

Λειτουργικά Συστήματα Ι

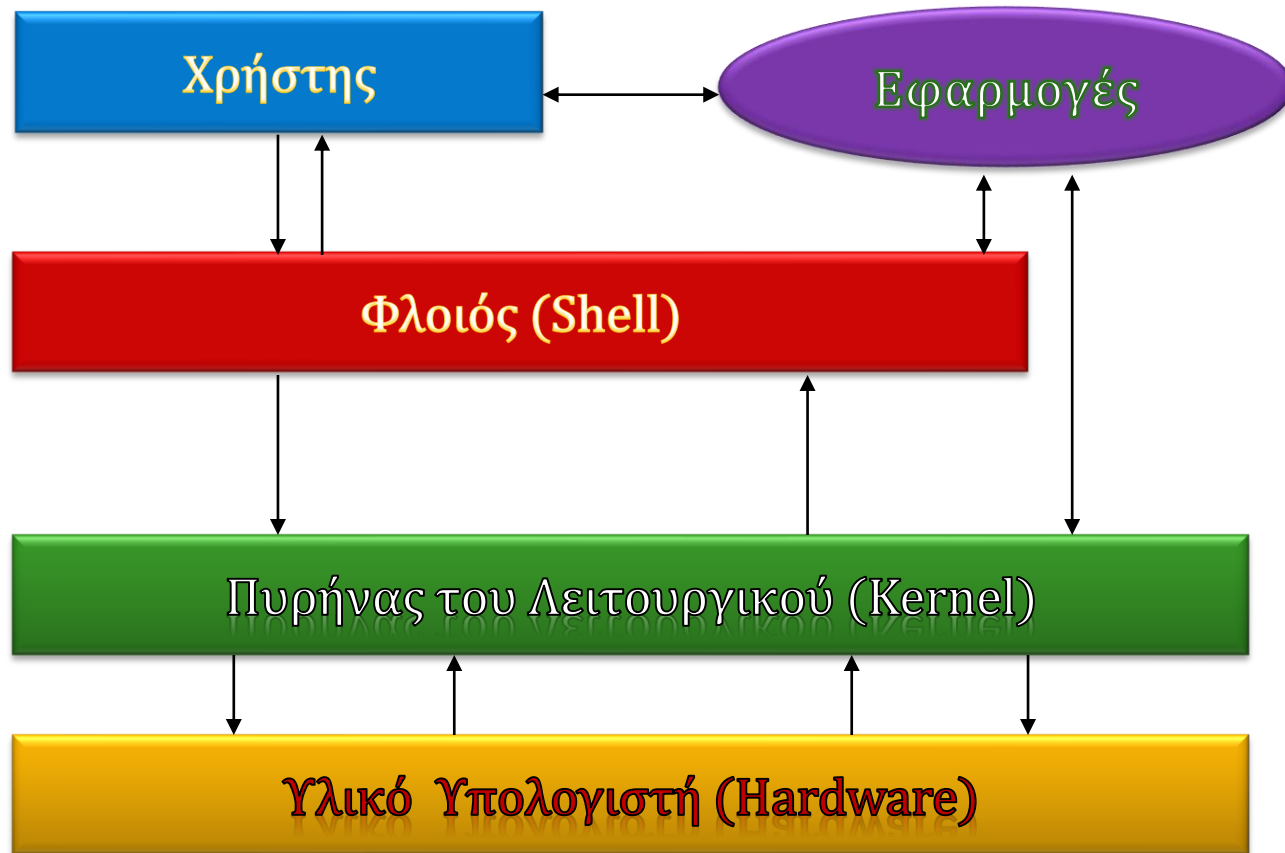
Ασκήσεις Πράξης

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Υπολογιστών
Σχολή Μηχανικών



Πυρήνας, Φλοιός,
Σύστημα Αρχείων, Χρήστες

Η δομή του Λειτουργικού Συστήματος UNIX/GNU Linux



Πυρήνας

- Ο **πυρήνας** (kernel) είναι το τμήμα του λειτουργικού συστήματος που είναι υπεύθυνο για την διαχείριση και κατανομή των πόρων υλικού στις εφαρμογές και την επικοινωνία μεταξύ του υλικού και του λογισμικού.

Ακολουθούν οι βασικές εργασίες του πυρήνα Linux:

- **Δημιουργία και τερματισμός διεργασιών**

Ο πυρήνας δημιουργεί νέες διεργασίες, φορτώνει δηλαδή προγράμματα στη μνήμη και παρέχει σ' αυτά τους απαραίτητους πόρους για να εκτελεστούν. Με τον τερματισμό μιας διεργασίας απελευθερώνει τους πόρους για επόμενη χρήση.

Πυρήνας

■ Διαχείριση μνήμης

Καθορίζει την κατανομή της μνήμης του συστήματος στις διεργασίες με δίκαιο και αποτελεσματικό τρόπο. Για τη μεγιστοποίηση των επιδόσεων ο πυρήνας χρησιμοποιεί και διαχειρίζεται επίσης την εικονική μνήμη.

■ Χρονοπρογραμματισμός διεργασιών

Το Linux είναι ένα σύστημα πολλαπλών εργασιών καθώς επιτρέπει την παράλληλη εκτέλεση πολλών προγραμμάτων με εναλλαγή των διεργασιών. Η σειρά και ο χρόνος χρήσης της ΚΜΕ γίνεται σύμφωνα με προκαθορισμένους κανόνες.

Πυρήνας

■ Διαχείριση αρχείων

Παρέχει ένα ιεραρχικό σύστημα αρχείων για την αξιόπιστη αποθήκευση και ανάκτηση των δεδομένων των χρηστών, το οποίο επιτρέπει λειτουργίες όπως δημιουργία, ενημέρωση, μετονομασία και διαγραφή αρχείων και καταλόγων.

■ Διαχείριση περιφερειακών

Ο πυρήνας παρέχει έναν τυποποιημένο και απλό τρόπο πρόσβασης στις περιφερειακές συσκευές και συντονίζει την πρόσβαση σ' αυτές. Οι οδηγοί συσκευών αποτελούν τμήμα του πυρήνα.

