



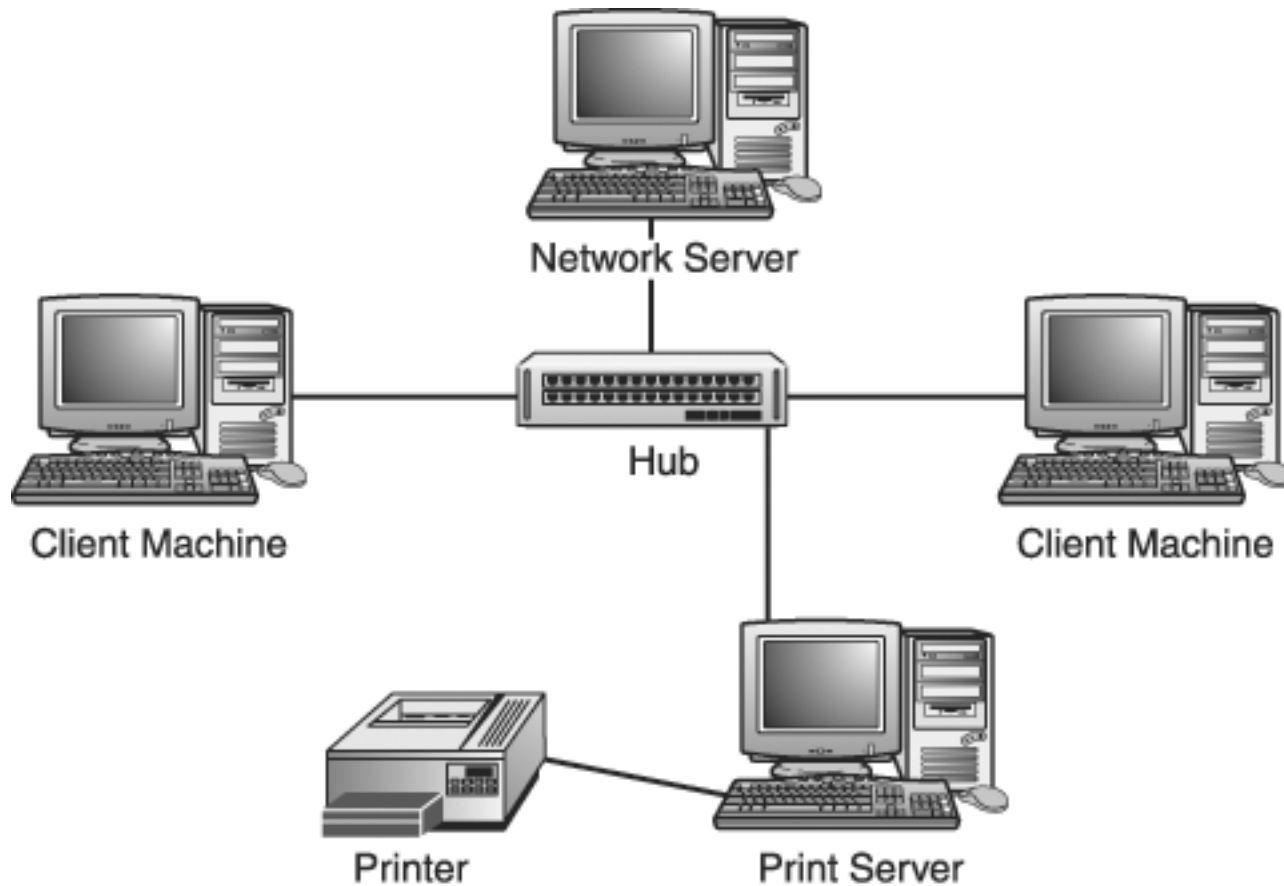
# RAČUNARSKE MREŽE

Dr Miroslav Trajanović  
Mašinski fakultet u Nišu

# ZAŠTO MREŽE

- Omogućuju ekonomičniju primenu računara i pružaju nove usluge
- **Zajedničko korišćenje resursa** (štampači, diskovi, kamere)
- **Deljenje informacija** (pristup datotekama, bazama podataka, Web)
- **Deljenje programa** (jedna instalacija unutar mreže)
- **Komunikacije** (e-mail, Vol, video konferencije)
- **Povećanje pouzdanosti** (nezavisnost od jednog računara, back-up)
- **Snižanje investicionih troškova.**

# Primer kućne mreže



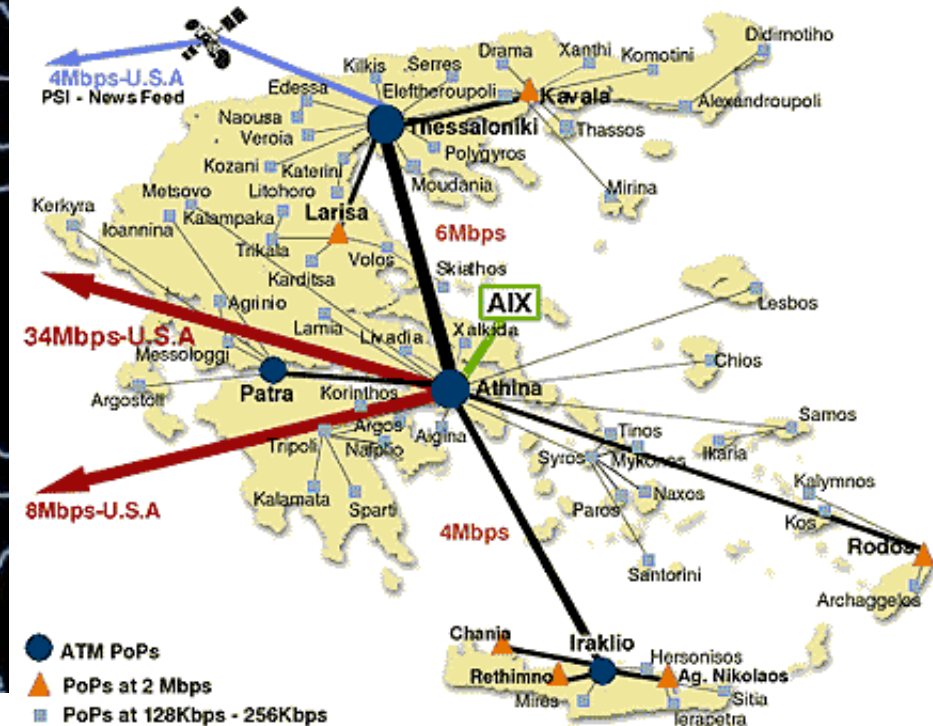
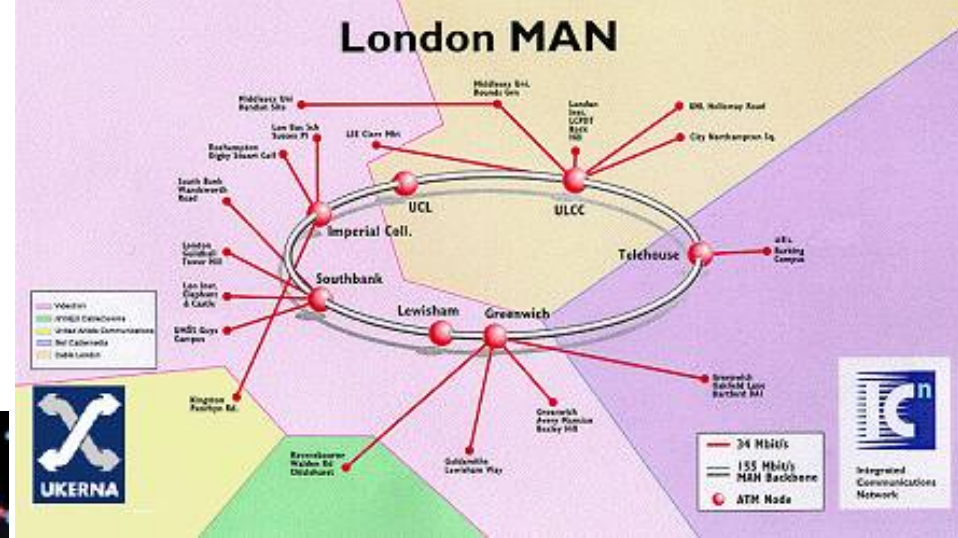
# DEFINICIJE

