

# Visoka tehnička škola Niš

---

Studijski program:

Savremene računarske tehnologije

Internet programiranje

(1)

## **Uvod: arhitektura Interneta**

Prof. dr Zoran Veličković, dipl. inž. el.

Oktobar, 2018.

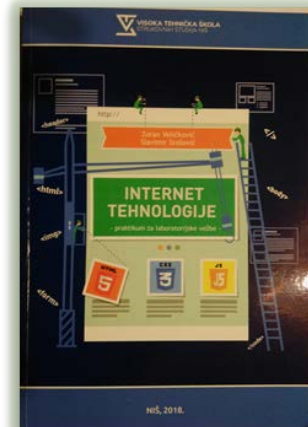
# Uvod

---

- ❑ Predmet izučavanja:
  - Specifičnosti programiranja u Internet okruženju.
  - Programski jezik JAVA.
  - Programerska okruženja bazirana na Java tehnologijama.
- ❑ Način polaganja ispita:
  - **PREDISBITNE OBAVEZE**
    - Predavanja (10 poena)
    - Lab. Vežbe (20poena)
  - **ISPITNE OBAVEZE**
    - Kolokvijumi (2x20 poena)
    - Ispit (30-70 poena)
- ❑ Kako do obaveznih 30 poena?
- ❑ Predisbitne obaveze+Kolokvijumi+Ispit=100 p, max.
- ❑  $10p+20p+(20p+20p)=70p$  max u toku semestra

# Literatura

- ❑ Herbert Schildt, Java J2SE 5: kompletan priručnik, Mikro knjiga 2006 (Biblioteka).
- ❑ Ivor Horton, Od početka Java 2 JDK 5 Edition, CET 2006.
- ❑ Z. Veličković, S. Stošović, Praktikum laboratoriskih vežbi: Internet tehnologije, VTŠ Niš, 2018 (Skriptarnica).
- ❑ Z. Veličković, Praktikum laboratoriskih vežbi: Internet programiranje, Niš, 2008.
- ❑ Beleške sa predavanja;
- ❑ <http://www.vtsnis.edu.rs>
- ❑ <http://www.oracle.com>
- ❑ <http://php.com>.

