

1. OPERACINĖ SISTEMA UNIX

Pirmąją UNIX versiją sukūrė Ken Thompson, AT&T kompanijos Bell laboratorijų darbuotojas, norėdamas turėti paprastą operacinę sistemą DEC PDP-7 kompiuteriui, kad galėtų žaisti žaidimą Space Travel. 1973 metais C kalbos autorius Dennis Ritchie perrašė UNIX kodą C kalba. Tuo metu kompanijai AT&T buvo uždrausta varžytis su kitais kompiuterinėje rinkoje, tad jie dosniai dalino naujos operacinės sistemos tekstą kitiems, ypač universitetams, o tai sąlygojo greitą UNIX paplitimą. UNIX sistemos kūrimu užsiėmė ir kitos firmos (Kalifornijos universitetas Berklyje, Microsoft korporacija ir kt.), tad greitai atsirado ištisa UNIX operacinių sistemų šeima. Kadangi C kalba yra labai mobili, netrukus buvo sukurtos UNIX versijos ir kitiems mikroprocesoriams, t.y. kitų klasių kompiuteriams. Pastaroji savybė (UNIX mobilumas) taipogi turi didelę įtaką šios operacinės sistemos paplitimui, nes galima vykdyti programas, paruoštas visai kitos klasės kompiuteriams. UNIX galimybės geriausiai atsiskleidžia darbo stotyse (procesoriai RISC, SPARC, t.t.), tačiau paruošta nemažai versijų ir Intel x86 rinkai (Xenix, SCO Unix, Solaris for x86, Unix Ware, Linux ir t.t.).

Nors yra sukurta daugybė įvairių UNIX versijų, tačiau galima išskirti pagrindinių UNIX komandų rinkinį, kuris nesiskiria visose UNIX versijose, palaikančiose POSIX (Portable Operating System Interface) standartą.

2. UNIX failų sistema

UNIX, kaip ir MS-DOS, duomenys diske sudaro hierarchinę failų sistemą – failai grupuojami į katalogus, katalogai gali turėti savo pakatalogius, ir t.t. Tačiau, skirtingai negu MS-DOS, kuri kiekvienam sistemoje esančiam diskui (Vinčester diskui, A: disketei, B: disketei) turi po atskirą failų sistemą, UNIX sukuria vieningą failų sistemą visiems diskams. Disko turinys prijungiamas prie vieningos sistemos arba atjungiamas nuo jos specialiomis komandomis mount ir umount (tai atlieka supervartotojas).

UNIX failų sistema pradeda šakotis nuo šakninio katalogo, kuris žymimas ženklų /. Ženklas / taip pat naudojamas kaip skirtukas tarp katalogų, žymint kelią hierarchinėje failų sistemoje. Pvz.: /usr/dv/mbox žymi failą mbox, esantį kataloge dv, kuris savo ruožtu yra katalogo usr pakatalogis. Katalogas usr savo ruožtu yra šakninio katalogo / pakatalogis.

Kai kurie katalogai yra visose UNIX sistemose ir turi griežtai apibrėžtą paskirtį. Pavyzdžiui, kataloge /bin yra surašytos programos, realizuojančios sisteminės komandas, kataloge /lib yra pagrindinės programų bibliotekos, tarp jų ir C kalbos kompiliatorius bei biblioteka. Kataloge /etc yra pagrindiniai konfigūraciniai failai, tarp jų ir vartotojų registracinis failas passwd. Kataloge /dev yra specialūs failai, skirti įvedimo-išvedimo (I/O) įrenginių valdymui.

Kadangi UNIX yra daugelio vartotojų sistema, kiekvienam vartotojui yra sukuriamas jo registracinis katalogas, į kurį patenkama tuoj po užsiregistravimo sistemoje. Registracinį katalogą, taip pat registracinį vardą kiekvienam vartotojui suteikia supervartotojas – specialus vartotojas, turintis išimtinės teises tvarkyti sistemą. Vartotojų registraciniai katalogai dažniausiai prijungiami prie katalogo /usr (arba /usr/home).