Πυρήνας

■ Δικτύωση

Ο πυρήνας λειτουργεί ως δρομολογητής πακέτων, εξασφαλίζοντας πως τα δεδομένα οδεύουν στη σωστή διεύθυνση.

■ Παροχή διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών

Το API (Application Programming Interface) του Linux παρέχει στα προγράμματα των χρηστών προσπέλαση σε υπηρεσίες και πόρους του πυρήνα μέσω κλήσεων συστήματος.

Πυρήνας

- Ο πυρήνας του Linux είναι αρθρωτός (modular), μπορεί δηλαδή να παραμετροποιηθεί ώστε να περιλαμβάνει μόνο τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Αφαιρώντας τα περιττά στοιχεία από τον πυρήνα παραμένει μικρός, γρήγορος και σταθερός. Οι περισσότερες διανομές ενσωματώνουν στον πυρήνα υποστήριξη για μεγάλο πλήθος υλικού, προκειμένου οι διανομές τους να τρέχουν σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποικιλία διαφορετικών συστημάτων.
- Το 2018 και το 2019, οι 500 ισχυρότεροι υπερ-υπολογιστές του κόσμου εκτελούσαν κάποια έκδοση του πυρήνα Linux.

Πυρήνας

- Αν θέλουμε να δημιουργήσουμε έναν προσαρμοσμένο πυρήνα, είτε για να αφαιρέσουμε περιττά χαρακτηριστικά είτε για να ενεργοποιήσουμε νέους οδηγούς συσκευών είτε για να χρησιμοποιήσουμε έναν νεότερο πυρήνα από αυτόν της διανομής μπορούμε να κατεβάσουμε τον κώδικα της επιθυμητής έκδοσης και τον μεταγλωττίσουμε.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις αρκεί να είναι εγκατεστημένο το πρόγραμμα **gcc** (GNU Compiler Collection). Το gcc αναπτύχθηκε από τον Stallman με συνεισφορά και από άλλους προγραμματιστές και η πρώτη του έκδοση υπό την άδεια GPL ήταν διαθέσιμη τον Μάρτιο του 1987 από το MIT.

Πυρήνας

- Κατά μέσο όρο ένας εγκατεστημένος πυρήνας αποτελείται από 2 εκατομμύρια γραμμές κώδικα. Στην ανάπτυξή του συμμετέχουν τρεις με τέσσερις χιλιάδες προγραμματιστές, εκ των οποίων τα 250 άτομα είναι υπεύθυνα για το 60% των εργασιών και περίπου 450 εταιρίες. Όλα τα παραπάνω καταστούν το Linux ως το μεγαλύτερο παγκόσμιο έργο ανάπτυξης λογισμικού.
- Τον τελευταίο λόγο στην ανάπτυξη του πυρήνα την έχει ο Linus Torvalds. Κάθε δυόμιση μήνες διατίθεται μία νέα υποψήφια έκδοση (**rc** - release candidate) και ακολουθούν διορθώσεις τυχόν σφαλμάτων μέχρι την επόμενη.

Πυρήνας

- Οι εκδόσεις **LTS** (Long Term Stable) του Linux έχουν διάρκεια υποστήριξης 2 χρόνια. Τελευταία ανακοινώθηκε η επέκταση της υποστήριξης σε 6 χρόνια (Extended LTS) καθώς οι κατασκευαστές συσκευών όπως κινητών τηλεφώνων και έξυπνων τηλεοράσεων αποφεύγουν τη συχνή αναβάθμιση του πυρήνα.
- Ο πυρήνας του Linux είναι ένας μονολιθικός πυρήνας αλλά σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς μονολιθικούς πυρήνες, οι οδηγοί συσκευών ρυθμίζονται εύκολα ως αυτόνομες μονάδες λογισμικού, οι οποίες μπορούν να φορτωθούν ή να καταργηθούν δυναμικά καθώς εκτελείται το σύστημα.



- Στο αμέσως επόμενο επίπεδο μετά τον πυρήνα βρίσκεται ο **φλοιός** ή **κέλυφος** (shell), που παρέχει το κλασικό, βασισμένο σε κείμενο, περιβάλλον διασύνδεσης χρήστη για όλα τα λειτουργικά συστήματα τύπου UNIX.
- Ο όρος shell προέρχεται από το γεγονός πως αποτελεί το εξωτερικό επίπεδο ενός λειτουργικού συστήματος. Ο φλοιός ενεργεί ως ενδιάμεσο πρόγραμμα και δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσει με τον πυρήνα.
- Στην πραγματικότητα ο φλοιός δε διαφέρει για τον πυρήνα σε κάτι από τα άλλα προγράμματα, απλά παρέχει πρόσβαση στον χρήστη σ' αυτά.

Φλοιός

- Η βασική του λειτουργία είναι του διερμηνευτή εντολών (command interpreter) καθώς περιμένει από τον χρήστη την πληκτρολόγηση εντολών, τις οποίες στη συνέχεια εκτελεί. Οι εντολές αυτές μπορεί να είναι ενσωματωμένες στον φλοιό (π.χ. echo, exit), εντολές του λειτουργικού συστήματος (π.χ. grep, ls) ή διάφορα άλλα προγράμματα (π.χ. python, mysql) τα οποία και θα αναζητήσει στο σύστημα αρχείων.
- Όπως θα δούμε στη συνέχεια, ο φλοιός παρέχει μία πλήρη διερμηνευόμενη γλώσσα προγραμματισμού για τη δημιουργία σεναρίων (script).

