

Sisteme de Operare 1 - Curs 5

Curs tinut in 2012-2013 de catre lector dr. Sanda-Maria Dragos

Sistemul de fisiere UNIX

Sistemul de fisiere (File System) == modalitate **organizare** (*sub forma de fisiere si directoare*) si **gestiune** (*set de operatii: crearea, stergerea, scrierea si citirea de fisiere*) a datelor pe un dispozitiv de stocare.

Este parte componenta a sistemului de operare.

Organizeaza fisierele/datele astfel incat sa fie facilitat accesul la informatia din acestea. Este cea mai importanta parte a SO Unix deoarece ea priveste conceptul de fisier intr-un sens mai larg decat la alte SO. Mecanismele lui permit organizari incepand cu cele mai simple si ajungand pana la cele mai complexe:

- » Unix a fost primul SO care a utilizat structura arborescenta a directoarelor de fisiere,
- » sistemele Unix actuale o extind la structura de graf aciclic.
- » De asemenea Unix suporta simultan mai multe tipuri de sisteme de fisiere.

slide 2



slide 3



slide 4



Tipuri de fisiere

In cadrul unui sistem de fisiere Unix exista 8 tipuri de fisiere (acceptiunea Linux, un fisier reprezinta o succesiune de octeti):

1. Fisiere normale (obisnuite) - . sunt privite ca siruri de octeti, fara o organizare logica speciala, accesul la un octet putandu-se face fie secventia, fie direct prin numarul de ordine al octetului. Aceste fisiere pot fi text (ASCII) sau binare.
2. Fisiere directori. d Are o structura interna precis definita: Oferă posibilitatea organizării sistemului de fisiere. Directorul este organizat sub forma unei tabele in care este memorata cate o intrare pentru fiecare fisier din acel director. Fiecare director are doua intrari cu nume speciale:
 - » "." - denumeste generic insusi directorul respectiv;
 - » ".."- denumeste generic directorul parinte.

Fiecare sistem de fisiere contine un director principal numit *root* sau /.

In mod obisnuit fiecare utilizator foloseste *directorul curent*, atasat utilizatorului la intrarea in sistem. Utilizatorul poate sa schimbe acest director (cd), poate crea un nou director subordonat celui curent (mkdir), sa stearga un director (rmdir), sa afiseze calea de acces de la root (pwd).

Fisiere speciale:

UNIX priveste fiecare dispozitiv de I/O (echipament periferic) ca si un fisier de tip special. Astfel nu exista nici o diferenta intre lucrul cu un fisier obisnuit si unul special.

3. Legaturi hard (hard links).
4. Legaturi simbolice (symbolic links). l - Sunt fisiere pointer catre alt fisier existent. Folosite pentru a oferi un alias altui fisier.
5. Socketuri (sockets) s - sunt folosite pentru comunicatia prin retea intre procese, rulate pe sisteme diferite.
6. FIFO - pipe cu nume (named pipes) p - in care datele sunt citite in ordinea scrieta a scrierii lor; sunt folosite pentru comunicatia intre procese, rulate pe acelasi sistem.
7. Periferice caracter c - Identifica un dispozitiv de I/O de tip caracter (porturi seriale, paralele (terminale, imprimante); accepta orice insiruire de caractere fara a avea o

structura anume; nu e adresabil si nu se poate face *seek*

8. Periferice bloc b - Identifica un dispozitiv de I/O de tip bloc (unitati floppy, hard-discuri, unitati de banda); informatie structurata in blocuri de dimensiune fixa; e adresabil si se poate realiza operatia *seek*.

Pe langa aceste 8 tipuri mai exista inca patru entitati pe care apelurile sistem le vad, din punct de vedere sintactic, tot ca si fisiere. Aceste entitati sunt gestionate de nucleul Unix, au suport fizic tot in nucleu si sunt folosite la comunicari intre procese:

9. Pipe (anonymous pipes) - Folosite pentru a transmite date intre comenzi sau programe.
10. Segmente de memorie partajata - Permit mai multor programe sa acceseze un spatiu comun de memorie.
11. Cozi de mesaje - folosite de procese pentru a comunica intre ele prin mesaje. Aceste mesaje isi pastreaza ordinea in interiorul cozii de mesaje.
12. Semafoare - Folosite pentru sincronizarea proceselor active concurente.

slide 6



Sisteme de fisiere

Distributii diferite de Unix au sisteme de fisiere proprii lor:

- » Solaris utilizeaza sistemul de fisiere *ufs*
- » Linux utilizeaza cu precadere *ext2*, *ext3* si mai nou *ext4*
- » FreeBSD utilizeaza sistemul de fisiere *xf*s

Actualele distributii Unix permit utilizarea unor sisteme de fisiere proprii altor sisteme de operare:

- » FAT si FAT32 de sub MS-DOS si Windows 9x;
- » NTFS propriu Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Vista, si Windows 7.

slide 7



```
# determinarea informatiilor despre sistem (nume nucleu, hostname, kernel release,
# tip procesor, SO ...)

$ uname -a

5. # determinare tipului de sistem de fisiere

$ mount

$ df -T
```

Legaturi hard si legaturi simbolice

slide 8

Principiul structurii arborescente este ca fiecare fisier sau director are un singur parinte; adica pentru fiecare director sau fisier exista o singura cale absoluta (specificata de la radacina).

