



Univerzitet u Novom Sadu

Fakultet tehničkih nauka

Odsek za računarsku tehniku i
računarske komunikacije



Uvod u linuxs



Linuks sistem datoteka

UVOD U LINUXS

Sadržaj (1/4)

- ❖ Šel, sistem datoteka i rukovanje datotekama
 - ❖ Sve je datoteka
 - ❖ GNU / Linuks struktura sistema datoteka
 - ❖ Interpreteri komandne linije
 - ❖ Rukovanje datotekama i direktorijumima
 - ❖ Prikaz, pretraga sadržaja i sortiranje datoteka
 - ❖ Simbolički i hard linkovi
 - ❖ Prava pristupa datotekama

Sadržaj (2/4)

- ❖ Standardni U/I, preusmeravanja, pajpovi
 - ❖ Standardni ulaz i izlaz, preusmeravanje u datoteku
 - ❖ Pajpovi: preusmeravanje standardnog izlaza na ulaz drugih komandi
 - ❖ Izlaz standardne greške

Sadržaj (3/4)

- ❖ Kontrola zadatka
 - ❖ Puna kontrola zadatka
 - ❖ Izvršavanje zadatka u pozadini, suspendovanje, nastavljajanje i prekidanje
 - ❖ Prikaz aktivnih zadatka
 - ❖ Ubijanje procesaKilling processes
 - ❖ Varijable okruženja
 - ❖ PATH varijabla okruženja
 - ❖ Šel alijasi, .bashrc datoteka

Sadržaj (4/4)

- ❖ Razno
 - ❖ Tekst editori
 - ❖ Kompresovanje i arhiviranje
 - ❖ Štampanje datoteka
 - ❖ Poređenje datoteka i direktorijuma
 - ❖ Pretraga datoteka
 - ❖ Informacije o korisnicima
 - ❖ Razne komande
 - ❖ Sistem administracija
 - ❖ SSH
 - ❖ Razvoj aplikacija

Linuks sistem datoteka

- ❖ Skoro sve je datoteka
 - ❖ Regularna datoteka
 - ❖ Direktorijum
 - ❖ Datoteka sa listom drugih datoteka
 - ❖ Simbolički linkovi
 - ❖ Datoteka koja se odnosi na neku drugu datoteku
 - ❖ Uređaji i periferije
 - ❖ Izlazno ulazni uređaji kao datoteke
 - ❖ Pajpovi
 - ❖ Služe za vezivanje programa (npr. **cat log | grep error**)
 - ❖ Soketi
 - ❖ Međuprocesna komunikacija

Imena datoteka

- ❖ Razlikuju mala i velika slova
- ❖ Nisu ograničene dužine
- ❖ Mogu da sadrže bilo koji znak osim "/"
- ❖ Tip datoteke u samoj datoteci
- ❖ Ekstenzija nije bitna
- ❖ Primeri:
 - ❖ README
 - ❖ .bashrc (tačka na početku označava sakrivenu datoteku)
 - ❖ Index.htm
 - ❖ Index.html (ekstenzija nije bitna)
 - ❖ Index.html.old.123
 - ❖ Lista grešaka

Putanje do datoteka

- ❖ Putanja je niz ugnježdenih direktorijuma razdvojenih znakom / sa direktorijumom ili datotekom na kraju
- ❖ Tipovi putanje:
 - ❖ Relativna
 - ❖ Documents/txt/README
 - ❖ Počinje imenom direktorijuma ili datoteke
 - ❖ Relativna u odnosu na trenutni direktorijum
 - ❖ Apsolutna
 - ❖ /home/rtrk/Documents/txt/README
 - ❖ Uvek počinje znakom /
- ❖ / - korenski direktorijum
 - ❖ Početak apsolutne putanje svih datoteka u sistemu

Struktura sistema datoteka (1/3)

- ❖ Ne postoji obavezna struktura
- ❖ Najčešće se koristi:
 - ❖ **/** - korenksi direktorijum
 - ❖ **/bin/** - osnovne, esencijalne sistemske komande
 - ❖ **/boot/** - slike kernela, initrd, konfiguracijske datoteke
 - ❖ **/dev/** - datoteke koje predstavljaju uređaje
 - ❖ **/etc/** - sistemske konfiguracijske datoteke
 - ❖ **/home/** - korisnički direktorijumi
 - ❖ **/lib/** - osnovne sistemske deljene biblioteke
 - ❖ **/lost+found/** - oštećene datoteke koje je sistem pokušao da oporavi
 - ❖ **/media/** - odredište za mauntovanje eksternih medijuma (npr. **/media/usbdisk**, **/media/cdrom**)

Struktura sistema datoteka (2/3)

- ❖ **/mnt/** - odredište za mauntovanje privremeno mauntovanih sistema datoteka
- ❖ **/opt/** - specifični alati instalirani od strane administratora (**/usr/local/** se često koristi kao alternativa)
- ❖ **/proc/** - pristup sistemskim informacijama (**/proc/cpuinfo**, **/proc/version**, ...)
- ❖ **/root/** - direktorijum korenskog korisnika
- ❖ **/sbin/** - komande koje koristi samo administrator
- ❖ **/sys/** - kontrola sistema i uređaja (frekvencija CPU, snaga uređaja, itd)
- ❖ **/tmp/** - privremene datoteke
- ❖ **/usr/** - korisnički alati (nisu esencijalni za sistem) - **/usr/bin/**, **/usr/lib/**, **/usr/sbin/**, ...

Struktura sistema datoteka (3/3)

- ❖ **/usr/local/** - specifični alati instalirani od strane administratora (alternativa **/opt/**)
- ❖ **/var/** - podaci koje koriste sistem ili sistemski serveri (**/var/log/**, **/var/spool/mail/** (primljena pošta), **/var/spool/lpd/** (zadaci za štampač), ...)
- ❖ Linuks sistem datoteka je definisan „Filesystem Hierarchy Standard“ (FHS) standardom
- ❖ <http://www.pathname.com/fhs/>



Šel i rad sa datotekama

UVOD U LINUXS

Šel – interpreter komandne linije

- ❖ Šel – alat koji izvršava korisničke komande
- ❖ Naziv šel (čaura, omotač) zato što sakriva detalje sistemskih operacija
- ❖ Komande se unose u tekstualni terminal (prozor u grafičkom okruženju ili čisto tekstualna konzola)
- ❖ Rezultati se ispisuju u terminal (nema potrebe za grafikom)
- ❖ Moguće je pisati skripte (obezbeđuju sve potrebne resurse za pisanje kompleksnih programa (varijable, uslovi, petlje...))

Popularni šelovi

- ❖ Najpoznatiji šelovi su:
 - ❖ **sh**: Bornov šel (zastareo)
 - ❖ Tradicionalan, bazični šel u linux sistemima
 - ❖ Razvio ga je Stiv Born
 - ❖ **csh**: C šel (zastareo)
 - ❖ Sintaksa slična C programskom jeziku
 - ❖ **tcsh**: TC šel (i dalje prilično popularan)
 - ❖ Naprednija verzija C shella
 - ❖ Dodate funkcionalnosti (završavanje komandi, menjanje prošlih komandi, ...)
 - ❖ **bash**: „*The Bourne Again shell*“ (najpopularniji)
 - ❖ Naprednija verzija sh šela sa mnogo dodatih funkcionalnosti
- ❖ Čest slučaj – preusmeravanje sh i csh šelova na bash i tcsh šelove respektivno

ls komanda (1/2)

- ❖ Izlistava sadržaj trenutnog direktorijuma u alfanumeričkom redosledu, bez datoteka koje počinju sa . (sakrivenih datoteka)
- ❖ **ls -a** (*all*)
 - ❖ Izlistava sve datoteke uključujući i sakrivene
- ❖ **ls -l** (*long*)
 - ❖ duži ispis sa više podataka (tip, datum, veličina, vlasnik, prava pristupa)
- ❖ **ls -t** (*time*)
 - ❖ sortira datoteke po vremenu nastanka (najnovije prve)
- ❖ **ls -S** (*size*)
 - ❖ sortira datoteke po veličini (najveće prve)

Is komanda (2/2)

- ❖ **Is -r** (*reverse*)
 - ❖ obrće redosled sortiranja
- ❖ **Is -ltr** (moguće je kombinovati parametre)
 - ❖ duži ispis, novije datoteke na kraju liste
- ❖ Postoji još parametara, nisu svi navedeni
- ❖ **Is [parametri] <putanja>**
 - ❖ izlistava sadržaj na **<putanja>** - ne mora da se odnosi samo na trenutni direktorijum

Šabloni u imenu datoteke

- ❖ ***** - menja bilo koju grupu karaktera
- ❖ **?** - menja jedan (bilo koji) karakter
- ❖ Lakše pokazati na primerima
 - ❖ **ls *txt**
 - ❖ šel prvo zameni *txt sa svim datotekama i direktorijumima koji se završavaju sa txt (uključujući i .txt) sem onih koji počinju sa ., a zatim izvršava ls komandu
 - ❖ **ls -d .***
 - ❖ Izlistava sve datoteke i direktorijume koji počinju sa .
 - ❖ -d govori ls komandi da ne izlistava sadržaj direktorijuma
 - ❖ **ls ?.log**
 - ❖ izlistava sve datoteke čije ime počinje sa 1 karakterom, pa sledi .log

Specijalni direktorijumi (1/2)

❖ ./

- ❖ trenutni direktorijum
- ❖ Koristi se u komandama koje uzimaju direktorijum kao argument
- ❖ koristi se za pokretanje komandi ili skripti iz trenutnog direktorijuma
- ❖ ./readme.txt i readme.txt su ista komanda

❖ ../

- ❖ roditeljski (prethodni) direktorijum
- ❖ uvek pripada . (trenutnom direktorijumu, videti ls -a)
- ❖ Jedina veza sa roditeljskim direktorijumom
- ❖ Tipična primena **cd ../(..../..)** - vrati se jedan (ili više) direktorijuma iznad u hijerarhiji

Specijalni direktorijumi (2/2)

❖ ~/

- ❖ zapravo nije specijalni direktorijum, šelovi ga zamene putanjom do korisničkog (**/home/<korisnik>**) direktorijumom trenutnog korisnika
- ❖ nije ga moguće koristiti u svim programima jer nije pravi direktorijum

❖ ~rtrk/

- ❖ slično kao i ~/
- ❖ šel ga zameni putanjom do korisničkog direktorijuma korisnika rtrk

cd i pwd komande, pushd, popd

❖ cd <dir>

- ❖ menja trenutni direktorijum u <dir>

❖ cd -

- ❖ postavlja prethodni direktorijum kao trenutni
- ❖ zgodno za kretanje između dva direktorijuma

❖ pwd

- ❖ ispisuje apsolutnu putanju do trenutnog direktorijuma

❖ pushd <dir>

- ❖ postavlja trenutni direktorijum (rezultat pwd komande) na stek i izvršava cd <dir>

❖ popd

- ❖ skida poslednji direktorijum sa steka i postavlja ga kao trenutni

cp komanda

cp <izvorna_datoteka> <odredišna_datoteka>

- ❖ kopira izvornu datoteku u odredišnu

❖ cp dat1 dat2 dat3... dir

- ❖ kopira datoteke u odredišni direktorijum (poslednji argument)

❖ cp -i (*interactive*)

- ❖ pita korisnika za potvrdu ako odredišna datoteka već postoji

**❖ cp -r <izvorišni direktorijum>
<odredišni_direktorijum> (*recursive*)**

- ❖ kopira ceo direktorijum

❖ cp -r <izvorišni_dir> /* <odredišni_dir>

- ❖ kopira sadržaj izvornog direktorijuma u odredišni direktorijum sem sakrivenih datoteka