- Mreža je skup međusobno povezanih autonomnih računarskih sistema.
- **Međusobno povezanih** – sposobnih da razmenjuju poruke.
- **Autonomnih** – ne upravljaju jedni drugima.
- Postoje dva aspekta mreže:
  - *Hardware* "fizički" povezuje računare (dozvojava da se razmenjuju signali).
  - *Protokoli* specificiraju usluge koje obezbeđuje mreža. Protokoli omogućuju da se hardver iskoristi pomoću aplikativnih programa za komunikaciju.

# TERMINOLOGIJA

- LAN - Local area networks.
- MAN - Metropolitan Area Networks – Kablovski sistem
- WAN - Wide area network
- DAN - Desk Area Network
- Wireless/Mobil.
- Internetworking – Povezivanje različitih tipova mreže

# Primeri



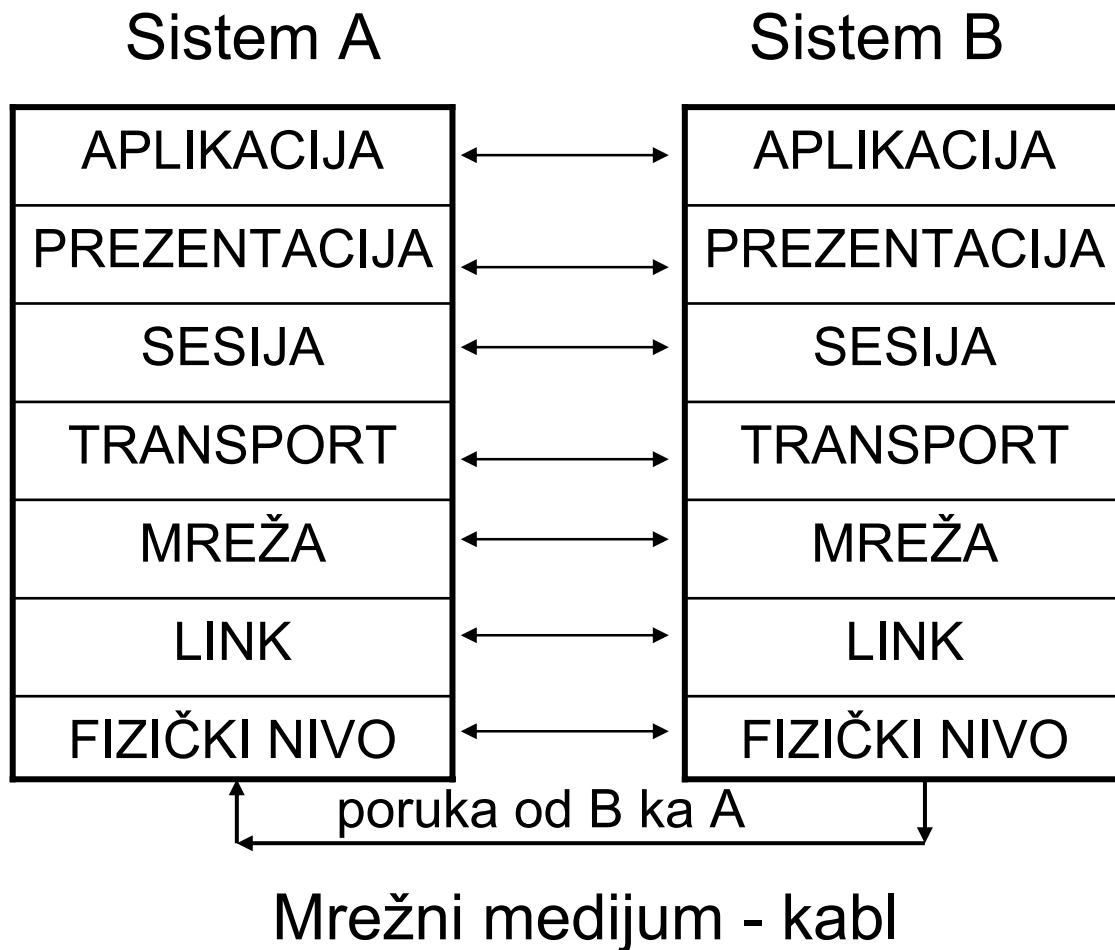
# ISO/OSI REFERENTNI MODEL

## OPEN SISTEM INTERCONNECTION ISO7498

- 7 NIVOA KOMUNIKACIONIH USLUGA
- Layer – nivo - sloj

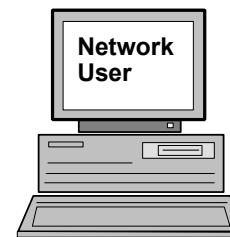
# ISO/OSI REFERENTNI MODEL

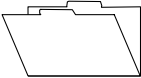

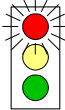

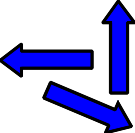
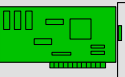
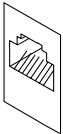
## OPEN SYSTEM INTERCONNECTION ISO7498





# OSI model



OSI MODEL		
7		<b>Application Layer</b> Type of communication: E-mail, file transfer, client/server.
6		<b>Presentation Layer</b> Encryption, data conversion: ASCII to EBCDIC, BCD to binary, etc.
5		<b>Session Layer</b> Starts, stops session. Maintains order.
4		<b>Transport Layer</b> Ensures delivery of entire file or message.
3		<b>Network Layer</b> Routes data to different LANs and WANs based on network address.
2		<b>Data Link (MAC) Layer</b> Transmits packets from node to node based on station address.
1		<b>Physical Layer</b> Electrical signals and cabling.