O **legatura hard** este o intrare intr-un director care pucteaza spre o substructura din sistemul de fisiere spre care pucteaza deja legatura sa naturala. Astfel, substructura este vazuta ca fiind descendenta din doua directoare diferite! Aceste legaturi pot fi create doar de catre administratorul sistemului:



```
[root]$ ln vechi nou
[root]$ ln /bin/sh /usr/bin/sh
```

- » nu se distinge de fisierul initial
- » nu poate referi directoare
- » nu se pot crea legaturi hard intre doua sisteme de fisiere distincte

Legaturile simbolice sunt intrari speciale intr-un director care pucteaza (refera) un fisier sau director oarecare in structura de directori. Aceasta intrare se comporta ca si un subdirector la directorului in care s-a creat:

```
$ ln -s caleInStructuraDeDirectori numeSimbolic
```

- » implementate ca un (sub)director care contine o cale; se diferentiaza de fisierele pe care le refera
- » poate referi directoare
- » se pot crea legaturi simbolice intre doua sisteme de fisiere distincte

structura arborescenta impreuna cu legaturile hard si cele simbolice confera sistemului de fisiere UNIX o structura de graf aciclic.

Table 1. Comparare intre Legaturi Hard si Legaturi Simbolice

	Legatura Hard	Legatura Simbolica
Rezolvarea numelui	Mai rapid: o legatura hard contine o referinte directa la obiect.	Mai incet: o legatura simbolica contine calea spre obiect, care trebuie rezolvata pentru a gasi obiectul.
Existenta obiectului	Necesara. Obiectul trebuie sa existe pentru a crea o legatura hard spre el.	Optional. O legatura simbolica poate fi creata chiar daca obiectul pe care il refera nu exista .
Stergerea obiectului	Restrictionata. Toate legaturile hard trebuie desfacuta inainte ca un obiect sa fie sters.	Nerrestrictionata. Un obiect poate fi sters chiar daca are o legatura simbolica care il refera.
Modificarea atributelor	Inceata. Multe dintre attributele unui obiect sunt stocate in fiecare link hard. Modificarea unui obiect dinamic incetinese odata cu cresterea numarului de linkuri hard.	Rapida. Modificarea unui obiect dinamic nu este afectata de legaturile simbolice.
Raza de actiune	Restrictionata. Legaturile hard nu pot fi create intre sisteme de fisiere diferite.	Nerrestrictionata. Legaturile simbolice pot fi create intre sisteme de fisiere diferite.

Conceptul de montare

= conectarea unui sistem de fisiere "exterior" (ex: de pe un HDD) la un director aflat in sistemul de fisiere implicit

mount	# afiseaza toate sistemele de fisiere montate
mount /dev/cdrom /CD	# mount [optiuni] sisFisiere dirDeMontare
umount /CD	# unmount directorDeMontare

optiuni

» *-t fstip*: specifica tipul sistemului de fisiere pe care vrem sa-l montam

<p>» <i>-r</i> sau <i>-o ro</i>: specifica faptul ca noul sistem de fisiere este montat in regim read-only</p> <p>» <i>-w</i> sau <i>-o rw</i>: specifica faptul ca noul sistem de fisiere este montat in regim read-write</p> <p>OBSERVATIE! NU se indeparteaza device-ul/perifericul de pe care s-a montat sistemul de fisiere decat dupa <i>umount</i></p>	slide 9
--	---------

<h2>Protectia fisierelor Unix</h2>	slide 10
<h3>Drepturi de acces</h3>	
<pre>\$ chmod 754 A B</pre>	
<h3>Drepturi implicite</h3> <p>In momentul intrarii unui utilizator in sistem, acestuia i se vor acorda niste drepturi implicite pentru fisierele sau directoarele nou create. Fixarea drepturilor implicite sau aflarea acestora se poate face cu comanda umask</p>	
<pre>\$ umask #afiseaza drepturile implicite</pre> <pre>\$ umask 027 #drepturile implicite: 777-027=750</pre>	

Efectul acestei comenzi va ramane valabil pana la un nou umask sau pana la incheierea sesiunii.

Drepturi de lansare

daca pentru un fisier executabil bitul *setuid* este 1, atunci un utilizator care lanseaza in executie acest fisier primeste, pe timpul executiei, aceleasi drepturi de acces la resurse (fisiere, semafoare, zone de memorie, etc) ca si proprietarul fisierului executabil

```
$ ls -l
-rwxr-xr-- 1 sanda sisteme    547 2009-03-26 20:23 F
-rwxr-xr-x 1 sanda sisteme 13760 2009-03-26 20:21 P

-rwxr--r-- 1 sanda sisteme 13760 2009-03-26 20:21 P
-rwxr-xr-- 1 sanda sisteme 13760 2009-03-26 20:21 P

-rw----- 1 profesor cadre    1560 2009-03-26 20:21 note
-rwx--x--x 1 profesor cadre   20547 2009-03-26 20:23 examen

$ chmod +s examen
```

slide 11



Principalele directoare ale unui sistem de fisiere UNIX

Fiecare versiune de Unix si-a fixat o structura specifica a partii superioare a sistemului de fisiere. diferentele intre aceste structuri nu sunt prea mari. Versiunile mai noi definesc legaturi suplimentare hard pentru a asigura compatibilitatea cu sistemele de fisiere mai vechi.

