

**SVEUČILIŠTE U MOSTARU**  
**FAKULTET STROJARSTVA, RAČUNARSTVA I ELEKTROTEHNIKE**  
**PREDDIPLOMSKI STUDIJ RAČUNARSTVA**

**OPERACIJSKI SUSTAVI**

**VJEŽBE**

**Nastavnik: prof.dr.sc. Sven Gotovac**  
**[gotovac@fesb.hr](mailto:gotovac@fesb.hr)**

**Asistent: doc.dr.sc. Željko Šeremet**  
**[zeljko.seremet@fsre.sum.ba](mailto:zeljko.seremet@fsre.sum.ba)**

**MOSTAR, OŽUJAK 2024.**

# UVOD



# SADRŽAJ

- Osnovni pojmovi iz operacijskih sustava
- Unix porodica operacijskih sustava
- GNU
- Razvoj Linuxa
- Distribucije
- Komunikacija sa računalom
- Sustav pomoći



# OPERACIJSKI SUSTAV (1)

- Operacijski sustav ima nekoliko primarnih zadataka:
  - Pristup uređajima
    - kontrolira svaki zahtjev za pristup uređajima
    - određuje koji zahtjev ima prioritet
  - Upravljanje korisnicima
    - razlikuje zahtjeve između korisnika
- Ovakav opis skriva puno detalja ali definira dvije najbitnije uloge operacijskog sustava



## OPERACIJSKI SUSTAV (2)

- Sklopovlje – mnoštvo kompleksnih uređaja
- Pisanje aplikacija za samo jedan je komplicirano
- OS preuzima detalje
  - Korisnik (u teoriji) treba znati samo što želi
  - OS zna kako pristupiti određenom uređaju
- Primjer: Pisanje podataka na tvrdi disk
  - Korisnik/aplikacija uputi zahtjev za brisanje datoteke
  - OS primi zahtjev i dalje odlučuje što sa njime



## OPERACIJSKI SUSTAV (3)

- OS je posrednik između aplikacije i sklopovlja
  - korisnik > aplikacija > OS > uređaj
- Aplikacijama nikada nije dopušteno izravno pristupanje uređajima
  - Moglo bi doći do kolizije
    - Tome služi operacijski sustav
  - Primjer iznimke je DOS



# OSNOVNI POJMOVI

- Kernel – jezgra sustava
  - Ono što nazivamo Linux je jezgra
    - Linux u širem smislu je jezgra+aplikacije
- Vrste operacijskih sustava
  - Monolitni vs mikrokernel bazirani
  - Opće namjene, rad u stvarnom vremenu, ...
- Sklopovska podrška izvršavanju OSa
  - Nadzorni način rada, MMU...



# UNIX PORODICA OPERACIJSKIH SUSTAVA

- Većina se grubo može podijeliti u dvije skupine
  - Windows bazirani
  - Unix bazirani
- Suprotno očekivanjima većina su Unix bazirani
- Unix – prvi višekorisnički sustav
  - Nastao 1970ih u Bell Labs laboratoriju
  - Prvotno potpuno besplatan





# UNIX PORODICA OPERACIJSKIH SUSTAVA

- Nastaju razne inačice
  - AIX, Solaris (OpenSolaris), HPUX...
- 1983. Unix je komercijaliziran
- Dvije glavne grupe
  - BSD verzije
  - System V Release 4 verzije
- Linux **nije** Unix, Unix je zaštićeni znak
  - Spada u grupu tzv. unixoida (Linux, \*BSD, ...)



# GNU (1)

- Pokušaj slobodne reimplementacije Unix operacijskog sustava
  - Započet 1983. godine na MITu
  - Richard Stallman
  - Puno filozofije
- Do 1992. godine na raspolaganju sve osim jezgre operacijskog sustava



## GNU (2)

- GNU Hurd, mikrokernel OS
  - slabo napredovao
  - još uvijek nije izdan
- 1992. godine Linus Torvalds objavljuje Linux
  - “...kao hobi, dok ne izađe Hurd” Torvalds
- Linux nadopunjuje GNU
  - Linux OS sa GNU sistemskim alatima
- Linux vs GNU/Linux



# RAZVOJ LINUXA(1)

- Distribuirani razvoj
- Tisuće programera diljem svijeta
  - Velik broj nezavisnih, gledano pojedinačno
  - Još veći pod sponzorstvom
    - Google, IBM, Oracle, Intel...
- Pišu se moduli, zakrpe, dokumentacija
- Izmjene se predlažu odgovornim osobama



## RAZVOJ LINUXA(2)

- Linux je podijeljen na podsustave
- Svaki podsustav ima “maintainera”
  - maintainer odlučuje o izmjenama (više-manje)
- Linux Torvalds ima najveći autoritet
  - Izmjene danas rijetko idu izravno preko njega
- Značajni maintaineri
  - Andrew Morton
  - Greg Kroah Hartman



