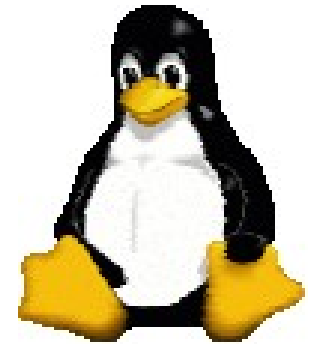




Προγραμματισμός Διαχείρισης Συστημάτων ΙΙ

Μάθημα 4ο Σύστημα αρχείων



Μιχαηλίδης Παναγιώτης

Περιεχόμενα

- Σύστημα αρχείων
 - Εισαγωγή
 - Μονοπάτια διαδρομής
 - Φόρτωση και αποφόρτωση συστημάτων αρχείων
 - Ιεραρχική οργάνωση αρχείων
 - Τύποι αρχείων
 - Χαρακτηριστικά αρχείων

Εισαγωγή

- Ένα σύστημα αρχείων περιλαμβάνει:
 - Ένας τρόπος ονομασίας και οργάνωσης πραγμάτων (namespace)
 - Ένα API (ή διεπαφή) για πλοήγηση και διαχείριση αντικειμένων
 - Ένα μοντέλο ασφάλειας για προστασία και διαμοιρασμός αντικειμένων
 - Μια υλοποίηση σύνδεσης του μοντέλου με το υλικό
- Η διεπαφή του πυρήνα Linux υποστηρίζει πολλά διαφορετικά συστήματα αρχείων
 - από δίσκο, δίκτυο, μνήμη

Μονοπάτια διαδρομής

- Το σύστημα αρχείων είναι μια μοναδική ενοποιημένη ιεραρχία, αρχίζοντας με / (ο ριζικός κατάλογος)
- Ένα μονοπάτι διαδρομής μπορεί να είναι
 - Απόλυτο
 - /etc/passwd
 - Σχετικό
 - ./passwd
 - Πάντα ξεκινάει με τον τρέχοντα κατάλογο εργασίας
- Κανένα τεχνικό περιορισμό στην ονομασία αρχείων εκτός από το μήκος και /
 - Μερικοί χαρακτήρες είναι περισσότερο δύσκολο να χρησιμοποιηθούν (χρειάζονται εισαγωγικά ή escape)

Φόρτωση και αποφόρτωση συστημάτων αρχείων

- Το σύστημα αρχείων αποτελείται από μικρότερα συστήματα αρχείων
- Τα περισσότερα συστήματα αρχείων είναι διαμερίσματα δίσκων
 - αλλά μπορεί να είναι οτιδήποτε υπαγορεύει την API
- Τα συστήματα αρχείων μπορούν να προστεθούν ή να απομακρυνθούν χρησιμοποιώντας τις εντολές `mount` και `umount`
 - Το σημείο φόρτωσης είναι ένας κατάλογος
 - Π.χ. `mount /dev/hda4 /users`

(από)φόρτωση συστημάτων αρχείων

- Μια λίστα συστημάτων αρχείων βρίσκεται στο `/etc/fstab`
 - Τα συστήματα αρχείων ελέγχονται (`fsck -A`) και φορτώνονται (`mount -a`) στην εκκίνηση
- Η `umount` θα αποτύχει αν το σύστημα αρχείων είναι απασχολημένο
 - απασχολημένο = ανοιχτά αρχεία, διεργασίες ή αντίγραφα εκτελέσιμων προγραμμάτων
 - `/sbin/fuser` δείχνει τέτοιες διεργασίες
 - `f` - ανοιχτό αρχείο για ανάγνωση ή εγγραφή
 - `c` - διεργασία `cwd` είναι στο σύστημα αρχείων
 - `e` - διεργασία που εκτελεί ένα αρχείο
 - `r` - διεργασία ριζικού καταλόγου είναι στο σύστημα αρχείων
 - `m` - διεργασία που έχει διαμοιραζόμενη βιβλιοθήκη