Pamentno kopiranje direktorijuma rsync komandom

- ❖ **rsync** (*remote sync*) je dizajniran da drži u sinhronizaciji direktorijume na 2 mašine sa vezom niske propusnosti
- ❖ Kopira samo promenjene datoteke (datoteke sa istom veličinom se porede po kontrolnim sumama (*checksum*))
- ❖ Prenosi samo blokove koji se razlikuju u okviru datoteke
- ❖ Može da kompresuje blokove koji se prenose
- ❖ Čuva simboličke linkove i prava pristupa (korisno i za kopiranje na istoj mašini)
- ❖ Može da radi kroz ssh (*secure remote shell*)

rsync primeri (1/2)

❖ **rsync -a /home/rtrk/dir1/ /home/rtrk/dir2**

- ❖ **-a:** arhivski mod - dobar način da se kaže da se kopira rekurzivno i sačuva skoro sve

❖ **rsync -Pav --delete /home/rtrk/dir1/ /home/rtrk/dir2**

- ❖ **-P:** **--partial** (sačuvaj delimično prenesene datoteke) i **--progress** (prikaži progres tokom prenosa)
- ❖ **--delete:** obriši datoteke u odredištu koje ne postoje u izvornom direktorijumu
- ❖ **NAPOMENA:** imena direktorijuma moraju da se završavaju sa **/**, u suprotnom se dobije novi direktorijum u odredištu (**/home/rtrk/dir2/dir1**)

rsync primeri (2/2)

- ❖ Kopiranje na udaljenu mašinu
 - ❖ **rsync -Pav /home/rtrk/dir/ **
rtrk@www.rt-rk.com:/home/lista/
 - ❖ korisnik **rt-rk** ce biti upitan da unese šifru
- ❖ **** na kraju nastavlja istu komandu u narednom redu
- ❖ Kopiranje sa udaljene mašine kroz ssh
 - ❖ **rsync -Pav -e ssh rt-rk@mcs1:/home/workareas/rt-rk/ **
dir/mcs1_copy/
 - ❖ korisnik **rt-rk** ce biti upitan za **ssh** ključ ili šifru

mv i rm komande

- ❖ **mv** - premešta i/ili preimenuje datoteku ili direktorijum
- ❖ **mv <staro_ime> <novo_ime>** (*move*)
 - ❖ menja ime datoteke ili direktorijuma
- ❖ **mv -i** (*interactive*)
 - ❖ Ukoliko datoteka sa novim imenom već postoji korisnik mora da potvrdi
- ❖ **rm dat1 dat2 dat3 ...** (*remove*)
 - ❖ briše date datoteke
- ❖ **rm -i** (*interactive*)
 - ❖ Uvek pitaj korisnika za potvrdu
- ❖ **rm -r dir1 dir2 dir3 ...** (*recursive*)
 - ❖ Briše sadržaj datih direktorijuma i same direktorijume
- ❖ **rm -r dir/***
 - ❖ briše sadržaj direktorijuma

Kriranje i brisanje direktorijuma

- ❖ **mkdir dir1 dir2 dir3 ...** (make dir)
 - ❖ kreira date direktorijume u trenutnom direktorijumu
- ❖ **mkdir dir1/dir4**
 - ❖ kreira dir4 u direktorijumu dir1
- ❖ **mkdir -p dir1/dir4/dir5/dir6**
 - ❖ kreira direktorijum **dir5** na putanji **dir1/dir4** i u njemu **dir6**
 - ❖ **-p**: kreira ugnježdene direktorijume
- ❖ **rmdir dir1 dir2 dir 3 ...** (remove dir)
 - ❖ Briše date direktorijume
 - ❖ Ograničenje: direktorijum mora da bude prazan
 - ❖ Alternativa: **rm -r** (direktorijum ne mora da bude prazan)

Prikazivanje sadržaja datoteke

- ❖ Nekoliko načina za prikazivanje sadržaja datoteke
 - ❖ **cat dat1 dat2 dat3 ...** (*concatenate*)
 - ❖ Konkatenira i prikazuje sadržaj datih datoteka
 - ❖ **more dat1 dat2 dat3 ...**
 - ❖ Posle svake strane staje i čeka komandu od korisnika da prikaže sledeću
 - ❖ Moguća pretraga - / **<tražena_reč>**
 - ❖ **less dat1 dat2 dat3 ...**
 - ❖ **less** je bolji od **more**
 - ❖ Ne čita celu datoteku pre početka
 - ❖ Moguća pretraga unazad ? **<tražena_reč>**

head i tail komande

❖ head [-<n>] <datoteka>

- ❖ prikazuje prvih <n> linija (ili **10** ako je parametar izostavljen) date datoteke
- ❖ Ne mora da otvori celu datoteku

❖ tail [-<n>] <datoteka>

- ❖ prikazuje poslednjih <n> linija (ili **10** ako je parametar izostavljen) date datoteke
- ❖ nema potrebe za učitavanjem cele datoteke, korisno za velike datoteke

❖ tail -f <datoteka> (follow)

- ❖ Prikazuje poslednjih **10** linija date datoteke i **nastavlja** da prikazuje nove linije kada se pojave
- ❖ Korisno za praćenje loga

grep komanda

❖ **grep <šablon> <datoteke>**

- ❖ Skenira date datoteke i prikazuje linije koje se poklapaju sa šablonom

❖ **grep error *.log**

- ❖ Prikazuje sve linije koje sadrže reč **error** u ***.log** datotekama

❖ **grep -i error *.log**

- ❖ Isto kao prethodno, samo što ne pravi razliku između malih i velikih slova

❖ **grep -ri error .**

- ❖ Isto kao prethodno, samo što rekurzivno pretražuje sve datoteke u trenutnom direktorijumu i njegovim poddirektorijumima

❖ **grep -v info *.log**

- ❖ postavlja negativni filter
- ❖ prikazuje sve linije sem onih koje sadrže reč **info**

sort komanda

❖ **sort <datoteka>**

- ❖ sortira linije u datoj datoteci po prvom karakteru i prikazuje ih na izlazu

❖ **sort -r <datoteka>**

- ❖ Isto samo u obrnutom redosledu

❖ **sort -ru <datoteka>**

- ❖ Isto samo što identične linije prikazuje samo jednom
- ❖ **u:** uklanja duplikate (*unique*)

sed komanda

- ❖ **sed** je strim editor
- ❖ parsira tekstualne datoteke i implementira programski jezik koji vrši transformacije nad tekстом
- ❖ Najčešća primena sed komande je zamena teksta bazirana na regularnim izrazima
- ❖ Primeri:
 - ❖ **sed -e 's/abc/def/' testdat**
 - ❖ menja svaku sekvencu karaktera **abc** sa **def** u datoteci **testdat**
 - ❖ **sed 's/^[\t]*//' testdat**
 - ❖ Uklanja sve tabulatore i razmake sa početaka linija
 - ❖ **sed 's/^\|([^\|]*\)|\|([^\|]*\)|\$/\1 -> \2/' testdat**
 - ❖ menja linije oblika **|string1|string2|** sa **string1 -> string2**

Regularni izrazi

- ❖ Primer korišćenja: sed komanda
- ❖ Pronalaze podudaranja u tekstu sa izrazom
 - ❖ `.` odgovara bilo kom karakteru
 - ❖ `[]` odgovara bilo kom karakteru napisanom između zagrada
 - ❖ `[^]` odgovara bilo kom karakteru koji nije naveden između zagrada
 - ❖ `^` odgovara početku linije
 - ❖ `$` odgovara kraju linije
 - ❖ `*` odgovara ponavljanju prethodnog elementa 0 ili više puta
 - ❖ `+` odgovara ponavljanju prethodnog elementa 1 ili više puta
 - ❖ `?` odgovara ponavljanju prethodnog elementa 0 ili 1 put
 - ❖ `\(\)` definiše podizraz koji se kasnije može pozvati sa `\n`, gde je `n` redni broj definisanog podizraza

Simbolički linkovi

- ❖ Simbolički link je specijalna datoteka koja predstavlja referencu na ime druge datoteke ili direktorijuma
- ❖ Korisno da se smanji zauzeće memorije na disku kada dve datoteke imaju isti sadržaj
- ❖ Primer:
 - ❖ **anakin_skywalker_biography -> darth_vader_biography**
- ❖ Kako prepoznati simbolčke linkove
 - ❖ **ls -l** prikazuje **<naziv_linka> -> <naziv_datoteke>**
 - ❖ GNU **ls** prikazuje linkove u drugačijoj boji

Pravljenje simboličkih linkova

- ❖ Komanda za pravljenje simboličkog linka
 - ❖ **ln -s <naziv_datoteke> <naziv_linka>** (isti redosled kao kod **cp** komande)
- ❖ Pravljenje linka na datoteku u drugom direktorijumu, sa istim imenom
 - ❖ **ln -s ../README.txt** (navodi se samo ime datoteke, a link uzima isto ime)
- ❖ Pravljenje više linkova odjednom u trenutnom direktorijumu
 - ❖ **ln -s dat1 dat2 dat3 ... dir**
- ❖ Brisanje linka
 - ❖ **rm <naziv_linka>**
 - ❖ Ne briše datoteku na koju je link pokazivao

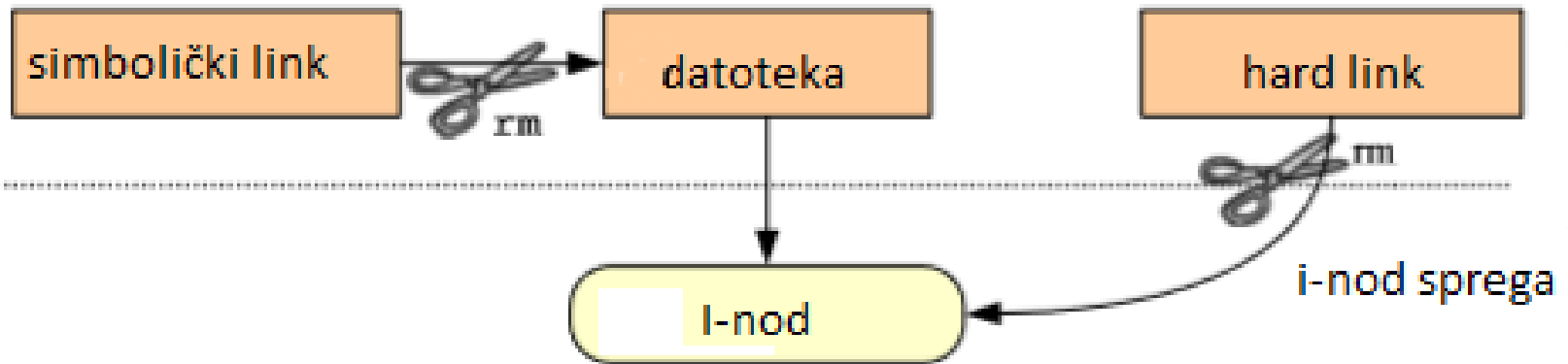
Hard linkovi

- ❖ Podrazumevano ponašanje **ln** komande je da pravi hard linkove (bez **-s** parametra)
- ❖ Hard link koji pokazuje na neku datoteku je regularna datoteka sa potpuno istim sadržajem
- ❖ Hard linkovi se ne mogu razlikovati od običnih datoteka, a opet štede memorijski prostor na disku
- ❖ Brisanje originalne datoteke ne utiče na sadržaj hard linka
- ❖ Sadržaj je obrisano kad više ne postoje hard linkovi koji pokazuju na njega

Nazivi datoteka i i-nodovi

- ❖ Za bolje razumevanje simboličkih (*soft*) i hard linkova

korisnici



sistem datoteka



Dokumentacija o komandama

UVOD U LINUXS

Pomoć oko komandi

- ❖ Većina Linuks komandi ima barem jednu opciju prosleđenu kao argument za pomoć oko korišćenja
- ❖ **-h** (- se uglavnom koristi za argumente od jednog karaktera)
- ❖ **--help** (-- se uglavnom koristi za duže verzije argumenata)
- ❖ U slučaju pogrešnog korišćenja komande uglavnom se ispiše kratko uputstvo za upotrebu