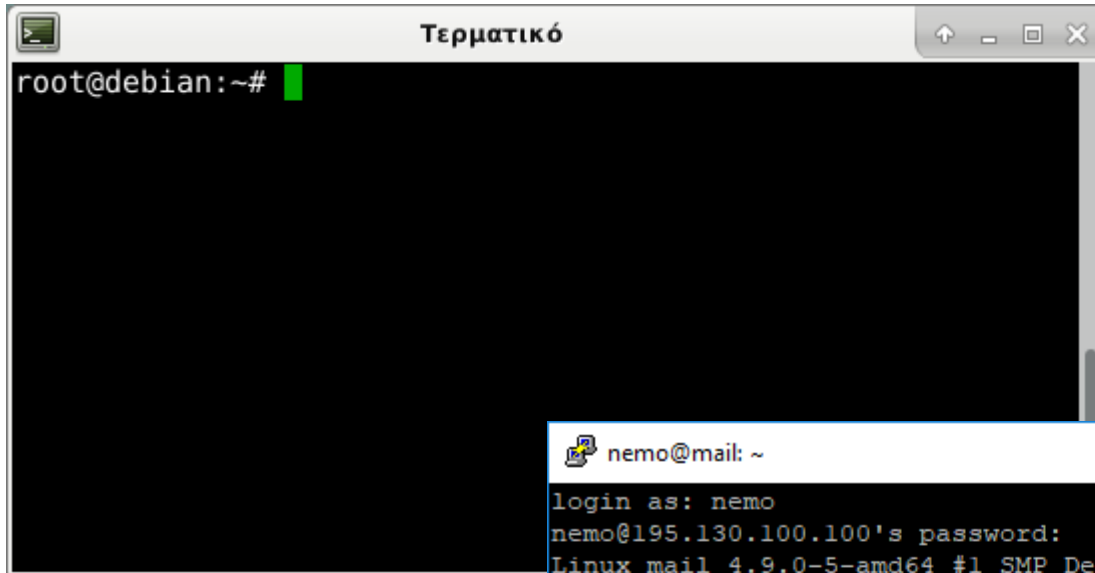
Φλοιός

- Ο φλοιός του τύπου γραμμής εντολών (**CLI** - Command-Line Interface) είναι ο βασικός τρόπος αλληλεπίδρασης του χρήστη με το λειτουργικό σύστημα μέσω τερματικών ή εξομοιωτών τερματικού.
- Εκτελείται κάθε φορά που συνδέεται ένας χρήστης στο σύστημα και εμφανίζει ένα σήμα προτροπής, συνήθως \$ ή % για απλούς χρήστες και # για τον διαχειριστή. Πολλές φορές αριστερά του συμβόλου προτροπής εμφανίζονται επιπλέον πληροφορίες όπως το όνομα χρήστη ή/και ο τρέχον κατάλογος εργασίας.
- Μπορούμε να έχουμε εγκατεστημένους πολλούς φλοιούς με διαφορετικά χαρακτηριστικά ο καθένας.

Φλοιός

- Υπάρχουν διάφορα προγράμματα φλοιών με κυριότερους (ιστορικούς) αντιπροσώπους:
 - ❑ τον φλοιό Bourne ή **sh**, τον φλοιό C ή **csh** και τον φλοιό Korn ή **ksh** για το UNIX
 - ❑ τον φλοιό **BASH** (Bourne-Again Shell, **bash**) ή τον **tcsh** για το Linux.
- Όλοι οι φλοιοί εκτελούν την ίδια λειτουργία αλλά συνήθως έχουν διαφορετική σύνταξη εντολών και διαφορετικές ενσωματωμένες συναρτήσεις.
- Ο φλοιός **BASH** είναι ο πλέον κοινός στις διάφορες εκδόσεις του Linux και αποτελεί μια επέκταση του πρώτου και ιστορικού πλέον φλοιού Bourne.

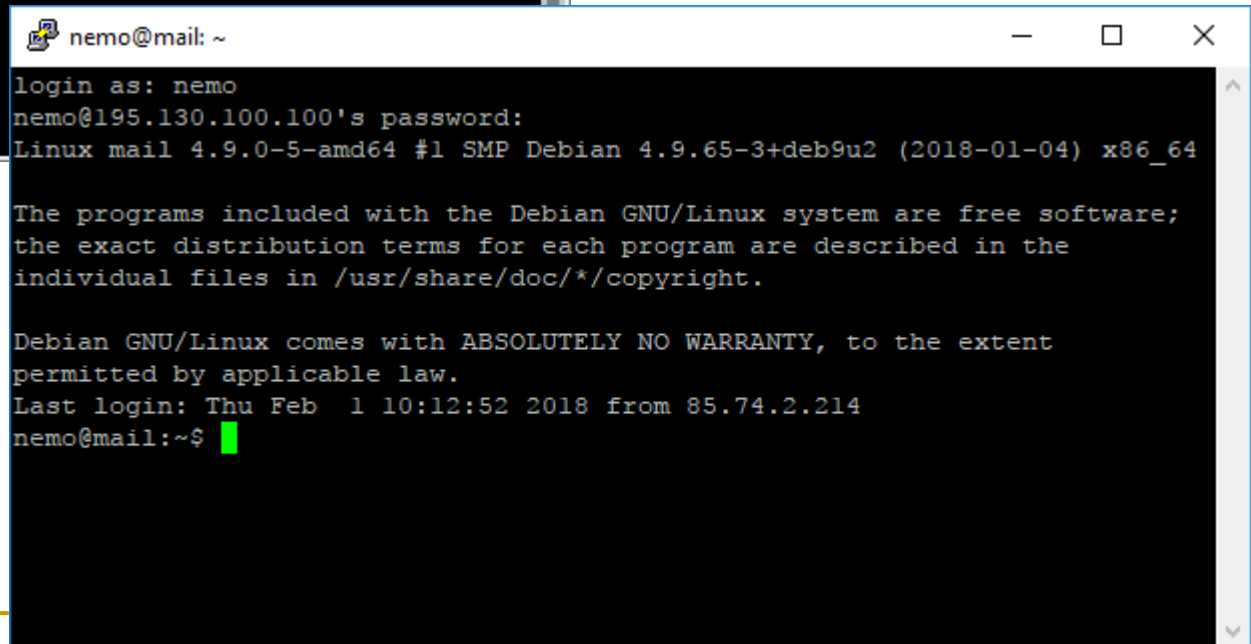
Φλοιός



```
root@debian:~#
```

Εξομοιωτής τερματικού
του περιβάλλοντος
εργασίας **Xfce** (XForms
Common Environment)

Το PuTTY είναι μια
δωρεάν και ανοικτού
κώδικα εφαρμογή για
απομακρυσμένη
σύνδεση με Telnet
και SSH.