Ιεραρχική οργάνωση αρχείων

- Δεν είναι πραγματικά καλά οργανωμένο
- Πολλά αρχεία οργανώνονται κατά λειτουργία
 - δύσκολο να αναβαθμιστεί
 - /etc/ περιέχει αρχεία που ποτέ δεν παραμετροποιούνται και που είναι ολόκληρα τοπικά
- Υπάρχει τουλάχιστον ένα χώρο για κάτι
- Χρειάζεται να μάθουμε τις πρότυπες θέσεις, όχι για να μετακινήσουμε ή να χρησιμοποιήσουμε καινούργιες θέσεις

Ιεραρχικό σύστημα αρχείων

<http://www.pathname.com/fhs/>

- `/bin`: Εκτελέσιμα αρχεία εντολών χρήστη (χρησιμοποιούνται από όλους τους χρήστες)
- `/boot` : Στατικά αρχεία του φορτωτή εκκίνησης (π.χ., πυρήνας)
- `/dev` : Αρχεία συσκευών (τερματικά, δίσκοι, μόντεμ, κλπ.)
- `/etc` : Αρχεία ρυθμίσεων συστήματος
- `/home` : Προσωπικοί κατάλογοι χρηστών (optional)
- `/lib` : Μοιραζόμενες βιβλιοθήκες και μονάδες πυρήνα
- `/mnt` : Σημείο φόρτωσης για προσωρινή φόρτωση ενός συστήματος αρχείων
- `/opt` : Αρχεία που δεν είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του συστήματος

Ιεραρχικό σύστημα αρχείων

<http://www.pathname.com/fhs/>

- /proc : Πληροφορίες πυρήνα και διεργασία εικονικού συστήματος αρχείων
- /root : Προσωπικός κατάλογος για το χρήστη root (optional)
- /sbin : Εντολές συστήματος για επιδιόρθωση, εκκίνηση ή επαναφορά του ΛΣ (εντολές του διαχειριστή)
- /tmp : Προσωρινά αρχεία (που απομακρύνονται κατά την επανεκκίνηση)
- /usr : (στην επόμενη διαφάνεια)
- /var : (στην επόμενη διαφάνεια)

/usr, /var

- /usr

- /usr/bin : Εντολές και εκτελέσιμα αρχεία
- /usr/include : Αρχεία επικεφαλίδας για προγράμματα C
- /usr/lib : Βιβλιοθήκες και αρχεία υποστήριξης για προγράμματα
- /usr/local : Τοπικό λογισμικό (όταν εγκαθιστούμε)
- /usr/sbin : Εντολές συστήματος διαχείρισης
- /usr/share : Περιεχόμενο που είναι κοινό σε πολλά συστήματα
- /usr/src : Πηγαίος κώδικας για (μη τοπικά) πακέτα λογισμικού

- /var

- /var/adm : Διάφορα αρχεία καταγραφής, system setup records
- /var/log : Αρχεία καταγραφής συστήματος
- /var/spool : Κατάλογοι διοχέυσης για εκτυπωτές, mail, dns
- /var/tmp : Περισσότερο προσωρινό χώρος (διατηρείται ανάμεσα στις επανεκκινήσεις)

Τύποι αρχείων

- Το Linux ορίζει επτά τύπους αρχείων
 - [-] - Κανονικά αρχεία
 - [d] - Κατάλογοι
 - [c] - Αρχεία συσκευών χαρακτήρα
 - [b] - Αρχεία συσκευών μπλοκ
 - [s] - Τοπικές υποδοχές
 - [p] - Σωλήνωση (FIFO)
 - [l] - Συμβολικοί δεσμοί
- `ls -ld` δείχνει τον τύπο ενός αρχείου

Κατάλογοι

- Δημιουργούνται με την `mkdir` και διαγράφονται με την `rmdir` (αν είναι άδειος) ή `rm -r`
- Περιέχουν ονομαστικές αναφορές (σύνδεσμους) σε άλλα αρχεία
- Ειδικοί κατάλογοι `."` και `.."` που αναφέρονται στον τρέχοντα και γονικό κατάλογο αντίστοιχα
- Τα ονόματα αρχείων αποθηκεύονται μέσα στο γονικό κατάλογο
- Περισσότερο από ένα κατάλογο μπορεί να αναφέρεται το ίδιο αρχείο (σκληροί σύνδεσμοι)
 - Μπορεί να δημιουργηθεί με την `ln`, διαγράφεται με την `rm`