Priručnik

❖ **man <komanda>**

- ❖ Prikazuje jednu ili više strana priručnika za komandu

❖ **man man**

- ❖ Pored Linuks komandi, postoje i priručnici o nekim C funkcijama, zaglavljima ili strukturama podataka ili o konfiguracijskim datotekama

❖ **man stdio.h**

❖ **man fstab (za /etc/fstab)**

- ❖ Priručnici se traže na putanjama navedenim u okviru **MANPATH** varijable okruženja



Korisnici i prava pristupa

UVOD U LINUXS

Prava pristupa datotekama

- ❖ Prava pristupa se proveravaju sa **ls -l** komandom
- ❖ 3 tipa prava pristupa
 - ❖ pravo čitanja (**r**)
 - ❖ pravo pisanja (**w**)
 - ❖ pravo izvršavanja (**x**)
- ❖ 3 nivoa grupa pristupa
 - ❖ korisnik (**u** - *user*): vlasnik datoteke
 - ❖ grupa (**g**): grupa predstavlja listu korisnika
 - ❖ Ostali (**o**): svi korisnici

Ograničenja vezana za prava pristupa

- ❖ **x** bez **r** je legitimno ali beskorisno, datoteka se mora pročitati da bi se izvršila
- ❖ Direktorijumi moraju da imaju **x** i **r** prava pristupa
 - ❖ **x** za pristup
 - ❖ **r** za čitanje, odnosno listanje sadržaja
- ❖ Nemoguće je preimenovati, obrisati ili kopirati datoteke u direktorijumu ako ne postoje **w** prava na direktorijumu
- ❖ Ukoliko postoje **w** prava na direktorijumu, moguće je obrisati datoteku i ako ne postoje **w** prava na datoteci
 - ❖ Ovo omogućava izmenu na datoteci bez **w** prava (obrisati i napraviti novu sa istim imenom)

Primeri prava pristupa

❖ - - - - -
tip ru wu xu rg wg xg ro wo xo

❖ **-rw-r--r--**

❖ Vlasnik može da čita i piše a ostali da čitaju

❖ **-rw-r-----**

❖ Vlasnik može da čita i piše, korisnici iz grupe kojoj datoteka pripada da čitaju

❖ **drwx-----**

❖ Direktorijum kojem može da pristupi samo vlasnik

❖ **-----r-x**

❖ Datoteka kojoj mogu da pristupe ostali, ali ne može vlasnik ni korisnici iz grupe kojoj datoteka pripada

chmod komanda (1/3)

- ❖ menjanje prava pristupa
- ❖ **chmod <prava> <datoteke>**
 - ❖ 2 formata za prava
- ❖ Oktalni format
 - ❖ **a,b,c = r*4 + w*2 + x** (**r,w,x**: *booleans*)
 - ❖ Primer: **chmod 644 <datoteka>** (**rw** za **u**, **r** za **g** i **o**)
- ❖ Simbolički format
 - ❖ Primeri:
 - ❖ **chmod go+r**: dodaj prava čitanja grupi i ostalima
 - ❖ **chmod u-w**: oduzmi pravo pisanja vlasniku
 - ❖ **chmod a-x**: (**a**: *a//*) oduzmi prava izvršavanja svima

chmod komanda (2/3)

❖ **chmod -R a+rX linux/**

❖ Direktorijum **linux** i sve u njemu postaje dostupno svima

❖ **R**: rekurzivno primeni izmene

❖ **X**: isto što i **x**, ali se odnosi samo na direktorijume i datoteke koje su već izvršive

❖ Korisno za rekurzivno dodavanje pristupa direktorijumima bez dodavanja prava izvršavanja svim datotekama u direktorijumim

chmod komanda (3/3)

❖ **chmod a+t /tmp**

- ❖ **t**: (*sticky*) posebno pravo pristupa za direktorijume koje dozvoljava samo vlasniku direktorijuma i datoteke da obriše datoteku
- ❖ Korisno za direktorijume kod kojih svi imaju pravo pisanja kao što je **/tmp**
- ❖ **ls -l** komanda prikazuje **t** na prvoj poziciji kod prava

Vlasnik datoteka

- ❖ Posebno korisno u namenskim sistemima kada se kreiraju datoteke za drugi sistem
- ❖ **chown -R rtrk /home/linuks/src**
 - ❖ postavlja korisnika **rtrk** za vlasnika svih datoteka na putanji **/home/linuks/src**
 - ❖ **-R**: rekurzivno
- ❖ **chgrp -R rtrk-grupa /home/linuks/src**
 - ❖ postavlja sve na putanji **/home/linuks/src** u grupu **rtrk-grupa**
- ❖ **chown -R rtrk:rtrk-grupa /home/linuks/src**
 - ❖ obe promene mogu da se izvrše istovremeno u okviru jedne komande

Korišćenje korenskih prava

- ❖ Za određene komande potrebna su korenska (*root*) prava
- ❖ Ukoliko korisnik poseduje korensku šifru
 - ❖ **su** - (*switch user*)
- ❖ Moguće je koristiti korenska prava i sa svojim nalogom kucanjem komande **sudo** pre komande koja se izvršava
 - ❖ Primer:
 - ❖ **sudo mount /dev/sdb1 /mnt/usb**



Standardni ulaz/izlaz, redirekcije, pajpovi

UVOD U LINUXS

Standardni izlaz

- ❖ Sve komande prikazuju tekst u terminalu tako što pišu na svoj standardni izlaz
- ❖ Standardni izlaz može da se preusmeri u datoteku korišćenjem simbola `>` (piše od početka datoteke)
- ❖ Standardni izlaz može da se preusmeri na kraj datoteke korišćenjem simbola `>>` (piše posle poslednje linije u datoteci)

Primeri preusmeravanja standardnog izlaza

- ❖ **ls ~rtrk/knjige/* > biblioteka/spisak_knjiga.txt**
- ❖ **cat obiwan_kenobi.txt > starwars_biographies.txt**
cat han_solo.txt >> starwars_biographies.txt
- ❖ **echo „README: No such file or directory“ > README**
 - ❖ Jedan od načina da se napravi nova datoteka

Standardni ulaz

- ❖ Mnoge komande mogu da uzmu ulaz sa standardnog ulaza (tastatura) ukoliko im se ne proslede ulazni argumenti pri pokretanju
- ❖ Primer
 - ❖ Ulaz:
sort
windows
linux
[Ctrl][D]
 - Izlaz:
linux
windows
 - sort** u ovom slučaju uzima ulazne parametre sa standardnog ulaza do pojave **[Ctrl][D]**
- ❖ **sort < spisak.txt**
 - ❖ Standardni ulaz komande **sort** je uzet iz datoteke **spisak.txt**

Pajpovi

- ❖ Pajpovi su veoma korisni za prosleđivanje standardnog izlaza jedne komande na standardni ulaz druge
- ❖ Primeri:
 - ❖ **cat *.log | grep -i error | sort**
 - ❖ **grep -ri error . | grep -v "ignored" | sort -u \> serious_errors.log**
 - ❖ **cat /home/*/homework.txt | grep mark | more**
- ❖ Jedna od najmoćnijih funkcionalnosti u Linuks šelovima

tee komanda

❖ **tee [-a] <datoteka>**

❖ **tee** komanda se koristi da pošalje standardni izlaz i na ekran i u datoteku

❖ Primeri:

❖ **make | tee build.log**

❖ Pokreće **make** komandu i smešta izlaz u datoteku **build.log** i prikazuje ga na ekranu

❖ **make install | tee -a build.log**

❖ Pokreće **make install** komandu i smešta izlaz na kraj datoteke **build.log** (u nastavku) i prikazuje ga na ekranu

❖ **-a**: (*append*)

Izlaz standardne greške

- ❖ Poruke vezane za greške se uglavnom prikazuju na standardnom izlazu za greške, a ne na standardnom izlazu ukoliko je program dobro napisan
- ❖ Preusmeravanje standardnog izlaza greške se postiže sa **2>**, odnosno **2>>**
- ❖ Primer:
 - ❖ **cat f1 f2 nofile > newfile 2> errfile**
- ❖ Napomena: **1** je deskriptor za standardni izlaz, odnosno **1>** je isto što i **>**
- ❖ Standardni izlaz i standardni izlaz greške se mogu zajedno preusmeriti korišćenjem **&>**
 - ❖ **cat f1 f2 nofile &> wholefile**

yes komanda

- ❖ Korisna za popunjavanje standardnog ulaza istim stringom
- ❖ **yes <string> | <command>**
 - ❖ Upisuje na standardni ulaz komande **<command>** string **<string>** (**y** ukoliko se ne prosledi **<string>**) repetitivno
- ❖ Primeri:
 - ❖ **yes | rm -r dir/**
 - ❖ **bank > yes no | credit_applicant**
 - ❖ **yes "" | make oldconfig** (ekvivalentno pritiskanju **[Enter]** za prihvatanje svih podrazumevanih izbora)

Specijalni uređaji (1/3)

- ❖ Uređaji (*devices*) sa specijalnim ponašanjem ili sadržajem
- ❖ **/dev/null**
 - ❖ Slivnik za podatke, uništava sve podatke koji mu se proslede
 - ❖ Koristan za uklanjanje neželjenih ispisa
 - ❖ **mplayer black_adder_4th.avi &> /dev/null**
- ❖ **/dev/zero**
 - ❖ Čitanje ove datoteke uvek vraća **\0**
 - ❖ Koristan za kreiranje datoteke ispunjene nulama
 - ❖ **dd if=/dev/zero of=disk.img bs=1k count=2048**

Specijalni uređaji (2/3)

❖ **/dev/random**

- ❖ Čitanje ove datoteke vraća nasumične bajte
- ❖ Uglavnom se koristi u kriptografskim programima
- ❖ Koristi prekide na drugim uređajima kao izvor entropije
- ❖ Može da blokira dok se ne sakupi dovoljan broj prekida

❖ **/dev/urandom**

- ❖ Koriste ga programi kojima je dovoljna pseudo nasumičnost
- ❖ Uvek generiše nasumične bajte i ako nema dovoljno prekida na drugim uređajima
- ❖ lakši za predvideti, ali i dalje predviđanje ne spada u lak posao

Specijalni uređaji (3/3)

❖ /dev/full

- ❖ Imitira uređaj sa popunjenom memorijom
- ❖ Koristan za testiranje programa u slučaju popunjenosti memorijskog diska



Kontrola zadatka

UVOD U LINUXS

Potpuna kontrola zadatka

- ❖ Od samih početaka Linuks podržava konkurentne zadatke sa istiskivanjem
- ❖ Mogućnost da se pokrene veliki broj zadatka u paraleli, kao i da se zadaci prekinu čak i ako se dovedu u nekonzistentno stanje
- ❖ Mogućnost izbora programa koji se pokreću
- ❖ Mogućnost izbora odakle pokrenuti programi uzimaju ulazne argumente i gde će se ispisivati njihov izlaz

Procesi

- ❖ U linuxu je skoro sve datoteka
- ❖ Ono što nije datoteka je proces
- ❖ Procesi su instance pokrenutih programa
- ❖ Više instanci istog programa može biti pokrenuto istovremeno
- ❖ Podaci koji se dodeljuju procesima:
 - ❖ otvorene datoteke
 - ❖ alocirana memorija
 - ❖ stek
 - ❖ id procesa
 - ❖ roditeljski proces
 - ❖ prioritet
 - ❖ ...

