.com

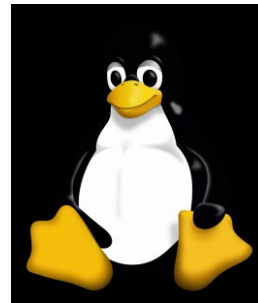
Άδεια χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στη διεθνή άδεια χρήσης Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).



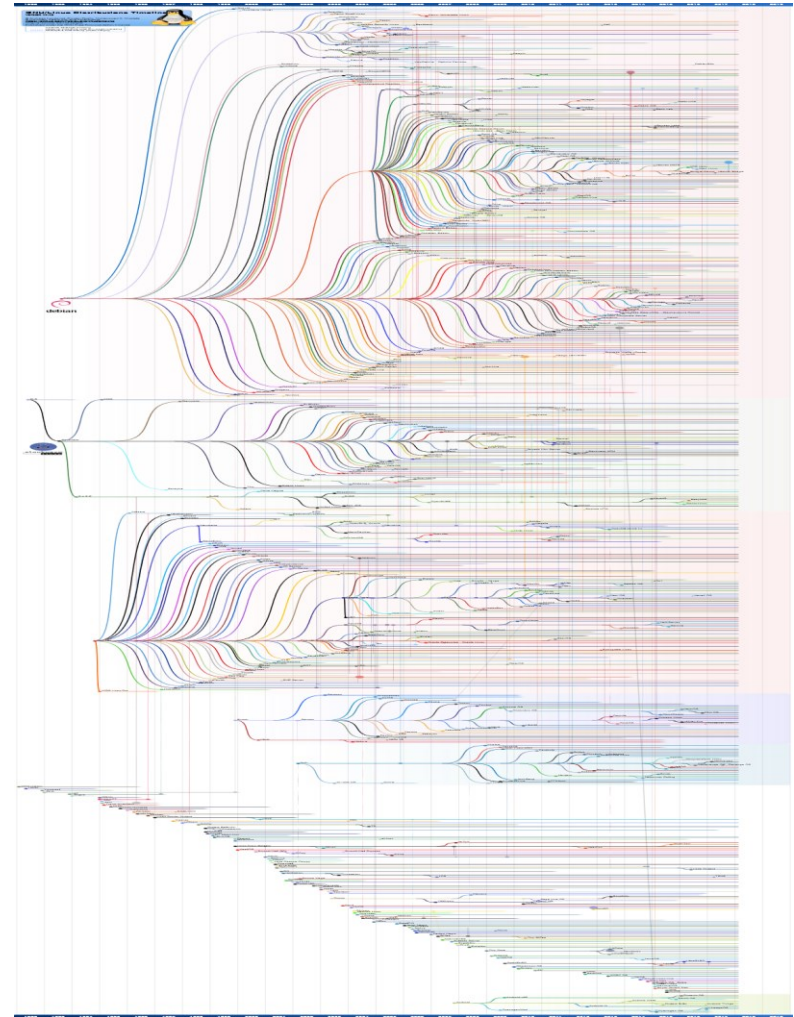
Γνωριμία με τα Linux

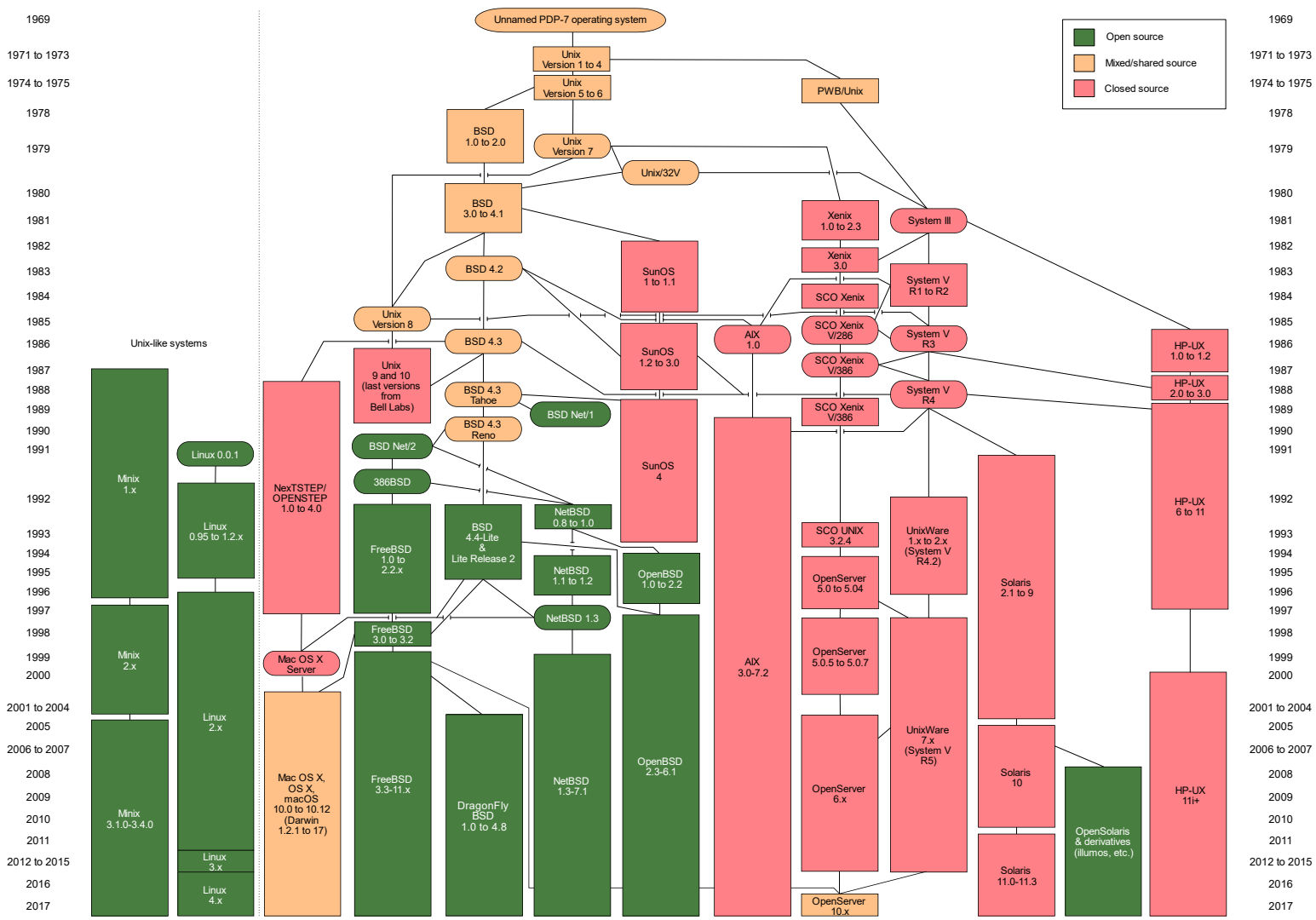
- Οικογένεια λειτουργικών συστημάτων που βασίζονται στον πυρήνα Linux
- Μονολιθικός πυρήνας. Τρέχουσα έκδοση: 4.20
- Ανοιχτού κώδικα
- Βασίζεται στα λειτουργικά συστήματα τύπου UNIX
- Πολλές ομάδες προγραμματιστών βασίζονται στον πυρήνα των Linux για να δημιουργήσουν το δικό τους λειτουργικό σύστημα
- Αυτά τα λειτουργικά συστήματα ονομάζονται «διανομές» (distributions)