# FIZIČKI NIVO

- prijem i predaja niza bitova,
- specificira mehaničke i električne karakteristike vodova
  - koliko volti predstavlja 1, a koliko 0
  - koliko dugo signal traje
  - koliko pinova imaju konektori
  - koliko provodnika je potrebno za vezu
  - da li su impulsi električni ili optički

# LINK NIVO

- Upravlja tokom podataka
- Pri predaji pakuje podatke iz mrežnog nivoa u okvire i šalje ih fizičkom nivou
- Osluškujе potvrdu urednog prijema
- Kod prijema, potvrđuje prijem, oslobađa se okvira i predaje mrežnom nivou
- Upravlja izgubljenim, oštećenim i dupliciranim frejmovima

# MREŽNI NIVO

- Usmerava komunikacije preko različitih komunikacionih resursa
- Odlučuje kojim putevima podaci mogu da se prebace do odredišta preko fizičkih linija
- Prenos se obavlja od čvora do čvora sukcesivno

# TRANSPORTNI NIVO

- Predstavlja vezu između donja i gornja 3 nivoa OSI modela (odvaja fizički prenos od aplikacije)
- Omogućava multipleksiranje grupa nezavisnih poruka (kada više korisnika šalje poruke u istom pravcu)

# NIVO SESIJE

- Upravlja i sinhronizuje konverzaciju između aplikacija
- Zaštićuje prijemnu stranu od polovnih poruka

# PREZENTACIONI NIVO

- Odgovoran je za znakovnu prezentaciju i simbole
- Obezbedjuje da se informacije pošalju u formi koje su razumljive na odredištu
- Vrši kompresiju i dekompresiju
- Vrši šifriranje i dešifriranje

# APLIKATIVNI NIVO

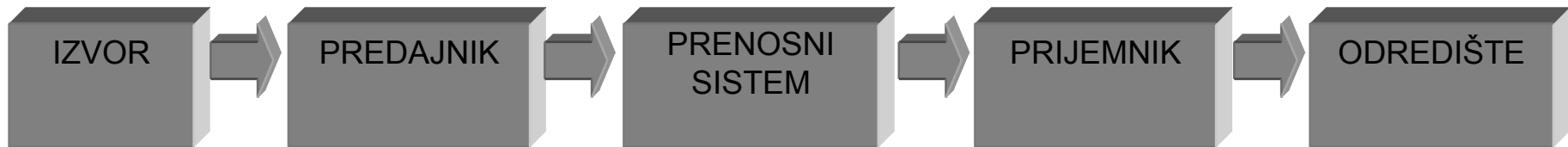
- Omogućava osnovne mrežne usluge nekoj aplikaciji
- Primer: otvaranje, zatvaranje, čitanje i zapisivanje datoteka na udaljenim računarima



# Primeri protokola po nivoima

Sloj	Protokol
1	RS-232, V.35, SONET
1-2	802.11 wireless, Bluetooth wireless
2	Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM
3	IP (TCP/IP), IPX (NetWare)
4	SPX (NetWare), TCP (TCP/IP), UDP (TCP/IP), NetBEUI, NetBIOS)
5	NetBIOS
6	ASN.1
7	SMB (NetBEUI), NCP (NetWare), NFS (TCP/IP), HTTP (TCP/IP), FTP (TCP/IP), SMTP (TCP/IP), DNS (TCP/IP)

# Model komunikacije

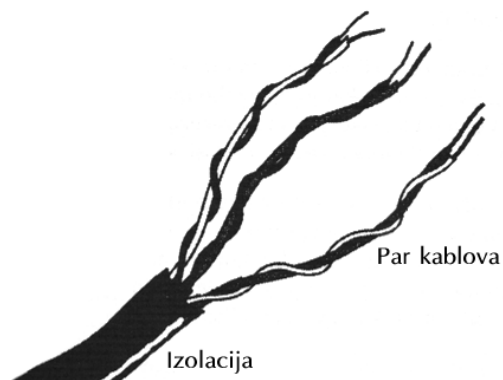
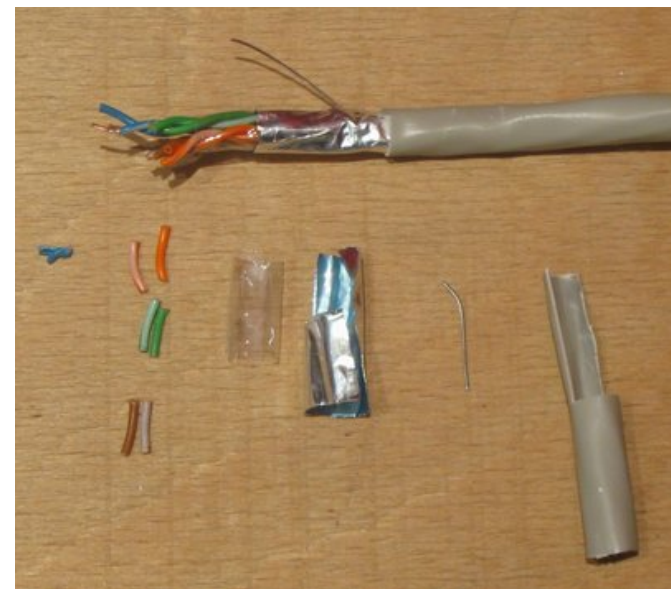


# Prenosni sistem

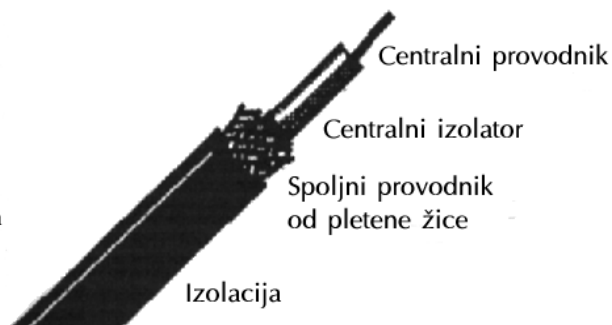
- Bakarni provodnici
- Staklena vlakna
- Radio talasi
- Mikrotalasi
- Infracrveni talasi

# Bakarni provodnici

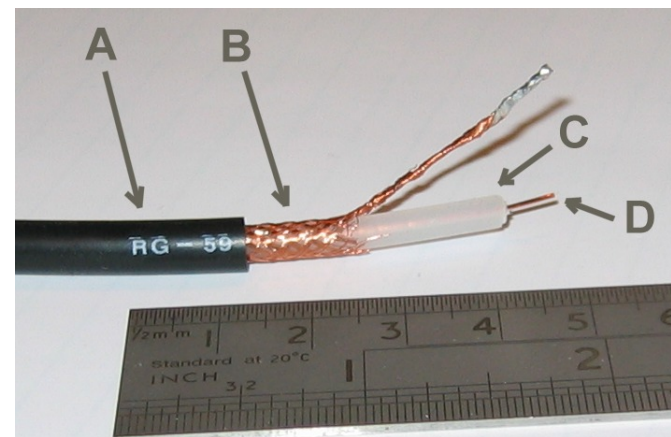
- Upredene parice
- Koaksijalni kablovi – brzi prenos podataka uz minimalnu distorziju