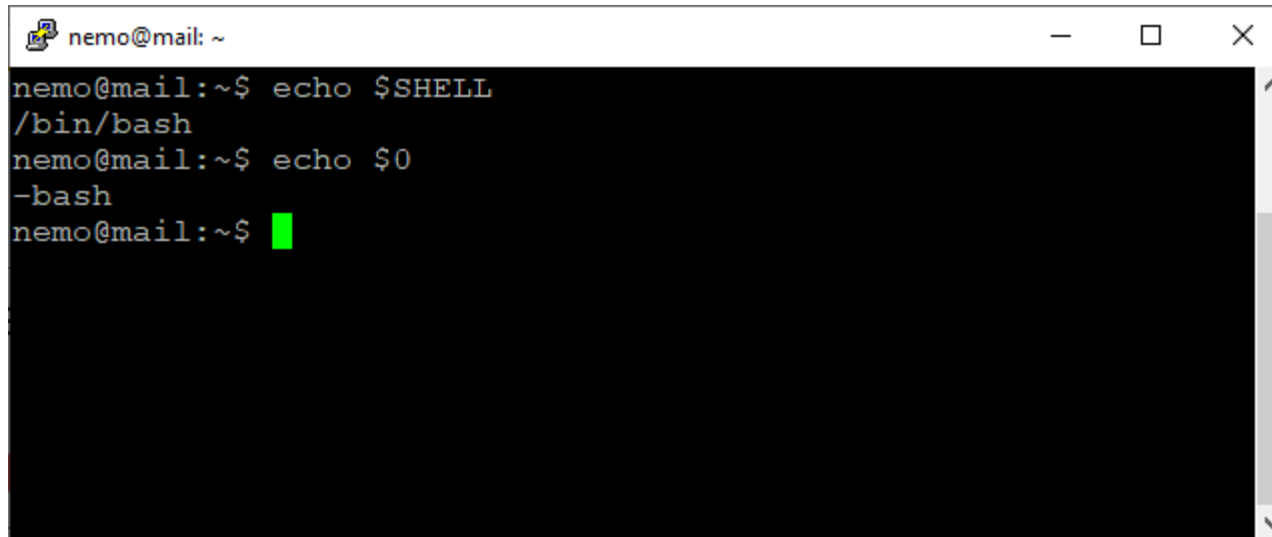


```
nemo@mail: ~  
login as: nemo  
nemo@195.130.100.100's password:  
Linux mail 4.9.0-5-amd64 #1 SMP Debian 4.9.65-3+deb9u2 (2018-01-04) x86_64  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Thu Feb  1 10:12:52 2018 from 85.74.2.214  
nemo@mail:~$
```


Φλοιός

Για να βρούμε ποιος είναι ο τρέχον φλοιός εκτελούμε την εντολή:

\$ echo \$SHELL

A terminal window titled 'nemo@mail: ~' with standard window controls. The terminal shows the command 'echo \$SHELL' being entered and executed, resulting in the output '/bin/bash'. Below this, the command 'echo \$0' is entered and executed, resulting in the output '-bash'. The prompt 'nemo@mail:~\$' is followed by a green cursor.

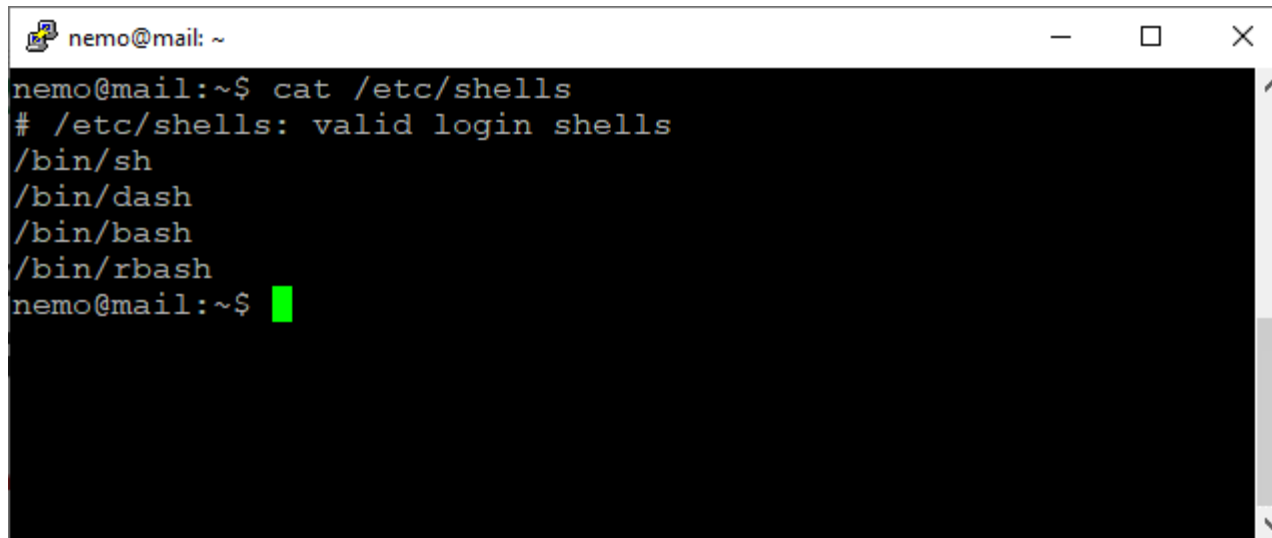
```
nemo@mail:~$ echo $SHELL
/bin/bash
nemo@mail:~$ echo $0
-bash
nemo@mail:~$
```

Στην πραγματικότητα η μεταβλητή περιβάλλοντος SHELL περιέχει τον προκαθορισμένο φλοιό του χρήστη.

Φλοιός

Για να εμφανίσουμε τους διαθέσιμους φλοιούς (valid login shells) εμφανίζουμε τα περιεχόμενα του αρχείου `/etc/shells`:

```
$ cat /etc/shells
```

A terminal window titled 'nemo@mail: ~' with standard window controls. The command 'cat /etc/shells' has been executed, and the output is displayed as follows:

```
nemo@mail:~$ cat /etc/shells
# /etc/shells: valid login shells
/bin/sh
/bin/dash
/bin/bash
/bin/rbash
nemo@mail:~$
```

A green cursor is visible at the end of the last prompt line.