# RAZVOJ LINUXA(3)

- Model razvoja nekada
  - Parne verzije stabilne, neparne razvojne
    - 1.0, 1.2, 2.0, 2.2, 2.4 stabilne verzije
    - 1.1, 1.3, 2.1, 2.3, 2.5 nestabilne verzije
- Novi model razvoja
  - Počinje od verzije 2.6
  - Stabilne verzije 2.6.x.y
- Moguće skinuti sa [www.kernel.org](http://www.kernel.org)



## LICENCE (1)

- Licence (EULA) su vrlo bitne jer određuju prava i obaveze korisnika
- Niz različitih tipova licenci
  - Komercijalne, "shareware", otvoreni kod,
- Licence otvorenog koda su bitne za razvoj Linuxa
- GPL (1,2,3), LGPL, Apache, BSD



## LICENCE (2)

- 1989. GNU izdaje GPLv1
- Razvija se pojam otvorenog koda
- Postoje razlike ali generalni principi su
  - Uz binarni program mora biti dostupan i izvorni kod
  - Izvorni kod pod takvom licencom ne može biti preuzet i licenciran pod drugom licencom
  - Izvorni kod se (ne)može koristiti u komercijalnim proizvodima





# DISTRIBUCIJE (1)

- Labavo definirano, distribucija je Linux kernel + skup programa
- Većina operacijskih sustava i njihovih alata dolaze u kompletu
  - 1 izdavač – 1 operacijski sustav sa 1 “distribucijom”
    - Microsoft/Windows, Apple/Mac OS X, FreeBSD
- Linux ima stotine distribucija
  - specijalizirane ili opće namjene



## DISTRIBUCIJE (2)

- Tri najveće grane distribucija
  - Debian, Red Hat, Slackware
- Najočitije razlike su grafičko sučelje i instalacijski sustav
  - GNOME, KDE, Xfce, Awesome...
  - apt, yum, arche...
- Distribucije su konačni proizvodi, operacijski sustavi u najširem smislu



# TERMINAL

- “Uređaj” koji prima znakove i prikazuje ispis
  - Nekada su terminali bili fizički uređaji
  - Danas su aplikacije koje oponašaju fizičke terminale
- Postoji nekoliko emulatora terminala na Unix sustavima
  - xterm, rxvt, gnome-terminal...
- Terminali upravljaju unosom i ispisom znakova
- Ljuska interpretira značenje znakova



# KOMUNIKACIJA SA RAČUNALOM (1)

- Dva temeljna načina komunikacije
  - Kroz grafičko sučelje i putem ljuske/komandne linije
- Ljuska je aplikacija(!) koja prihvata korisnikove naredbe i izvršava ih
  - Ljuska olakšava komunikaciju sa sustavom
- Ljuska označava spremnost za prihvatanje naredbi prikazivanjem **prompta**

