

Disclaimer

- Autori su načinili sve napore da se u ovom tekstu ne potkradu greške. Ipak, moguće je da u tekstu postoje izvesni previdi, greške i omaške. Molimo studente da nam ukažu na sve greške koje uoče kako bi one bile blagovremeno otklonjene.
- Vežba broj 1 treba da vas uputi u osnovne komande za rad sa datotekama. Cilj vežbe je da se studenti osposobe da efikasno koriste Linux komandni interpreter, uređuju datoteke u svom home direktorijumu, da koriste editor `jed`, da datotekama daju pravo za izvršavanje i da pokreću izvršne datoteke. Ovo nije gradivo iz koga se daju pitanja i zadaci na pismenom ispitu iz OS1, ali je neophodno da ovo savladate kako bi dalje mogli da radite vežbe iz sistemskog programiranja. Više o korišćenju i administraciji Linux operativnog sistema možete čuti na predmetu OS2.

Prijavljivanje na sistem

- Uključite računar i iz GRUB boot manager-a pokrenite Debian/GNU Linux (bez XEN virtuelizacije).
- Ne prijavljujte se na sistem preko grafičkog okruženja. Ukoliko ste to već uradili, možete se odjaviti pomoću `Logoff` komande iz menija `Actions` iz GNOME grafičkog okruženja.
- Pritisnite `Ctrl+Alt+F1` kako bi ste prešli u alfanumerički interfejs (tekstualni režim rada).
- Prijavite se na sistem koristeći svoj korisnički nalog sa `INTERNAL` domena (na primer, login: `peranrt0102`, password: `password`). Ukoliko nemate nalog ili ste zaboravili korisničko ime i/ili lozinku, prijavite se na sistem koristeći korisničko ime `studentXX` (XX je broj radne stanice, zalepljen je na vašem računaru) i lozinku `student`

Hints

- Znak “pipe” (`|`) dobijate kombinacijom `AltGr+W` ukoliko je raspored tastature srpski.
- Ako niste sigurni u parametre neke komande (npr. komanda `mv`), pomoć možete dobiti pomoću takozvanih stranica uputstva (*manual pages*, *man pages*). Stranica uputstva se poziva na sledeći način:

```
man ime_komande_za_koju_tražite_pomoć
```

i prikazuje pomoć za komandu koju ste naveli kao argument. Za navigaciju koristite kursorske tastere (strelice). Man stranicu napuštate pomoću tastera `q` (quit).

Ukoliko pokušate da napustite man page kombinacijom tastera `Alt+F4`, preći ćete u drugu konzolu (terminal). Probajte da se vratite nazad sa `Alt+F1`, pa napustite *man page* tasterom `q`.

Na primer, komanda `man mv` će prikazati pomoć za komandu `mv` (koja služi za pomeranje i promenu imena datoteka).

Vežba

Command basics

Tekst unet u shell prompt naziva se komandna linija (command line), čiji je opšti oblik:

```
$ command [opcije] [argumenti]
```

\$ je odzivnik (shell prompt). Command je ime komande. Opcije i argumenti su parametri koje shell prenosi komandi. Ime komande, opcije i argumenti su osetljivi na velika i mala slova (case-sensitive) i razdvajaju se razmakom. Probajte sledeće:

```
➔ $ free                # samo komanda
➔ $ date -u             # komanda (date) i opcija (-u)
➔ $ ls -l /etc          # komanda (ls), opcija (-l) i argument (/etc)
```

Ukoliko komanda nije interna (ugrađena u shell, poput komande cd) shell traži izvršnu datoteku koja odgovara imenu komande u direktorijumima navedenim u sistemskoj putanji (promenljiva \$PATH). Nakon toga shell pokreće program i prosleđuje mu argumente i opcije navedene u komandnoj liniji.

- Prikažite vašu sistemsku putanju na ekranu: `echo $PATH`
- Da li možete da izvršavate komande koje se nalaze: (a) u vašem home direktorijumu, (b) u `/bin` direktorijumu, (c) u `/sbin` direktorijumu?