Σύστημα Αρχείων

- Το **σύστημα αρχείων** του GNU/Linux αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του λειτουργικού συστήματος καθώς τα λειτουργικά αυτά αναπαριστούν κάθε αντικείμενο του συστήματος ως ένα αρχείο.
- Η κλασική φράση “everything is a file” αν και αποτελεί μία γενίκευση, περιγράφει με τον καλύτερο τρόπο το σημαντικό αυτό χαρακτηριστικό αφού απλά αρχεία, κατάλογοι, σωληνώσεις, υποδοχές και όλες οι συσκευές θεωρούνται αρχεία.

Σύστημα Αρχείων

- Οι κατάλογοι δεν είναι παρά αρχεία με αναφορές για άλλα αρχεία. Η διαδικεργασιακή και δικτυακή επικοινωνία δεν αποτελούν παρά ροές από bytes μέσω αρχείων. Όλες οι περιφερειακές συσκευές αναπαρίστανται ως αρχεία και το σύστημα επικοινωνεί μ' αυτές χρησιμοποιώντας τα αρχεία αυτά.
- Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της ομοιόμορφης θεώρησης είναι πώς για την πρόσβαση σ' όλους τους παραπάνω πόρους εφαρμόζεται το ίδιο σύνολο εντολών. Σύμφωνα με τον Linus Torvalds η παραπάνω θεώρηση αποδίδεται καλύτερα με τη φράση "Everything is a stream of bytes".

Σύστημα Αρχείων

Ένα λειτουργικό σύστημα GNU/Linux διαθέτει τρία είδη αρχείων:

- Τα κανονικά αρχεία (regular files) τα οποία αποτελούνται από ακολουθίες με bytes που αντιστοιχούν σε δεδομένα.
- Οι κατάλογοι (directories) που είναι μία ειδική μορφή αρχείων με πληροφορίες για τα αρχεία και τους υποκαταλόγους που περιέχουν και πιο συγκεκριμένα για το που ακριβώς θα βρεθούν μέσα στο σύστημα αρχείων.

Σύστημα Αρχείων

- Τα ειδικά αρχεία (special files) τα οποία αντιστοιχούν σε περιφερειακά και μηχανισμούς επικοινωνίας και διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:
 - ❑ Αρχεία τύπου μπλοκ (block files)
 - ❑ Αρχείου τύπου χαρακτήρα (character files)
 - ❑ Σύνδεσμοι (links)
 - ❑ Σωληνώσεις (pipes)
 - ❑ Υποδοχές (sockets)

Σύστημα Αρχείων

- Τα αρχεία τύπου μπλοκ χρησιμοποιούν μεγάλα πακέτα δεδομένων για τη πρόσβαση σε περιφερειακές συσκευές. Η χρήση πακέτων και άμεσα προσπελάσιμης ενδιάμεσης μνήμης τα καθιστούν ιδανικά για πρόσβαση σε συσκευές αποθήκευσης, όπως είναι οι σκληροί δίσκοι.
- Αντίθετα οι συσκευές τύπου χαρακτήρα δεν χρησιμοποιούν ενδιάμεση μνήμη και η πρόσβαση στις συσκευές γίνεται άμεσα χαρακτήρα με χαρακτήρα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα συσκευών αυτής της κατηγορίας είναι το πληκτρολόγιο, το ποντίκι και η σειριακή θύρα.

Σύστημα Αρχείων

- Ένας συμβολικός σύνδεσμος είναι μία αναφορά σ' ένα άλλο αρχείο του συστήματος αρχείων.
- Οι σωληνώσεις αναφέρονται σε αρχεία προσωρινής μνήμης και επιτρέπουν την επικοινωνία δύο διεργασιών συνδέοντας την έξοδο της μιας με την είσοδο της άλλης.
- Τέλος οι υποδοχές παρέχουν επιπλέον και επικοινωνία μεταξύ διεργασιών που εκτελούνται σε διαφορετικά συστήματα.

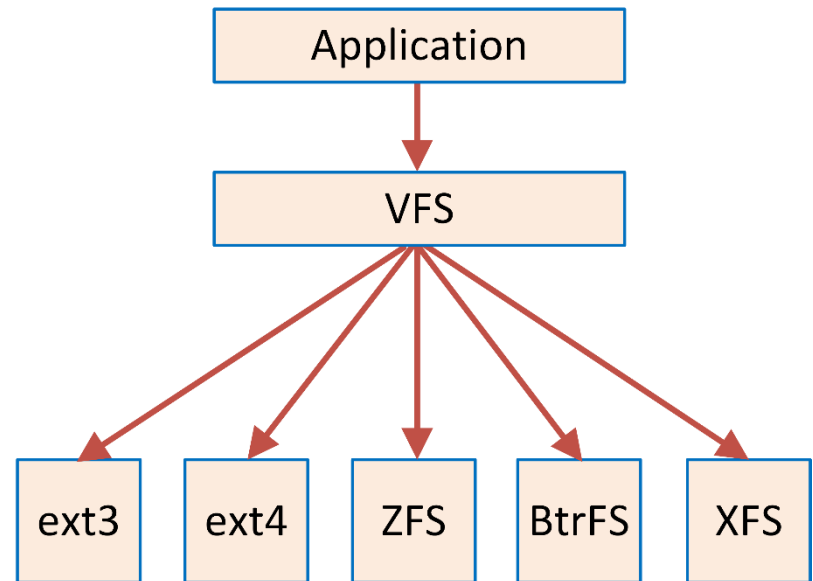
Σύστημα Αρχείων

- Ο πυρήνας του Linux υποστηρίζει πολλαπλά και διαφορετικά συστήματα αρχείων. Η διαχείριση των διαφορετικών συστημάτων γίνεται μέσω ενός αφαιρετικού επιπέδου που βρίσκεται πάνω από τα υπόλοιπα συστήματα αρχείων και ονομάζεται εικονικό σύστημα αρχείων (**VFS** - Virtual File System).
- Το VFS επιτρέπει να χρησιμοποιείται η ίδια διεπαφή κλήσεων συστήματος για διαφορετικούς τύπους συστημάτων αρχείων διαχωρίζοντας τις γενικές λειτουργίες από την υλοποίησή τους.