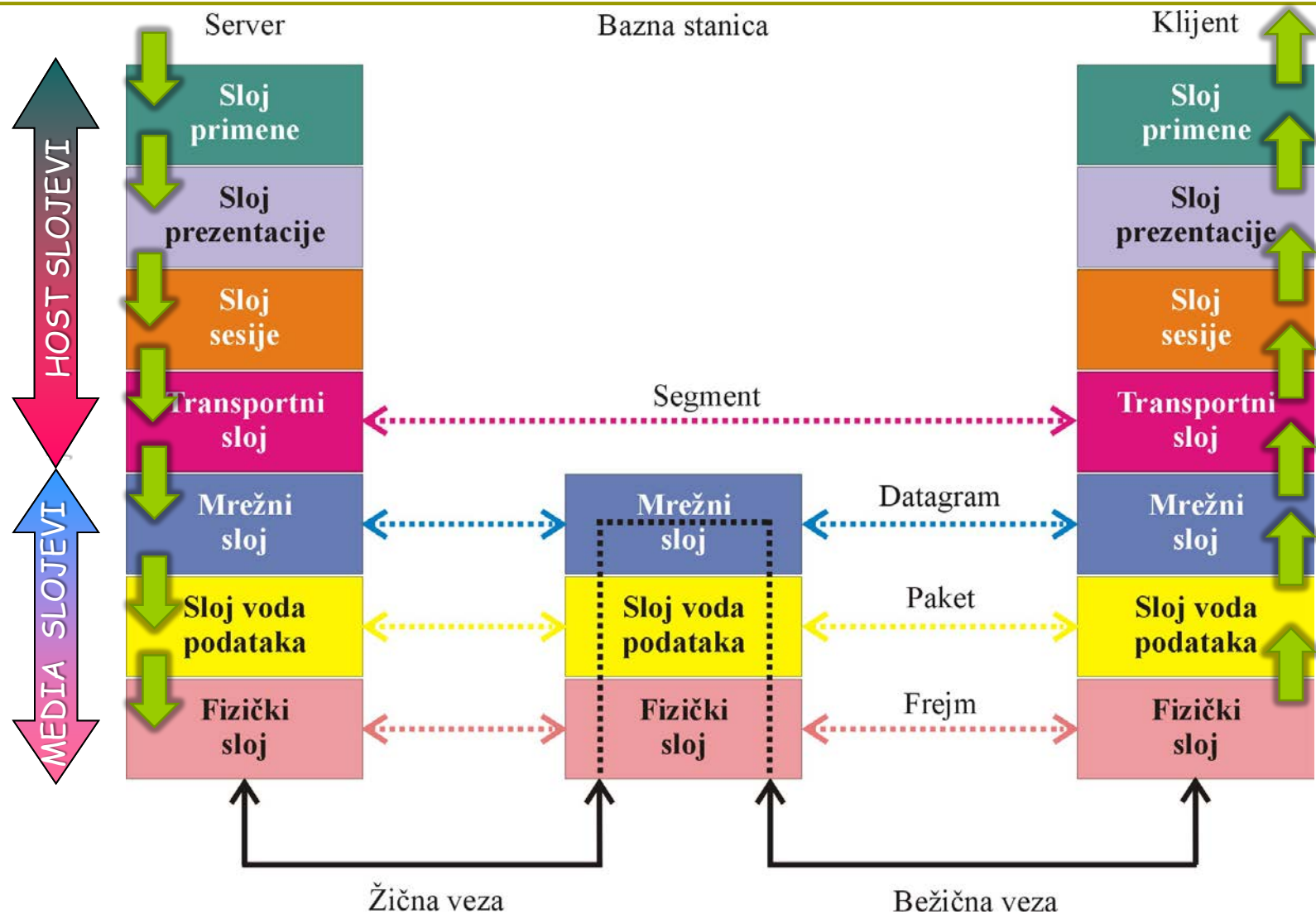


# Standardizacija mrežne arhitekture

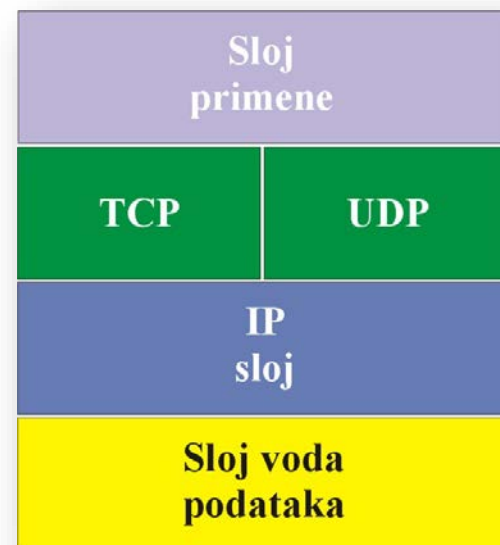
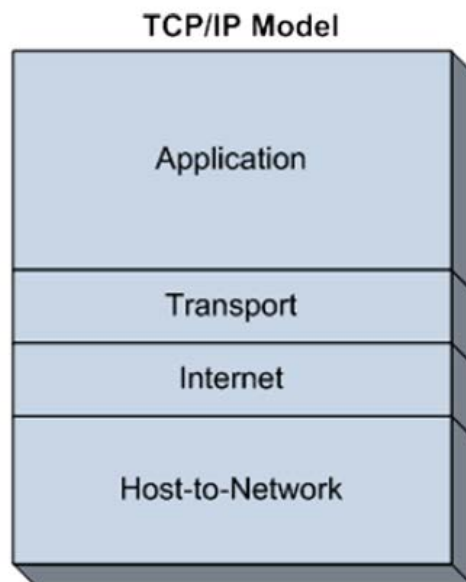
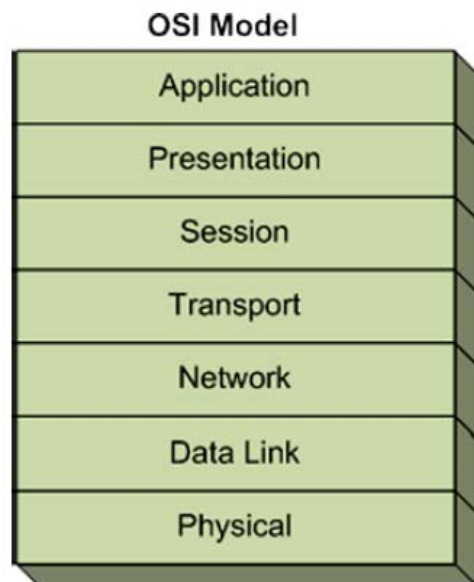
---

- ❑ **NEPOSTOJANJE** jedinstvenog standarda koji bi regulisao povezivanje heterogene mrežne opreme je, sedamdesetih godina prošlog veka, značajno usporavao razvoj računarskih mreža.
- ❑ U rešavanje ovog problema se uključuje Međunarodna organizacija za standarde ISO objavljivanjem 7-SLOJNOG referencnog modela mrežne arhitekture (**ISO-OSI**).
- ❑ Posledica ovog otvorenog standarda je ubrzani razvoj računarskih mreža i generalno ICT-a.
- ❑ **ISO-OSI** standardom je definisano u 7 slojeva koji definišu kako se uspostavlja/održava/raskida veza sa udaljenim računarom na mreži.
- ❑ Ovim standardom rešeni su problemi vezani:
  - Komunikacione interfejse,
  - Formate za razmenu podataka,
  - Komunikacione protokole.