Ukoliko se izvršna datoteka nalazi u tekućem direktorijumu ili u nekom direktorijumu koji nije u sistemskoj putanji, ime komande se mora zadati sa putanjom:

```
➔ $ /bin/cp              # pokretanje programa iz direktorijuma /bin/cp
➔ Pretpostavite da se vaš home direktorijum NE nalazi u sistemskoj putanji i da se u njemu nalazi izvršna binarna datoteka mumbo-jumbo. Kako ćete u Bourne Again Shell-u pokrenuti ovu datoteku?
➔ Probajte ovako: iskopirajte editor jed u svoj home direktorijum: cp /usr/bin/jed ./mojeditor
➔ Pokrenite ga sledećom komandom: ./mojeditor
➔ Napustite ga kombinacijom tastera Ctrl-X-C
```

NAPOMENA: Na UNIX sistemima postoji nekoliko osnovnih tipova datoteka: tekstualne datoteke - ASCII (neformatiran tekst), English text (tekst sa interpunkcijskim karakterima) i izvršni shell programi, izvršne (binarne) datoteke i datoteke u koje su smešteni podaci (na primer, Open Office Writer dokument). Vi možete da pokrenete samo shell skriptove i izvršne binarne datoteke pod uslovom da vam je dato pravo izvršavanja (pristupna prava diskutujemo kasnije u tekstu). Tip datoteke možete da odredite pomoću komande `file`. Na primer:

```
➔ $ file /etc/hosts
/etc/hosts: ASCII English text
➔ $ file /bin/cp
/bin/cp: ELF 32-bit LSB executable, Intel 80386, version 1 (SYSV),
dynamically linked (uses shared libs), stripped
```

Listanje sadržaja direktorijuma

Komanda `ls -l` („*long listing*“) prikazuje detaljan listing sadržaja direktorijuma

- za svaki objekat prikazuje se potpuni UNIX kontekst, odnosno sve informacije o objektu (osim imena, sve informacije se čitaju iz i-nodova objekata; i-node je meta struktura koja u potpunosti opisuje neku datoteku ili direktorijum).
- `ls -la` prikazuje sve datoteke, uključujući i skrivene (datoteke koje počinju tačkom)
- `ls -ld` prikazuje informacije iz i-nodea direktorijuma a ne njegov sadržaj

```
$ ls -ld
drwxrwxr-x   2   jsmith   nm       4096   dec 20   19:52   dir1
-rw-r-----  1   root     root     13597   dec 20   19:52   file2
```

Type+AR (10 kar)	HL	OWNER	GROUP	SIZE	DATE and TIME	NAME
------------------	----	-------	-------	------	---------------	------

- Tip + AR:
 - kar 1: “d” direktorijum, “-” datoteka, “l” simbolički link, “p” pipe, “c” karakter uređaj, “b” blok uređaj
 - kar 2-10: prava pristupa objektu za tri vlasničke kategorije (vlasnik, grupa i ostali)
- HL = broj hard linkova na datoteku, OWNER = vlasnik datoteke, GROUP = grupa kojoj je datoteka formalno dodeljena, SIZE = veličina datoteke, DATE and TIME = vreme i datum, NAME = ime datoteke

Proba: Komanda `ls` – flegovi *long* (l), *all* (a) i *directory* (d).

- ➔ Prikažite sadržaj svog home direktorijuma: `ls -l`
- ➔ Prikažite sadržaj svog home direktorijuma uključujući i skrivene datoteke (počinju znakom „.“): `ls -a`
- ➔ Prikažite full UNIX kontekst svih datoteka u svom home direktorijumu: `ls -al`
- ➔ Prikažite full UNIX kontekst datoteke: `ls -l /etc/passwd`
- ➔ Prikaz sadržaja direktorijuma /etc (u njemu se nalaze konfiguracione datoteke): `ls -l /etc`
- ➔ Prikaz konteksta direktorijuma (atributi iz i-nodea): `ls -ld /etc`
- ➔ Pitanje: da li ćete ovako videti skrivene datoteke ? `ls -l`
- ➔ Pitanje: da li ćete ovako videti skrivene datoteke ? `ls -al`
- ➔ Pitanje: Kako ćete videti sadržaj direktorijuma /tmp ?
- ➔ Pitanje: Kako ćete odrediti veličinu datoteke /etc/passwd ?

Savet br. 1. Verovatno ćete se „smoriti“ ukoliko često kucate iste komande. Najjednostavniji način za ponavljanje komandi je korišćenje gornje strelice (ili kombinacije tastera <Ctrl+p>) i donje strelice (ili kombinacije tastera <Ctrl+n>). Shell će upisati prethodnu komandu u komandnu liniju, vi je možete izmeniti i pokrenuti.

