

SISTEMI DATOTEKA

Podaci se na sekundarnim memorijama mogu organizovati korišćenjem različitih mehanizama. Sistem datoteka (*file system*) radi sa nestrukturiranim celinama i te celine neinterpretira. Za većinu korisnika, sistem datoteka je nevidljiv aspekt operativnog sistema koji obezbeđuje mehanizam za čuvanje i pristup datotekama i programima koji pripadaju operativnom sistemu ili korisnicima. Sistem datoteka se sastoji od dva dela: **kolekcije datoteka i kolekcije direktorijumima**, tj kataloga koji obezbeđuju informacije o datoteka.

Pojam datoteke

Za korisnika, datoteka (*file*) predstavlja kolekciju povezanih informacija, tj logičku celinu sa značenjem. Za operativni sistem, to je objekat koji se čuva u sekundarnoj memoriji. Definisaćemo datoteku kao organizovan skup podataka sa imenom, koji se – prema određenom prostornom rasporedu – čuva u sekundarnoj memoriji.

Datoteku osim sadržaja i imena, opisuju i dodatni atributi, koji se čuvaju u kontrolnom bloku datoteke (*file control block*, FCB). Kontrolni blok datoteke najčešće je direktorijumska struktura, ali se može implementirati i kao zasebna tabela (na primer, indeksni čvor u sistemu datoteka ext2). U značajne attribute datoteke spadaju:

- Tip datoteke, pomoću koga operativni sistem preliminarno određuje vrstu datoteke i po potrebi je povezuje sa nekom aplikacijom
- Opis prostornog rasporeda blokova koji čine datoteku ili pokazivač na lokaciju prvog bloka datoteke
- Tekuća veličina datoteke
- Informacije o vlasništvu i pravima pristupa tj atributi koji regulišu kontrolu pristupa datoteci (kao što su kontrola čitanja i modifikacija datoteke)
- Vreme i datum

Logička struktura datoteke

U najjednostavnijem slučaju, datoteka nema svoju logičku strukturu i predstavljena je kao kolekcija reči, tj bajtova.

U jednostavnije logičke strukture spadaju strukture zapisa, pri čemu jedan zapis u datoteci može biti fiksne ili promenljive dužine. Primer zapisu je red u tekstualnoj datoteci. Složenije strukture predstavljaju formatirani dokumenti. Datoteka sa logičkom strukturom može se simulirati umetanjem kontrolnih znakova u datoteku bez logičke strukture, npr umetanjem kontrolnih znakova *Line Feed* (LF) i *Carriage Return* (CR) u tekst, dobijamo jednostavan tekstualni dokument.

Tipovi datoteka

Datoteke se najjednostavnije mogu podeliti na izvršne datoteke (tj prevedene i povezane programe) i datoteke s podacima, koje mogu biti tekstualne i binarne.

U većini operativnih sistema, posle izrade, datoteka osim imena dobija i tip. Pomoću tipa, operativni sistem može preliminarno da odredi vrstu datoteke i da je poveže s nekom aplikacijom. Tip datoteke se može realizovati korišćenjem nastavka imena datoteke tj ekstenzijom (*extension*), što je slučaj u operativnim sistemima DOS/Windows. U sledećoj tabeli navedene su neke od značajnijih ekstenzija koje se koriste u tim operativnim sistemima.

file type	usual extension	function
executable	exe, com, bin or none	read to run machine-language program
object	obj, o	compiled, machine language, not linked
source code	c, cc, java, pas, asm, a	source code in various languages
batch	bat, sh	commands to the command interpreter
text	txt, doc	textual data, documents
word processor	wp, tex, rrf, doc	various word-processor formats
library	lib, a, so, dll, mpeg, mov, rm	libraries of routines for programmers
print or view	arc, zip, tar	ASCII or binary file in a format for printing or viewing
archive	arc, zip, tar	related files grouped into one file, sometimes compressed, for archiving or storage
multimedia	mpeg, mov, rm	binary file containing audio or A/V information

Tip datoteke se alternativno može zadati nekim karakterističnim zapisom. Ova metoda zadavanja tipa primenjuje se na UNIX/Linux sistemima – magični brojevi koji se nalaze na samom početku datoteke određuju njen tip. Iz komandnog intepretera UNIX ne prepozna ekstenziju (datoteka sa ekstenzijom txt bez problema može biti arhiva ili izvršna datoteka). Međutim, Linux u grafičkom okruženju preliminarno određuje vrstu datoteke na osnovu ekstenzije i otvara datoteku pridruženom aplikacijom.