Γνωστές διανομές Linux

- Ubuntu
 - Kubuntu
 - Lubuntu
- Debian
 - Kali linux
- Android
- Arch Linux





Συστήματα αρχείων και ιεραρχία στα Linux

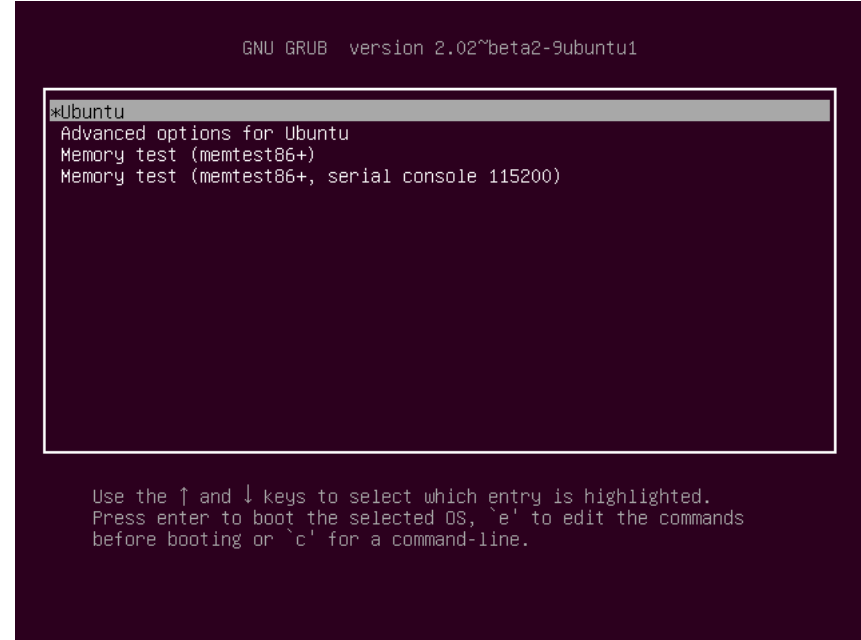
- Τα Linux υποστηρίζουν περισσότερα συστήματα αρχείων από τα Windows
- **ext4**: Το βασικό σύστημα αρχείων στα Linux
- Οι περισσότερες διανομές ακολουθούν το Filesystem Hierarchy Standard (FHS)
 - Ορίζει ποιοι κατάλογοι υπάρχουν στο σύστημα αρχείο και ποιος ο ρόλος του καθενός

Filesystem Hierarchy Standard

Κατάλογος	Ρόλος
/	Κατάλογος ρίζα, ο υψηλότερος στην ιεραρχία
/bin, /sbin	Εκτελέσιμα αρχεία που είναι προσβάσιμα από όλους τους χρήστες
/dev	Ειδικά αρχεία που αντιπροσωπεύουν συσκευές, πχ /dev/sda, /dev/sda1, /dev/sdb, /dev/null
/etc	Όλα τα αρχεία ρυθμίσεων των εφαρμογών που έχουν εγκατασταθεί στο σύστημα
/home	Οι προσωπικοί κατάλογοι των χρηστών. Κάθε χρήστης έχει τον δικό του προσωπικό κατάλογο στο ΛΣ
/lib	Η βιβλιοθήκη, δηλαδή κώδικας/συναρτήσεις που χρησιμοποιούν από κοινού τα προγράμματα που εκτελούνται
/var/log	Κεντρικός κατάλογος με τα log όλων των αρχείων

Boot loaders των Linux

- **Bootloader:** Το πρόγραμμα που αναλαμβάνει την επιλογή και φόρτωση του κατάλληλου λειτουργικού συστήματος
- Έρχεται μαζί με κάθε λειτουργικό σύστημα
- Ο bootloader αποθηκεύεται στο EFI partition και εντοπίζεται εκεί από το UEFI
- Γνωστοί bootloader των Unix:
 - GRUB
 - systemd-boot
 - ...

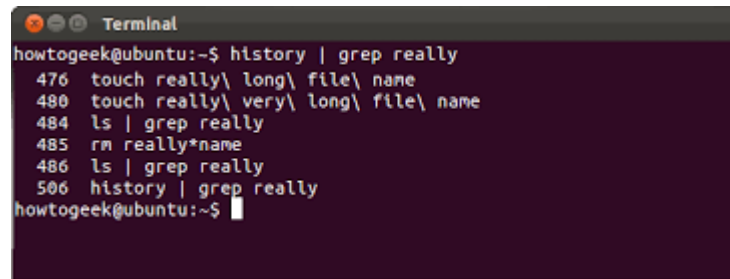


Η διαδικασία εκκίνησης

- Αφού ο bootloader επιλέξει το ΛΣ προς εκκίνηση, τότε ο bootloader περνά τον έλεγχο σταδιακά στον πυρήνα του ΛΣ
- Αφού φορτωθεί ο πυρήνας, τότε σε δεύτερη φάση δημιουργείται το user space
- Το init είναι η πρώτη διεργασία που εκτελείται και είναι γονέας όλων των διεργασιών που ακολουθούν
- Από τις πρώτες διεργασίες που εκκινούνται στο user space είναι το κέλυφος (shell) που δίνει πρόσβαση του χρήστη στο ΛΣ.