# Sedmoslojni ISO-OSI model

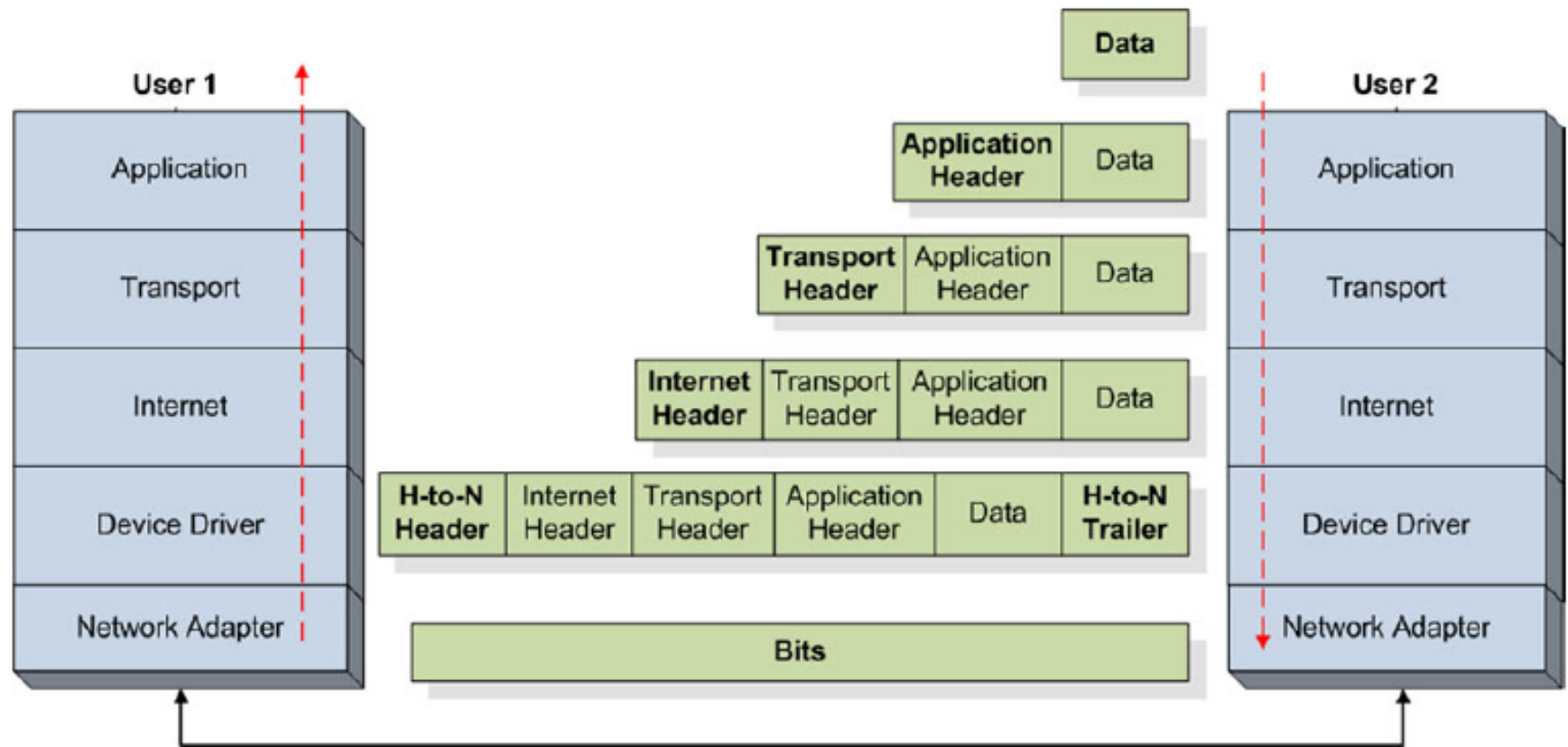


# OSI--TCP/IP model



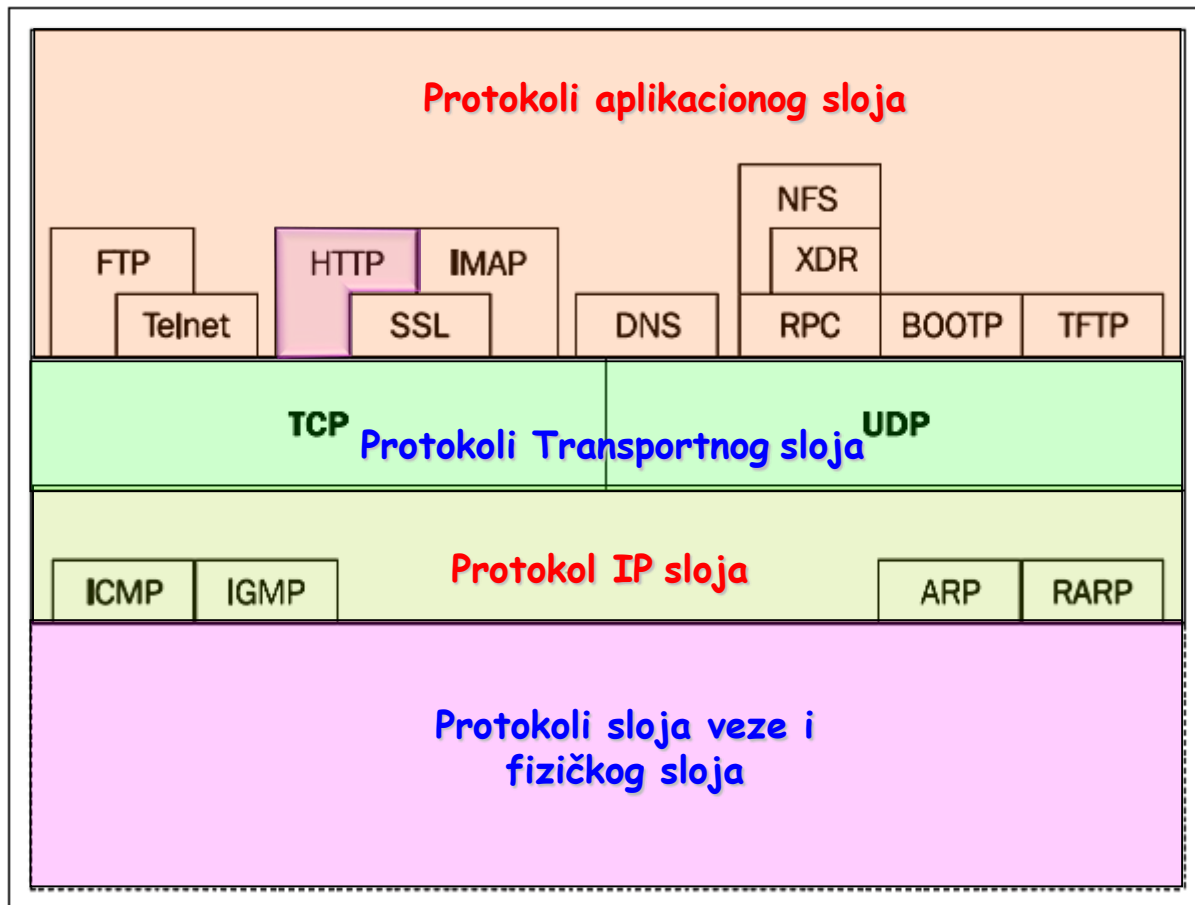
- ❑ Internet model **NIJE** realizovan sa svih 7 slojeva.
- ❑ Spajanjem više slojeva u jedan, realizovana je **TCP/IP** stek.
- ❑ Primetite samo dva protokola u transportnom sloju (**TCP**, **UDP**).

# Zaglavlja TCP/IP steka



# Bazni protokoli Internet modela

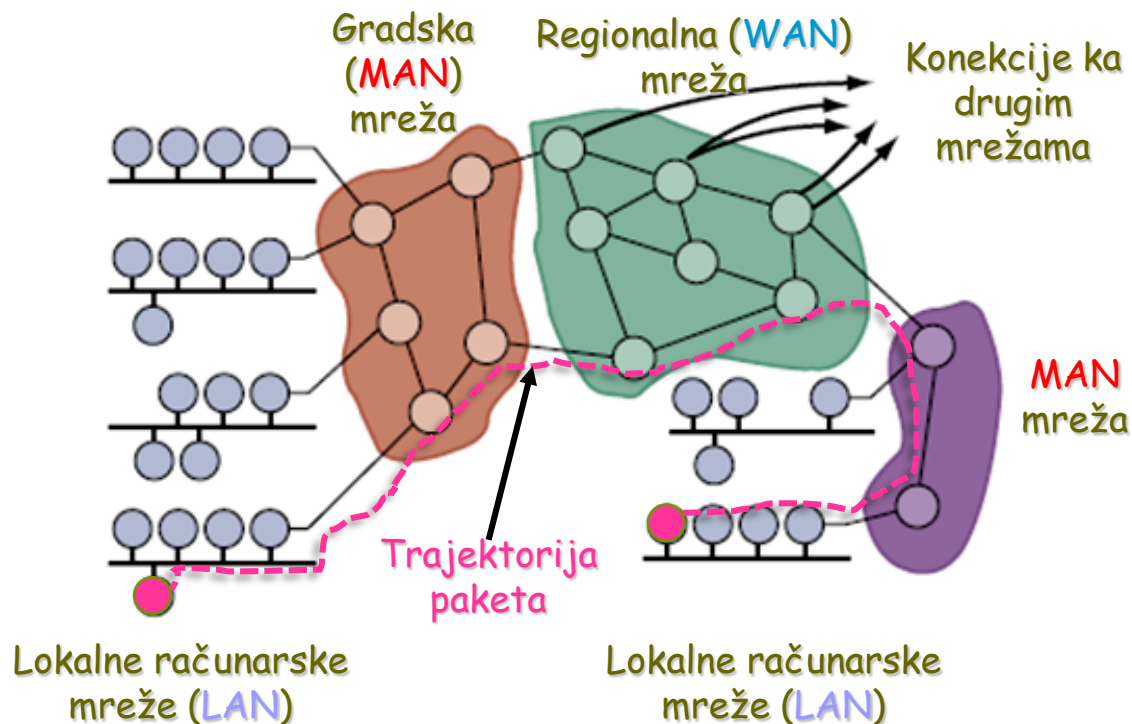
- ❑ Protokoli APP sloja:  
FTP, HTTP, Telnet,  
SSL, DNS, ...
- ❑ Protokoli  
Transportnog sloja:  
TCP, UDP.
- ❑ Protokoli sloja mrež  
IP, ICMP, IGMP,  
ARP, RARP, ...
- ❑ Protokoli fizičkog  
sloja i sloja veze  
IRDA, DSL,  
10BASE-T, RS-232, ...