Pokretanje zadatka u pozadini

- ❖ Ista notacija u svim šelovima
- ❖ Za šta se koristi?
 - ❖ Za komande čiji izlaz može da bude pregledan naknadno, pogotovo za one koje troše dosta vremena
 - ❖ Za pokretanje grafičkih programa iz komandne linije, a da ostane omogućeno korišćenje istog terminala
- ❖ Kako se koristi?
 - ❖ Dodaje se **&** na kraj linije za pokretanje komande
 - ❖ **pozadinski_program &**
 - ❖ **gedit &**

Kontrola pozadinskih zadataka

❖ jobs

- ❖ Vraća listu pozadinskih zadataka pokrenutih iz trenutnog šela
- ❖ **[1]-- Running ~/bin/find_meaning_of_life ----without--god &**
- ❖ **[2]+ Running make mistakes &**

❖ fg

fg %<n>

- ❖ prebacuje poslednji (n-ti) zadatak u fokus

❖ [Ctrl] Z

bg

- ❖ prebacuje trenutni zadatak u pozadinu

❖ kill %<n>

- ❖ Prekida n-ti zadatak

Primer kontrole zadatka

❖ **jobs**

[1]-- Running ~/bin/find_meaning_of_life --
--without-god &

[2]+ Running make mistakes &

❖ **fg**

make mistakes

❖ **[Ctrl] Z**

[2]+ Stopped make mistakes

❖ **bg**

[2]+ Stopped make mistakes

❖ **kill %1**

[1]+ Terminated ~/bin/find_meaning_of_life --without-god

Listanje svih procesa

❖ Bez obzira iz kojeg šela su pokrenuti

❖ **ps -ux**

❖ Izlistava sve procese koji pripadaju trenutnom korisniku

❖ **ps -aux**

❖ Izlistava sve procese pokrenute u sistemu

❖ **ps -aux | grep bart | grep bash**

USER	PID	%CPU	%MEM	VSZ	RSS	TTY	STAT	START	TIME	COMMAND
bart	3039	0.0	0.2	5916	1380	pts/2	S	14:35	0:00	/bin/bash
bart	3134	0.0	0.2	5388	1380	pts/3	S	14:36	0:00	/bin/bash
bart	3190	0.0	0.2	6368	1360	pts/4	S	14:37	0:00	/bin/bash
bart	3416	0.0	0.0	0	0	pts/2	RW	15:07	0:00	[bash]

❖ PID: ID procesa

VSZ: Virtuelna veličina procesa (kod + podaci + stek)

RSS: Trenutna količina zauzetih MB u RAM-u za proces

TTY: Terminal

STAT: Status: R (*Runnable*), S (*Sleep*), W (*paging*), Z (*Zombie*), ...

Nadgledanje aktivnosti procesa

❖ top

- ❖ Prikazuje najvažnije procese, sortirane po potrošnji procesorskog vremena

- ❖ top - 15:44:33 up 1:11, 5 users, load average: 0.98, 0.61, 0.59
Tasks: 81 total, 5 running, 76 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 92.7% us, 5.3% sy, 0.0% ni, 0.0% id, 1.7% wa, 0.3% hi, 0.0% si
Mem: 515344k total, 512384k used, 2960k free, 20464k buffers
Swap: 1044184k total, 0k used, 1044184k free, 277660k cached

- ❖
- | PID | USER | PR | NI | VIRT | RES | SHR | S | %CPU | %MEM | TIME+ | COMMAND |
|------|------|----|----|-------|------|------|---|------|------|---------|---------|
| 3809 | jdoe | 25 | 0 | 6256 | 3932 | 1312 | R | 93.8 | 0.8 | 0:21.49 | bunzip2 |
| 2769 | root | 16 | 0 | 157m | 80m | 90m | R | 2.7 | 16.0 | 5:21.01 | X |
| 3006 | jdoe | 15 | 0 | 30928 | 15m | 27m | S | 0.3 | 3.0 | 0:22.40 | kdeinit |
| 3008 | jdoe | 16 | 0 | 5624 | 892 | 4468 | S | 0.3 | 0.2 | 0:06.59 | autorun |
| 3034 | jdoe | 15 | 0 | 26764 | 12m | 24m | S | 0.3 | 2.5 | 0:12.68 | kscd |
| 3810 | jdoe | 16 | 0 | 2892 | 916 | 1620 | R | 0.3 | 0.2 | 0:00.06 | top |

- ❖ Moguće je promeniti redosled sortiranja

- ❖ **M**: Sortiranje po memoriji **P**: CPU **T**: Vreme

- ❖ Proces se može prekinuti sa **k** i proces **id**-jem

Ubijanje procesa (1/2)

❖ **kill <pidovi>**

- ❖ Šalje signal za obustavljanje procesu, čeka da proces sačuva podatke i sam završi
- ❖ Uvek treba prvo koristiti ovu komandu
- ❖ Primer: **kill 3039 3134 3190 3416**

❖ **kill -9 <pidovi>**

- ❖ Šalje signal za trenutni kraj procesu
- ❖ Sam sistem prekida proces
- ❖ Korisno kada je proces stvarno zaglavljen

❖ **kill -9 -1**

- ❖ Ubija procese trenutnog korisnika
- ❖ **-1** znači sve procese

Ubijanje procesa (2/2)

❖ **killall [-<signal>] <komanda>**

- ❖ Ubija sve zadatke koji izvršavaju komandu **<komanda>**

- ❖ Primer:

 - ❖ **killall bash**

❖ **xkill**

- ❖ Dopušta korisniku da ubije grafičku aplikaciju klikom mišem na nju

- ❖ Korisno kada ime aplikacije nije poznato

Oporavak od zaglavljene grafike

- ❖ Ukoliko je grafička sesija zaglavljena i nije moguće koristiti terminal nema potrebe za restartovanjem mašine
- ❖ Sistem je vrlo verovatno u konzistentnom stanju
 - ❖ Pristup tekstualnoj konzoli **[Ctrl][Alt][F1]** (ili **[F2]**, **[F3]**)
- ❖ Iz tekstualne konzole je moguće ubiti aplikaciju koja uzrokuje problem
- ❖ Povratak u grafičku sesiju **[Ctrl][Alt][F5]** ili **[Ctrl][Alt][F7]**
- ❖ Ukoliko ne može da se identifikuje proces koji pravi problem mogu se ubiti svi procesi sa **kill -9 -1**
 - ❖ Povratak na login

Sekvence komande

- ❖ Moguće je uneti sledeću komandu pre nego što je prethodna završena
- ❖ Moguće je razdvajati komande sa ;
 - ❖ **echo „neki tekst“; sleep 10; echo „nastavak teksta“**
- ❖ Uslovna izvršavanja komandi
 - ❖ koriste se **&&** i **||**
- ❖ **&&**: pokreće drugu komandu samo ako je prva bila uspešna
- ❖ **||**: pokreće drugu komandu samo ako je prva bila neuspešna

Navodnici (1/2)

- ❖ Dupli navodnici (") služe da:
 - ❖ spreče šel da interpretira razmake kao separatore argumenata
 - ❖ spreče razvijanje šablona u imenima datoteka
- ❖ **echo "Hello World"**
Hello World
- ❖ **echo "You are logged as \$USER"**
You are logged as bgates
- ❖ **echo *.log**
find_prince_charming.log cosmetic_buys.log
- ❖ **echo "*.log"**
*.log

Navodnici (2/2)

- ❖ Jednostruki navodnici (') služe da:
 - ❖ spreče šel da interpretira razmake kao separatore argumenata
 - ❖ spreče razvijanje šablona u imenima datoteka
 - ❖ spreče razvijanje varijabli
- ❖ **echo 'You are logged as \$USER'**
You are logged as \$USER
- ❖ (`) služe da:
 - ❖ pozovu drugu komandu iz komande
 - ❖ mogu se koristiti unutar duplih navodnika
- ❖ **cd /lib/modules/`uname --r`; pwd**
/lib/modules/2.6.9-1.6_FC2
- ❖ **echo "You are using Linux `uname --r`"**
You are using Linux 2.6.9-1.6_FC2

Merenje proteklog vremena

❖ **time <zadatak>**

❖ **izlaz:**

- ❖ real 0m2.304s (stvarno proteklo vreme)
- ❖ user 0m0.449s (vreme izvršavanja koda na CPU)
- ❖ sys 0m0.106s (vreme izvršavanja sistemskih poziva na CPU)

- ❖ $\text{real} = \text{user} + \text{sys} + \text{waiting}$
- ❖ $\text{waiting} = \text{I/O čekanje} + \text{vreme mirovanja (izvršavanje drugih zadataka)}$

Varijable okruženja

- ❖ Šelovi dopuštaju korisnicima da definišu varijable
 - ❖ mogu da se koriste u šel komandama
 - ❖ Konvencija: imena sastavljena od malih slova
- ❖ Moguće je definisati i varijable okruženja
 - ❖ vidljive i u skriptama i programima pokrenutim iz šela
 - ❖ Konvencija: imena sastavljena od velikih slova
- ❖ **env**
 - ❖ Izlistava sve definisane varijable okruženja i njihove vrednosti

Primeri šel varijabli

❖ Šel varijable (bash)

- ❖ **projdir=/home/rt-rk/projekat**
ls -la \$projdir; cd \$projdir

❖ Varijable okruženja (bash)

- ❖ **cd \$HOME**

- ❖ **export DEBUG=1**

./program_za_debugovanje (ispisuje debug ispile ako je varijabla **DEBUG** postavljena na **1**)

Glavne standardne varijable okruženja (1/2)

- ❖ Koriste ih mnoge aplikacije
- ❖ LD_LIBRARY_PATH
 - ❖ putanja do deljenih biblioteka
- ❖ DISPLAY
 - ❖ id displeja za grafičke aplikacije
- ❖ EDITOR
 - ❖ podrazumevani editor
- ❖ HOME
 - ❖ Trenutni korisnički direktorijum
- ❖ HOSTNAME
 - ❖ naziv lokalne mašine

Glavne standardne varijable okruženja (2/2)

- ❖ MANPATH
 - ❖ putanja do priručnika
- ❖ PATH
 - ❖ putanja do programa (komandi)
- ❖ PRINTER
 - ❖ podrazumevani štampač
- ❖ SHELL
 - ❖ Naziv trenutnog šela
- ❖ TERM
 - ❖ tip trenutnog terminala
- ❖ USER
 - ❖ naziv trenutnog korisnika

PATH varijabla okruženja

❖ PATH

- ❖ definiše redosled potrage za komandama

**/home/abox/bin:/usr/local/bin:/usr/kerberos/bin
:/usr/bin:/bin:/usr/X11R6/bin:/bin:/usr/bin**

❖ LD_LIBRARY_PATH

- ❖ Definiše redosled potrage za deljenim bibliotekama za linker

/usr/local/lib:/usr/lib:/lib:/usr/X11R6/lib

❖ MANPATH

- ❖ Definiše redosled potrage za priručnikom (detalji o komandama)

/usr/local/man:/usr/share/man

Upozorenje za korišćenje PATH varijable

- ❖ Preporučuje se da `.` ne bude eksportovana u PATH varijablu, ili bar da nije na početku
 - ❖ štetni program može da se zove kao neka standardna komanda i pokušajem da se izvrši komanda pokrenuće se program
 - ❖ ukoliko postoji izvršna datoteka sa nazivom **test**, ona će se pozvati umesto standardne **test** komande i neke skripte neće više raditi
 - ❖ posle svake **cd** komande, šel će trošiti vreme na ažuriranje liste dostupnih komandi
- ❖ Lokalne komande treba pozivati sa **`./<komanda>`**

Alijasi

- ❖ Šel dozvoljava definisanje alijasa za komande
 - ❖ prečice za često korišćene komande
- ❖ Primeri
 - ❖ **alias ls='ls -la'**
 - ❖ komanda se uvek pokreće sa podrazumevanim parametrima
 - ❖ **alias rm='rm -I'**
 - ❖ rm će uvek tražiti potvrdu
 - ❖ **alias frd='find_rambaldi_device --asap --risky'**
 - ❖ korisno za zamenu dugih i često korišćenih komandi
 - ❖ **alias rtrk='. /home/rtrk/env/rtrk.env'**
 - ❖ Korisno za brzo podešavanje okruženja
 - ❖ **.** je šel komanda za izvršavanje sadržaja skripte
 - ❖ Alternativa: **source**

which komanda

- ❖ **which** pokazuje gde se nalazi komanda
 - ❖ **bash> which ls**
alias ls='ls --color=tty' /bin/ls
 - ❖ **tcsh> which ls:**
aliased to ls --color=tty
 - ❖ **bash> which alias**
/usr/bin/which: no alias in
(/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/X11R6/bin)
 - ❖ **tcsh> which alias**
alias: shell built-in command.