Dr Miroslav Trajanović

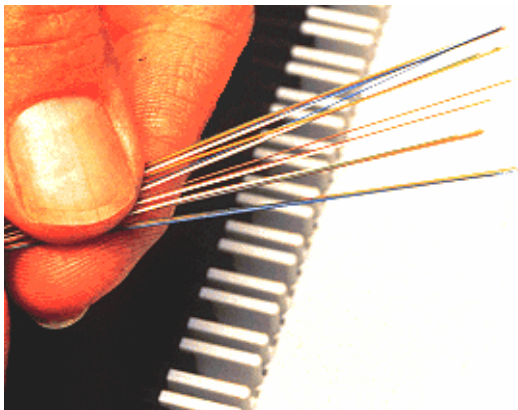


Osnove IKT

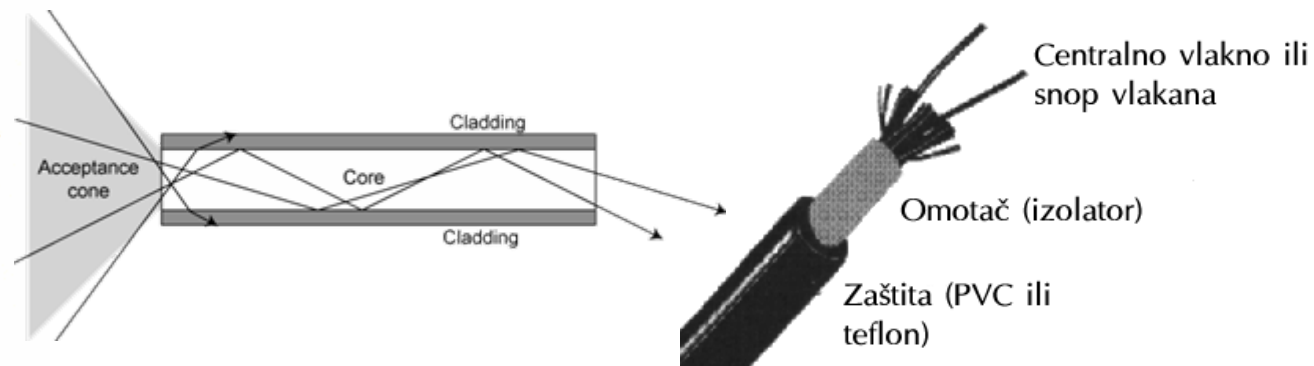


# Staklena vlakna

- Optički fiber (engleski optical fiber) vrlo tanko stakleno vlakno
- Predajnik koristi svetlosnu diodu (engleski light emitting diode – LED) ili laser da pošalje svetlosne impulse duž vlakna.
- Prijemnik, koristi svetlosno osetljivi tranzistor da pročita svetlosne impulse i pretvori ih u električne signale.



Dr Miroslav Trajanović



Osnove IKT

# Bežični prenosni putevi

- Radio talasi (802.11) - od nekoliko MHz – 3 GHz
  - Bluetooth od 2,402 GHz do 2,48 GHz.  
Daljina 10 do 100 m



Dr Miroslav Trajanović



# Bežični prenosni putevi

- Mikrotalasi – od nekoliko GHz do 300 GHz
- Infracrveni talasi – od nekoliko stotina GHz – do 1 THz
  - Infrared Data Association (IrDA)
  - Rang 0,1 do 1 m,
  - Problem ugla (30 – 60 stepeni)
  - Brzina 2.4 Kbit/s do 16 Mbit/s)

# Mrežna oprema

- Hub
- Repeater
- Bridge (data link sloj)
- Switch (data link sloj)
- Router (mrežni sloj)



# Kategorije kablova

Kategorija	Tip kabla	Primena
1	UTP	Analogni glas
2	UTP	Digitalni glas, 1 Mb/s
3	UTP, STP	16 Mb/s
4	UTP, STP	20 Mb/s
5	UTP, STP	100 Mb/s
Level 6	UTP, STP	155 Mb/s
Level 7	UTP, STP	1000 Mb/s

# ARHITEKTURA MREŽE

- Slojevi i protokoli čine arhitekturu mreže
- Kada se vrši komunikacija korišćenjem nivoa u mrežnim protokolima dva koncepta su fundamentalna:
  - poruke (*messages*) i
  - enkapsulacija (*encapsulation* , učaurenje)
- Svaki sloj radi sa porukama.