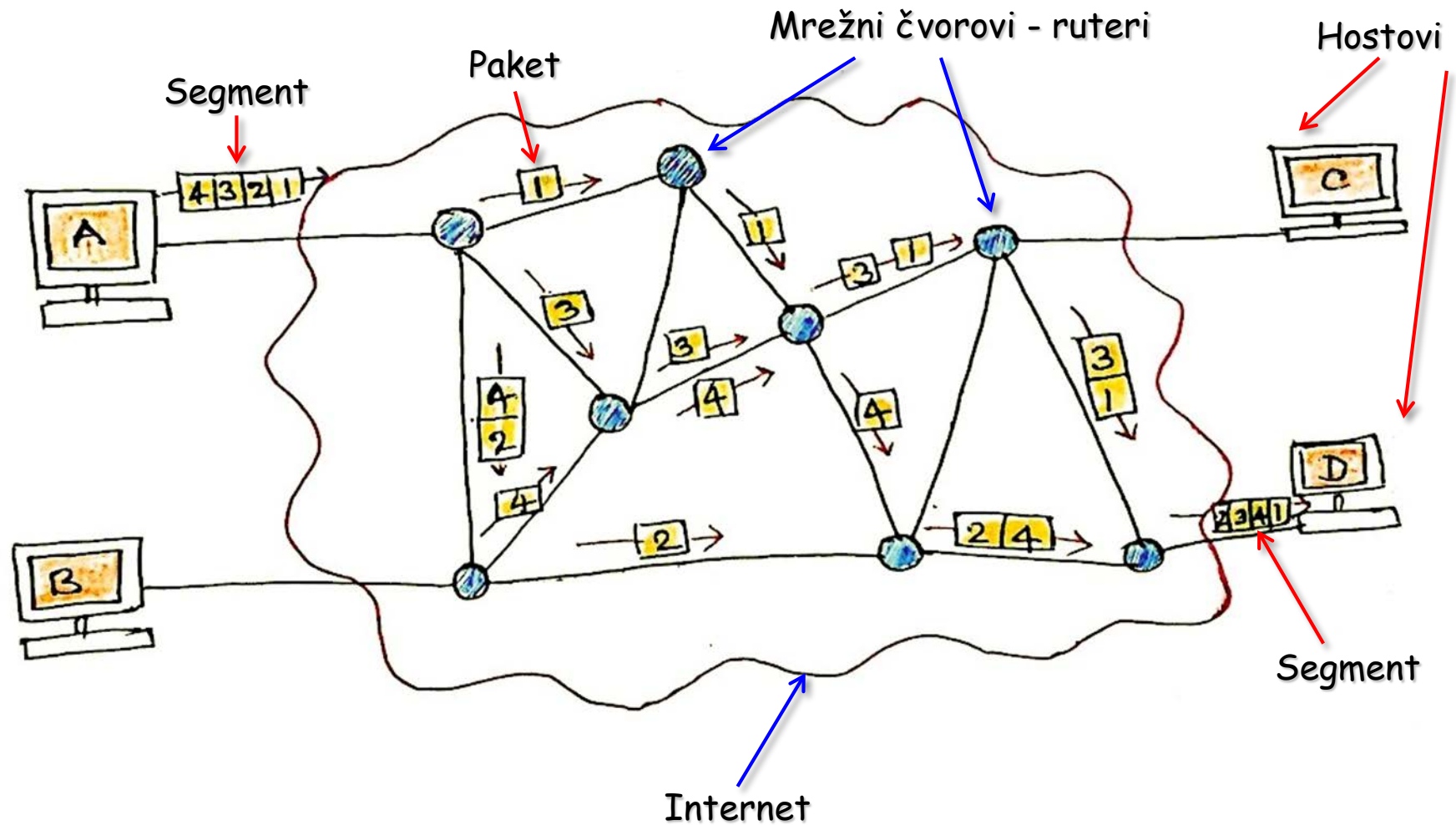


# Internet

- ❑ **INTERNET** je računaska mreža svih mreža: **LAN** (Local Area Network), **MAN** (Metropolitan Area Network) i **WAN** (Wide Area Network) mreža.
- ❑ Druga karakteristika Interneta je da je to **GLOBALNA RAČUNARSKA MREŽA** zasnovana na **TCP/IP** protokolima.



# Tokovi paketa kroz mrežu

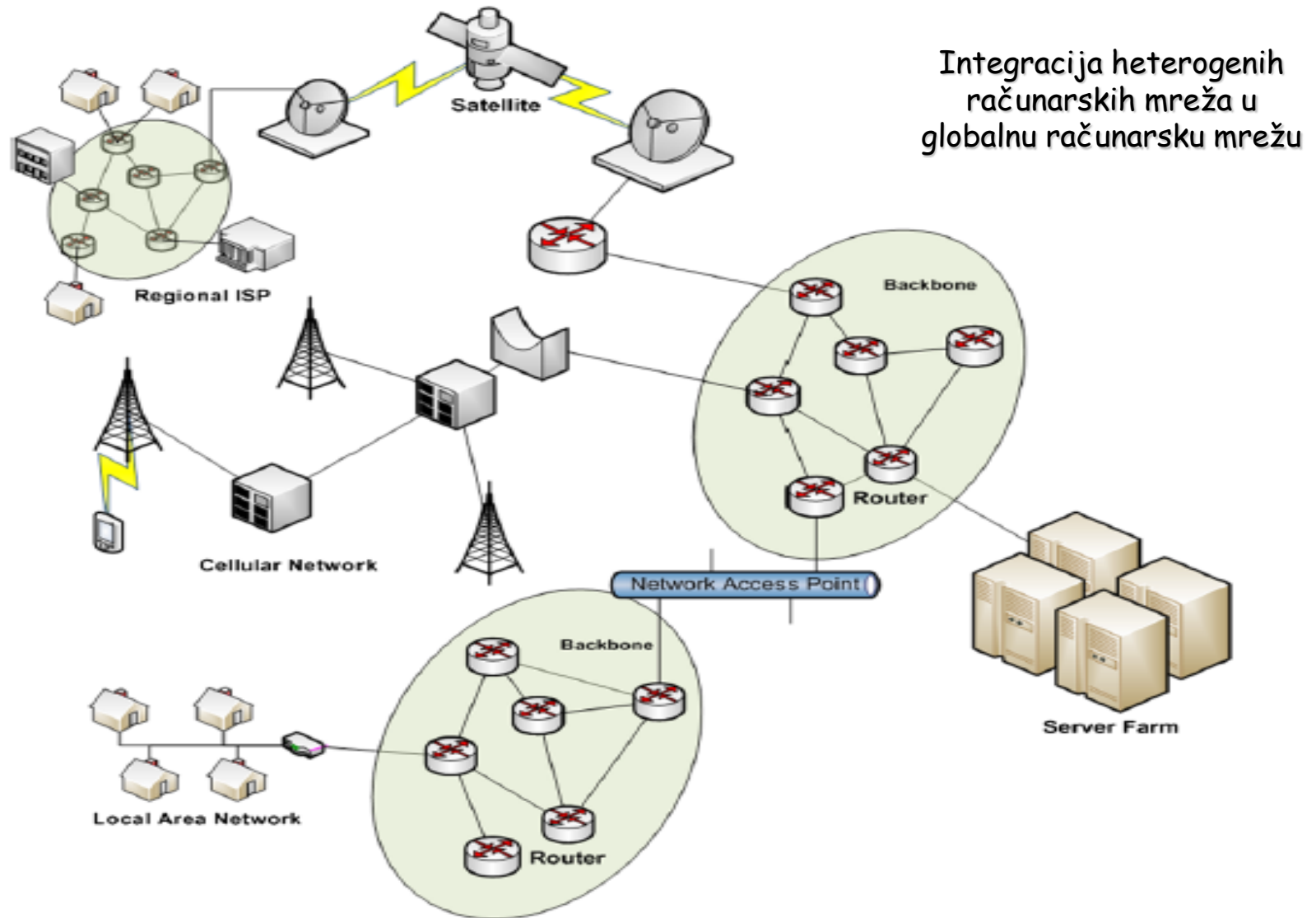


# Zaglavlje paketa

- ❑ Paketi se sastoje od niza bitova koji su grupisani u **POLJA** koja formiraju **ZAGLAVLJA** (version, Source IP Address, Destination IP address, Flags, ...), odnosno, druga opciona polja.
- ❑ **Nisu** sva polja obavezna i njihova sadržina zavisi od primenjenog komunikacionog protokola.
- ❑ Hostovi i mrežni čvorovi analiziraju **ZAGLAVLJA** kako bi se odredilo njihovo značenje.