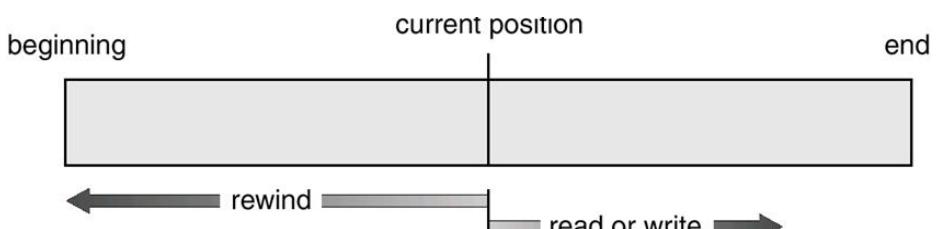
Metode pristupa datotekama

Opisaćemo tri metode pristupa datotekama

1. sekvencijalna metoda pristupa
2. direktna metoda pristupa
3. metoda pristupa pomoću indeksnih datoteka

Kod sekvencijalnog pristupa informacije se prosleđuju tačnim redosledom, jedna iza druge, u odnosu na vrednost tekućeg pokazivača (*current pointer, CP*). Posle svakog pristupa datoteci, vrednost tekućeg pokazivača se ažurira. Sekvencijalni pristup zahteva da postoji mogućnost premotavanja datoteke na početak, tako da vrednost tekućeg pokazivača bude nula (CP=0). Znači, pri sekvencijalnom pristupu datoteci, mogu se izvesti sledeće operacije:

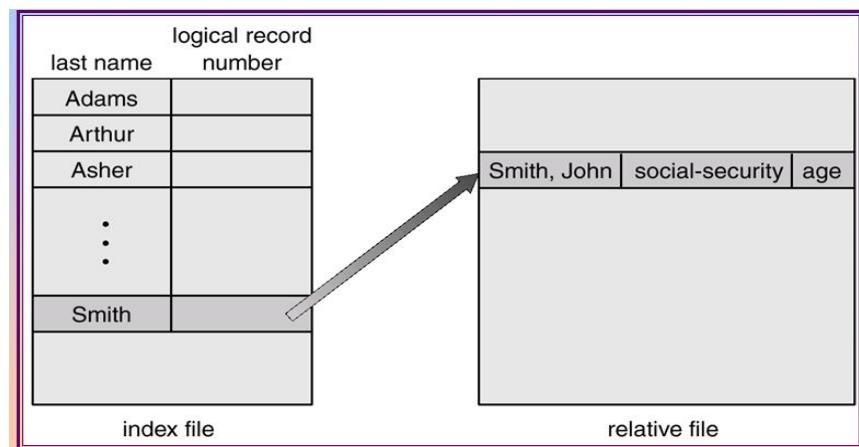
- čitanje sledećeg bloka
- upis u sledeći blok
- pozicioniranje na početak



Direktna metoda pristupa omogućava pristup bilo kom delu datoteke, tako što se najpre odredi njegova pozicija na disku, a zatim pristupi podacima. Direktan pristup omogućava korisniku da pristupi krajnjem bloku datoteke bez čitanja prethodnog sadržaja. Pristup datotekama na disku je direktan. U operacije koje se mogu izvesti ukoliko je pristup datoteci direktan spadaju:

- čitanje n-tog bloka
- upis u n-ti blok
- pozicioniranje na n-ti blok
- čitanje sledećeg bloka
- čitanje prethodnog bloka

Metoda pristupa pomoću indeksnih datoteka koristi se za pristup odgovarajućem zapisu u bazi podataka. Svakoj datoteci pridružena je indeksna datoteka, uređena po nekom kriterijumu, pomoću koje se prilikom čitanja brzo može naći odgovarajući zapis. Prilikom upisa novog zapisa u datoteku, ažurira se i indeksna datoteka.