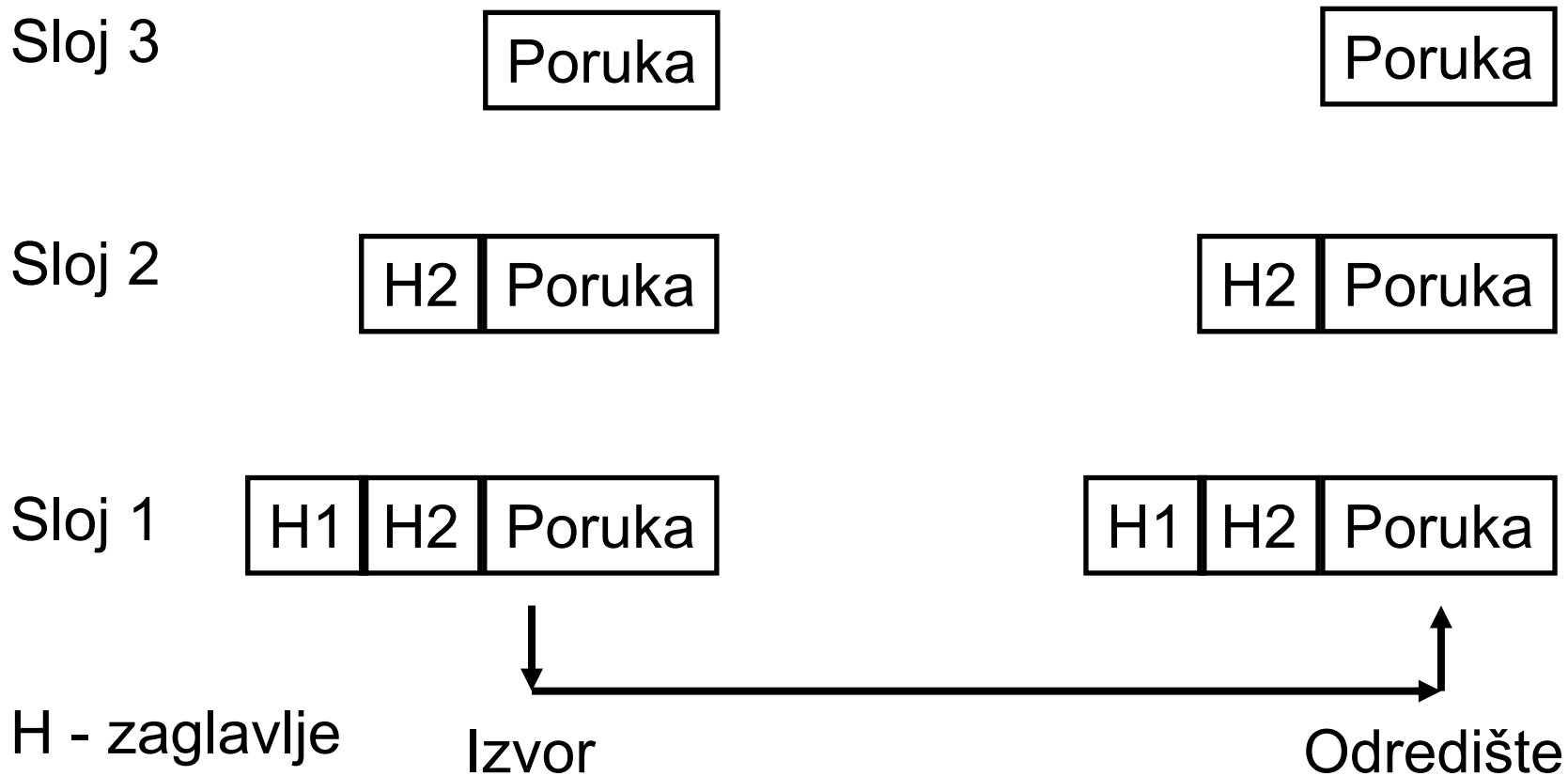
# KARAKTERISTIKE PORUKA

- Ograničene su na max. dužinu. Na primer Ethernet frejem (blok) sadrži samo 1500 bajta podataka.
- Poruka se sastoji od upravljačkog dela (*header*) i podataka.
- Upravljački deo se koristi za sinhronizaciju rada sa udaljenim hostom. Sadrži informacije koje govore udaljenom hostu šta da radi sa porukom.
- Deo sa podacima sadrži stvarne podatke. To su podaci koje korisnik šalje

# KARAKTERISTIKE PORUKA

- Kada sloj  $N$  primi podatke od sloja  $N+1$  (iznad njega), on učauri kompletnu poruku sloja  $N+1$  u delu poruke sa podacima sloja  $N$ .
- Sloj  $N$  nikada ne gleda šta se nalazi unutar podataka sloja iznad njega.
- Kada odgovarajući sloj na udaljenom hostu primi poruku, on čita samo upravljački deo i prenosi deo sa podacima sledećem višem sloju.

# Enkapsulacija - ućaurenje



# TCP/IP

- Skup od nekoliko protokola razvijenih za upotrebu na internetu
- **TCP - Transmission Control Protocol** (protokol za kontrolu prenosa - Vinton G. Cerf i Robert E. Kahn 1974., standard usvojen 1980)
- **IP – Internet protokol**

# TCP/IP PROTOKOLI

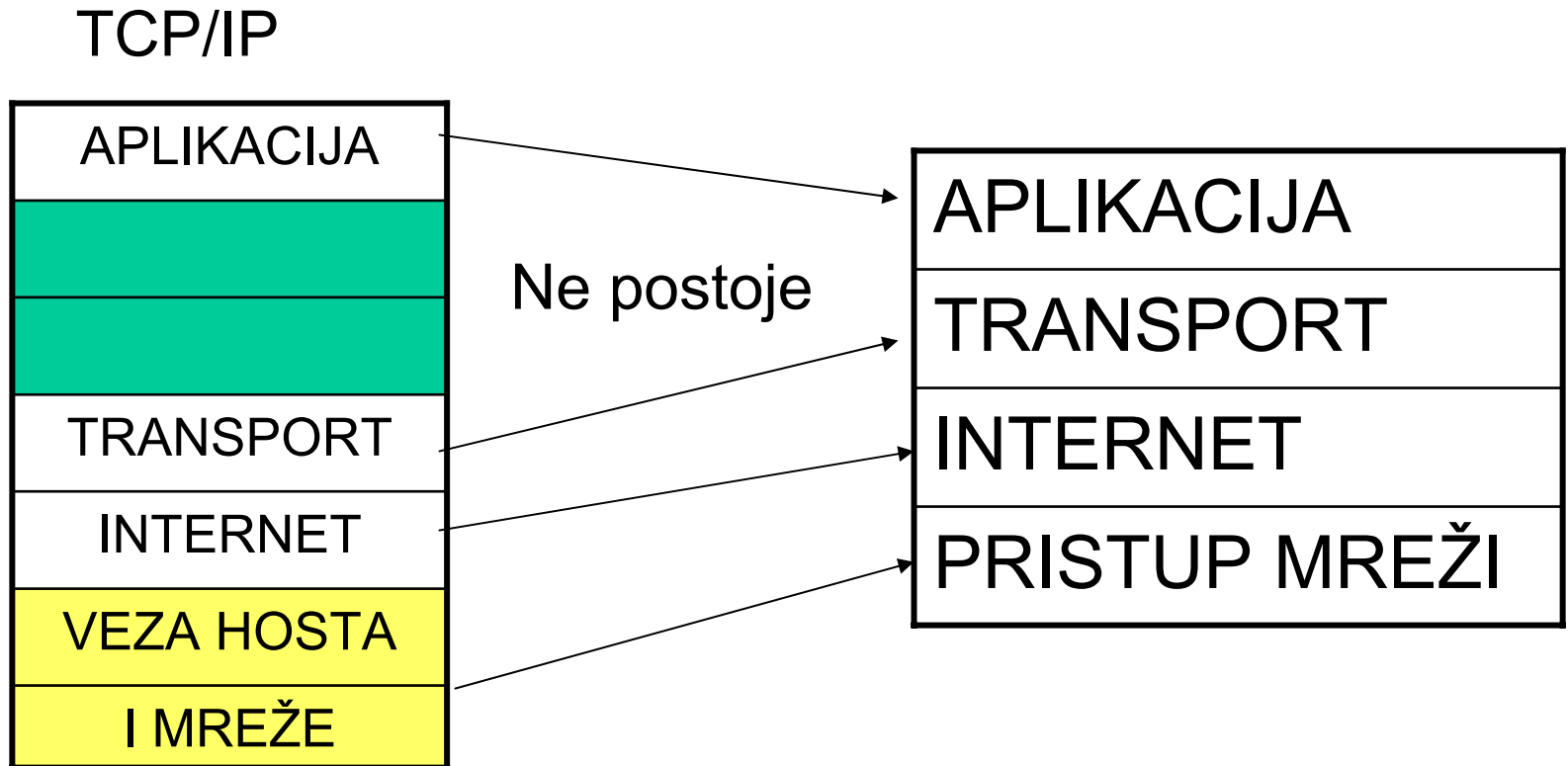
- SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
- FTP – File Transfer Protocol
- Telnet – Emulacija terminala, prijavljivanje na udaljenu mrežu
- SNMP- Simple Network Management Protocol
- TCP – Transmission Control Protocol - obezbeđuje usluge sa transportnog sloja koje se odnose na vezu i tok podataka