Principalele directoare pe care le regasiti in radacina sistemului.

/bin

programe de sistem esentiale, care trebuie sa fie mereu disponibile

/boot

contine kernelul sistemului si fisiere necesare procesului de boot

/dev (devices)

- contine toate dispozitivele din sistem. Aici puteti gasi intrarile corespunzatoare unor componente active a calculatorului care in linux sunt reprezentate sub forma unor fisiere. Cunoasterea acestor intrari este destul de utila in anumite situatii. Cateva dintre cele mai importante deviceuri sunt:

slide 12





`hdX` - HDD IDE, CD-ROM-uri
`sdX` - HDD SCSI , unitati de citire medii de
 stocare portabile (card readere, flashuri)
`scdX` - CD-ROM SCSI sau emulat SCSI
`fdX` - unitati floppy disk
`ttyX` - intrari pentru portul serial (mouse,
 receptoare IR etc.)
`lpX` - intrari pe portul paralel imprimante

/etc

contine fisiere de configurare. Cele mai importante fisiere pe care le gasiti aici si cu care veti lucra destul de des sunt:

`/etc/fstab` - intrari corespunzatoare mediilor de stocare cu informatii privind punctul de montare si optiuni aferente

`/etc/lilo.conf` - configurarea managerului de boot LILO

`/etc/grub.conf` - configurarea managerului de boot GRUB

`/etc/inittab` - fisier din care puteti seta runlevelul in care sa porneasca sistemul sau reactia acestuia la comanda CTRL+ALT+DEL

`/etc/X11/xorg.conf` - setarile sistemului X (interfata grafica)

`/etc/rc.d/rc.local` - fisier in care puteti introduce anumite optiuni (comenzi) care sa fie rulate la bootarea sistemului

`/etc/rc.d/rcX.d/` - directoare corespunzatoare diferitelor nivele de executie (X- ul reprezinta nivelul) in care veti gasi legaturi simbolice catre procesele care vor fi rulate la pornirea nivelurilor respective

`/etc/modprobe.preload` - fisier in care puteti introduce modulele care doriti sa fie incarcate la boot

/home

in el gasiti fisierele personale ale utilizatorilor sistemului sub forma unor directoare purtand numele acestora

/lib (libraries)

bibliotecile sistemului si alte fisiere inrudite cu kernelul(de ex. in `/lib/modules/` veti gasi modulele sistemului pe care il aveti)

/mnt (montate)

contine directoare unde se monteaza diversele dispozitive de stocare.

- /cdrom - pentru CD-ROM
- /floppy - pentru FDD
- /win_x - partitie FAT sau NTFS

Puteti de asemenea crea noi puncte de montare pe care sa le folositi, iar pentru automatiza procesul modificati `/etc/fstab`

/proc (procese)

este un sistem de fisiere virtual care contine informatii despre sistem si felul in care ruleaza el. De aici puteti obtine anumite informatii despre sistem, analizand fisierele respective.

/sbin (binare de sistem)

sunt executabile considerate mai importante, ele fiind accesibile in general administratorului sistemului. In `/usr/sbin/` veti mai regasi un astfel de director care contine executabile de sistem mai putin importante

/tmp (temporar)

director cu fisiere temporare, ale aplicatiilor care ruleaza. Nu este indicat sa stergeti fisiere din el.

/usr

contine cea mai mare parte a sistemului, aici veti regasi documentatie, librarii, executabile,etc. ale sistemului sau instalate de useri. Cele mai importante directoare sunt

- /usr/bin - executabilele programelor instalate. Veti mai gasi si
- /usr/local/bin - executabile pentru programe instalate de user (de obicei din surse)
- /usr/lib - bibliotecile programelor
- /usr/share - aici puteti gasi fisiere considerate "independente" cum ar fi iconite, fonturi, etc. Tot aici veti gasi directorul `/doc` , unde se afla documentatia pentru programele instalate de sistem.
- /usr/share/man - contine man-urile (manualele) pentru diverse comenzi
- /usr/share/doc - director unde veti regasi documentatia pentru programe instalate de user
- /usr/src - aici veti regasi sursele kernelului

slide 14



/var

contine log-uri, fisiere cu date variabile pe care sistemul le modifica in permanenta la boot sau cand executa anumite comenzi (de exemplu tipareste ceva la imprimanta), trecand aici informatiile despre procesul care a avut loc.

/lost&found

aici veti gasi fisiere rezultate in urma corectarilor structurii sisetmului de fisiere. El va avea ceea ce sistemul considera fragmente de fisiere pierdute pe care puteti incerca sa le reparati prin copiere in locatiile lor sau reinstalarea programului care le genereaza.