Pojam direktorijuma

Na jedan disk može se smestiti veliki broj datoteka, tako da se one mogu – radi preglednosti i kontrole pristupa – grupišu u posebne strukture koje se nazivaju direktorijumi. Direktorijum sadrži kontrolne blokove svih datoteka koje su u njemu logički smeštene. Svi direktorijumi sa svojim datotekama obrazuju sistem datoteka.

Operacije koje se mogu izvesti nad direktorijumima su:

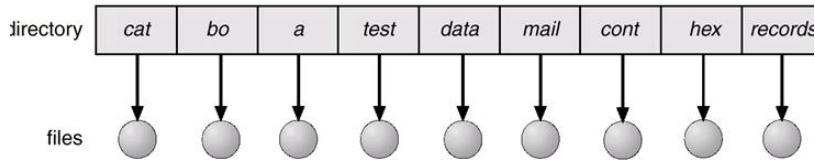
1. prikazivanje sadržaja direktorijuma (listanje direktorijuma)
2. pretraživanje direktorijuma
3. promena imena datoteke
4. izrada i brisanje datoteka i poddirektorijuma u okviru tekućeg direktorijuma

Direktorijumi se u okviru sistema datoteka moraju implementirati tako da obezbede efikasno pronalaženje postojećih datoteka i prostora za nove, što se postiže tehnikama kao što su heš i B+ stabla.

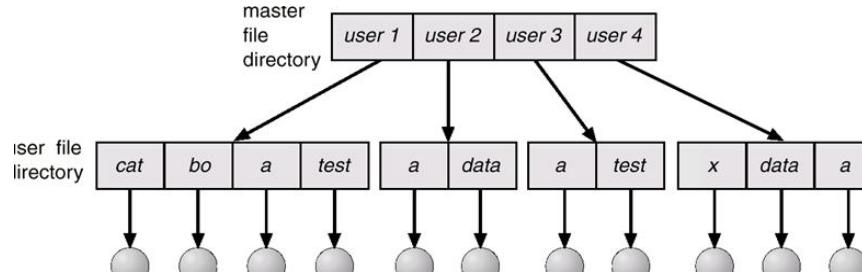
Logička struktura direktorijuma

U sistemu datoteka, struktura direktorijuma može se implementirati na jednom nivou, na dva nivoa ili na više nivoa (stablo direktorijuma).

Najprostija je struktura sa jednim nivoom – u sistemu datoteka postoji jedan direktorijum u kome se nalaze sve datoteke. Osnovni nedostaci ovakvog načina organizovanja jesu nepreglednost i problem imenovanja datoteka koje pripadaju različitim korisnicima, jer sve datoteke u direktorijumu moraju da imaju različita imena.

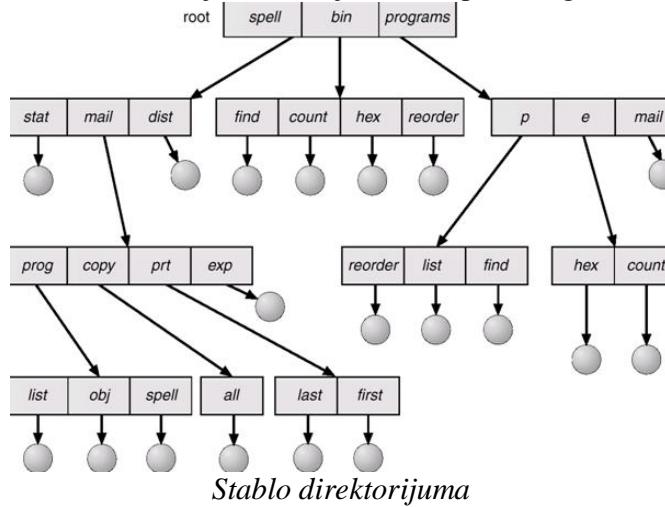


Problem imenovanja datoteka može se rešiti uvođenjem strukture direktorijuma sa dva nivoa.



Strukturu sa dva nivoa karakteriše skup direktorijuma podeljenih u dva nivoa. Na prvom nivou se nalazi glavni direktorijum (*master file directory, MFD*), a na drugom poseban direktorijum za svakog korisnika (*user file directory*). Ovakva struktura dozvoljava različitim korisnicima da prave istoimene datoteke (dve datoteke sa istim imenom mogu se nalaziti u sistemu datoteka pod uslovom da su smeštene u različite direktorijume).