# TCP/IP PROTOKOLI

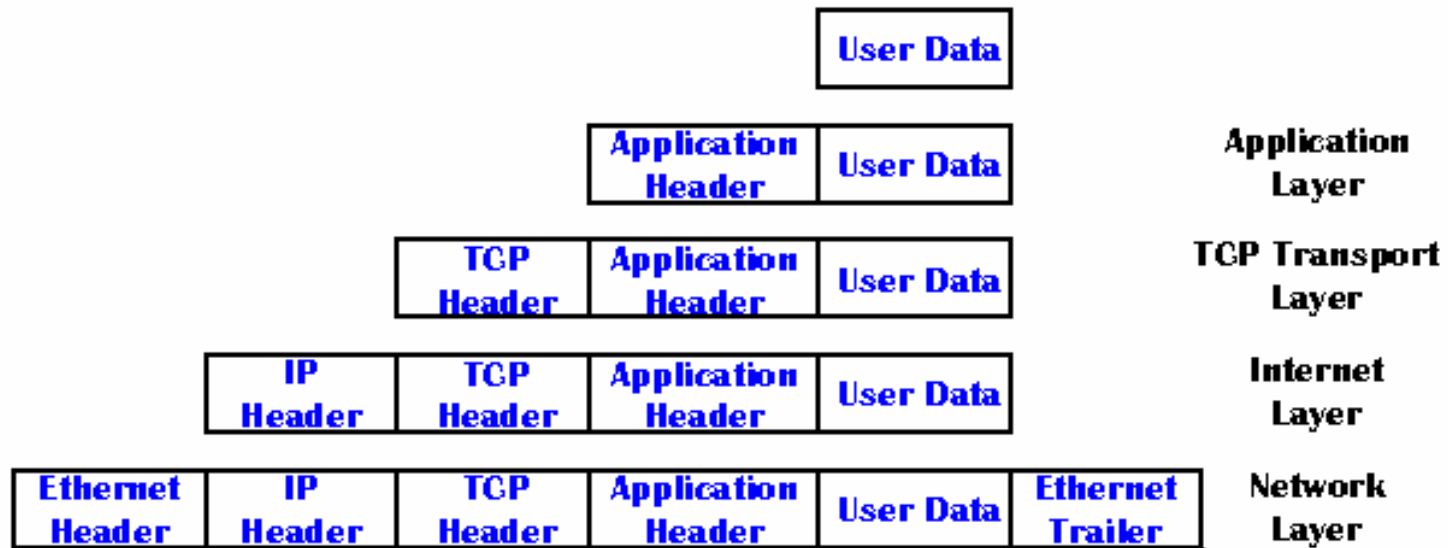
- UDP – User Datagram Protocol – obezbeđuje usluge transportnog sloja bez uspostavljanja veze
- IP – bezbeđuje usluge usmeravanja i isporuke bez uspostavljanja veze, na mrežnom sloju



# TCP/IP



# TCP/IP



# INTERNET

- Skup povezanih privatnih, industrijskih i državnih mreža
- Decentralizovana
- Svaki host računar je nezavisan

# IP ADRESE

- Adresa hosta ili nekog drugog uređaja na Internetu
- IANA – Internet Assigned Numbers Authority
- IPv4 je počeo da se primenjuje od 1 Januara 1983.
- Svaki računar vezan na mrežu ima svoj IP broj kome se može dodeliti i ime kako bi ga korisnici lakše prepoznali.
  - Primer: 160.99.21.1 WebServer
- U jednoj mreži, dva računara ne smeju imati isto ime, odnosno, adresu, jer bi došlo do konflikta u raspodeli paketa

# IP ADRESE

- TCP/IP za konstruisanje IP adresa koristi 4 8-bitna broja iz opsega 0-255 odvojena tačkama
- 4.294.967.296 različitih adresa
- 0.0.0.0 do 255.255.255.255.
- U TCP/IP protokolu, o tome vodi računa sistem imena domena (Domain Name System - DNS).
- DNS se nalazi na posebnom računaru (DNS server) na kome se nalazi tabela sa simboličkim i korespondirajućim cifarskim adresama.

# IP ADRESE

- TCP/IP za konstruisanje simboličkih adresa koristi dve ili više reči odvojene tačkama (npr. kurs.masfak.ni.ac.yu).
- U svakoj simboličkoj adresi se sadrži ime računara i domen unutar kojeg se računar nalazi (obično, domen određuje lokalnu mrežu u kojoj računar radi).

# IP ADRESE – IPv6

- Primena IPv6 protokola je počela 1999.
- IPv6 adrese su 128-bit brojevi
- Uobičajeno se pišu kao heksadecimalni stringovi
- Primer **1080:0:0:0:8:800:200C:417A**

# DOMENI

- USA
  - com – komercijalna organizacija
  - edu – obrazovne institucije
  - gov – vladine organizacije
  - mil – vojne organizacije
  - net – Internet provajder
  - org – neprofitna organizacija
  - biz – poslovne organizacije
  - net – pružaoci mrežnih usluga
- SRBIJA
  - co – komercijalne
  - ac – akademske institucije
  - edu – obrazovne institucije
  - org - organizacije



# Definicije

- Internet: skup heterogenih udaljenih hostova koji komuniciraju TCP/IP protokolom.
- Host: Računarski sistem sa vlastitim imenom i IP adresom. Može biti jedno ili višekorisnički.
- Server: Host sposban da obezbedi neki servis (mail, Web, file, application, proxy..).
- Client: Host koji zahteva servis (uslugu). Host može imati ulogu i klijenta i servera.
- IETF: The Internet Engineering Task Force. Organizuje Internet standarde

# INTERNET SERVISI

- E-mail
- FTP
- Forumi
- Internet Relay Chat
- Internet telefonija
- Telekonferencing
- WWW (HTML)
- WEB Portali
- WEB Servisi