0	4	8	16	19	31
Version	IHL	Type of Service	Total Length		
Identification			Flags	Fragment Offset	
Time To Live		Protocol	Header Checksum		
Source IP Address					
Destination IP Address					
Options					Padding

# Širi pogled na strukturu Interneta



# Problemi u arhitekturi Interneta

---

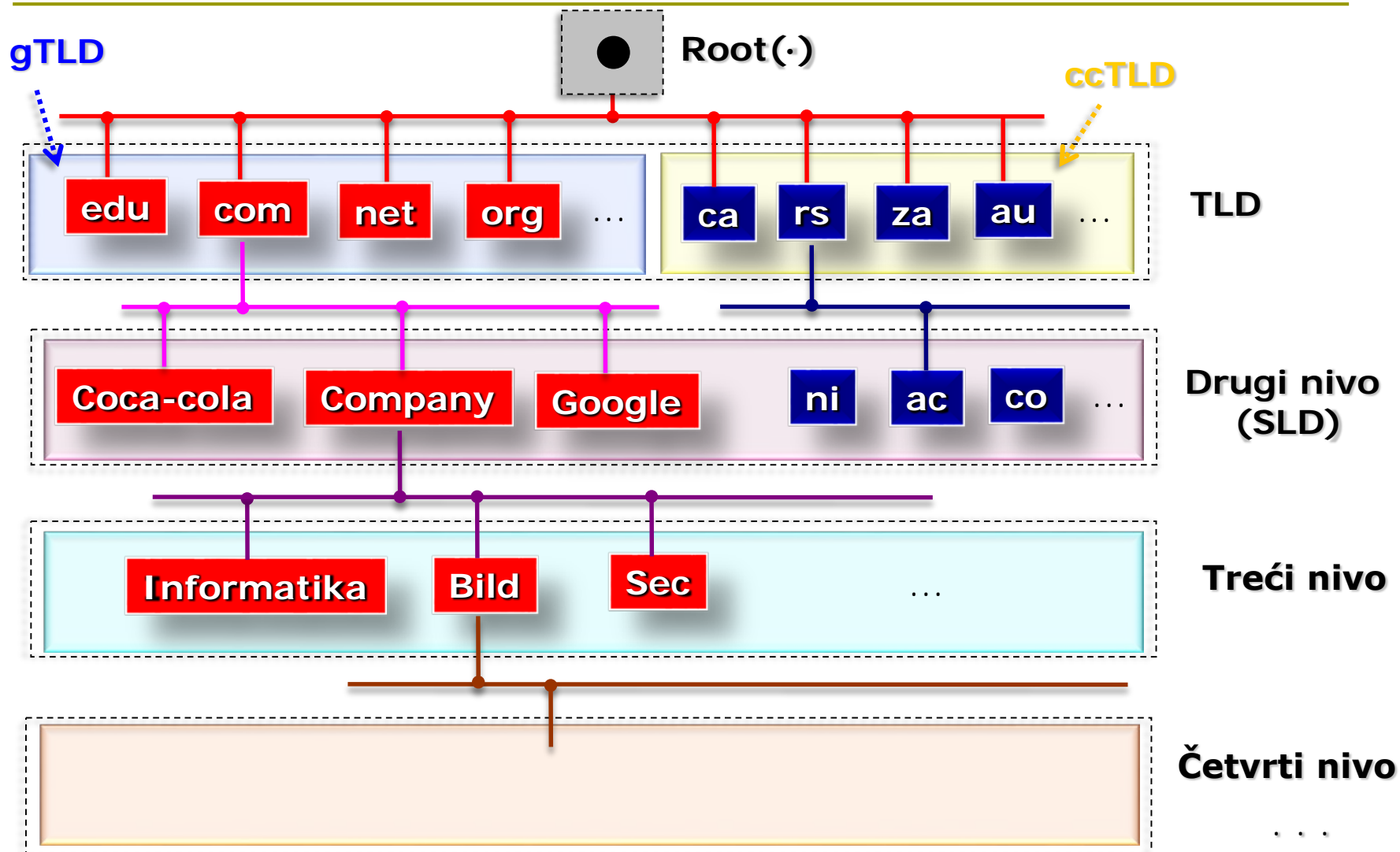
- ❑ **SKALABILNOST INTERNETA** je možda najznačajniji problem koji dizajneri globalne mreže treba da reše.
- ❑ Izuzetno velika **DINAMIKA** promene **BROJA** i **TIPA** aktivnih računara na Internetu predstavlja značajni problem za **očuvanje funkcionalnosti** Interneta.
- ❑ Osnovni zadatak dizajnera Interneta je bio da obezbede **TEHNOLOGIJU** koja će **BITI OTPORNA** na stalne, brze i enormne **PROMENE U ARHITEKTURI** globalne mreže.
- ❑ Kako obezbediti dovoljno **ADRESNOG PROSTORA** za povezivanje svih mrežnih uređaja za duži niz godina?
- ❑ Kako rešiti problem da **SVAKOM RAČUNARU** u **SVAKOM TRENUTKU** obezbediti servise koje pruža Internet?
- ❑ Da bi se efikasno upravljalo radom u dinamičkom okruženju Interneta neophodno je uvesti **HIJERARHIJU** u mrežnoj arhitekturi Interneta.

# Hijerarhija arhitekture Interneta (1)

---

- ❑ Startna tačka ili koren Internet hijerarhije se naziva **ROOT** i značava je sa tačkom (•).
- ❑ **PRVI NIVO** u hijerarhiji Interneta se naziva **TLD** (engl. **T**op **L**evel **D**omain) koji može biti:
  - **ORGANIZACIONI** ili **GENERIČKI** sa oznakom **gTLD** i
  - **GEOGRAFSKI** sa oznakom **ccTLD** (**C**ountry **C**ode **T**op **L**evel **D**omains).
- ❑ **DRUGI NIVO** u hijerarhiji Interneta se ožnačava sa **SLD** (engl. **S**econd **L**evel **D**omain),
- ❑ **TREĆI NIVO** domena,
- ❑ **ČETVRTI NIVO** domena,
- ❑ ...

# Hijerarhija arhitekture Interneta (2)





# TLD/ccTLD

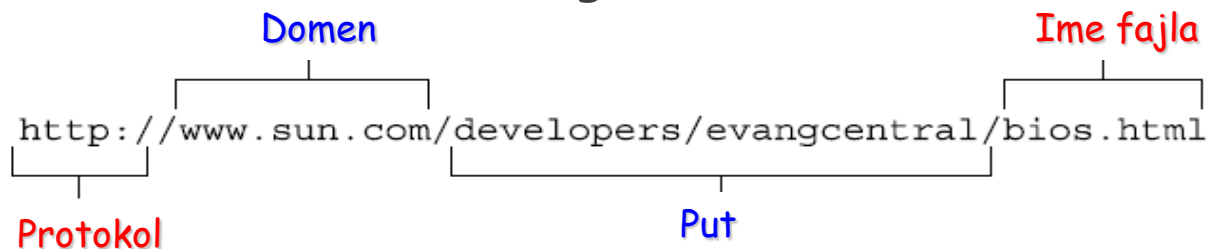
---

- ❑ Treba primetiti da se na kraju svakog **URL**-a (engl. **U**niform **R**esource **L**ocator) ili email adrese nalazi oznaka **top-level domena (TLD)**.
- ❑ Iako je **.com** najpopularnija domen u svetu, on nije jedini.
- ❑ Postoji više od **260 TLD**-a u upotrebi širom sveta, od kojih su većina **Countri Code domeni (ccTLD)** najvišeg nivoa.
- ❑ Domeni **ccTLD** su **dvoslovni kodovi** dodeljeni zemaljama i teritorijama.
- ❑ Od 147 miliona (**138 miliona 2011**) TLD-a koji su registrovani, više od **51 miliona** su ccTLD.
- ❑ Neke **ccTLD** je lako dešifrovati, kao što je recimo **.au** za Australiju.
- ❑ Međutim, mnogi kodovi nisu tako očigledni, kao što je **.lk** za Šri Lanku ili **.za** za Južnu Afriku!