Διεπαφές χρήστη και shells

- **Κέλυφος:** Υπηρεσία/διεργασία που επιτρέπει στον χρήστη να ελέγχει το ΛΣ μέσω μιας διεπαφής χρήστη
- Προεπιλεγμένος κατάλογος εργασίας το home directory του χρήστη (σύμβολο tilde ~)
- Μέσω εντολών από το κέλυφος, μπορούμε να εκτελέσουμε άλλα προγράμματα
 - Οι εν λόγω διεργασίες αποκτούν ως γονέα το κέλυφος
- Δυο βασικά είδη κελύφων:
 - **Command Line Interpreter (CLI):** Οι εντολές εισάγονται ανά γραμμή σε μορφή κειμένου
 - **Graphical User Interface (GUI):** Γραφική απεικόνιση στοιχείων
- Παράδειγμα: GNOME shell



```
Terminal
howtogeek@ubuntu:~$ history | grep really
476 touch really\ long\ file\ name
480 touch really\ very\ long\ file\ name
484 ls | grep really
485 rm really*name
486 ls | grep really
506 history | grep really
howtogeek@ubuntu:~$
```



Desktop environment

- Είναι το κέλυφος που παρέχει προηγμένο γραφικό περιβάλλον για την πρόσβαση στις λειτουργίες του ΛΣ
- Αποτελεί υλοποίηση της μεταφοράς επιφάνειας εργασίας (desktop metaphor)
- Αποτελείται από τα εξής:
 - **Desktop:** Ένας χώρος εργασίας, στον οποίον ανοίγουν προγράμματα ή γράφονται αρχεία/κατάλογοι
 - **Icons:** Εικονίδια που χρησιμοποιούν τα προγράμματα για να αποτυπώνονται στο GUI
 - **Toolbar:** Μια γραφική μπάρα εργαλείων που παρέχει πρόσβαση στις λειτουργίες του ΛΣ
 - **Window:** Παράθυρα, αυτόνομες οντότητες μέσα στο desktop στις οποίες απεικονίζονται τα προγράμματα
 - **Widgets:** Προγράμματα που τοποθετούνται στο desktop και ενσωματώνονται σε αυτό

Γνωστά Desktop environment

- GNOME

- Το πιο «βαρύ» desktop environment, το πιο διαδεδομένο ωστόσο.
- Προεπιλεγμένο για Ubuntu, μετά την εγκατάλειψη του Unity.



- KDE Plasma

- Ελαφρύτερο desktop environment, όχι αρκετά ελαφρύ για παλιούς υπολογιστές
- Προεπιλεγμένο για Kubuntu, openSUSE