# Elektronska pošta E-mail

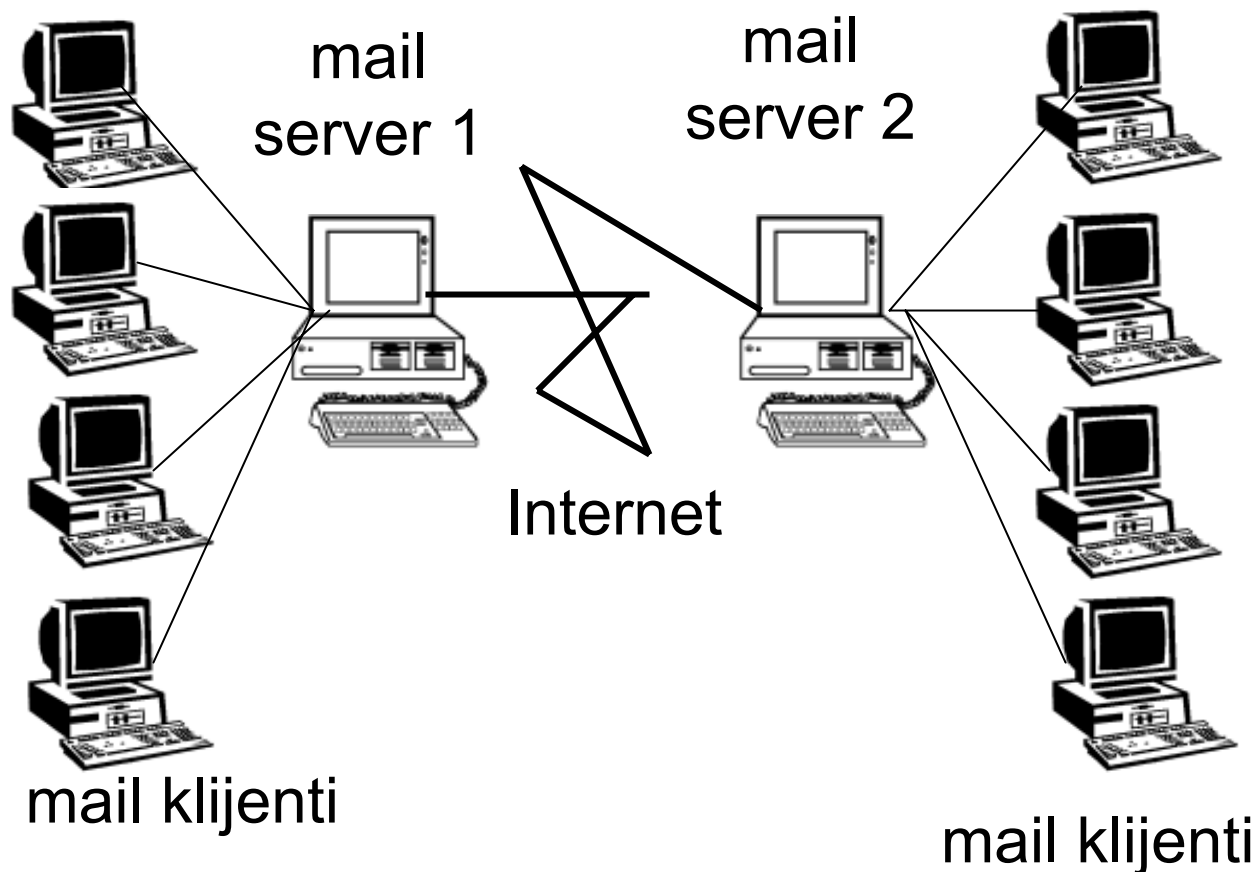
- SMTP - The Simple Mail Transfer Protocol
- Koristi se da se poruka prenese sa jednog računara na drugi
- E-mail server
  - registracija klijenata nekog domena
  - usluge slanja, prijema i skladištenja pošte
- E-mail klijent (npr. MS Outlook)
  - Pisanje i čitanje poruka
  - Komunikacija sa mail serverom
  - Lokalno skladištenje i manipulacija poruka

# ELEKTRONSKA POŠTA

## E-mail

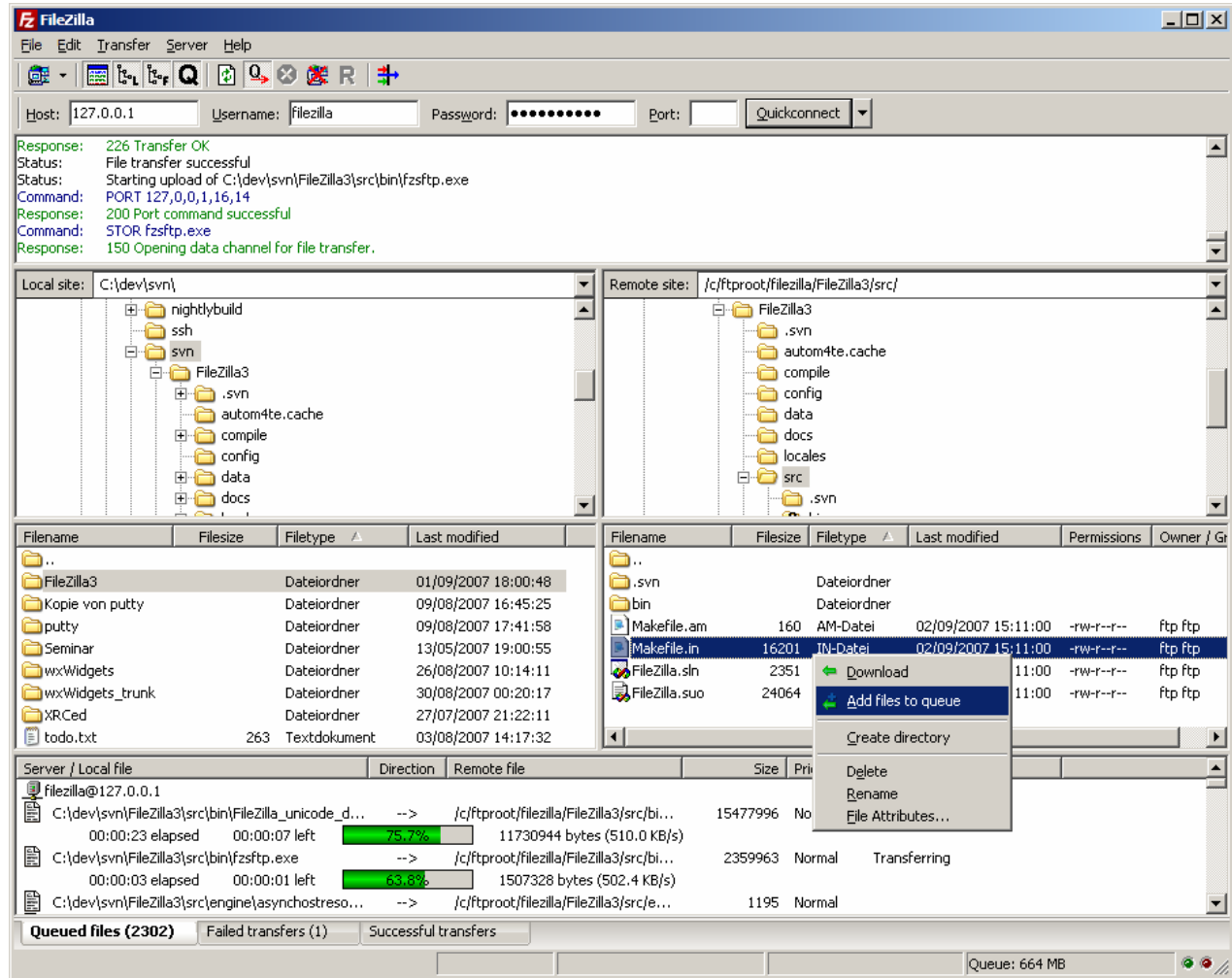
milan@masfak.ni.ac.yu

petar@yahoo.com



# FTP

- The File Transfer Protocol
- Kopira datoteke sa jednog na drugi računar



# Forumi

- Asinhrona komunikacija tipa više-prema-više
- Internet Society

**Autor**

Pretraga teme:  Traži Markiranje Štampanje RSS

---

**ducka**  
Milos Dukic  
Novi Sad::Sevojno

Član broj: 8386  
Poruke: 583  
213.240.38.\*  
OS: Windows XP

Sajt: [www.neonzone.org](http://www.neonzone.org)