# Simboličko adresiranje na Internetu

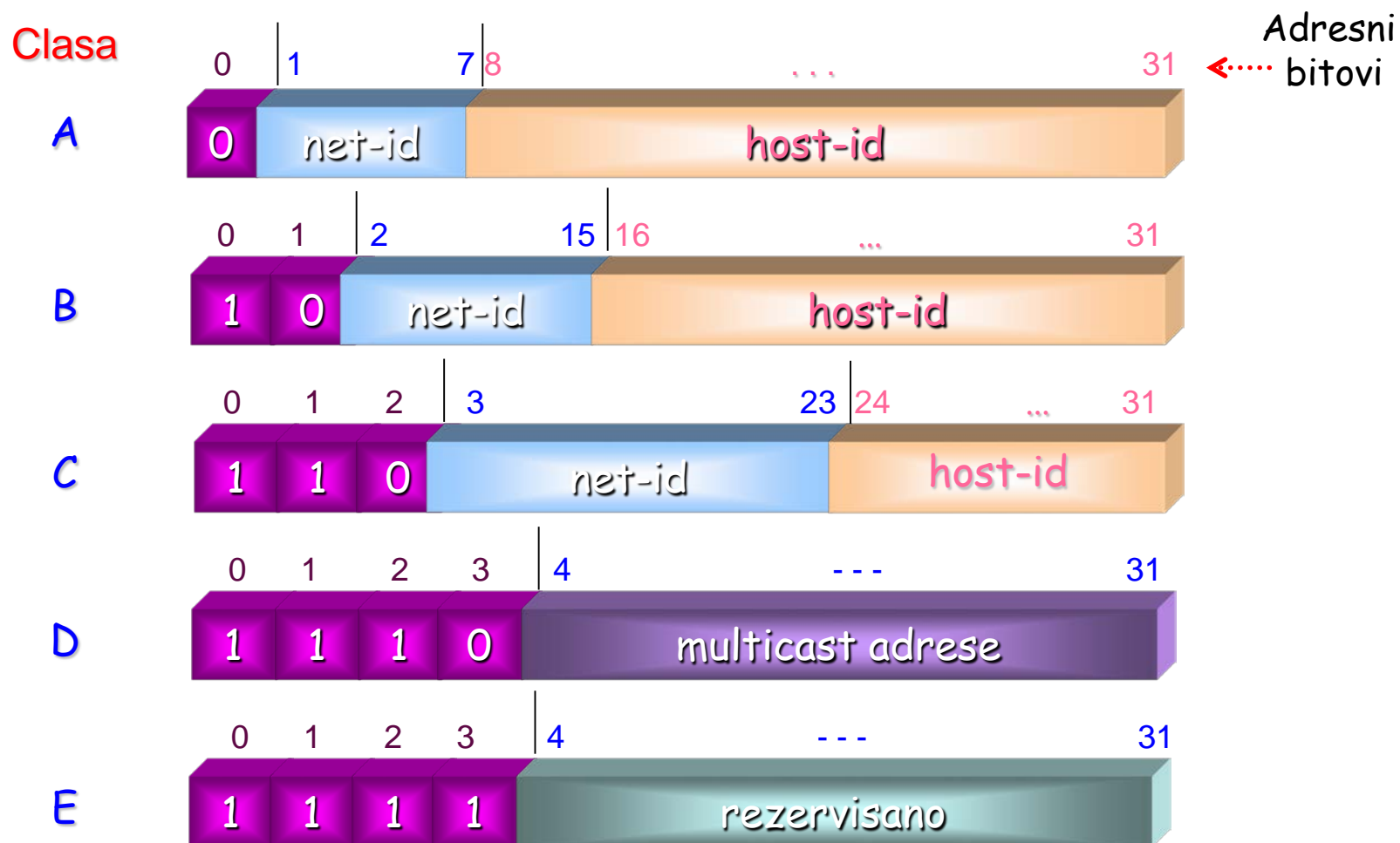
- ❑ Već smo konstatovali da **svaki računar** konektovan na Internet, poseduje jedinstveni identifikator **URI** (**U**niform **R**esource **I**dentificator).
- ❑ Međutim, za praktično nalaženje željenog računara na Internetu treba **prevesti** simboličku adresu u tzv. **IP ADRESU**.
- ❑ Uobičajeno je korišćenje **simboličke adrese** računara koja sadrži ime **domena** i put do traženog dokumenta:



- ❑ Umesto simboličke adrese računara, na Internetu je uobičajena i **decimalna reprezentacija** IP adresa (primer 128.4.70.9).
- ❑ Opseg dozvoljenih IP adresa je od **0.0.0.0** do **255.255.255.255**.
- ❑ Za predstavljanje adrese u zaglavlju paketa koristi se **32 bita**.

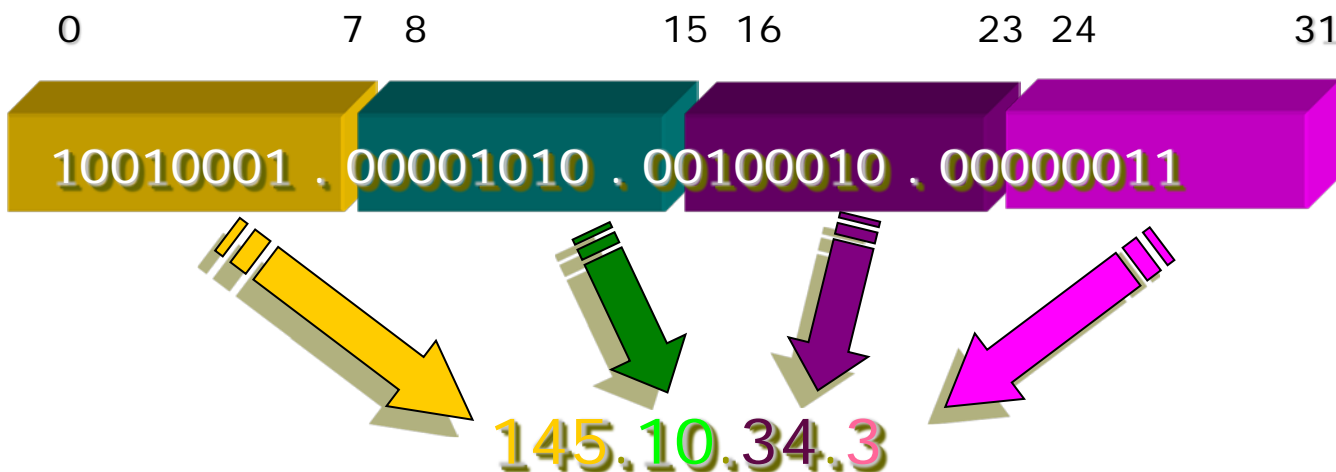
# 32-bitne IP Adrese

- Definisano je **pet klasa** (A, B, C, D, E) IP adresa:



# Decimalna notacija IP adrese

---



- Decimalna reprezentacija adrese: 145.10.34.3

# Ko dodeljuje IP adrese?

---

- ❑ **ICANN** (engl. **I**nternet **C**orporation for **A**ssigned **N**ames and **N**umbers) je **neprofitna** Internet korporacija koja **nadgleda DODELJENA IMENA I BROJEVE** i niz Internet povezanih zadataka.
- ❑ **ICANN** je odgovoran za **koordinaciju** globalnog sistema **jedinstvenih Internet identifikatora URI**-a (engl. **U**niform **R**esource **I**dentifier) i obezbeđenje **POUZDANOG** i **STABILANOG** rada.
- ❑ **ICANN** koordinira **adresni IP prostor** na Internetu (IPv4 i IPv6) odnosno, globalni **DNS**.
- ❑ **ICANN** upravlja **top-level domenima** (korenim DNS zonama).
- ❑ **ICANN**-ovi primarni ciljevi su:
  - **Očuvanje operativne stabilnosti Interneta,**
  - **Promocija konkurencije** i postizanje široke zastupljenosti globalne Internet zajednice.