Katalogas kuriame dirbama, vadinamas aktyviu katalogu. Hierarchinės failų sistemos medyje kelią galima nurodyti arba nuo failų sistemos pradžios (tada kelias prasideda ženklų /), arba nuo aktyvaus katalogo (kelio pradžioje nėra ženklo /).

3. Failų ir katalogų vardai

UNIX-o katalogų ir failų varduose skiriamos didžiosios ir mažosios raidės. Simboliai '.' (taškas) ir '-' (pabraukimo ženklas) negali būti pirmaisiais vardo simboliais. Išimtyje sudaro du ypatingi vardai, apibrėžiami kiekvienam katalogui: vardą '.' (taško ženklas) yra einamojo katalogo pseudonimas, o vardas '..' (du taškai) yra valdančiojo (aukštesnio lygio) katalogo pseudonimas.

Failo vardas gali turėti išplėtimą, charakterizuojantį failo tipą. Tai gali būti simbolis arba jų grupė, nuo pagrindinės failo vardo dalies atskirta tašku, pavyzdžiui:

- .c - C kalba parašyta programa (pvz.: `program.c`);
- .h - header failo, jungiamo į C programas, tekstas;
- .o - objektinis kodas, gautas sutransliavus programą;
- .a - bibliotekinis (archyvinis) failas.

Skirtingose UNIX versijose yra skirtingi apribojimai failo vardo ilgiui. UNIX System V naudoja 14 simbolių ilgio vardus (kartu su išplėtimu), tuo tarpu Berkeley UNIX (BSD) leidžia naudoti iki 255 simbolių ilgio failų vardus. Failo vardo išplėtimas UNIX-e, skirtingai nuo MS-DOS, neribojamas trimis simboliais. Be to, UNIX-e failas gali turėti kelis vardo išplėtimus, atskiriamus taško ženklu. Kai kurios programos (C kalbos transliatorius, archyvatorius ir pan.) pagal nutylėjimą naudoja atitinkamus failų vardų išplėtimus.

UNIX failai gali turėti po keletą vardų. Failo vardų skaičius vadinamas jo ryšių (links) skaičiumi. Papildomus vardus failui galima sukurti komanda ln.

4. Failų tipai

UNIX failų sistemoje yra trijų pagrindinių tipų failai: paprastieji failai, katalogai ir specialūs failai. Paprastieji failai saugo vartotojo informaciją. Failai būna tekstiniai ir dvejetainiai. Tekstiniame faile būna tik ASCII (American Standard Code for Information Interchange) simboliai, t.y. tik tam tikros leistinos 0 ir 1 kombinacijos, o dvejetainiame faile kiekviename failo baite gali būti bet kokia 0 ir 1 kombinacija. Tekstinį failą galima peržiūrėti komanda cat, o dvejetainį failą peržiūrėti aštuntainės skaičiavimo sistemos formate komanda od. Kataloge yra surašomas atitinkamo katalogo failų sąrašas.

Specialūs failai nėra skirti informacijos saugojimui. Jie skirti tam, kad suteiktų vartotojui patogų ir vieningą interfeisą dirbant su įvedimo-išvedimo (I/O) įrenginiais. Kiekvienam I/O įrenginiui (terminalui, diskui, juostiniam įrenginiui ir t.t.), prijungtam prie kompiuterio, yra skirta bent po vieną specialų failą. Specialūs failai saugomi kataloge /dev. Pagal jų vardus paprastai galima atspėti, kokiam įrenginiui jie yra skirti. Pvz., /dev/tty0 yra terminalo failas, o /dev/lp yra printerio failas. Jeigu programa rašo į failą /dev/tty0, tai operacinė sistema, priėmusi duomenis, pasiunčia juos ryšio linija į terminalą. Jei programa skaito iš failo /dev/tty0, tai operacinė sistema perduoda duomenis iš terminalo programai. Skiriami nuoseklūs (simboliai) ir blokiniai specialūs failai. Blokiniai specialūs failai atitinka blokinius I/O įrenginius, t.y. tokius įrenginius, kuriuose informacija gali būti skaitoma ir rašoma blokais (įvairių tipų diskiniai įrenginiai). Simboliniai specialūs failai atitinka įrenginius, kurie skaito arba rašo nuoseklų simbolių srautą (terminalas, printeris, t.t.).