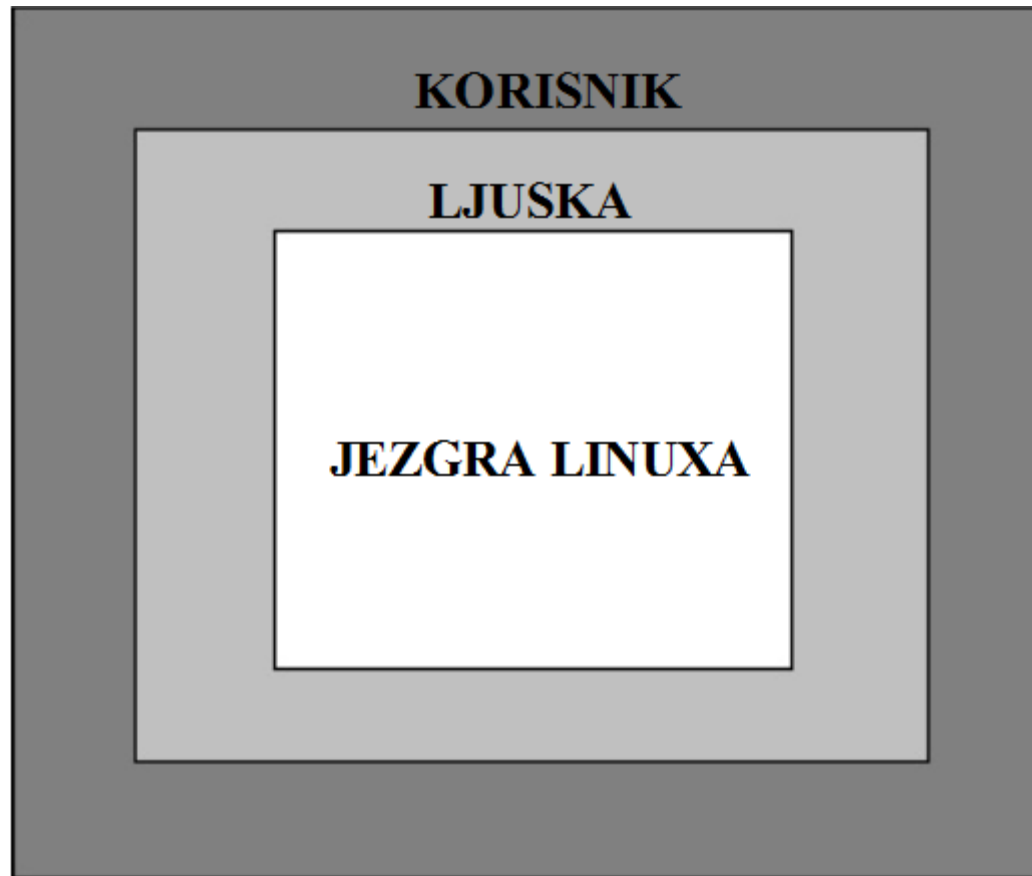


## KOMUNIKACIJA SA RAČUNALOM (2)

- Kada ljuska pokrene naredbu, čeka da se njeno izvršavanje završi
- Za to vrijeme ljuska ne prikazuje prompt!
  - Moguće **prisilno** zaustaviti naredbu, Ctrl+C
- Primjer: pokrenuti naredbu cat



# OSNOVNA STRUKTURA LINUXA



# SUSTAV POMOĆI

- Linux ima sustav pomoći
  - Naredba **man**
    - Dostupna na svakom Unixu
  - Naredba **info**
    - Dostupna sa GNU alatima
  - U direktoriju /usr/share/doc dosta materijala
- Sadrži opise i načine korištenja naredbi, funkcija i konfiguracijskih datoteka



# NAREDBA MAN (1)

- Stranice su podijeljene u sekcije
  - 1 sekcija – korisničke naredbe
  - 2 sekcija – pozivi operacijskog sustava
  - 3 sekcija – funkcije iz biblioteka
  - 4 sekcija – opis posebnih datoteka
  - 5 sekcija – opis formata datoteka
  - 6 sekcija – igre
  - 7 sekcija – pregledi, konvencije, razno
  - 8 sekcija – administrativne naredbe





## NAREDBA MAN (2)

- Korištenje naredbe **man**
  - Pregled neke upute
    - **man <ime naredbe>**
    - **man <sekcija> <ime naredbe>**
  - Pretraživanje stranica
    - **man -k <ključna riječ>**
    - **man -f <ime datoteke>**
- Primjer: Pregledavanje upute za naredbu **man**
  - **man man**



# NAREDBA MAN (3)

- Standardni dijelovi man stranice
  - NAME – ime i kratki opis
  - SYNOPSIS – mogući načini korištenja
  - DESCRIPTION – dulji opis što naredba radi
  - OPTIONS – opcije koje naredba prihvća
  - ENVIRONMENT – varijable okruženja (o njima kasnije)
  - AUTHOR – autor stranice/naredbe
  - SEE ALSO – koje su vezane naredbe



## NAREDBA MAN (4)

- Opcionalni dijelovi se stavljaju unutar [ i ]
- Ponavljanje se označava sa ...
- Obvezni dijelovi su potcrtani
- Izlazak iz pregledavanja upute
  - malo slovo q!
- Zadatak: pronaći sve varijante naredbe/funkcije printf



# NAREDBA INFO (1)

- Proširena verzija man naredbe
- Sintaksa naredbe info
  - info [<opcija menija>]
- Korišćenje naredbe info
  - Izlazak iz info programa tipkom **q**
  - Kretanje po stranici strelicama i tipkama PgUp i PgDn
  - Dokumentacija je organizirana po stranicama



## NAREDBA INFO (2)

- Enter (na nekom linku) prelazi na novu stranicu
  - Link se prepoznaje po znaku \*
  - Tipke p, n, u
- Tipka ? izlistava raspoložive tipke
  - Pronaći kako se izlazi iz dobivene pomoći!
- Zadatak
  - Pogledati info stranicu naredbe info
  - Pokrenuti naredbu info bez parametara



# LITERATURA

- <http://www.troubleshooters.com/linux/info.htm>
- [http://www.schweikhardt.net/man\\_page\\_howto.html#q3](http://www.schweikhardt.net/man_page_howto.html#q3)
- <http://www.debian.org/doc/debianpolicy/ch-docs.html>
- [http://www.unix.org/what\\_is\\_unix/history\\_timeline.html](http://www.unix.org/what_is_unix/history_timeline.html)
- <http://distrowatch.com/dwres.php?resource=major>



PITANJA