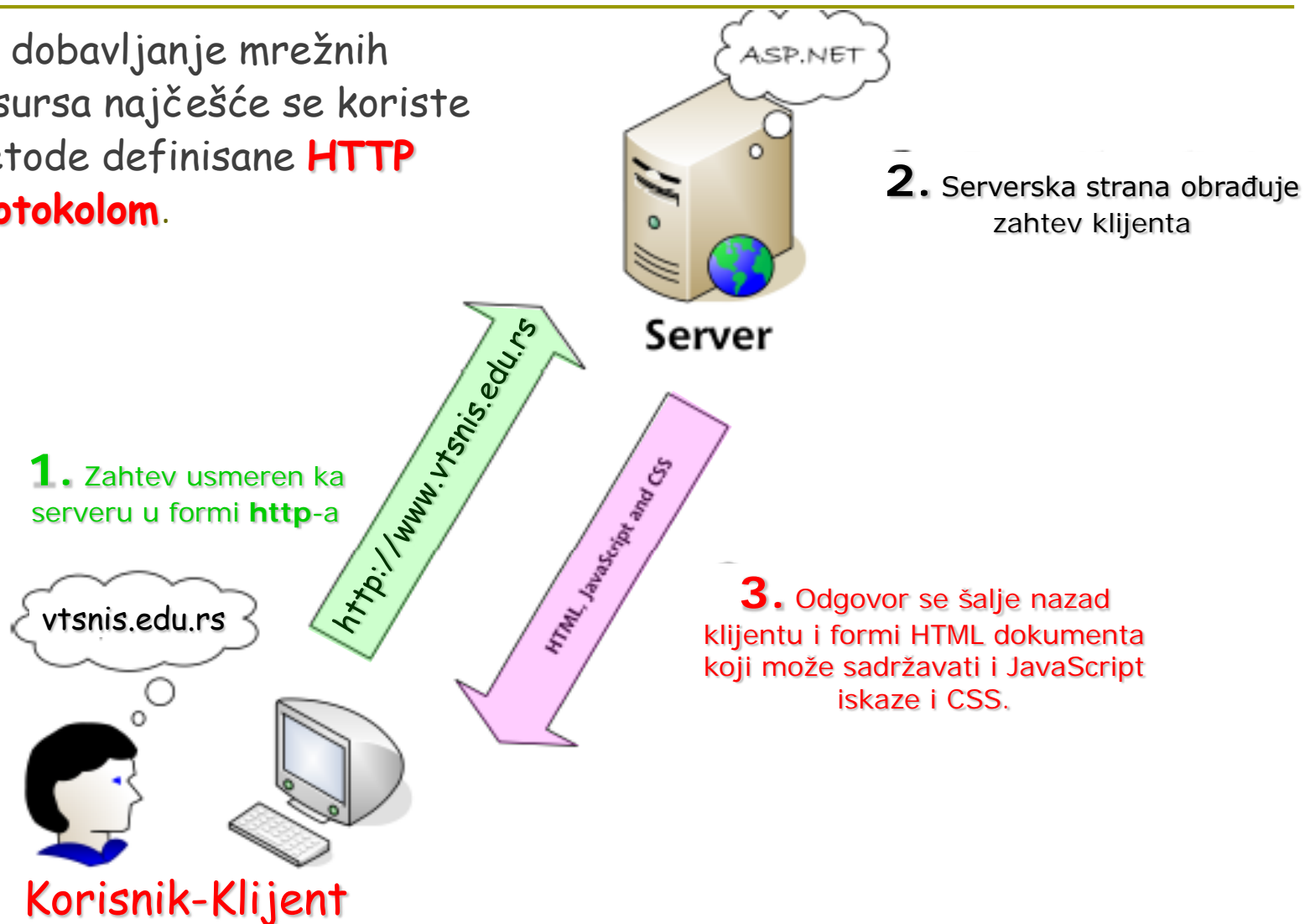
# Resursi na Internetu

---

- ❑ U terminologiji Interneta serveri „hostuju“ **RESURSE** a klijenti „pristupaju“ tim resursima.
- ❑ Sve informacije na mreži koje mogu biti **IMENOVANE** (adresirane) na mreži mogu predstavljati **RESURS**.
- ❑ Da bi se mogao iskoristiti, svaki resurs mora biti **IDENTIFIKOVAN** svojim identifikatorom resursa **URI** (engl. Uniform Resource Indicator).
- ❑ Sa druge strane, svaki resurs može imati pridružen **NAČIN PREDSTAVLJANJA**, tako da dokument može biti:
  - **HTML** dokument koji može sadržavati još i JavaScript i CSS kod (ova tip dokumenta nas najviše interesuje u ovom predmetu),
  - slika može biti **JPEG** binarni podatak koji je često deo Web stranice,
  - podaci o vremenu mogu biti predstavljeni korišćenjem **XML** dokumenta.

# Dobavljanje mrežnih resursa

- Za dobavljanje mrežnih resursa najčešće se koriste metode definisane **HTTP protokolom**.



# HTTP zahtev

---

**http**://**www.sun.com**/**developers/evangcentral/bios.html**

Protokol      Domen      Put      Ime fajla

Ili **ekvivalent** putem IP adrese

http://**24.234.31.238**/developers/evangcentral/bios.html

- ❑ Za preslikavanje **simboličke URL adrese** u **IP adresu**, koristi se **DNS protokol** iz **APP** sloja.
- ❑ Za pristup Web resursu koji ima simboličko ime, **DNS je prvi protokol** čije se usluge zahtevaju.
- ❑ **DNS serveri** u **lookup-tabelama** čuvaju podatke značajne za ovaj proces.
- ❑ **DNS serveri** su **hijerarhijski organizovani**.