5. Failų apsauga

Kiekvienas failas ar katalogas turi savo savininką ir privilegijuotą vartotojų grupę. Paprastai savininkas – tai vartotojas, sukūręs failą ar katalogą. Vienai grupei priskiriami vartotojai, kurie turi ką nors bendro, pavyzdžiui dirba viename skyriuje arba tame pačiame projekte. Savininkas gali paskirti savo failui apsaugos požymį, kuris nurodo ką su failu gali daryti trijų skirtingų kategorijų vartotojai, būtent:

failo savininkas;
privilegijuotos grupės vartotojai (į šią grupę įeina ir failo savininkas);
visi kiti vartotojai.

Vartotojui gali būti leidžiama arba uždraudžiama atlikti su failu tokius veiksmus:

r - skaityti (galima peržiūrėti failo ar katalogo turinį),
w - rašyti (galima keisti failo ar katalogo turinį),
x - vykdyti (vykdyti programą arba atlikti paiešką kataloge).

Failo paieškos požymiai aprašomi trimis trejetais:

rwx (savininkui) rwx (grupei) rwx (visiems kitiems).

Minusas ženklas požymio pozicijoje nurodo, kad atitinkamas veiksmas su failu uždraustas. Aštuonetainiame požymio formate leidimas žymimas l, o draudimas 0.

Pavyzdžiui, jei norima, kad failą visi vartotojai galėtų tik skaityti, jam suteikiamas apsauginis požymis r--r--(arba 444 aštuonetainiame formate).

Failo apsaugos požymius galima peržiūrėti komanda ls su raktu -l: ls -l/bin

-r-xr-xr-x l bin 1992 Nov 26 12:00

6. UNIX komandų sistema

Nurodžius vardą ir slaptažodį ties užklausimais login: ir password:, dialogą su vartotoju imasi vykdyti speciali komandinio interfeiso programa Shell. UNIX sistemose naudojamos įvairios komandinio interfeiso programos. Čia remsimės komandiniu interfeisu Bourne Shell ir jo komandine kalba.

UNIX komandos įvedamos komandinėje eilutėje, kurios pradžią žymi specialus simbolis. Paprastai tai yra simbolis \$ paprastiems vartotojams, ir simbolis # sistemos administratoriui.

UNIX komandų sintaksė yra:

\$ komandos vardas [-raktas[raktai]] [parametras[parametrai]]

7. Judėjimas failų sistemos medyje

UNIX, failų sistemos medyje galima judėti komanda cd. Komandos sintaksė:

cd < katalogo vardas>

Komandos **cd** panaudojimo pavyzdžiai:

cd/usr	Šiuo atveju, pereinama į pagrindinio (root) katalogo šaką usr.
cd programs	Šiuo atveju pereinama į aktyvaus katalogo šaką programs
cd ..	Šia komanda sugrįžtama į valdantįjį katalogą.

8. Katalogo peržiūra

ls komanda ekvivalenti MS-DOS komandai dir, tai yra parodo katalogo turinį.