- ➔ Namerno pogrešno otkucajte neku komandu, na primer lls: `lls -l /etc`
- ➔ Vratite komandu iz bafera (strelica na gore) pa je ispravite i izvršite: `ls -l /etc`

Savet br. 2. Bourne-again shell sadrži mogućnost za kompletiranje imena datoteka. Korisnik može da unese samo nekoliko prvih karaktera imena datoteke, a zatim da pritisne karakter <Tab> kojim se naznačava shellu da

završi ime datoteke. Na primer:

→ Otkucati "cat /etc/pas" pa pritisnite <tab> - od Linuxa dobijate kompletirano ime /etc/passwd

Ukoliko shell u tekućem direktorijumu pronade više od jedne datoteke čije ime počinje tim karakterima, korisnik će morati da unese još nekoliko karaktera u imenu datoteke, a zatim da ponovo pritisne taster <Tab>.

Basic file management (učenje na primerima)

Kopiranje jedne datoteke

- Pozicionirajte se na svoj home direktorijum: `cd`
- Iskopirajte jednu datoteku čiji je vlasnik korisnik root u svoj home: `cp /bin/cp my_cp`
- Pogledajte šta piše u i-nodeovima originala i kopije: `ls -l /bin/cp my_cp`
- Uporedite vlasničke odnose originala i kopije. Kom korisniku i kojoj grupi je dodeljena kopija ?

Korišćenje džokera *

- Kreirajte dva direktorijuma u svom home direktorijumu: `mkdir src dst`
- Kreirajte nekoliko datoteka u direktorijumu `src` zadajući redom sledeće komande:
 - pređite na direktorijum `src`: `cd src`
 - kreirajte datoteke: `touch a1 a2 a3 a4 a5 b1 b2 b3 b4 b5 c1 c2 c3 c4 c5`
 - vratite se na svoj home direktorijum: `cd`
- Iskopirajte u direktorijum `dst` sve datoteke koje počinju na slovo `a`: `cp src/a* dst/`
- Prikažite sve datoteke u direktorijumu `dst`: `ls -l dst`
- Prikažite sve datoteke u direktorijumu `dst` čije ime počinje na "d": `ls dst/d*`
- Obrišite kompletne direktorijume `dst` i `src`: `rm -rf src dst`

Rekurzivno kopiranje

- Probajte "rekurzivno" kopiranje, tj . kopiranje kompletnog sadržaja direktorijuma ili cele grane stabla.
- Napravite dva odredišna direktorijuma: `mkdir dir2 dir3`
- Iskopirajte sadržaj `/etc` u direktorijum `dir2`: `cp -r /etc/* dir2/`
- Iskopirajte direktorijum `/etc` kao granu u direktorijum `dir3`: `cp -r /etc dir3/`
- Pregledajte sadržaj direktorijuma: (1) `ls -l /etc` (2) `ls -l dir2` (3) `ls -l /dir3`
- Ustanovite razliku između prethodne dve komande.
- Obrišite poddirektorijume `dir2` i `dir3` sa tekuće grane: `rm -rf dir2 dir3`

Pomeranje

- Kreirajte dva direktorijuma u svom home direktorijumu: `mkdir src dst`
- Kreirajte nekoliko datoteka u direktorijumu `src` zadajući redom sledeće komande:
 - pređite na direktorijum `src`: `cd src`

- kreirajte datoteke: `touch a1 a2 a3 a4 a5 b1 b2 b3 b4 b5 c1 c2 c3 c4 c5`
- vratite se na svoj home direktorijum: `cd`
- Pomerite datoteku a1 u direktorijum dst: `mv src/a1 dst/`
- Pomerite datoteku a2 u direktorijum dst i promenite joj ime: `mv src/a2 dst/a2_v1.01`
- Promenite ime datoteke a3 u c6: `mv src/a3 src/c6`
- Pomerite grupu datoteka kojima ima počinje na "b" u direktorijum dst: `mv src/b* dst/`
- Probajte da pomerite grupu datoteka i da im promenite ime: `mv src/c* dst/d*`
- Da li ste uspeali u tome? Trebalo bi da nist, tj ne moze „move“ + „rename“ grupe datoteka
- Probajte da pomerite ceo poddirektorijum: `mv src dst/`
- Da li ste uspeali u tome?
- Obrišite poddirektorijume src i dst: `rm -rf src dst`