Σύστημα Αρχείων

Το επικρατέστερο σήμερα είναι σύστημα αρχείων **ext4**, του οποίου η αρχική μορφή (**ext** - extended file system) ήταν το πρώτο σύστημα αρχείων που δημιουργήθηκε ειδικά για τον πυρήνα του Linux.

Αναπτύχθηκε το 1992 από τον Rémy Card με σκοπό να αντιμετωπίσει τους περιορισμούς του συστήματος αρχείων του MINIX.



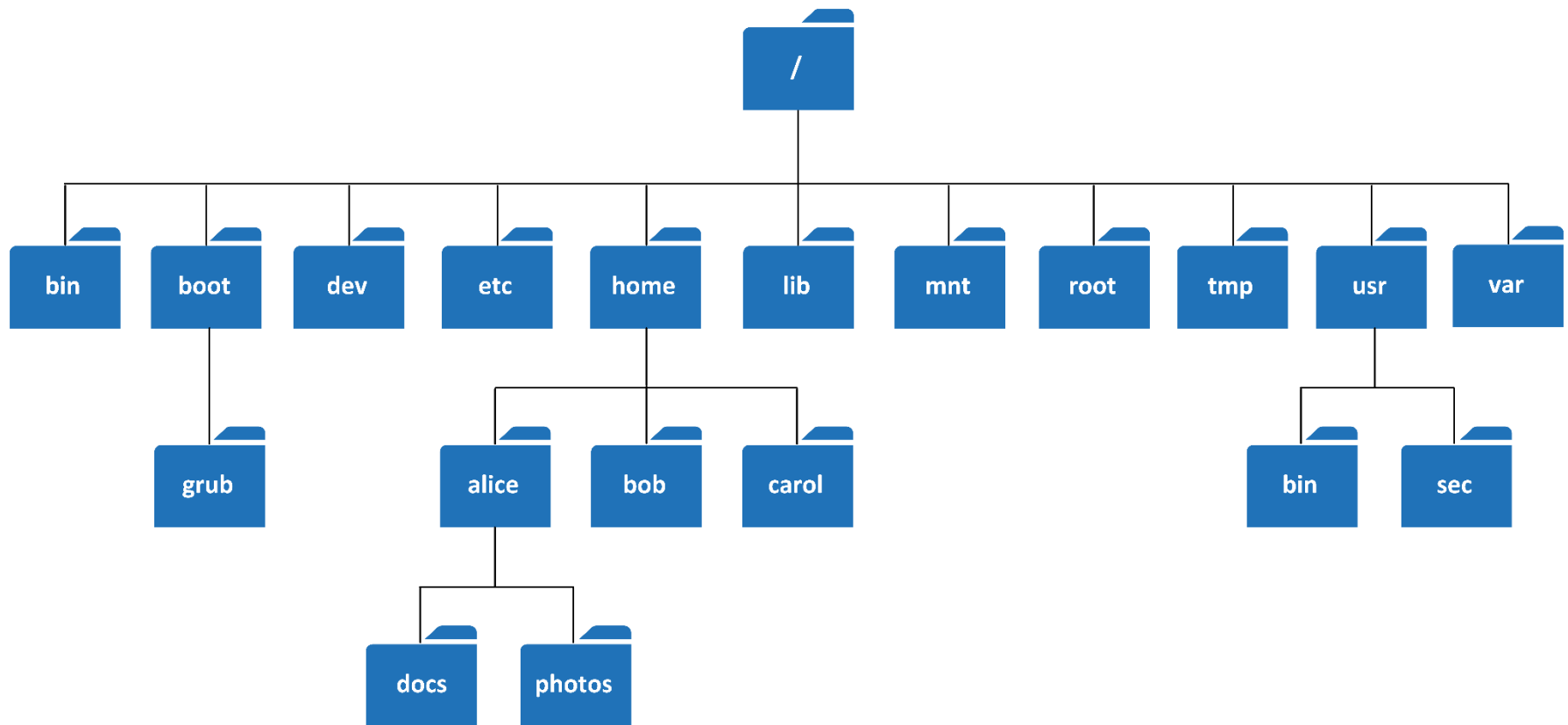
Σύστημα Αρχείων

- Η δομή του συστήματος αρχείων είναι ιεραρχική όπως αυτή που ακολουθούν όλα τα UNIX-like συστήματα. Αποτελείται από ένα σύνολο αρχείων που κατανέμονται σε καταλόγους και υποκαταλόγους με τη μορφή ενός ανάστροφου δένδρου.
- Για την καλύτερη οργάνωση των δεδομένων τα διάφορα αρχεία είναι ενταγμένα σε καταλόγους που περιέχουν ομοειδή ή σχετικά αρχεία. Η βάση του δένδρου ονομάζεται ριζικός κατάλογος (**root directory**) ή ρίζα του συστήματος αρχείων, συμβολίζεται με τον χαρακτήρα / και αποτελεί την αρχή για την ανάπτυξη του όλου δένδρου.

Σύστημα Αρχείων

- Σύμφωνα με το πρότυπο **FHS** (Filesystem Hierarchy Standard) όλα τα αρχεία και οι κατάλογοι εμφανίζονται κάτω από τον ριζικό κατάλογο, ανεξάρτητα αν είναι αποθηκευμένα σε διαφορετικό φυσικό μέσο. Γίνεται φανερό πώς το σύστημα αρχείων παρέχει έναν ενιαίο τρόπο πρόσβασης στα αρχεία καθώς διαθέτει έναν μοναδικό ριζικό κατάλογο ανεξάρτητα από το πλήθος των σκληρών δίσκων από το οποίο αποτελείται.