Norint didelį katalogą peržiūrėti ekrano dydžio puslapiais, įvedate: ls | more

Norint pamatyti " paslėptus" failus, įvedate: ls -a arba ls -a | more

Norint surasti aktyviame kataloge visus failus, prasidedančius raide k, įvedate: ls k *

Norint surūšiuoti failus pagal paskutinį modifikavimo laiką, įvedate: ls -t

Norint ne tik peržiūrėti katalogo turinį, bet ir pamatyti kiekvieno failo atributus, dydį baitais ir paskutinio modifikavimo datą, įvedate: ls -l

Informacija apie katalogo turinį išvedama eilutėmis. Pirmieji 10 simbolių nurodo objekto (katalogo arba failo) naudojimo teises (mode).

Pirmasis simbolis gali būti:	
d, l	jei objektas yra katalogas ar simbolinė jungtis;
-	jei objektas yra paprastas failas;
b, c, p	jei objektas yra specialios paskirties failas.

Sekantys 9 simboliai - tai trys simbolių rinkiniai po 3 simbolius. Pirmasis trejetas nurodo failo ar katalogo savininko (vartotojo, kurio asmeniniame (home) kataloge yra tas failas ar katalogas) teises, antrasis – vartotojo grupės teises ir trečiasis – visų kitų vartotojų teises. Pirmasis trejeto simbolis nurodo teisę skaityti failą, antrasis – teisę rašyti į failą ir trečiasis simbolis – teisę vykdyti failą kaip programą.

Simboliai gali būti:	
r	- failą galima skaityti (readable);
w	- į failą galima rašyti (writable);
x	- failą galima vykdyti (executable);
-	- atitinkama teisė uždrausta.
l, s, S, t,	- nurodo specialias failo vykdymo teises.
T	

Teisė vykdyti katalogą – tai leidimas peržiūrėti katalogo turinį. Įvedę ls -l matysite, pavyzdžiui, tokią informaciją:

```
-rwxr-xr- -l adm jonas 4334 Aug 11 12:24 aa *
```

kur , skaitant iš dešinės į kairę, nurodyta, kad aktyviame kataloge yra failas aa, kuris yra vykdomas (nurodo žvaigždutė (*)) ir paskutinį kartą buvo modifikuotas 12:24 val., rugpjūčio 11d. Failo dydis – 4334 simboliai arba baitai. Failo savininkas yra Jonas, kuris priklauso vartotojų grupei adm. Skaičius 1 nurodo nuorodą (link) į tą failą skaičių. Dešimties simbolių rinkinys nurodo, kad failą aa gali skaityti visi vartotojai (savininkas, grupė ir kiti), į jį įrašyti gali tik savininkas, o jį vykdyti gali ir jo grupės vartotojai.

9. Metasimbolių *,? ir [] naudojimas

Metasimboliai naudojami simbolių ar jų grupės pažymėjimui failų varduose bei komandose. Naudojami šie metasimboliai:

* - žymi bet kokių simbolių grupę;

? - žymi bet kokį vieną simbolį;

[c1,c2] - žymi bet kokį simbolį iš intervalo c1..c2.

10. Failo turinio peržiūra

cat komanda ekvivalenti MS-DOS komandai type, tai yra skirta teksto greitam peržiūrėjimui ekrane, o taip pat atlika kelių failų apjungimą į vieną. Norint peržiūrėti failą laiskas ekrano dydžio puslapiais, įvedate

```
cat laiskas | more
```

Failo peržiūrėjimas nutraukiamas klavišais . Tą patį rezultatą gausite ir alternatyvine komanda more:

```
more laiskas
```

Komanda cat taip pat galima įvesti tekstą iš klaviatūros tiesiai į norimo failo pabigą. Pavyzdžiui, norint įvesti tekstą į failą laiskas, įvedate

```
cat>laiskas
```

Kiekvienos suvestos eilutės pabaigoje spaudžiate , o uždarote failą klavišais.

11. Aktyvaus katalogo keitimas

Failų sistemos katalogų medyje galima judėti komanda cd. Jos parametras – katalogo, į kurį norime patekti, vardas. Komandos cd panaudojimo pavyzdžiai:

cd user	Pereinama į aktyvaus katalogo šaką user.
cd /usr/bin	Pereinama į katalogą bin, nurodant pilną kelią iki jo diske.
cd ..	Grįžtama atgal į aukštesnio lygio katalogą.