Brisanje datoteka

- Kreirajte dve datoteke, direktorijum i u njemu još dve datoteke:
 - `touch a1 a2 b1 b2; mkdir dir1; touch dir1/c1 dir1/c2`
- Probajte da obrišete dve datoteke sa fiegom -i: `rm -i a*`
- Probajte da obrišete dve datoteke sa flegom -f: `rm -f b*`
- Probajte da obrišete direktorijum (koji nije prazan) komandom rmdir: `rmdir dir1.`
- Jeste li uspeali u tome? Probajte ovako: `rm -rf dir1`

Navigacija po stablu

- | | |
|--|---|
| → Pozicioniranje na home direktorijum: <code>cd</code> | Proverite gde ste pozicionirani: <code>pwd</code> |
| → Pozicioniranje na roditeljski direktorijum: <code>cd ..</code> | Proverite gde ste pozicionirani: <code>pwd</code> |
| → Pozicioniranje na direktorijum /etc: <code>cd /etc</code> | Proverite gde ste pozicionirani: <code>pwd</code> |
| → Relativna putanja do /usr: <code>cd ../usr</code> | Proverite gde ste pozicionirani: <code>pwd</code> |

Rad sa direktorijumima

- Pređite na home: `cd`
- Kreirajte jedan direktorijum: `mkdir newdirectory`
- Proverite šta je prethodna komanda napravila, `ls -l`
- Obrišite direktorijum: `rmdir newdirecory`
- Obrišite stablo: `rm -rf 1`
- Kreirajte jedan direktorijum: `mkdir newdirectory`
- Iskopirajte jednu datoteku u njega: `cp /etc/bin newdirectory/my_bin`
- Proverite šta je prethodna komanda napravila, `ls -l newdirecory`
- Pokušajte da obrišite direktorijum: `rmdir newdirecory`
- Da li ste u tome uspeali? Ako niste, pokušajte ovako: `rm -rf newdirecory`

Prikazivanje sadržaja tekstualnih datoteka

Sadržaj tekstualne datoteke najlakše se može pregledati pomoću programa `cat`, `more` i `less`. U zavisnosti od veličine datoteke korisnik će odrediti koji će program koristiti - ukoliko je datoteka kraća i može se prikazati na jednom ekranu, može se koristiti `cat`. U suprotnom, koristi se program `less` koji prikazuje datoteku sa pauzom nakon svakog punog ekrana.

➔ Iskoristite komandu `cat` da prikazete sadržaj datoteke: `cat /etc/passwd`

Problem: nema pauze nakon pune stranice. Problem se rešava komandom `less`.

➔ Iskoristite komandu `less` da prikazete sadržaj datoteke: `less /etc/passwd`

Nakon pokretanja programa `less` prikazuje prvi ekran sadržaja datoteke, a zatim se koriste interaktivne komande za navigaciju po sadržaju datoteke i napuštanje programa:

- `h` ili `H` prikazuje pomoć pri korišćenju interaktivnih komandi
- `<Space>` prikazuje sledeći ekran sadržaja datoteke
- `b` prikazuje prethodni ekran sadržaja datoteke
- `<DOWN>` prikazuje sledeću liniju teksta
- `<UP>` prikazuje prethodnu liniju teksta
- `<RIGHT>` horizontalno pomeranje ekrana udesno (ukoliko se ne koristi word wrap)
- `<LEFT>` horizontalno pomeranje ekrana ulevo (ukoliko se ne koristi word wrap)
- `N` prikazuje se n-ta linija datoteke (korisnik unosi broj linije)
- `q` ili `Q` napuštanje programa `less`.

Komanda `less` je neobično korisna u takozvanoj „pipeline“ kombinaciji sa drugim komandama. Na primer, ako izlistate sadržaj direktorijuma `/etc`, komanda `ls` neće stati posle pune stranice.

➔ `$ ls -l /etc`

Međutim, može se napraviti „pipe“ između `ls` i `less` koji će izlaz komande `ls` proslediti kao ulaz komandi `less`, tako da će komanda praktično prikazivati stranu po stranu. Ovo je identično kao da ste izlaz komande `ls -l /etc` snimili u neku datoteku, koju zatim otvarate `less` programom za pregledanje sadržaja.

➔ `$ ls -l /etc | less`

Editor jed

Editor `jed` je mode-less editor, prijatan za rad kao i `joe`. Kao novina u `jed` editoru se uvode i padajući meniji koji se mogu koristiti za zadavanje komandi.