Σύστημα Αρχείων



Σύστημα Αρχείων

Κατάλογος	Περιγραφή
<code>/bin</code>	Περιέχει τα εκτελέσιμα αρχεία των βασικών εντολών του λειτουργικού συστήματος.
<code>/boot</code>	Περιέχει τον πυρήνα Linux και τα υπόλοιπα απαραίτητα αρχεία για την εκκίνηση του συστήματος.
<code>/dev</code>	Περιέχει τα ειδικά αρχεία συσκευών. Όπως αναφέραμε η πρόσβαση στις περιφερειακές συσκευές γίνεται μέσω των ειδικών αρχείων.
<code>/etc</code>	Περιέχει τα αρχεία διαμόρφωσης του συστήματος.
<code>/home</code>	Περιέχει τους προσωπικούς καταλόγους των χρηστών, οι οποίοι έχουν το ίδιο όνομα με αυτό του χρήστη.
<code>/lib</code>	Περιέχει τις βασικές βιβλιοθήκες του συστήματος.
<code>/mnt</code>	Ο προκαθορισμένος κατάλογος για την προσωρινή προσάρτηση συστημάτων αρχείων όπως αφαιρούμενων συσκευών (π.χ. cdrom)
<code>/root</code>	Ο προσωπικός κατάλογος του διαχειριστή συστήματος.
<code>/tmp</code>	Περιέχει τα προσωρινά αρχεία διάφορων εφαρμογών.
<code>/usr</code>	Περιέχει τα εκτελέσιμα αρχεία που έχουν εγκαταστήσει οι χρήστες.
<code>/var</code>	Περιέχει δεδομένα που μεταβάλλονται δηλαδή αρχεία και καταλόγους τα οποία το σύστημα μπορεί να γράψει κατά τη λειτουργία του, όπως είναι τα αρχεία καταγραφής, λαθών κ.τ.λ.

Σύστημα Αρχείων

Η αναφορά σε ένα αρχείου ή σε έναν κατάλογο γίνεται ξεκινώντας από τη ρίζα και χρησιμοποιώντας την πλήρη διαδρομή προς αυτό. Οι αναφορές αυτές ονομάζονται **απόλυτες διαδρομές** (absolute path) καθώς αρχίζουν με τη ρίζα.



Οι διαδρομές που δεν αρχίζουν με τη ρίζα ονομάζονται **σχετικές** (relative).

Σύστημα Αρχείων

- Πέρα από το όνομα και τα δεδομένα ενός αρχείου, ένα σύστημα αρχείων διατηρεί και άλλες πληροφορίες για αυτό, όπως είναι για παράδειγμα ο ιδιοκτήτης του, το μέγεθός του, οι άδειες πρόσβασης κ.τ.λ., που αναφέρονται ως μεταδεδομένα (metadata).
- Το i-node είναι μία ειδική δομή δεδομένων ενός συστήματος αρχείων όπου είναι αποθηκευμένες όλες αυτές οι πληροφορίες ενός αρχείου. Όπως θα δούμε και στη συνέχεια, περιέχει επίσης πληροφορίες για το πού είναι αποθηκευμένα τα δεδομένα του αρχείου.

Σύστημα Αρχείων

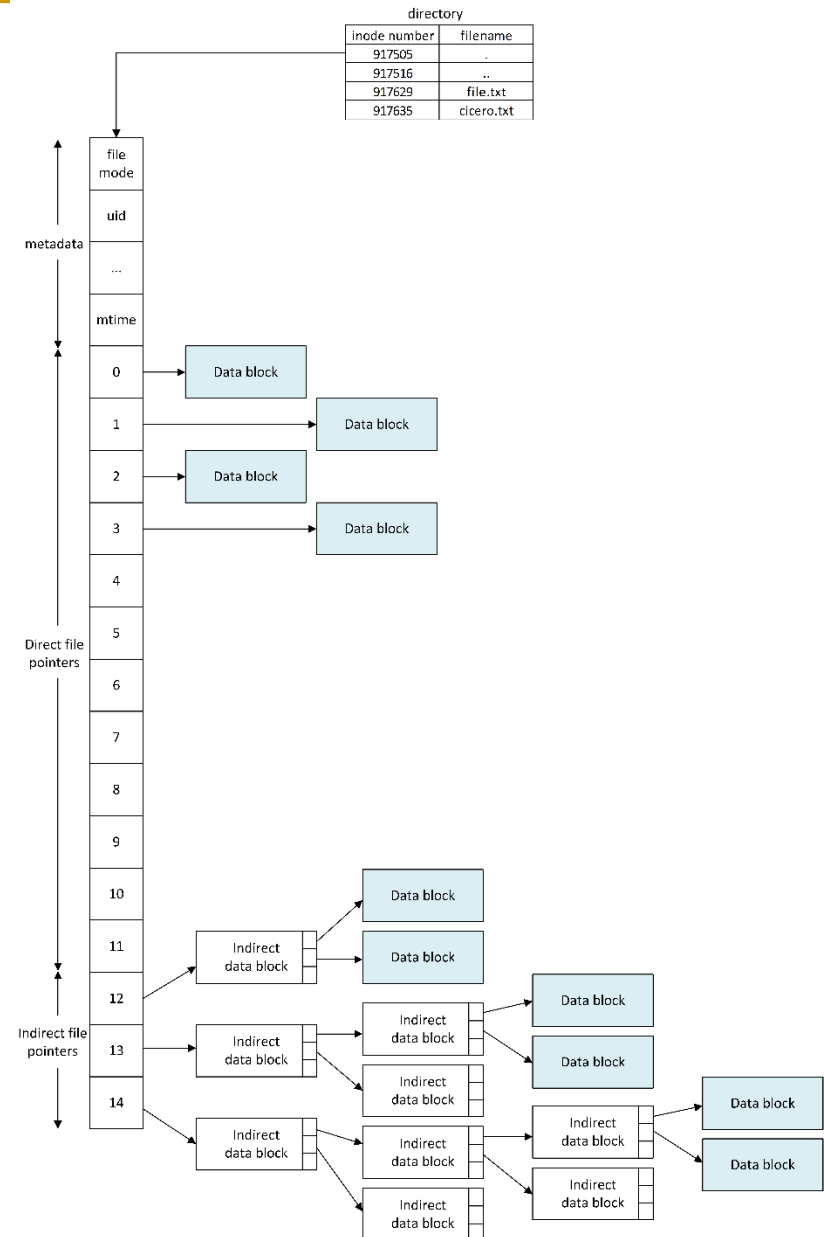
- Κάθε αρχείο συσχετίζεται με μία δομή inode, το οποίο αναγνωρίζεται μέσω ενός μοναδικού ακέραιου αριθμού που αναφέρεται ως **αριθμός inode** ή ως **αριθμός κόμβου πληροφοριών**.
- Όταν δημιουργείται ένα αρχείο, το όνομά του συσχετίζεται με έναν αριθμό inode και τα στοιχεία αυτά καταχωρούνται στον αντίστοιχο κατάλογο. Ένας κατάλογος δεν είναι παρά ένα ειδικό αρχείο που περιέχει αντιστοιχίσεις ονομάτων (αρχείων και υποκαταλόγων) με αριθμούς inode.
- Η εντολή **ls -li** εμφανίζει τους αριθμούς inode ενός καταλόγου.