~/.bashrc datoteka

❖ ~/.bashrc

- ❖ šel skripta koja se učitva svaki put kad se šel startuje
- ❖ Može se koristiti za definisanje
 - ❖ podrazumevanih vrednosti varijabli okruženja (PATH, EDITOR,...)
 - ❖ alijasa
 - ❖ prompta (više informacija u bash manualu)
 - ❖ pozdravne poruke

Menjanje komandi

- ❖ Strelicama levo i desno se može kretati kroz trenutnu komandu
- ❖ [Ctrl][a] ili [home] za pozicioniranje na početku linije
- ❖ [Ctrl][e] ili [end] za pozicioniranje na kraj linije
- ❖ Strelicama gore i dole se može kretati kroz prethodne komande
- ❖ [Ctrl][r] rekurzivna potraga kroz istoriju komandi

Istorija komandi

❖ history

- ❖ Prikazuje poslednje pokrenute komande i njihov broj
- ❖ Moguće je kopirati komande

❖ !!

- ❖ Ponovo poziva poslednju komandu

❖ !1003

- ❖ Ponovno pozivanje komande na osnovu njenog broja

❖ !cat

- ❖ Ponovno pozivanje komande koja počinje sa cat

❖ ^more^less

- ❖ Izmene u okviru poslednje komande (zameni more sa less)

❖ more !*

- ❖ Pozivanje druge komande sa istim argumentima



Tekstualni editori

UVOD U LINUXS

Tekstualni editori

❖ Grafički tekstualni editori

- ❖ **nedit**
- ❖ **Emacs, Xemacs**
- ❖ **Gedit, Kate**

❖ Čisto tekstualni editori

- ❖ **vi, vim**
- ❖ **nano**

Nedit tekstualni editor

- ❖ Najznačajnije funkcionalnosti
 - ❖ Lako označavanje i pomeranje teksta
 - ❖ Bojenje sintakse za mnoge programske jezike
 - ❖ Moguće je menjati pravila bojenja sintakse kako bi se prilagodila korisničkim datotekama (npr. log datoteke)
 - ❖ Lako se konfiguriše kroz menije
- ❖ Nije preinstaliran na svim distribucijama

Primer nedit tekst editora

```

▼ Makefile - /data/mike/handhelds/stock_kernel/linux-2.6.8.1/arch/arm/
File Edit Search Preferences Shell Macro Windows Help
#
# arch/arm/Makefile
#
# This file is subject to the terms and conditions of the GNU General Public
# License. See the file "COPYING" in the main directory of this archive
# for more details.
#
# Copyright (C) 1995-2001 by Russell King

LDFLAGS_vmlinux := -p --no-undefined -X
LDFLAGS_BLOB := --format binary
AFLAGS_vmlinux.lds.o = -DTEXTADDR=$(TEXTADDR) -DDATAADDR=$(DATAADDR)
OBJCOPYFLAGS := -O binary -R .note -R .comment -S
GZFLAGS := -9
#CFLAGS += -pipe

ifeq ($(CONFIG_FRAME_POINTER),y)
CFLAGS += -fno-omit-frame-pointer -mapcs -mno-sched-prolog
endif

ifeq ($(CONFIG_CPU_BIG_ENDIAN),y)
CFLAGS += -mbig-endian
AS += -EB
LD += -EB
AFLAGS += -mbig-endian
else
CFLAGS += -mlittle-endian
AS += -EL
LD += -EL
AFLAGS += -mlittle-endian
endif

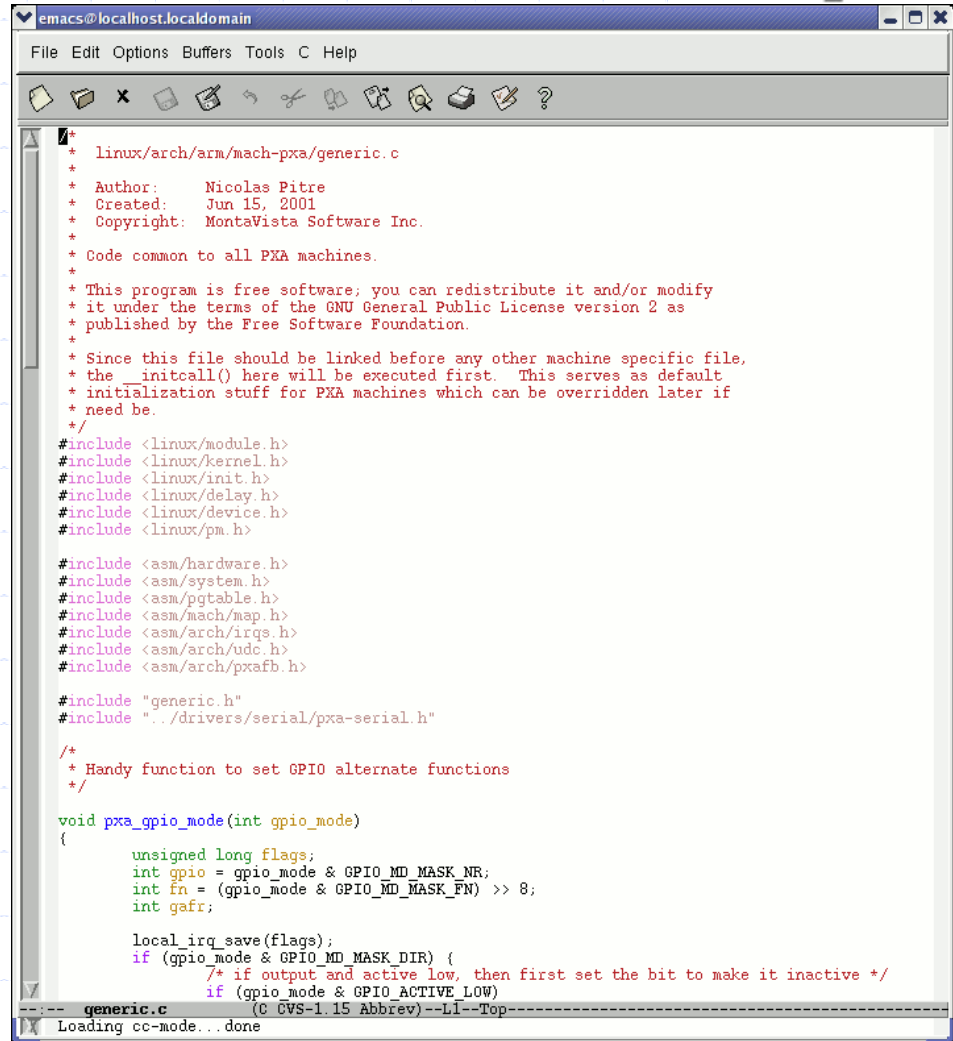
comma = ,

# This selects which instruction set is used.
# Note that GCC does not numerically define an architecture version
# macro, but instead defines a whole series of macros which makes
# testing for a specific architecture or later rather impossible.

```

Emacs/Xemacs

- ❖ Veoma slični editori
- ❖ Jako moćni editori
- ❖ Odlični za korisnike koji dugo rade u njima
- ❖ Mnogo prečica za komande
- ❖ Mnogo više od editora (igrice, e-mail, šel, pretraživač, ...)
- ❖ Neke prečice moraju da se nauče



```

emacs@localhost.localdomain
File Edit Options Buffers Tools C Help

/*
 * linux/arch/arm/mach-pxa/generic.c
 *
 * Author: Nicolas Pitre
 * Created: Jun 15, 2001
 * Copyright: MontaVista Software Inc.
 *
 * Code common to all PXA machines.
 *
 * This program is free software; you can redistribute it and/or modify
 * it under the terms of the GNU General Public License version 2 as
 * published by the Free Software Foundation.
 *
 * Since this file should be linked before any other machine specific file,
 * the _initcall() here will be executed first. This serves as default
 * initialization stuff for PXA machines which can be overridden later if
 * need be.
 */
#include <linux/module.h>
#include <linux/kernel.h>
#include <linux/init.h>
#include <linux/delay.h>
#include <linux/device.h>
#include <linux/pa.h>

#include <asm/hardware.h>
#include <asm/system.h>
#include <asm/pgtable.h>
#include <asm/mach/map.h>
#include <asm/arch/irqs.h>
#include <asm/arch/udc.h>
#include <asm/arch/pxafb.h>

#include "generic.h"
#include "../drivers/serial/pxa-serial.h"

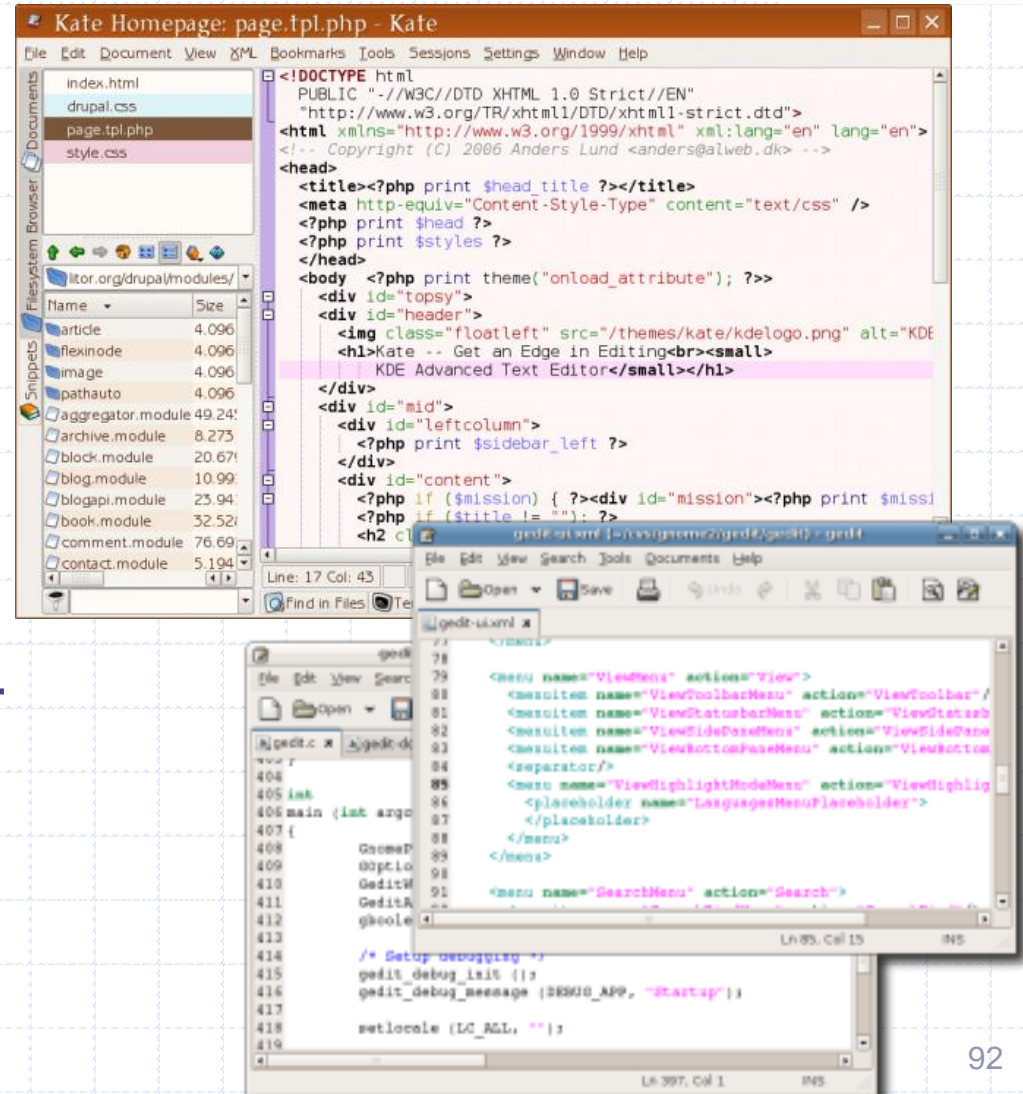
/*
 * Handy function to set GPIO alternate functions
 */
void pxa_gpio_mode(int gpio_mode)
{
    unsigned long flags;
    int gpio = gpio_mode & GPIO_MD_MASK_NR;
    int fn = (gpio_mode & GPIO_MD_MASK_FN) >> 8;
    int gafr;

    local_irq_save(flags);
    if (gpio_mode & GPIO_MD_MASK_DIR) {
        /* if output and active low, then first set the bit to make it inactive */
        if (gpio_mode & GPIO_ACTIVE_LOW)
            if (C CVS-1.15 Abbrev)--LI--Top
generic.c
Loading cc-mode... done