Najkvalitetniju strukturu direktorijuma predstavlja stablo direktorijuma. Direktorijum najvišeg nivoa je početni ili korenski direktorijum (*root*). U svakom direktorijumu mogu se napraviti datoteke i poddirektorijumi koji predstavljaju grane tog stabla. Razgranatost (dubina) stabla, tj broj nivoa u strukturi direktorijuma, određena je konkretnom implementacijom sistema datoteka, i u krajnjem slučaju može biti neograničena. Stablo rešava sve probleme grupisanja i imenovanja datoteka, tj logičke organizacije sa aspekta korisnika. Svaka datoteka ima svoje ime i putanju, koja može biti absolutna, ako je izražena u odnosu na početni direktorijum ili relativna, ako je izražena u odnosu na bilo koji direktorijum osim početnog.



Osnove sistema datoteka

Diskovi se mogu podeliti na više delova. Delovi diska se nazivaju particije (*partitions*), minidiskovi ili volumeni (*volumens*). Svaki deo diska predstavlja granice u čijim se okvirima može formirati sistem datoteka. Operativni sistem podržava i drugi oblik formiranja sistema datoteka – pravljenje logičkog volumena od više diskova.

Da bi disk ili particija mogli da se iskoriste za skladištenje podataka, na njima treba formirati sisteme datoteka. Sistem datoteka je skup metoda i struktura podataka koje operativni sistem koristi za čuvanje datoteka. Sistem datoteka čine:

- zaglavlj (u kome se nalazi najmanje podataka, ali su ti podaci neophodni za funkcionisanje sistema datoteka)
- strukture za organizovanje podataka na medijumu (metapodaci)
- sami podaci, tj datoteke i direktorijumi.
- Zaglavlj i metapodaci čine premašenje sistema, ali bez njih sistem datoteka ne može da funkcioniše

Realizacija sistema datoteka

Prilikom realizacije sistema datoteka, definiše se:

- Logička struktura sistema datoteka – logička struktura je način predstavljanja sistema datoteka korisniku; pod ovim se podrazumeva definicija datoteka, direktorijuma, njihovih atributa i operacija dozvoljenih nad njima tj sve što predstavlja logičku sliku sistema datoteka.
- Fizička struktura sistema datoteka – čine je strukture podataka na disku koje služe za skladištenje podatakač u ove strukture spadaju, npr blokovi (UNIX, Linux) i klasteri (*clusters (sistem datoteka FAT)*)
- Preslikavanje logičke strukture sistema datoteka u fizičku – pod ovim preslikavanjem podrazumeva se uspostavljanje veze između sadržaja konkretnе datoteke ili direktorijuma i struktura na disku; npr, preslikavanje određuje da se sadržaj datoteke mydoc.txt iz direktorijuma c:\1, nalazi u blokovima 15,16 i 25...

Po pravilu, sistem datoteka se realizuje u više nivoa, tj slojeva (*layers*). Pri radu sa objektima sistema datoteka – na primer, sa datotekama – potrebno je preći put od imena datoteke do konkretnog fizičkog bloka na disku. Pri tome se prelazi kroz sledeće nivoe:

- **Nivo logičkog sistema datoteka**

Na najvišem nivou, kom pristupaju korisnički programi, nalazi se logički sistem datoteka (*logical file system*). Na ovom nivou se upravlja metapodacima, tj svim strukturama podataka vezanim za datoteku osim njenog sadržaja. U metapodatke spadaju kontrolni blok datoteke (*FCB-file control block*), položaj datoteke na disku i struktura direktorijuma.

Za svaki sistem datoteka definiše se specifičan skup metapodataka. Npr u sistemu datoteka FAT (*file allocation table*), metapodatke čine zaglavlj, dve FAT tabele i korenski direktorijum, dok su na UNIX/Linux sistemima datoteka metapodaci realizovani kroz tabelu indeksnih čvorova zaglavje (*superblock*)

- **Nivo organizovanja datoteka**

Na sledećem nivou nalazi se modul za organizovanje datoteka (*file organization module*), koji vodi evidenciju o adresama logičkih blokova datoteka. Na osnovu zahteva za pristup određenom delu datoteke, modul određuje logičku adresu na kojoj se taj deo nalazi.