Αρχεία συσκευών χαρακτήρων και μπλοκ - /dev/

- Επιτρέπει στα προγράμματα να επικοινωνούν με το υλικό
 - Όταν ο πυρήνας λάβει μια αίτηση που αναφέρεται σε αρχείο συσκευής, κατεβάζει στον οδηγό συσκευής
- Αρχεία συσκευών χαρακτήρων
 - Επιτρέπει στους οδηγούς να κάνουν δικό τους ενταμιευτή I/O
- Αρχεία συσκευών μπλοκ
 - Χειρίζεται το I/O σε μεγάλα τμήματα, ενταμιευτές πυρήνα
- Χαρακτηρίζεται από μείζων (ποιος οδηγός) και ελάσσων (ποια συσκευή) αριθμοί συσκευών

```
crw-rw---- 1 root lp 6, 0 Jan 30 2003 /dev/lp0
```
- Δημιουργείται με την `mknod` και διαγράφεται με την `rm`

Υποδοχές & Σωληνώσεις

- Τοπικές υποδοχές
 - Οι υποδοχές παρέχουν συνδέσεις ανάμεσα στις διεργασίες
 - Οι τοπικές υποδοχές UNIX είναι προσβάσιμες μόνο μέσω του συστήματος αρχείων
 - Χρησιμοποιούνται μόνο από τις διεργασίες που μετέχουν στην σύνδεση
 - Δημιουργούνται με `socket` και διαγράφονται με `rm` ή `unlink`
 - Χρησιμοποιούνται από τα X-Windows, `syslog` και σύστημα εκτύπωσης
- Σωληνώσεις
 - Αρχεία FIFO που επιτρέπουν επικοινωνία ανάμεσα στις διεργασίες στο ίδιο υπολογιστή
 - Δημιουργούνται με `mknod` και διαγράφονται με `rm`

Συμβολικοί δεσμοί

- Χρησιμοποιείται για να αναδιοργανώσουμε ένα υποδένδρο ή παρέχουν πολλαπλά σημεία πρόσβασης σε ένα αρχείο
- Δεσμοί "Soft" -- καταγράφουν την πληροφορία μονοπάτι αλλά όχι το πραγματικό αρχείο
- Δημιουργούνται από `ln -s` και διαγράφονται με την `rm`
- Μπορούν να περιέχουν απόλυτο ή σχετικό μονοπάτι
 - `$ ln -s ../.. parent`
 - `$ ln -s /etc/mime.types .mime.types`
-

Χαρακτηριστικά αρχείων

- Κάθε αρχείο έχει 12 bits κατάσταση
(4 τιμές στο οκταδικό που η κάθε μια από 3 bits)
 - 4000 - `setuid`
 - 2000 - `setgid`
 - 1000 - `sticky bit`
 - Σε έναν κατάλογο σημαίνει ότι μόνο ο ιδιοκτήτης του αρχείου, καταλόγου ή ο υπερχρήστης μπορεί να διαγράψει ή μετονομάζει αρχεία
 - Κρατά το `/tmp` περισσότερο ιδιωτικά και ασφαλής

Bits αδειών

- Εννιά bits αδειών
 - Χρήστης: Ιδιοκτήτης ανάγνωση, εγγραφή, εκτέλεση
 - 400, 200, 100
 - Ομάδα: ανάγνωση, εγγραφή, εκτέλεση
 - 40, 20, 10
 - Υπόλοιποι: ανάγνωση, εγγραφή, εκτέλεση
 - 4, 2, 1
- Για την διαγραφή ή μετονομασία ελέγχεται από τις άδειες του καταλόγου

Παραδείγματα

```
-rwxr-xr-x 3 root root 63555 Mar 13 2002 /bin/gzip  
crw--w---- 1 root root 4, 0 Aug 4 2003 /dev/tty0
```

- `chmod` αλλάζει τις άδειες
- `chown` αλλάζει την ιδιοκτησία και την ομάδα
 - `chown -R user.group /home/user`
- `umask`
 - Ρυθμίζει τις παραμέτρους του φλοιού για τον έλεγχο προκαθορισμένων αδειών αρχείων / καταλόγων
 - `umask 027` δίνει όλες τις άδειες στο χρήστη, καμία άδεια εγγραφής στην ομάδα και τίποτα στους υπόλοιπους
 - Συνήθως ρυθμίζεται στα `/etc/profile` ή `/etc/csh.login`