```

Kate i gedit

❖ **Kate** - osnovni editor
u kde okruženju



❖ **Gedit** - osnovni editor
u gnome okruženju

- ❖ Čisto tekstualni editor
- ❖ Napravljen pre nego što se pojavio miš za računar
- ❖ Težak za početnike, veoma dobar za iskusne korisnike
- ❖ Često neophodan u sistenskoj administraciji i namenskim sistemima kada imamo samo terminal na raspolaganju

- ❖ Unapređenje **vi** editora
- ❖ Mnoge osobine modernih editora
 - ❖ bojenje sintakse
 - ❖ pretraga
 - ❖ neograničeno poništavanje komandi (*undo*)
 - ❖ istorija komandi
 - ❖ ...
- ❖ Može da otvara kompresovane datoteke

nano

- ❖ još jedan mali čisto tekstualni editor bez podrške za miša
- ❖ Lakši za početnike zbog spiska komandi koje su uvek vidljive na ekranu
- ❖ Dostupan za više platformi
- ❖ Alternativa **vi/vim**-u u namenskim sistemima
- ❖ Nije deo biziboksa (*busybox*)

Prikaz nano editora

```
GNU nano 1.2.3           File: fortune.txt

The herd instinct among economists makes sheep look like independent thinkers.

Klingon phaser attack from front!!!!
100% Damage to life support!!!

Spock: The odds of surviving another attack are 13562190123 to 1, Captain.

Quantum Mechanics is God's version of "Trust me."

I'm a soldier, not a diplomat.  I can only tell the truth.
    -- Kirk, "Errand of Mercy", stardate 3198.9

Did you hear that there's a group of South American Indians that worship
the number zero?

Is nothing sacred?

They are called computers simply because computation is the only significant
job that has so far been given to them.

As far as the laws of mathematics refer to reality, they are not
certain, and as far as they are certain, they do not refer to reality.
    -- Albert Einstein

Tact, n.:
    The unsaid part of what you're thinking.

Support bacteria -- it's the only culture some people have!

^G Get Help  ^O WriteOut  ^R Read File  ^Y Prev Page  ^K Cut Text   ^C Cur Pos
^X Exit      ^J Justify   ^W Where Is  ^V Next Page  ^U UnCut Txt ^T To Spell
```




Kompresovanje i arhiviranje

UVOD U LINUXS

Provera zauzetosti prostora na disku

- ❖ Napomena: nije isto što i veličina datoteke
- ❖ **du -h <datoteka>** (*disk usage*)
 - ❖ **-h**: vraća veličinu zauzetog prostora na disku u formi čitljivoj za ljude: **K** (kilobajt), **M** (megabajt), **G** (gigabajt)
 - ❖ bez ovog parametra komanda **du** vraća sirovu veličinu zauzetog prostora u blokovima diska
- ❖ **du -sh <direktorijum>**
 - ❖ **-s**: vraća sumarnu veličinu zauzetog prostora na disku za ceo direktorijum

Provera slobodnog prostora na disku

❖ **df -h <direktorijum>**

- ❖ Vraća veličinu zauzetog i slobodnog prostora za sistem datoteka koja sadrži dati direktorijum

❖ Primer:

❖ **df -h .**

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	
Mounted on					
/dev/hda5	9.2G	7.1G	1.8G	81%	/

❖ **df -h**

- ❖ Vraća podatke o prostoru na disku za sve sisteme datoteka

Kompresovanje i dekompresovanje

- ❖ Korisno za smanjivanje velikih datoteka i čuvanje slobodne memorije na disku
- ❖ **g[un]zip <datoteka>**
 - ❖ GNU zip alat
 - ❖ Stvara .gz datoteke
- ❖ **b[un]zip2 <datoteka>**
 - ❖ Stvara .bz2 datoteke
 - ❖ 20%-25% bolji od gzip-a
- ❖ **[un]lzma <datoteka>**
 - ❖ 10%-20% bolji od bzip2

Arhiviranje (1/2)

- ❖ Korisno za čuvanje ili slanje više datoteka u formatu jedne arhive
- ❖ **tar**: skraćeno od *tape archive*
- ❖ Pravljenje arhive
 - ❖ **tar cvf <arhiva> <datoteke ili direktorijumi>**
 - ❖ **c**: (*create*)
 - ❖ **v**: (*verbose*) korisno da se vidi šta se pakuje u arhivu
 - ❖ **f**: (*file*) naziv arhive
- ❖ Primer:
 - ❖ **tar cvf /backup/home.tar /home bzip2 /backup/home.tar**

Arhiviranje (2/2)

- ❖ Pregled sadržaja arhive (bez raspakivanja)
 - ❖ **tar tvf <arhiva>**
 - ❖ **t**: test
- ❖ Raspakivanje svih datoteka iz arhive
 - ❖ **tar xvf <arhiva>**
- ❖ Raspakivanje određenih datoteka iz arhive
 - ❖ **tar xvf <arhiva> <datoteke ili direktorijumi>**
 - ❖ Datoteke ili direktorijumi se navode relativno od početka arhive

Dodatne opcije u GNU tar komandi

- ❖ **tar = gtar = GNU tar** na **GNU/Linux**-u
 - ❖ Automatski kompresuje ili dekompresuje arhive
 - ❖ Zgodan za izbegavanje pravljenja velike međudatoteke (arhive)
 - ❖ Mnogo jednostavnije nego kombinacija tar i bzip2
- ❖ Parametri:
 - ❖ **j**: [de]kompresuj koristeći bzip2
 - ❖ **z**: [de]kompresuj koristeći gzip
 - ❖ **--lzma**: [de]kompresuj koristeći lzma
- ❖ Primeri:
 - ❖ **gtar jcvf bills_bugs.tar.bz2 bills_bugs**
 - ❖ **tar cvf -- bills_bugs | bzip2 > bills_bugs.tar.bz2**

Provera ispravnosti datoteke

- ❖ Jeftino rešenje za proveru ispravnosti datoteke
- ❖ **md5sum FC3-i386-disk*.iso > MD5SUM**
 - ❖ računa **MD5** (*Message Digest Algorithm 5*) 128 bitnu kontrolnu sumu date datoteke i preusmerava izlaz u datoteku
- ❖ Primer izlaza:
 - ❖ db8c7254beeb4f6b891d1ed3f689b412 FC3-i386-disc1.iso
2c11674cf429fe570445afd9d5ff564e FC3-i386-disc2.iso
f88f6ab5947ca41f3cf31db04487279b FC3-i386-disc3.iso
6331c00aa3e8c088cc365eeb7ef230ea FC3-i386-disc4.iso
- ❖ **md5sum -c MD5SUM**
 - ❖ Proverava ispravnost datoteke poredeći stvarnu MD5 kontrolnu sumu i onu zapisanu u datoteci



Poređenje datoteka i direktorijuma

UVOD U LINUXS

Poređenje datoteka i direktorijuma

❖ diff dat1 dat2

- ❖ Prijavljuje razlike između dve datoteke ili ništa ukoliko su datoteke identične

❖ diff -r dir1/ dir2/

- ❖ Prijavljuje sve razlike između datoteka sa istim imenom u okviru navedenih direktorijuma
- ❖ Rezultat diff komande se uglavnom smešta u datoteku i kasnije koristi u kombinaciji sa **patch** komandom
- ❖ Za bolji pregled razlika do detalja lakše je koristiti grafičke alate

Grafički alati za poređenje

- ❖ Velik broj alata
 - ❖ tkdiff
 - ❖ kompare
 - ❖ gvimdiff
 - ❖ meld
 - ❖ beyond compare
 - ❖ hexdiff - za binarne datoteke
 - ❖ hexcompare - za binarne datoteke
 - ❖



Traženje datoteka

UVOD U LINUXS

find komanda

❖ Lakše je objasniti na primerima

❖ **find . -name "*.pdf"**

- ❖ Pronalazi sve *.pdf datoteke u trenutnom direktorijumu (.) i njegovim poddirektorijumima
- ❖ Potrebni su navodnici da bi se sprečilo razvijanje *

❖ **find docs -name "*.pdf" -exec xpdf {} ';'**

- ❖ pronalazi sve *.pdf datoteke u docs direktorijumu i prikazuje ih jedan za drugim
- ❖ Postoji jos mnogo mogućnosti, ali prethodna dva primera pokrivaju najveći deo korišćenja

locate komanda

- ❖ Brža pretraga pomoću regularnih izraza, u odnosu na find komandu
 - ❖ **locate keys**
 - ❖ Izlistava sve datoteke na sistemu sa keys u imenu
 - ❖ **locate "*.pdf"**
 - ❖ Izlistava sve *.pdf datoteke na celoj mašini
 - ❖ **locate "/home/fridge/*beer*"**
 - ❖ Izlistava sve *beer* datoteke u navedenom direktorijumu
- ❖ **locate** je mnogo brži zato što vrši indeksiranje svih datoteka u, za to predviđenim, bazama podataka koje se periodično osvežavaju
- ❖ **find** je bolje koristiti za nove datoteke



Razne komande

UVOD U LINUXS

Informacije o korisniku

❖ who

- ❖ Izlistava sve korisnike trenutno na sistemu

❖ whoami

- ❖ Pokazuje kako je trenutni korisnik prijavljen

❖ groups

- ❖ Pokazuje kojoj grupi pripada trenutni korisnik

❖ groups <korisnik>

- ❖ Pokazuje kojoj grupi pripada korisnik <korisnik>

❖ finger <korisnik>

- ❖ Daje više detalja o korisniku <korisnik> (pravo ime, i sl.)
 - ❖ Onemogućeno na nekim sistemima iz bezbednosnih razloga