- **Nivo fizičkog sistema datoteka**

Sledeći nivo je osnovni, tj fizički sistem datoteka (*basic file system*), koji drajveru šalje osnovne komande za rad sa diskom. Na ovom nivou se logičke adrese transformišu u fizičke, trodimenzionalne adrese.

- **Nivo upravljanja uređajima**

Na najnižem nivou smešteni su drajveri za uređaj i rutine za obradu prekida. Na ovom nivou smešteni su drajveri za uređaj i rutine za obradu prekida. Na ovom nivou se upravlja samim uređajima tj podaci se prebacuju između diska i memorije. Adresiranje je fizičko – adrese su trodimenzionalne i definišu položaj podataka na konkretnom disku.

Strukture podataka neophodne za realizaciju sistema datoteka

Kao što je rečeno, da bi se realizovao sistem datoteka, potrebne su brojne strukture podataka na disku:

- **BCB (boot control block)**

BCB sadrži informacije koje su potrebne za otpočinjanje procesa podizanja jednog operativnog sistema. BCB je obično prvi blok sistema datoteka.

- **Kontrolni blok particije (PCB, partition control block)**

Kontrolni blok particije sadrži informacije o sistemu datoteka, kao što su veličina bloka, ukupan broj blokova, broj slobodnih blokova sa pokazivačem na listu slobodnih blokova, listu slobodnih kontrolnih blokova datoteka i pokazivač na tu listu

- **Kontrolne strukture za dodeljivanje datoteka**

Ovim strukturama se određuje konkretni sadržaj datoteke tj logički blokovi u kojima je smešten sadržaj. U ove strukture spadaju tabela indeksnih čvorova (*inode table*) (UNIX), **FAT tabela (FAT)**, **MFT (NTFS)**.

- **Direktorijumske strukture koje sadrže kontrolne blokove datoteka**

- **Kontrolni blokovi datoteka (FCB, file control block)**

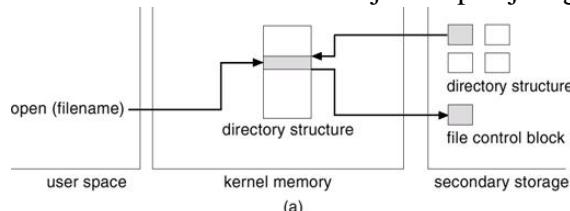
Kontrolni blok sadrži atribute datoteka i opis prostornog rasporeda datoteke tj pokazivače na blokove dodeljene datoteci. Na UNIX sistemima, kontrolni blok se sastoji od dva dela: FCB strukture u direktorijumu, koja sadrži ime datoteke, i indeksnog čvora u kome se nalaze svi atributi i prostorni raspored datoteke na disku. U sistemu NTFS, svaka datoteka čuva svoj kontrolni blok u MFT tabeli. Tipičan FCB prikazan je na slici:



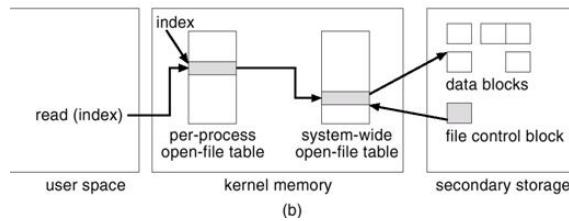
U radnoj memoriji se definišu strukture koje ubrzavaju rad sistema datoteka. U memorijske strukture podataka spadaju:

- Tabela otvorenih datoteka na sistemskom nivou (*system wide open-file table*), koja sadrži kontrolne blokove za svaku otvorenu datoteku
- Tabela otvorenih datoteka po procesu (*per process open-file table*), koja sadrži pokazivač na glavnu tabelu i druge informacije, kao što je tekući pokazivač na datoteku

Prilikom otvaranja datoteke, njen kontrolni blok se iz direktorijuma upisuje u glavnu memorijsku tabelu.



Pri svakom pristupu datoteci, iz tabele procesa se preko glavne tabele otvorenih blokova pronađe blokovi datoteke na disku, a zatim im se pristupa. Bitno je da se blokovi datoteka pretražuju uglavnom kroz memoriju, što osetno poboljšava performanse sistema.