Σύστημα Αρχείων

- Αναλυτικά κάθε δομή inode περιέχει:
 - τον τύπο του αρχείου (κανονικό αρχείο, κατάλογος, ειδικό αρχείο)
 - τις άδειες πρόσβασης (ανάγνωση, εγγραφή, εκτέλεση)
 - τον αριθμό των συνδέσμων
 - αριθμό του ιδιοκτήτη και τον αριθμό της ομάδας
 - το μέγεθος του αρχείου
 - χρονοσφραγίδες (τροποποίησης inode - ctime, τελευταίας προσπέλασης - atime, τελευταίας τροποποίησης δεδομένων - mtime, διαγραφής - dtime)
 - 15 δείκτες προς μπλοκ.

Σύστημα Αρχείων

Για τη γρήγορη προσπέλασή τους, οι δομές inode μπαίνουν σε ειδική μνήμη cache που κρατά το λειτουργικό σύστημα στην κεντρική μνήμη του υπολογιστή.



Χρήστες

- Το UNIX σχεδιάστηκε σε μία εποχή που δεν υπήρχαν προσωπικοί υπολογιστές και οι λιγοστοί μεγάλοι υπολογιστές έπρεπε να χρησιμοποιηθούν από πολλούς χρήστες. Έτσι σχεδιάστηκε με σκοπό να έχουν πρόσβαση περισσότεροι χρήστες ταυτόχρονα.
- Υλοποιήθηκε λοιπόν, ένα απλό και ευέλικτο σύστημα δικαιωμάτων, έτσι ώστε να προστατεύεται ο ένας χρήστης από τον άλλον. Κάθε χρήστης απέκτησε έναν προσωπικό κατάλογο και πρόσβαση σε συγκεκριμένους πόρους.

Χρήστες

- Οι αυξημένες απαιτήσεις της διαχείρισης του συστήματος είχε ως συνέπεια να δημιουργηθούν δύο ειδών χρήστες, ο διαχειριστής του συστήματος ή αλλιώς υπερχρήστης (superuser) με το όνομα **root** και οι απλοί χρήστες (**users**).
- Ο διαχειριστής του συστήματος έχει την καθολική ευθύνη του συστήματος και έχει την απόλυτη εξουσία πάνω σ' αυτό. Διαχειρίζεται τη βάση δεδομένων των χρηστών, προσθέτει δηλαδή νέους χρήστες και καταργεί υπάρχοντες. Έχει πρόσβαση σε οποιοδήποτε αρχείο και εντολή και μπορεί να αλλάξει τα δικαιώματα πρόσβασης σε αρχεία και συσκευές. Γενικότερα, έχει τη δυνατότητα να διαμορφώσει το σύστημα κατά το δοκούν.

Χρήστες

- Για να επιτραπεί σε ένα άτομο η πρόσβαση σε ένα σύστημα Linux θα πρέπει να διαθέτει λογαριασμό στο σύστημα. Ένας λογαριασμός χρήστη αποτελείται από το όνομα χρήστη (username) και το αντίστοιχο συνθηματικό (password).
- Σε κάθε χρήστη παραχωρείται ένας προσωπικός κατάλογος (home directory) για να αποθηκεύει και οργανώνει τα προσωπικά του δεδομένα. Όπως αναφέραμε ήδη, όλοι οι προσωπικοί κατάλογοι βρίσκονται στον κατάλογο **/home**, εκτός του υπερχρήστη που έχει ως προσωπικό κατάλογο τον **/root**. Κάθε χρήστης μπορεί να εκτελέσει συγκεκριμένες μόνο εργασίες στο σύστημα και έχει απόλυτη δικαιοδοσία μόνο στα δικά του αρχεία.

Χρήστες

- Οι απλοί χρήστες είναι συνήθως κατανεμημένοι σε ομάδες (groups) ανάλογα με την εργασία που εκτελούν. Η ένταξη ενός χρήστη σε μία ομάδα γίνεται κατά τη δημιουργία του λογαριασμού από τον υπερχρήστη, χωρίς να αποκλείεται η μετέπειτα ένταξή του σε περισσότερες ομάδες.
- Ο λογαριασμός υπερχρήστη δημιουργείται κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης. Για λόγους ασφαλείας συνιστάται ο υπερχρήστης να χρησιμοποιεί το σύστημα με έναν κανονικό λογαριασμό χρήστη και μόνο όταν είναι απαραίτητη κάποια διαχειριστική εργασία να χρησιμοποιεί προσωρινά τον λογαριασμό του υπερχρήστη.

Χρήστες

- Η εντολή **sudo** (super-user do) έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπεται σε απλούς χρήστες να εκτελούν κάποιες διαχειριστικές εργασίες. Οι συγκεκριμένοι χρήστες εργάζονται ως συνήθως με τον κανονικό τους λογαριασμό και μόνο όταν κάποια εντολή χρειάζεται ειδικά προνόμια, την εκτελούν προτάσσοντας την εντολή **sudo**.
- Για να έχει κάποιος χρήστης το δικαίωμα να εκτελέσει την εντολή, πρέπει να είναι ενταγμένος στην ομάδα **sudo**. Μ' αυτό τον τρόπο δεν είναι απαραίτητη η γνωστοποίηση του συνθηματικού του υπερχρήστη σε άλλα άτομα και ταυτόχρονα γίνεται καταγραφή του χρήστη και της εντολής που δόθηκε.

Ερωτήσεις