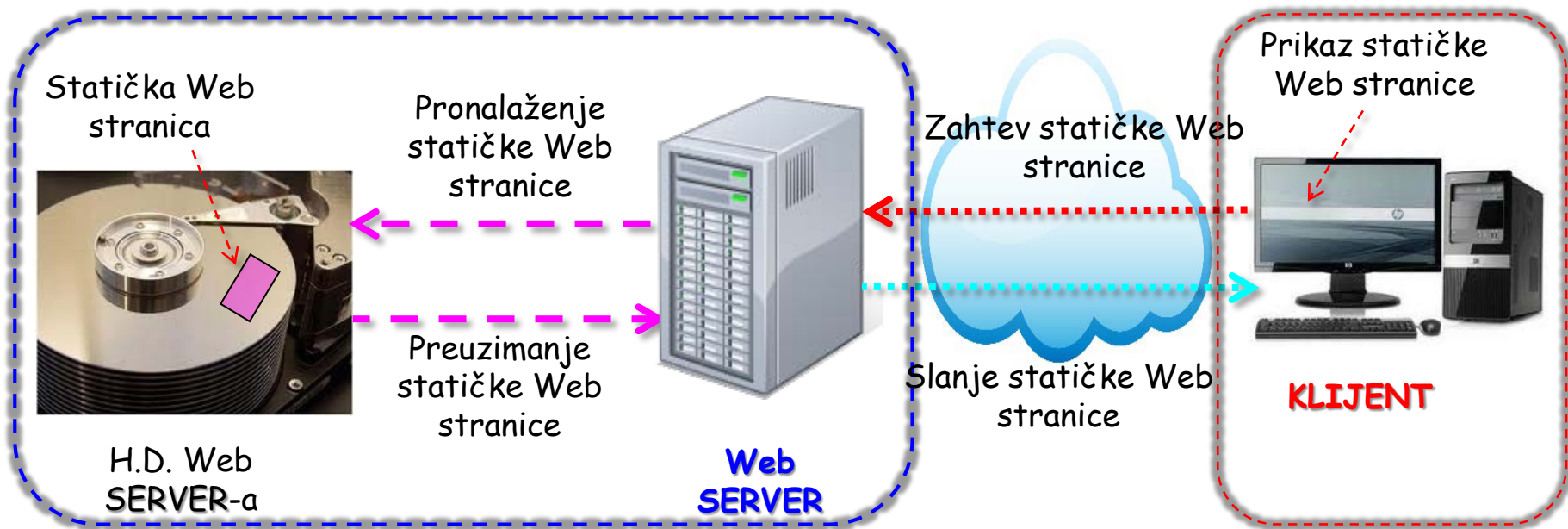
# Statičke Web stranice

---

- ❑ **Odgovori servera** na upite klijenata su u formi **WEB STRANICA**.
- ❑ Web stranice koje se nalaze na Web serveru mogu biti **STATIČKE** i **DINAMIČKE**.
- ❑ U ranim danima **Web** stranice su bile **STATIČKE**, dok su danas sve popularnije **DINAMIČKE** Web stranice.
- ❑ **STATIČKE Web** stranice se dostavljaju klijentu **onako kako se nalaze na serveru**.
- ❑ Dakle, statičke web stranice prikazuju **ISTE INFORMACIJE** za **sve klijente** i **neosetljive su** na **kontekst upita**.
- ❑ Statičke Web stranice su **HTML DOKUMENTI** koji se čuvaju kao datoteke u **sistemu datoteka** i dostupne su od strane Web servera preko HTTP-a.
- ❑ Danas, savremeni Web server može da **pregovara sa klijentom o tipu sadržaja** ili **jeziku dokumenta** koji se šalje.



# Dobavljanje statičke Web strane

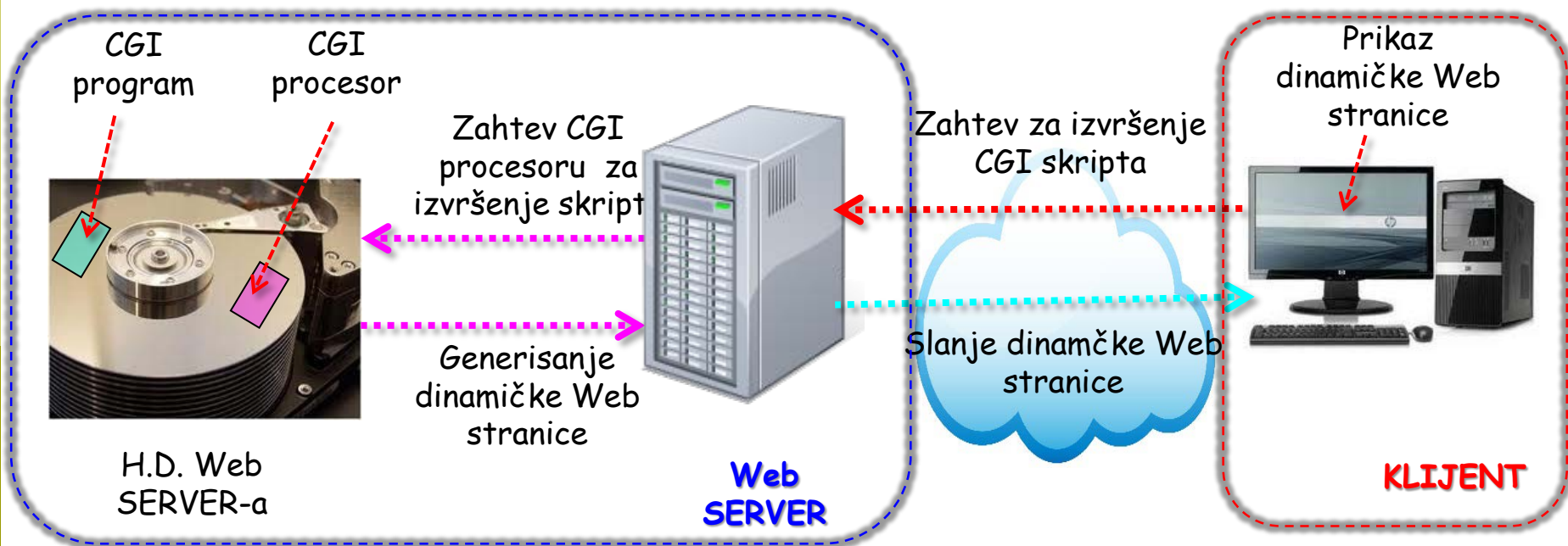


# Dinamičke Web stranice

---

- ❑ **DINAMIČKE WEB STRANICE** se generišu od strane Web aplikacije **u vreme upita**.
- ❑ Dinamičke Web stranice su Web-sajtovi koji su nastali **u vreme pristupa** od strane klijenta ili kao rezultat **interakcije sa klijentom** (korisnikom).
- ❑ Dinamičke Web stranice su fundamentalni deo **Web 2.0 tehnologije**, što olakšava razmenu informacija preko više Web sajtova.
- ❑ **Dinamičke Web stranice: HTML i CGI** su **kompatibilne** tehnologije.

# Dobavljanje dinamičke Web strane



# Serverski programski model

- ❑ U ranim danima Web programiranja serveri su **morali da pokrenu NOVU, zasebnu instalaciju aplikacije** za svaki primljeni zahtev.
- ❑ **Stotine kopija** jedne iste aplikacije su bile **istovremeno** aktivne!
- ❑ Dobra strana **Web programiranja** serverskog modela je što aplikacije **ne zahtevaju instalaciju!**



# Klijentski programski model

- ❑ Klijentske tehnologije **ne zahtevaju** izvršavanje programa na **serverima**.
- ❑ Korisnik preuzima **kompletnu aplikaciju** i prebacuje je u svoj Web čitač gde se ona **izvršava u lokalnu**.
- ❑ Problem **različitog izvršnog klijentskog okruženja** predstavlja potencijalni problem.