Aktiviranje sistema datoteka

Svaki sistem datoteka pre korišćenja mora da se aktivira. Kod nekih operativnih sistema, ovaj postupak je neprimetan i ne zahteva učestvovanje korisnika. Drugi operativni sistemi zahtevaju da korisnik sa odgovarajućim privilegijama eksplicitno odredi koji će sistemi datoteka biti automatski aktivirani a koji ne, i koje sisteme datoteka ostali korisnici naknadno mogu aktivirati. Dve osnovne metode aktiviranja sistema datoteka su:

- Mapiranje na logičke diskove, pri čemu se korenski direktorijum sistema datoteka poklapa sa korenskim direktorijumom logičkog diska
- Montiranje na drugi direktorijum, pri čemu se korenski direktorijum sistema datoteka poklapa sa direktorijumom na koji je montiran.

Npr, DOS i Windows 9.x automatski aktiviraju sve sisteme datoteka FAT i mapiraju ih na logičke diskove. Logički diskovi A: i B: rezervisani su za prvu i drugu disketu jedinicu, dok se svi ostali dodeljuju čvrstim diskovima, CD-ROM uređajima i mrežnim diskovima, pri čemu je C: najčešće dodeljen prvoj particiji prvog čvrstog diska. Korisnici operativnog sistema DOS i Windows 9.x ne mogu deaktivirati sisteme datoteka. Takođe, sistemi datoteka NTFS ne vide se iz DOS-a, osim ako se koriste specijalni programi za pristup NTFS-u iz operativnog sistema koji nije zasnovan na NT tehnologiji.

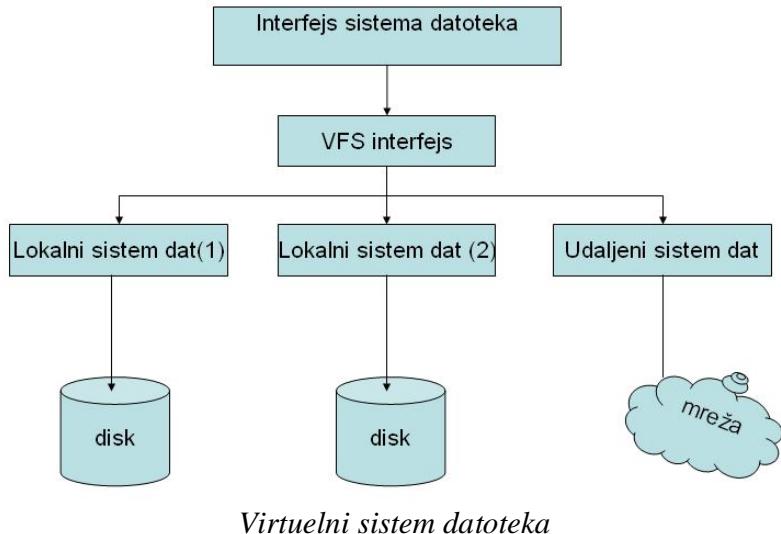
Windows 2000/XP/2003 dozvoljava korisnicima da sisteme datoteka aktiviraju i deaktiviraju po želji, pod uslovom da im je dodeljeno pravo da to rade. Prilikom aktiviranja, korisnik sa administratorskim privilegijama može da mapira volumen na logički disk ili da ga montira na neki drugi direktorijum. Vidljivi su sistemi datoteka FAT i NTFS.

Na sistemima UNIX/Linux, logički diskovi ne postoje – sistemi datoteka se montiraju na odgovarajuće *mount-point* direktorijume, i na taj način se formira aktivno UNIX stablo. Korisnici dalje pristupaju sistemima datoteka kretanjem po stablu i pozicioniranjem na *mount-point* direktorijume. Aktiviranje i deaktiviranje sistema datoteka po pravilu obavlja korisnik root.

Virtuelni sistem datoteka

Većina operativnih sistema podržava rad sa različitim sistemima datoteka. Npr Linux podržava rad sa velikim brojem sistema datoteka specifičnih za Linux (minix, ext, ext2, ext3, reiserFS, JFS, XFS) i nekim sistemima datoteka koji pripadaju drugim operativnim sistemima. (FAT, FAT32, NTFS, HPFS).