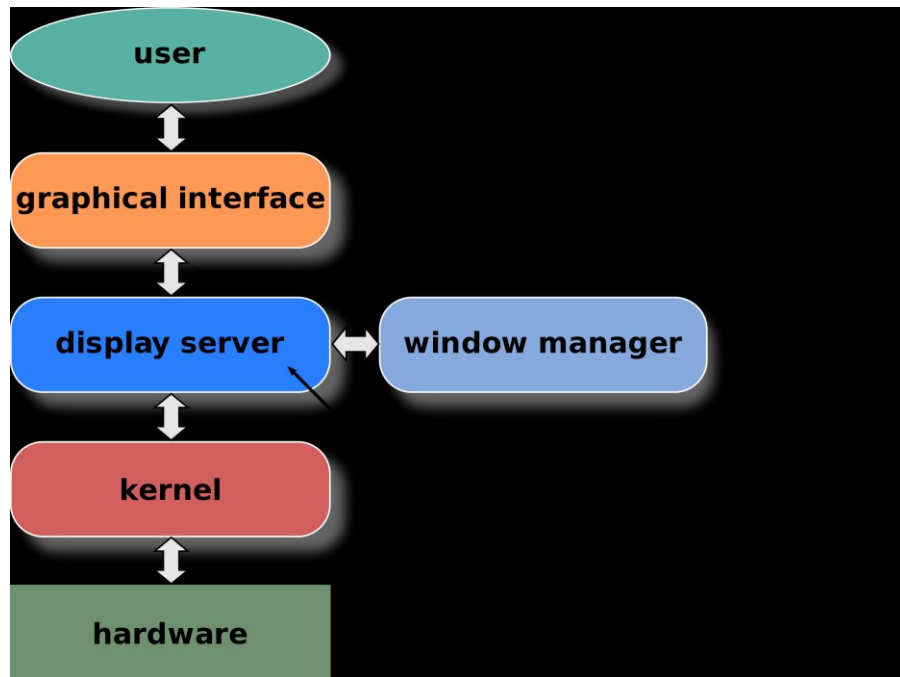
- LXDE και XFCE

- Αρκετά ελαφριά desktop environment, κατάλληλα για παλιούς υπολογιστές
- Μπορούν να εγκατασταθούν σε διανομές Linux και να επιλεγούν ως προεπιλεγμένα περιβάλλοντα



Συστατικά του γραφικού περιβάλλοντος

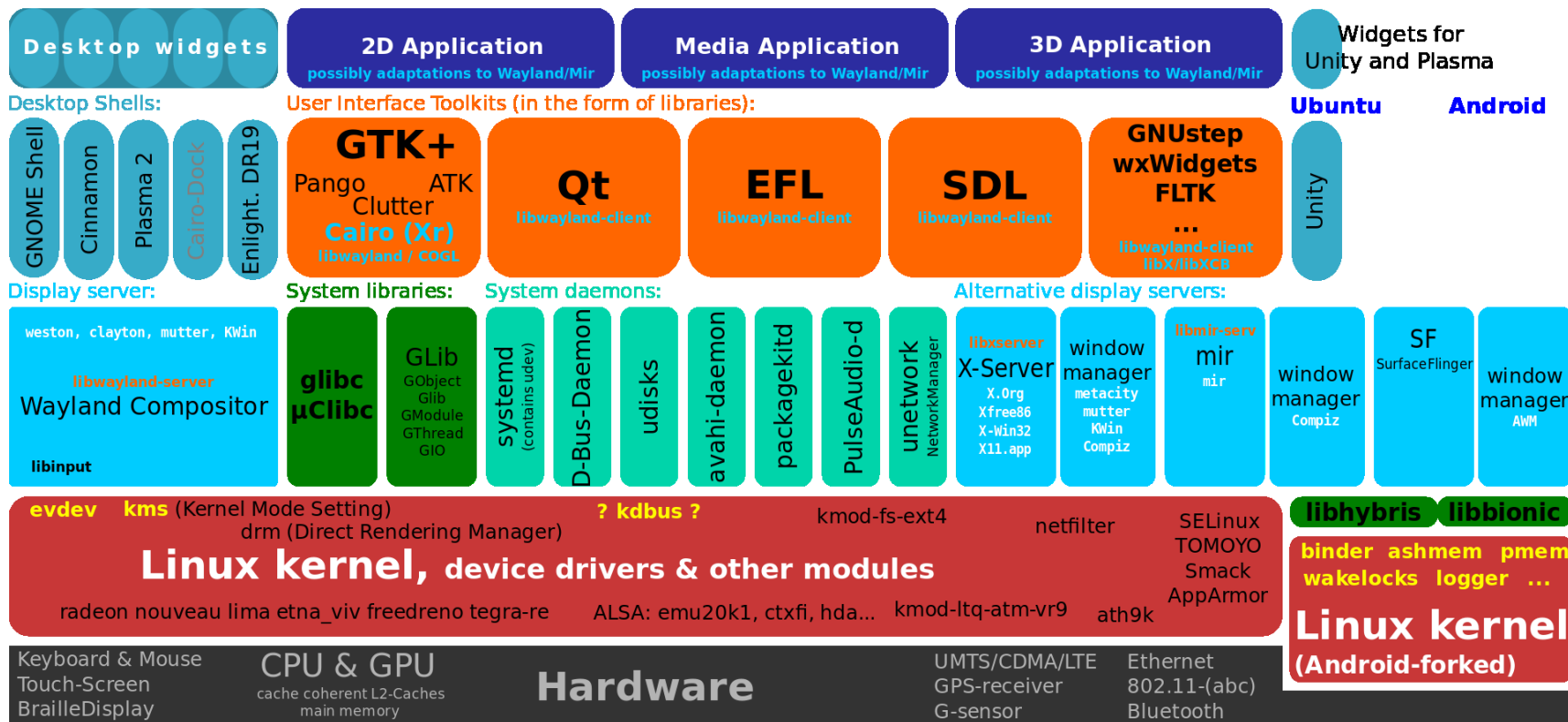
- Τα desktop environment είναι οι υπηρεσίες πιο κοντά στον χρήστη που ευθύνονται για τη σύνθεση του GUI
- Υπηρεσίες σε χαμηλότερα επίπεδα ευθύνονται για τη σύνθεση των παραθύρων και την επικοινωνία με τη κάρτα γραφικών
- Γνωστοί display server:
 - X Window System
 - Wayland