Promena korisnika

- ❖ Nije potrebno odjavljivati se i ponovo se prijavljivati kao drugi korisnik
- ❖ **su korisnik1**
 - ❖ Promena na nalog **korisnik1**, ali okruženje ostaje podešeno kao za originalnog korisnika
- ❖ **su - korisnik2**
 - ❖ Promena na nalog **korisnik2** sa njegovim podešavanjima okruženja
- ❖ **su -**
 - ❖ Bez argumenata komanda **su** prebacuje na korenski nalog

wget komanda

- ❖ Umesto skidanja datoteka iz pretraživača dovoljno je samo kopirati URL u terminal i skinuti datoteku sa wget komandom
- ❖ **wget** - osnovne osobine
 - ❖ **http** i **ftp** podrška
 - ❖ Može da nastavi prekinuta preuzimanja
 - ❖ Može da preuzme čitave sajtove ili barem da proveriti ispravnost linkova
 - ❖ Veoma korisna komanda u skriptama ili kada nam grafika nije dostupna (sistem administrator, namenska platforma)
 - ❖ Podrška za proksi (koristi **http_proxy** i **ftp_proxy** varijable okruženja)

wget primeri

- ❖ **wget --c **
<http://microsoft.com/customers/dogs/winxp4dogs.zip>
 - ❖ Nastavlja prekinuto preuzimanje
- ❖ **wget --m <http://lwn.net/>**
 - ❖ Pravi ogledalo (*mirror*) sajta
- ❖ **wget --r --np <http://www.xml.com/ldd/chapter/book/>**
 - ❖ Rekurzivno skida knjigu za pristup bez mreže
 - ❖ **--np**: (*no-parent*) prati samo linkove iz trenutnog direktorijuma

Razne komande (1/2)

❖ sleep 60

- ❖ uspavljuje proces na 60 sekundi
- ❖ ne troši sistemske resurse

❖ wc izveštaj.txt (word count)

- ❖ 438 2115 18302 izveštaj.txt
- ❖ Prikazuje broj linija, reči i karaktera u datoj datoteci ili na standardnom ulazu

Razne komande (2/2)

❖ **bc** (*basic calculator*)

- ❖ bc je kalkulator sa punom funkcionalnošću
- ❖ obuhvata i programski jezik
- ❖ **-l** parametar uključuje podršku pokretnog zareza

❖ **date**

- ❖ Vraća trenutni datum
- ❖ Korisno u skriptama da se zabeleži datum pokretanja ili završetka neke komande

Komande kontrolne sume

- ❖ Kontrolna suma ili heš suma je podatak fiksne veličine izračunat na osnovu bloka digitalnih podataka i služi da proverí da li je došlo do greške u podacima, pogotovo nakon prenosa
- ❖ MD5 algoritam je implementiran **md5sum** komandom
- ❖ SHA algoritam je implementiran **shaXsum** komandama (**sha1sum**, **sha256sum**, ...)
- ❖ Provera ispravnosti datoteke se pokreće sa **-c** parametrom i datotekom sa izračunatim sumama kao ulaznim argumentom



Sistem administracija

UVOD U LINUXS

Konfiguracija mreže (1/2)

❖ ifconfig -a

- ❖ Ispisuje detalje o svim mrežnim spregama dostupnim u sistemu

❖ ifconfig eth0

- ❖ Ispisuje detalje o eth0 spregi

❖ ifconfig eth0 192.168.0.100

- ❖ Dodeljuje IP adresu 192.168.0.100 eth0 sprezi (1 IP adresa po sprezi)

❖ ifconfig eth0 down

- ❖ Gasi eth0 spregu (oslobađa njenu IP adresu)

Konfiguracija mreže (2/2)

❖ **route add default gw 192.168.0.1**

- ❖ Podešava podrazumevanu rutu za pakete van lokalne mreže

❖ **route -n**

- ❖ Izlistava postojeće rute

- ❖ **-n**: odmah prikaži IP adrese umesto pokušaja da se pronađu njihova domenska imena

❖ **route del default**

- ❖ Briše podrazumevanu rutu

❖ **route del <IP>**

- ❖ Briše datu rutu
- ❖ Korisno da se redefiniše ruta

Konfiguracija mreže - pregled

- ❖ Samo za jednostavne slučajeve sa 1 spregom, bez DHCP poslužioca, moguće je:
 - ❖ Ostavriti konekciju na mrežu (kablovska, bežična)
 - ❖ Pronaći svoju mrežnu spregu
 - ❖ **ifconfig -a**
 - ❖ Dodeliti IP adresu svojoj sprezi (**eth0** u ovom primeru)
 - ❖ **ifconfig eth0 192.168.0.100**
 - ❖ Dodati rutu do kapije (*gateway*)(**192.168.0.1** u ovom primeru)
 - ❖ **route add default gw 192.168.0.1**

Razrešivanje imena

- ❖ Programi moraju da znaju koja IP adresa odgovara datom imenu (npr. **kernel.org**)
- ❖ Poslužilac domenskih imena (**DNS**) vodi računa o ovome
- ❖ Potrebno je navesti IP adresu jednog ili više **DNS** poslužilaca u datoteci **/etc/resolv.conf**
 - ❖ **nameserver 192.168.231.10**
 - nameserver 192.168.231.11**
- ❖ Promene odmah postaju aktivne

Testiranje mreže

❖ ping freashmeat.net ping 192.168.1.1

- ❖ Pokušava da pošalje pakete datoj mašini i da dobije pakete potvrde prijema za uzvrat
- ❖ Isprobati ping komandu sa adresom kapije
 - ❖ Ovo će potvrditi da mrežni adapter radi ispravno
- ❖ Isprobati ping komandu sa **DNS** poslužiocem
 - ❖ Ovo će potvrditi da je kapija dobro konfigurisana
- ❖ Isprobati ping komandu sa bilo kojom mašinom navodeći njeno ime
 - ❖ Ovo će potvrditi da je **DNS** poslužilac ispravno konfigurisan

Pravljenje sistema datoteka

❖ Primeri:

❖ **mkfs.ext2 /dev/sda1**

- ❖ Formatira **/dev/sda1** particiju (**USB, HDD**) u **ext2** format

❖ **mkfs.ext2 -F disk.img**

- ❖ Formatira sliku diska u **ext2** format
- ❖ **-F**: (*force*) izvrši čak i ako u pitanju nije pravi uređaj

❖ **mkfs.vfat -v -F 32 /dev/sda1**

- ❖ Formatira **/dev/sda1** particiju u **FAT32** format
- ❖ **-v**: (*verbose*)

❖ **mkfs.vfat -v -F 32 disk.img**

- ❖ Formatira sliku diska u **FAT32** format

- ❖ Prazna slika diska se može napraviti sa komandom (**64MB** veličina datoteke)

❖ **dd if=/dev/zero of=disk.img bs=1M count=64**

Mauntovanje uređaja (1/3)

- ❖ Da bi sistemi datoteka na bilo kom uređaju (internom ili eksternom) bili vidljivi u sistemu moraju da se mauntuju
- ❖ Prvi put treba napraviti direktorijum na koji će se mauntovati sistem datoteka
 - ❖ **mkdir /mnt/usbdisk** (primer)
- ❖ Zatim mauntovati sistem datoteka
 - ❖ **mount -t vfat /dev/sda1 /mnt/usbdisk**
 - ❖ **/dev/sda1**: fizički uređaj
 - ❖ **-t**: određuje tip sistema datoteka (**ext2, ext3, vfat, reiserfs, iso9660...**)

Mauntovanje uređaja (2/3)

- ❖ mount komanda ima mnogo opcija - pogledati priručnik za detalje
- ❖ Opcije za mauntovanje svakog uređaja se mogu čuvati u datoteci **/etc/fstab**
 - ❖ Ukoliko je ova datoteka popunjena potrebno je samo navesti odredište mauntovanja
 - ❖ # /etc/fstab: static file system information.
<file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>

proc	/proc	proc	defaults	0	0	
/dev/hda3	/	ext3	defaults,errors=remount-ro	0	1	
/dev/hda4	/home	ext3	defaults	0	2	
/dev/hda2	/root2	ext3	defaults	0	2	
/dev/hda1	none	swap	sw	0	0	
/dev/hdc	/media/cdrom0	udf,iso9660	user,noauto	0	0	
- ❖ Primeri mount komande sa **/etc/fstab** datotekom
 - ❖ **mount /proc**
 - ❖ **mount /media/cdrom0**

Mauntovanje uređaja (3/3)

- ❖ Mogu se mauntovati i sistemi datoteka koji se nalaze u regularnim datotekama (**loop** uređaji)
- ❖ Korisno za razvoj sistema datoteka za drugu platformu
- ❖ Korisno za pristupanje sadržaju **ISO** slike cd-a bez potrebe za rezanjem
- ❖ Korisno za čuvanje **Linuxs** sisetma datoteka u datoteci na **Windows** particiji
- ❖ **cp /dev/sda1 usbkey.img**
mount -o loop -t vfat usbkey.img /mnt/usbdisk

Izlistavnje mauntovanih sistema datoteka

- ❖ Koristi se mount komanda bez parametara
 - ❖ /dev/hda6 on / type ext3 (rw,noatime)
 - none on /proc type proc (rw,noatime)
 - none on /sys type sysfs (rw)
 - none on /dev/pts type devpts (rw,gid=5,mode=620)
 - usbfs on /proc/bus/usb type usbfs (rw)
 - /dev/hda4 on /data type ext3 (rw,noatime)
 - none on /dev/shm type tmpfs (rw)
 - /dev/hda1 on /win type vfat (rw,uid=501,gid=501)
 - none on /proc/sys/fs/binfmt_misc type binfmt_misc (rw)

Odmauntovanje uređaja

❖ **umount /mnt/usbdisk**

- ❖ Izvršava sve zakazane upise i odmauntuje dati uređaj koji se zatim može ukloniti bezbedno
- ❖ Da bi odmauntovanje bilo moguće moraju se zatvoriti sve otvorene datoteke sa uređaja
 - ❖ Zatvoriti aplikacije koje koriste podatke sa mauntovanih particija
 - ❖ Proveriti da ni jedan šel nije pozicioniran u mauntovanom direktorijumu
 - ❖ Komande **fuser -mv <odredište>** i **lsdf <odredište>** (*list open files*) pokazuju koji procesi koriste datoteke sa **<odredišta>**
 - ❖ Opcijom **k** se mogu ubiti ovi procesi

Paketi

- ❖ Sistem distribucije programa je drugačiji na **GNU/Linuxu** u odnosu na **Windows**
- ❖ U Linuxu se za instaliranje, unapređenje i brisanje aplikacija i biblioteka koriste paketi
- ❖ Paketi sadrže datoteke vezane za aplikaciju ili biblioteku i dodatne meta informacije kao što su verzija i zavisnosti
 - ❖ **.deb** za **Debian** i **Ubuntu**, **.rpm** za **Mandriva**, **Fedora**, **OpenSUSE**
- ❖ Paketi se nalaze u repozitorijuma na **HTTP** ili **FTP** poslužiocima
- ❖ Preporuka je da se koriste samo paketi sa zvaničnih repozitorijuma ukoliko je moguće

Upravljanje paketima (1/2)

- ❖ Instrukcije za **GNU/Linux** sisteme bazirane na **Debian** (**Debian, Ubuntu...**)
- ❖ Repozitorijumi sa paketima se navode u datoteci **/etc/apt/sources.list**
- ❖ Osvežavanje liste repozitorijuma
 - ❖ **sudo apt-get update**
- ❖ Ime paketa može da se pronade korišćenjem pretraživača na <http://packages.debian.org> ili <http://packages.ubuntu.com>
- ❖ Može se koristiti i **apt-cache search <ključna_reč>** komanda

Upravljanje paketima (2/2)

- ❖ Instaliranje datog paketa
 - ❖ **sudo apt-get install <paket>**
- ❖ Uklanjanje paketa
 - ❖ **sudo apt-get remove <paket>**
- ❖ Osvežavanje svih instaliranih paketa sa inteligentnim rukovanjem zavisnostima između novih paketa
 - ❖ **sudo apt-get dist-upgrade**
- ❖ Prikaz informacija o paketu
 - ❖ **sudo apt-cache show <paket>**