Zbog postojanja velikog broja različitih sistema datoteka, uvodi se nov logički koncept – virtuelni sistem datoteka (*virtual filesystem*, VFS). VFS je objektno orijentisan način realizacije sistema datoteka, koji omogućava korisniku da na isti način pristupa svim datotekama, bez obzira na sistem datoteka kome pripadaju. Korisnik se, putem sistemskih poziva – tj API-ja – obraća virtuelnom sistemu datoteka, a VFS obrađuje zahtev i poziva rutine odgovarajućeg sistema datoteka. Na isti način, VFS omogućava formiranje jednog logičkog sistema datoteka od više fizičkih diskova.



Realizacija direktorijuma

Direktorijumi sadrže kontrolne blokove datoteka i odgovorni su za brzinu pretraživanja, čime direktno utiču na performanse. Postoje dve osnovne šeme za realizaciju direktorijuma:

- Linearna lista
- Linearna lista sa heš tabelom

Linearna lista – ovu šemu karakteriše smeštanje novih kontrolnih blokova po redosledu koji je identičan redosledu nastanka datoteka. Šema je jednostavna, ali pretraživanje traje dugo ukoliko se u direktorijumu nalazi veliki broj datoteka i poddirektorijuma.

Linearna lista sa heš tabelom – ova šema funkcioniše kao linearna lista, ali se za upravljanje direktorijumom koristi heš tabela, koja osetno ubrzava pretraivanje. Glavni problem predstavlja to što je heš tabela fiksne veličine, tako da je broj datoteka u direktorijumu ograničen brojem zapisa.

Značajni sistemi datoteka (DOS/Windows)

Počev od operativnog sistema MS-DOS (*Disk Operating System*), zaključno sa familijom Windows 2003 Server, Microsoft je u svoje operativne sisteme ugrađivao podršku za sisteme datoteka FAT, FAT32 i NTFS. FAT i FAT32 vidljivi su iz svih DOS/Windows operativnih sistema, a mogu se aktivirati i pod UNIX/Linux sistemima u režimu čitanja i pisanja. NTFS je vidljiv isključivo iz operativnih sistema Windows zasnovanih na NT-u, kao što su Microsoft Windows NT, 2000, XP i 2003 Server. Ovaj sistem datoteka može se aktivirati i pod operativnim sistemima DOS i Windows 98/ME, ali su za to potrebni specijalni uslužni programi.

FAT

FAT je jednostavan sistem datoteka zasnovan na principu mape datoteka (realizovane u vidu FAT tabele sa 16-bitnim adresiranjem). FAT je zbog ograničenja ukupne veličine sistema datoteka zadovoljavao potrebe većine korisnika u periodu kada su kapaciteti diskova na XT (*extended technology*, 8086) i AT (*advanced technology*, 80286) računarima bili reda veličine 10-20 MB. Naime, FAT je ograničen na 16535 klastera, što će reći da se veličinom klastera praktično određuje i maksimalna veličina sistema datoteka. Korisnik je mogao dobiti sistem datoteka najvećeg kapaciteta samo ako koristi klasteru veličine 64 KB, što unosi značajne gubitke kroz internu fragmentaciju.

Svaka datoteka u sistemu datoteka FAT ima svoje ime, datum i vreme i osnovne atributte. Ime datoteke se može zadati isključivo korišćenjem 7-bitnog ili 8-bitnog ASCII ili ANSI standarda. Ime se zadaje u formatu 8.3 – 8 znakova za ime, a 3 za oznaku tipa. U atributte kojima se datoteke opisuju spadaju:

- H (*hidden*) – datoteka je skrivena, komanda *dir* je neće prikazati prilikom izlistavanja sadržaja direktorijuma
- R (*read only*) – datoteka je samo za čitanje
- S (*system*) – sistemska datoteka
- A (*Archive*) – dodeljuje se datotekama nakon izrade i određuje koje će datoteke biti uključene u listu prilikom formiranja rezervne kopije podataka. Objekti koji nemaju ovaj atribut neće biti arhivirani prilikom izrade rezervne kopije. Atribut A se uklanja nakon arhiviranja, a ponovo postavlja nakon promene sadržaja objekta

Pristupna prava i vlasnički odnosi nisu regulisani, tako da se na nivou sistema datoteka uopšte ne može kontrolisati pristup.