`Jed` se pokreće kao i većina ostalih editora:

`$ jed ime_datoteke`

Isto što važi za vi i joe važi i u ovom slučaju: ukoliko korisnik zada komandu jed bez argumenata, ili kao argument navede ime nepostojeće datoteke, jed će početi rad na novoj datoteci. U suprotnom, jed će datoteku učitati, nakon čega korisnik može da vrši izmene. Sadržaj datoteke na disku ažurira se sadržajem modifikovanim editorom jed tek kada korisnik zada komandu za snimanje datoteke.

Korisnik u jed editoru jednostavno unosi tekst i putem padajućih menija koristi komande za rad sa tekstom. Padajući meni sa opcijama dobija se pritiskom na taster <F10>. Opcije padajućih menija su intuitivne i kao takve nisu objašnjene.

- ➔ Napišite par linija teksta u jed editoru i datoteku snimite kao mojfabl1.txt. Napustite editor. Otvorite datoteku mojfabl1.txt jed editorom.

Prava pristupa i izvršavanje

Komanda `ls -l` ("long listing") prikazuje detaljan listing sadržaja direktorijuma. Prvih 10 karaktera su tip objekta i prava pristupa, zatim sledi broj hard linkova, vlasnik i grupa. **Vlasnik** je korisnik koji je kreirao objekat, odnosno korisnik kome je root dodelio vlasništvo. Root je superuser, tj. administrator sistema i ima sve privilegije. **Grupa** je primarna grupa korisnika koji je objekat kreirao ili grupa kojoj je root dodelio vlasništvo. **Ostali** su svi korisnici koji nisu ni vlasnik objekta, niti pripadaju grupi kojoj objekat pripada. Potpuni skup prava za svaku vlasničku kategoriju čine tri prava: pravo čitanja ("r" – read), pravo upisa ("w" – write), pravo izvršavanja ("x" – execute). U svim vlasničkim kategorijama prva pozicija je read, druga write i treća execute - "rwx". Ukoliko se na nekoj poziciji umesto slova r, w ili x nalazi crtica ("-"), pravo je ukinuto. Značenje pristupnih prava u odnosu na datoteku: "r" – čitanje sadržaja datoteke (prikazivanje na ekranu, štampanje, kopiranje), "w" – izmena sadržaja datoteke (ne znači da korisnik može da obriše datoteku !), "x" – izvršavanje datoteke (ako je shell program ili binarna izvršna datoteka).

Primer: `ls -l /develop/win-genocide/exploit`

```
-rwxr-x--- 1 jsmith abusers 509 Mar 10 17:21 exploit
```

- kar 1. "-" znači da je reč o običnoj, regularnoj datoteci
- kar 2,3,4: "rwx" vlasnik datoteke (korisnik jsmith) može čitati, modifikovati i izvršavati datoteku
- kar 5,6,7: "r-x" korisnici koji pripadaju grupi abusers mogu čitati i izvršavati datoteku
- kar 8,9,10: "---" ostatak sveta ne može ništa da radi sa datotekom

Šta je za vas ovde važno? gcc kompajler generiše po default-u datoteku a.out kojoj je za sve tri kategorije dato pravo „x“. Međutim, ukoliko tu datoteku iskopirate pa se pravo „x“ nad kopijom ukine zbog promenljive umask ili se pravo „x“ ukine na neki drugi način, treba da znate kako da nekoj datoteci date pravo izvršavanja. To se radi na sledeći način:

```
$ chmod a+x ime_datoteke
```

Na primer, napišite u jed editoru jedan jednostavan shell skript sa imenom ss1 (komanda `jed ss1`), čiji je sadržaj sledeći:

```
# ss1: jednostavan shell program (ovo je komentar)
clear
echo "Goodbye, Cruel World !"
```

Probajte da pokrenete skript:

➔ \$./ss1

Da li ste u tome uspjeli? Ako niste, probajte da najpre date pravo izvršavanja, pa da onda pokrenete skript:

➔ \$ chmod a+x ss1

➔ \$./ss1

Odjavljivanje sa sistema

- Kada završite vežbu, odjavite se sa sistema komandom: `logout`
- Zatim pritisnite `Ctrl+Alt+F7` kako bi prešli u grafičko radno okruženje (GNOME), prijavite se kao koristeći svoj korisnički nalog iz INTERNAL-a ili studentXX/student i ugasite računar.