SSH

UVOD U LINUXS

Uvod

- ❖ **SSH** - *Secure Shell*
- ❖ **SSH** je siguran komunikacijski protokol koji omogućava udaljeno prijavljivanje na sistem, transfer datoteka i tunelovanje prolaza
 - ❖ Normalizovan je od strane **RFC 4251, 4252, 4253 i 4254**
- ❖ Zamena za **telnet, rlogin, rsh**, itd.
- ❖ Glavna implementacija na Linuxu je **OpenSSH** koja sadrži i stranu korisnika i poslužioca
- ❖ Manja implementacija namenjena namenskim sistemima je **Dropbear**
- ❖ Na Windowsu često korišćeni korisnik je **Putty**

Instalacija i osnovno korišćenje

- ❖ **OpenSSH** je paket koji je dostupan u svim **GNU/Linux** distribucijama
- ❖ Na **Ubuntu** distribuciji dostupna su dva paketa
 - ❖ **openssh-client**: program korisnik
 - ❖ **openssh-server**: program poslužilac
- ❖ Povezivanje na poslužioca je jednostavno
 - ❖ **ssh korisnik@poslužilac**
- ❖ **ssh** će tražiti korisnikovu šifru i po unosu se ulogovati na udaljeni sistem

Prenos datoteka i grafike

- ❖ Datoteke se mogu prenositi korišćenjem programa **scp**
 - ❖ **scp dat1 dat2 korisnik@poslužilac: /<odredišni_direktorijum>**
 - ❖ **scp -r <direktorijum> korisnik@poslužilac: /<odredište>**
- ❖ Sa **-X** parametrom uključuje se prosleđivanje **X11**
 - ❖ Omogućava prikaz grafičkih aplikacija izvršavanih na udaljenoj mašini na lokalnoj mašini
 - ❖ Potrebno je omogućiti prosleđivanje **X11** na poslužiocu u datoteci **/etc/ssh/sshd_config**

Udaljeno izvršavanje komandi

- ❖ Umesto prijavljivanja na udaljeni sistem mogu se i izvršavati komande na njemu
 - ❖ **ssh korisnik@poslužilac ls**
 - ❖ Korisno u šel skriptama
- ❖ Drugi programi koriste ssh kao transportni sloj
 - ❖ alat za sinhronizaciju **rsync** može da radi preko **ssh**
 - ❖ **rsync -e ssh ~/dir korisnik@poslužilac:~/dir**
 - ❖ Alati za kontrolu verzija (**CVS, SVN**) mogu da rade preko **ssh**

Izbegavanje šifre pomoću ključeva (1/4)

- ❖ Korak za unošenje šifre može da se zaobiđe korišćenjem kriptografskih ključeva
- ❖ Generisanje privatnog i javnog **SSH** ključa
 - ❖ **ssh-keygen**
- ❖ Od korisnika se traži lozinka koja će se koristiti za otključavanje ključa kada god se on koristi
- ❖ Ključ je generisan u
 - ❖ **~/ .ssh/id_rsa**: privatni ključ kojem niko ne bi trebao da ima pristup
 - ❖ **~/ .ssh/id_rsa.pub**: javni ključ koji se sme preneti svima

Izbegavanje šifre pomoću ključeva (2/4)

- ❖ Prebacivanje javnog ključa na mašinu na koju se vrši prijavljivanje
 - ❖ **ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub korisnik@poslužilac**
- ❖ Preneseni javni ključevi se mogu videti u datoteci **~/.ssh/authorized_keys** na udaljenoj mašini
- ❖ Pri pokušaju prijavljivanja na udaljenu mašinu korisnik će biti upitan za lozinku za otključavanje privatnog ključa
- ❖ Ovo omogućava zamenu više različitih šifri sa jednom lozinkom kako bismo je lakše zapamtili

Izbegavanje šifre pomoću ključeva (3/4)

- ❖ **ssh-agent** omogućava uklanjanje potrebe za unošenjem lozinke svaki put pri prijavljivanju
 - ❖ Čuva lozinku u memoriji zauvek ili određeni vremenski period
- ❖ Pokretanje **ssh-agent**-a
 - ❖ **ssh-agent \$SHELL**
 - ❖ pokreće **ssh-agent**
 - ❖ Podešava određene varijable okruženja kako bi ostali ssh programi mogli da se povežu sa agentom
- ❖ Davanje lozinke agentu
 - ❖ **ssh-add**
- ❖ Ostali **ssh** programi se mogu prijavljivati na udaljene mašine koje imaju javni ključ korisnika bez unošenja lozinke ili šifre

Izbegavanje šifre pomoću ključeva (4/4)

- ❖ Varijable okruženja koje je agent postavio nestaju sa gašenjem šela
- ❖ Najbolje rešenje je da se **ssh-agent** startuje pre pokretanja **X servera** kako bi sve aplikacije imale pristup ovim varijablama okruženja
- ❖ Uglavnom ovo spada u podrazumevano ponašanje na većini distribucija
 - ❖ Datoteka **/etc/X11/Xsession.options** postavlja **use_ssh_agent** opciju
 - ❖ Skripta u direktorijum **/etc/X11/Xsession.d/** pokreće agenta ukoliko je postavljena opcija **use-ssh-agent**

Tunelovanje prolaza

- ❖ **SSH** se može koristiti i za tunelovanje prolaza
- ❖ Kreiranje lokalnog prolaza koji se povezuje sa udaljenom mašinom preko **SSH** konekcije ka drugoj udaljeno mašini
 - ❖ **ssh -L 12345:localhost:25 korisnik@poslužilac**
 - ❖ Svaka konekcija na lokalnom prolazu **12345** će stići do prolaza **25** na odredištu kroz enkriptovan tunel
- ❖ Kreiranje udaljenog prolaza koji se povezuje sa udaljenom mašinom preko **SSH** konekcije ka lokalnoj mašini
 - ❖ **ssh -R 4242:kernel.org:80 korisnik@poslužilac**
 - ❖ Svaka konekcija na udaljenom prolazu **4242** će stići do prolaza **80** na **kernel.org** preko enkriptovanog tunela

Konfiguracijska datoteka

- ❖ SSH čuva konfiguraciju u datoteci **~/.ssh/config**
- ❖ Može da se koristi za postavljanje globalnih opcija kao i opcija za određene udaljene mašine
 - ❖ **Host openmoko**
 - ❖ **HostName 192.168.0.202**
 - ❖ **User root**
- ❖ Korišćenjem ovih opcija pokretanje **ssh openmoko** će se automatski povezati sa IP adresom **192.168.0.202** sa nalogom **root**



Razvoj aplikacija

UVOD U LINUXS

Prevođenje jednostavne aplikacije

- ❖ Prevodilac koji se koristi na svim Linuks sistemima je **GCC**
 - ❖ <http://gcc.gnu.org>
- ❖ Prevođenje jedne jednostavne aplikacije
 - ❖ **gcc -o test test.c**
 - ❖ Genriše izvršnu binarnu datoteku test na osnovu koda iz **test.c**
 - ❖ **g++ -o test test.cpp**
 - ❖ za **C++**
 - ❖ **-Wall** opcija uključuje dodatna upozorenja pri prevođenju
- ❖ Prevođenje izvornih datoteka i povezivanje u aplikaciju
 - ❖ **gcc -c test1.c**
gcc -c test2.c
gcc -o test test1.o test2.o
- ❖ **gcc** automatski poziva povezič **ld**

Korišćenje biblioteka (1/2)

- ❖ Na svakom Linuks sistemu je prisutna C biblioteka koja nudi veliki broj API-ja za razvoj aplikacije
 - ❖ <http://www.gnu.org/software/libc/manual/>
- ❖ Pored C biblioteke, dostupne su i mnoge druge biblioteke za rad sa grafikom, multimedijom, mrežama i slično
- ❖ Većina biblioteka je već dostupna u distribuciji u okviru dva paketa:
 - ❖ **libfoo**
 - ❖ sama biblioteka potrebna za izvršavanje već prevedenih aplikacija, ali nedovoljna za razvoj novih
 - ❖ **libfoo-dev**
 - ❖ paket koji sadrži zaglavlja i konfiguracije potrebne za razvoj novih aplikacija

Korišćenje biblioteka (2/2)

- ❖ U okviru koda potrebno je uvući zaglavlje biblioteke
 - ❖ Obično **#include <foo.h>** ili **#include <foo/foo.h>**
 - ❖ zaglavlja se nalaze u **/usr/include/**
- ❖ Za prevođenje aplikacije sa bibliotekom najlakše je da se koristi **pkg-config** koji je podržan od većine biblioteka
 - ❖ **gcc -o test test.c \$(pkg-config --cflags -libs)**
- ❖ Podrazumevano je dinamičko povezivanje sa bibliotekom
 - ❖ biblioteka mora da se nalazi u **/lib** pri pokretanju aplikacije
 - ❖ **ldd** komanda pokazuje koje biblioteke su potrebne za određenu aplikaciju

make alat

- ❖ Proses prevođenja se automatizuje korišćenjem **make** alata
- ❖ make čita datoteku sa nazivom **Makefile** i izvršava pravila napisana u njoj
- ❖ svako pravilo mora biti određenog formata
- ❖ pozivanje **make** bez parametara poziva pravilo **all**

Bild sistemi

- ❖ **make** olakšava prevođenje ali ne može lako da se adaptira na različita podešavanja okruženja i različite opcije pri prevođenju
- ❖ Razvijeniji bild sistemi su:
 - ❖ **Autotools** (**automake**, **autoconf**) - baziran na **make**-u i šel skriptama - jedan od najpopularnijih alata
 - ❖ **Buildroot**
 - ❖ **Cmake**
 - ❖ **Scons**
- ❖ Tipičan redosled
 - ❖ konfigurishi
 - ❖ **make**
 - ❖ **make install**

Debugovanje

- ❖ Oficijalni debager koji dolazi sa GNU distribucijama je **gdb**
- ❖ Aplikacija mora da se prevede sa **-g** opcijom
 - ❖ dodaje debug simbole u izvršnu datoteku**gcc -o test test.c -g**
- ❖ Aplikacija se može pokrenuti u debageru
 - ❖ **gdb test**
- ❖ Debager se može zakačiti za pokrenutu aplikaciju
 - ❖ **gdb test -p PID**
 - ❖ **PID** - id proces pokrenute aplikacije

Korišćenje gdb

- ❖ gdb je tekst-bazirani debager sa korisničkom spregom u vidu komandne linije, poput šela, i kroz njega omogućava namenske komande.
- ❖ Najbitnije komande su:
 - ❖ break (b) za postavljanje tačke prekida (breakpoint) u kod. Može se vezati za ime funkcije ili postaviti na neko mesto u izvornom kodu ili vezati za apsolutnu memorijsku adresu.
 - ❖ print (p) za prikaz vrednosti promenljive. Vezuje se za ime promenljive, čak i ako je promenljiva kompleksna (što uključuje dereferenciranje strukture i sl).
 - ❖ (c) za nastavak izvršenja do sledeće tačke prekida.
 - ❖ next (n) za izvršavanje samo naredne linije koda (preskače bilo koji poziv funkcije tj. izvršava je bez zaustavljanja u istoj) i step (s) za izvršavanje samo naredne linije koda (ulazi u funkciju i zaustavlja se u njoj)
 - ❖ backtrace (bt) za prikaz steka poziva funkcija.



Primer korišćenja gdb



```
thomas@surf:/tmp$ gcc -o test test.c -g
thomas@surf:/tmp$ gdb test
GNU gdb 6.8-debian
[...])
(gdb) break foo
Breakpoint 1 at 0x80483c7: file test.c, line 5.
(gdb) run
Starting program: /tmp/test2

Breakpoint 1, foo (a=2, b=3) at test.c:5
5         return a + b;
(gdb) p a
$1 = 2
(gdb) p b
$2 = 3
(gdb) c
Continuing.
foo=5

Program exited normally.
```