Pouzdanost sistema je relativno niska: postoje dve identične FAT tabele () sadržaj jedne se ažurira na osnovu sadržaja druge). Međutim, ove tabele su fizički smeštene jedna do druge na disku. Ukoliko se prilikom fizičkog oštećenja diska ošteći jedna FAT tabela, velika verovatnoća je da će i druga biti oštećena. U sistemu datoteka FAT, ne postoji dnevnik transakcija, tako da je upotreba *write-back* keširanja krajnje rizična.

Sistem datoteka FAT danas se koristi pri formatiranju disketa. Potpuni pristup sistemu datoteka FAT tj aktiviranje u režimu čitanja i pisanja, može se ostvariti iz gotovo svih poznatijih operativnih sistema (DOS, sve verzije Windowsa, UNIX, Linux).

FAT32

S porastom kapaciteta diskova, Microsoft je ponudio FAT32 kao proširenje sistema datoteka FAT. Osnovna promena u odnosu na stari FAT predstavlja 32-bitno adresiranje, čime je omogućeno formiranje većih sistema datoteka s klasterima prihvatljive veličine.

NTFS

S pojavom operativnog sistema Windows NT3.1, Microsoft je predstavio novi sistem datoteka – NTFS (*New technology File System*). NTFS je evoluirao iz sistema datoteka HPFS (*High Performance File System*), koji pripada operativnom sistemu IBM OS/2. NTFS je u verziji koja se isporučivala uz Windows NT 4.0 znatno napredovao po stabilnosti i fleksibilnosti. Za razliku od FAT sistema datoteka, i FAT32, potpun lokalni pristup podacima na sistemu datoteka NTFS moguć je isključivo iz operativnih sistema Windows 2000/XP/2003. NTFS se može aktivirati u režimu čitanja i pisanja i pod Linux sistemom, montiranjem na aktivno UNIX stablo. Navodimo osnovne podatke o NTFS-u:

- Maksimalna veličina NTFS volumena kreće se od 2 do 16 TB pod operativnim sistemom Windows 2003 Server
- Maksimalna veličina datoteke određena je veličinom volumena
- NTFS sistemi datoteka ne mogu se formirati na disketama

Prednosti NTFS-a u odnosu na FAT i FAT32:

- Otpornost u slučaju otkaza (*fault tolerance*) postiže se korišćenjem RAID tehnike. Ukoliko operativni sistem otkrije neispravan deo na disku, iskoristiće ispravnu kopiju podataka i napraviti nov sektor koji će nadalje koristiti umesto oštećenog
- Mogućnost pravljenja aktivnog direktorijuma (hijerarhijske baze distribuirane na kontrolerima domena)
- Mogućnost kompresije datoteka i direktorijuma u cilju smanjenja zauzetog prostora na diskovima
- Mogućnost šifrovanja datoteka radi povećanja sigurnosti
- Kontrola pristupa pomoću određenih skupova pristupnih prava dodeljenih ovlašćenim korisnicima i grupama
- Praćenje aktivnosti na sistemu datoteka, koje omogućava brz oporavak od logičkih oštećenja
- Disk kvote, kojima se kontroliše zauzetost sistema datoteka od strane korisnika. Korisnicima se može na upotrebu dodeliti određeni prostor na disku koji nikako ne mogu prekoračiti

Osnovna struktura sistema datoteka NTFS jeste volumen zasnovan na logičkoj particiji diska. Volumen može zauzeti deo diska, ceo disk a može se i raspostrati na više diskova. Svi metapodaci, kao što su informacije o volumenu , smešteni su u regularnoj datoteci.

NTFS koristi klasterne kao osnovne tj ishodišne jedinice dodele diska. Klaster je grupa sektora diska koji stepen broja 2. S obzirom na to da je veličina klastera manja nego u 16-bitnom FAT sistemu, interna fragmentacija je smanjenja. Klasteri se na NTFS sistemu adresiraju korišćenjem logičkih brojeva klastera (*Logical cluster numbers, LCN*) kao adresa diska.