Μεταβλητές περιβάλλοντος

- **Environment variables:** Μεταβλητές που είναι διαθέσιμες προς όλες τις διεργασίες
- Η τιμή τους «κληρονομείται» από το κέλυφος ή τις διεργασίες – γονέα
- Μπορούν να προβληθούν με την εντολή `echo $VARIABLE_NAME`
- Γνωστές μεταβλητές:
 - **PATH:** Η μεταβλητή περιέχει τις διαδρομές που βρίσκονται τα εκτελέσιμα αρχεία
Αν ο κατάλογος στον οποίο βρίσκεται ένα πρόγραμμα έχει τοποθετηθεί στο PATH, τότε μπορούμε κατευθείαν να εκτελέσουμε το πρόγραμμα, χωρίς να προσδιορίσουμε το που βρίσκεται
 - **HOME:** Διατηρεί τη διαδρομή που βρίσκεται ο home directory του χρήστη

Εκκίνηση από κάτω προς τα πάνω – Παράδειγμα



Μηχανισμοί ασφαλείας στα Linux - Χρήστες

- Όταν ολοκληρώνεται η εκκίνηση του λειτουργικού συστήματος, ακολουθεί η εγκαθίδρυση μιας συνεδρίας του χρήστη με το ΛΣ
- Οι συνεδρίες εγκαθιδρύονται από οντότητες/χρήστες που έχουν ήδη εγγραφεί στο σύστημα
- Για την εγκαθίδρυση, θα πρέπει ο χρήστης να πληκτρολογήσει το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης του χρήστη του ΛΣ
- Τα Linux είναι συστήματα πολλαπλών χρηστών, δηλ γίνεται να υπάρχουν ταυτόχρονα πολλοί χρήστες συνδεδεμένοι στο ΛΣ
- Οι χρήστες έχουν περιορισμένα δικαιώματα στην προσπάθεια αρχείων ή καταλόγων του ΛΣ

Μηχανισμοί ασφαλείας στα Linux - Χρήστες

- Σε κάθε διανομή Linux υπάρχει ο λογαριασμός χρήστη με το όνομα root, ο οποίος έχει πλήρη δικαιώματα.
- Στις περισσότερες διανομές, δεν επιτρέπεται κάποιος να ξεκινήσει συνεδρία με το ΛΣ χρησιμοποιώντας τον λογαριασμό root
 - Αφού έχει εγκαθιδρυθεί η συνεδρία με κανονικό χρήστη, μπορούν να συνδεθούν στον λογαριασμό root με την εντολή `sudo bash`
- Άλλες διανομές δεν επιτρέπουν καν την πρόσβαση στον λογαριασμό root! (πχ Android)
 - Το «rooting» ενός Android σημαίνει ειδική διαδικασία για την απόκτηση των δικαιωμάτων.
ΠΡΟΣΟΧΗ: Αυτή η ενέργεια μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια της εγγύησης!