12. Vartotojo katalogo sukūrimas

Vartotojo registracinį katalogą sukuria sistemos administratorius. Registracinio katalogo šakas vartotojas gali susikurti pats komanda mkdir (make directory). Pavyzdžiai:

mkdir progs texts	Aktyviame kataloge sukuriama šakos progs ir texts.
cd progs	Įeinama į aktyvaus katalogo šaką progs.
mkdir a b c	Kataloge progs sukuriama šakos a, b ir c.

13. Failų kopijavimas

cp komanda kopijuoja failus. Šios komandos sintaksė:

```
cp failas1 failas2
```

Įvykdžius komandą, failas1 bus nukopijuotas į failas2. Jeigu failas2 egzistuoja, tai failas1 bus užrašytas į failas2, sunaikinus senąjį variantą.

Norint nukopijuoti visus failus su plėtiniu .doc į katalogą tekstai, įvedate

```
cp *.doc tekstai
```

14. Failų perkėlimas ir vardo pakeitimas

mv komanda pervardina arba perkelia failus. Norint pervardinti failas1 į failas2, įvedate:

```
mv failas1 failas2
```

Šia komanda taip pat galima perkelti failus iš vieno katalogo į kitą. Pavyzdžiui, norint failas1 iš aktyvaus katalogo perkelti

į katalogą Darbas, įvedate:

mv failas1 Darbas

15. Failų ir katalogų naikinimas

rm komanda naikina failus. Norint sunaikinti failą testas, įvedate

```
rm testas
```

Norint sunaikinti visus failus su plėtiniu .doc interaktyviame režime, tai yra patvirtinant kiekvieną naikinimą ar atsisakant jo, įvedate

```
rm -i * .doc
```

Jeigu norite naikinti visus failus, esančius kataloge Kopija, kartu su katalogu įveskite

```
rm -ri Kopija
```

rmdir komanda naikina tuščią katalogą. Pvz.: norint naikinti tuščią katalogą Senas įvedate

```
rmdir Senas
```

16. Failo naudojimo teisių nustatymas

chmod komanda keičia failo naudojimo teises (mode). Šiuos požymius gali keisti tik savininkas savo asmeniniame (home) kataloge. Failo naudojimo teises galima sužinoti, įvedus komandą **ls -l**. Komandos formatas:

```
chmod [kas] operatorius [teisė(s)] failo vardas
```

kas – tai 0 ar daugiau simbolių, nurodančių, kuriems vartotojams yra keičiamos teisės į failą.

Simboliai gali būti	Operatorius gali būti:	Teisės gali būti:
u - savininko teisės, g - savininko grupės teisės, o - kitų vartotojų teisės, a - visų vartotojų teisės;	+ - suteikti teisę, - - panaikinti teisę:	r - skaityti failą, w - rašyti į failą, x - vykdyti programą;

:failo vardas - tai failas (ar katalogas), kuriam keičiamos naudojimo teisės.

Pavyzdžiai:

chmod u+x progra	vartotojui (u) suteikiama (+) teisė vykdyti (x) failą progra.
chmod u+rwx, g-x progra	vartotojui (u) suteikiamos (+) visos teisės į failą progra (skaityti r, rašyti (w), vykdyti (x)), o vartotojo grupė (g) netenka teisės (-) vykdyti (x) failą progra.
chmod a+r, go-wx mano	visiems vartotojams (a) suteikiama teisė (+) skaityti r failą, o grupė (g) ir kiti vartotojai (o) netenka (-) teisės rašyti (w) ir vykdyti (x) failą mano.

Patogesniai darbai su failais UNIX OS yra sukurta programa Midnight Commander, analogas Norton Commander DOS'e. Jis pasileidžia komanda **mc**.