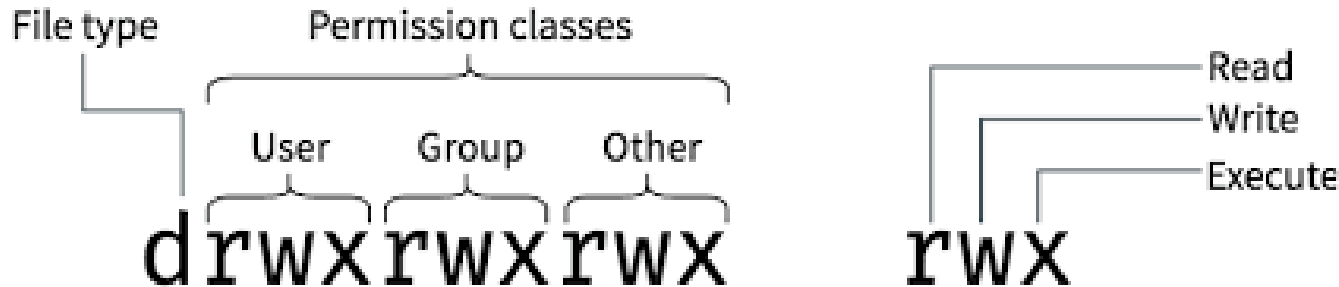
Μηχανισμοί ασφαλείας στα Linux

- Για κάθε οντότητα του συστήματος αρχείων (κατάλογος ή αρχείο) διατηρείται ο χρήστης/ιδιοκτήτης του, το γκρούπ του ιδιοκτήτη και τα δικαιώματα πρόσβασης.

Mode		Owner	Group	File Size	Last Modified	Filename
drwxrwxrwx	2	sammy	sammy	4096	Nov 10 12:15	everyone_directory
drwxrwx---	2	root	developers	4096	Nov 10 12:15	group_directory
-rw-rw----	1	sammy	sammy	15	Nov 10 17:07	group_modifiable
drwx-----	2	sammy	sammy	4096	Nov 10 12:15	private_directory
-rw-----	1	sammy	sammy	269	Nov 10 16:57	private_file
-rwxr-xr-x	1	sammy	sammy	46357	Nov 10 17:07	public_executable
-rw-rw-rw-	1	sammy	sammy	2697	Nov 10 17:06	public_file
drwxr-xr-x	2	sammy	sammy	4096	Nov 10 16:49	publicly_accessible_directory
-rw-r--r--	1	sammy	sammy	7718	Nov 10 16:58	publicly_readable_file
drwx-----	2	root	root	4096	Nov 10 17:05	root_private_directory

Μηχανισμοί ασφαλείας στα Linux

- Τα δικαιώματα πρόσβασης χωρίζονται σε τρεις ομάδες των τριών bit και συχνά μεταφράζονται ανα τριάδες στο δεκαδικό.
 - Ο συνδυασμός 777 σημαίνει πως όλα τα bit είναι 1, δηλαδή 111 111 111
 - Ο συνδυασμός 700 σημαίνει ότι μόνο ο ιδιοκτήτης έχει πλήρη δικαιώματα (111 000 000)
 - Ο συνδυασμός 600 σημαίνει πως ο ιδιοκτήτης δεν έχει δικαιώματα εκτέλεσης (110 000 000)



Package managers

- Νέα προγράμματα σε συστήματα Linux μπορεί να εγκατασταθεί από τους package manager.
- Οι package manager έρχονται προεγκατεστημένοι στις περισσότερες διανομές Linux.
- Οι package manager επικοινωνούν με αποθετήρια λογισμικού (software repositories ή repo) και διατηρούν/ενημερώνουν μια τοπική βάση δεδομένων με τα προγράμματα που χρειάζονται ενημέρωση.
- Οι package manager εκτελούνται πάντα με δικαιώματα root!

Package managers

Ενέργεια	<u>pacman</u>	<u>apt</u>	<u>dnf</u> (<u>yum</u>)
Εγκατάσταση νέου προγράμματος (package)	<code>pacman -S PACKAGE</code>	<code>apt install PACKAGE</code>	<code>yum install PACKAGE</code>
Απεγκατάσταση προγράμματος	<code>pacman -R PACKAGE</code>	<code>apt remove PACKAGE</code>	<code>dnf remove --nodeps PACKAGE</code>
Ενημέρωση βάσης δεδομένων των διαθέσιμων προγραμμάτων	<code>pacman -Sy</code>	<code>apt update</code>	<code>yum check-update</code>
Προβολή των προγραμμάτων που μπορούν να ενημερωθούν	<code>pacman -Qu</code>	<code>apt list --upgradable</code>	<code>yum check-update</code>
Διαγραφή προγραμμάτων που δεν χρειάζονται πια	<code>pacman -Rsn \$(pacman -Qdtq)</code>	<code>apt autoremove</code>	<code>dnf erase PKG</code>
Ενημέρωση όλων των προγραμμάτων	<code>pacman -Syu</code>	<code>apt upgrade</code> ή <code>apt full-upgrade</code>	<code>yum update</code>