**Profil**  
**Email**  
**Privatna Poruka**

**Poslovi bankovnog IT sektora?** pre 9 dana i 16h



Ljudi koji su poslovi i zaduženja ljudi koji rade u it sektorima banaka?  
Šta se sve radi, koji stepen obrazovanja je potreban, koji su predoslovi za dobijanje posla u istim (mislim na predjašnja iskustva u radu sa nečim) i kakve su plate u tim sektorima?  
Po esu ima priča o svemu tome mada dosta nekih nagadjanja a malo priče ljudi iz iskustva tako da mislim da bi bilo dobro da ovo bude tako da kažem oficijalna tema 😊

[//neonzone.org](http://neonzone.org)

Odgovor na temu

09.11.2007. u 16:27

---

**pctel**  
Beograd

Član broj: 13030  
Poruke: 7445  
\*.dynamic.sbb.co.yu.  
OS: Windows XP

Sajt: [www.pcteldoo.co.yu](http://www.pcteldoo.co.yu)

**Profil**  
**Email**

**Re: Poslovi bankovnog IT sektora?** pre 9 dana i 13h

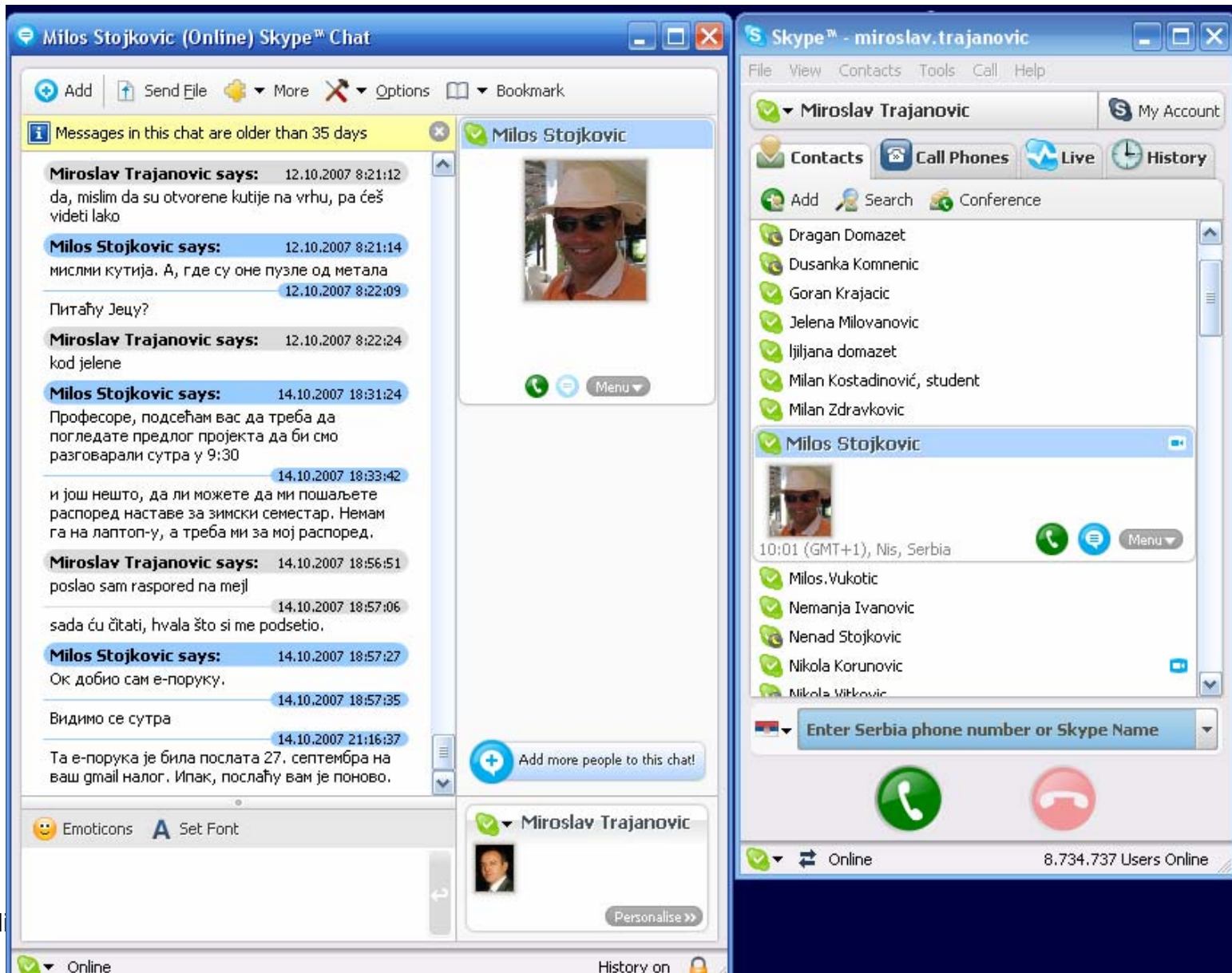
IT sektor u banci ima otprilike sledeca zaduzenja:

- 1) Network**  
Projektovanje, realizacija i administracija mreza, konfigurisanje servera za razne potrebe, konfigurisanje rutera, definisanje sigurnosnih polisa, projektovanje VOIP i VPN sistema, rad sa optickim mrezama i frejm relejima, dijagnostika komunikacionih problema, konfigurisanje telefonskih centara....
- 2) Desktop**  
Instalacija operativnih sistema, instalacija specificnog bankarskog softvera, dijagnostika i otklanjanje hardverskih i softverskih problema, tehnicka podrska radnicima drugih sektora, pisanje uputstava i procedura za koriscenje hardvera i softvera, organizovanje i izvodjenje backup/recovery procedura, fizicki poslovi (istovar kompjuterske opreme, odnoseenje nove opreme na lokaciju korisnika, donosenje neispravne opreme sa lokacije,

# Sinhrona komunikacija

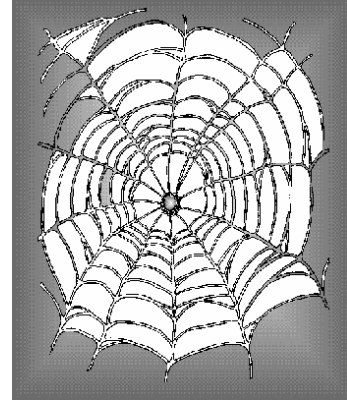
- Ćaskanje – Chat (tekst) - Internet Relay Chat
- Internet telefonija (audio) – Google Talk
- Telekonferensing (video i audio) - Skype

# Primer: Skype





# Istorija Interneta



- 1970 Veliki broj računara se koristi, ali se podaci međusobno prenose na medijima
- 1969 Prva mreža: ARPA-NET Advanced Research Projects Agency Network.
- 1975 ARPA-NET postaje mreža istraživača
- 1983 TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet protocol) primena standardnog protokola za prenos podataka
- 1983 ARPA-NET i MILNET se odvajaju (početak Interneta?)

# Istorija Interneta

- 1986. Broj računara 5.000, kičma Interneta NFS NET, 56 KBPS
- 1987. Broj računara 10.000
- 1989. Broj računara 100.000
- 1990 ARPA nije više osnova Interneta
- 1991. Broj računara 600.000, NFSNET 44.736 MBPS
- 1992. Broj računara 1.000.000
- 1993. Broj računara 2.000.000

# Istorija Interneta

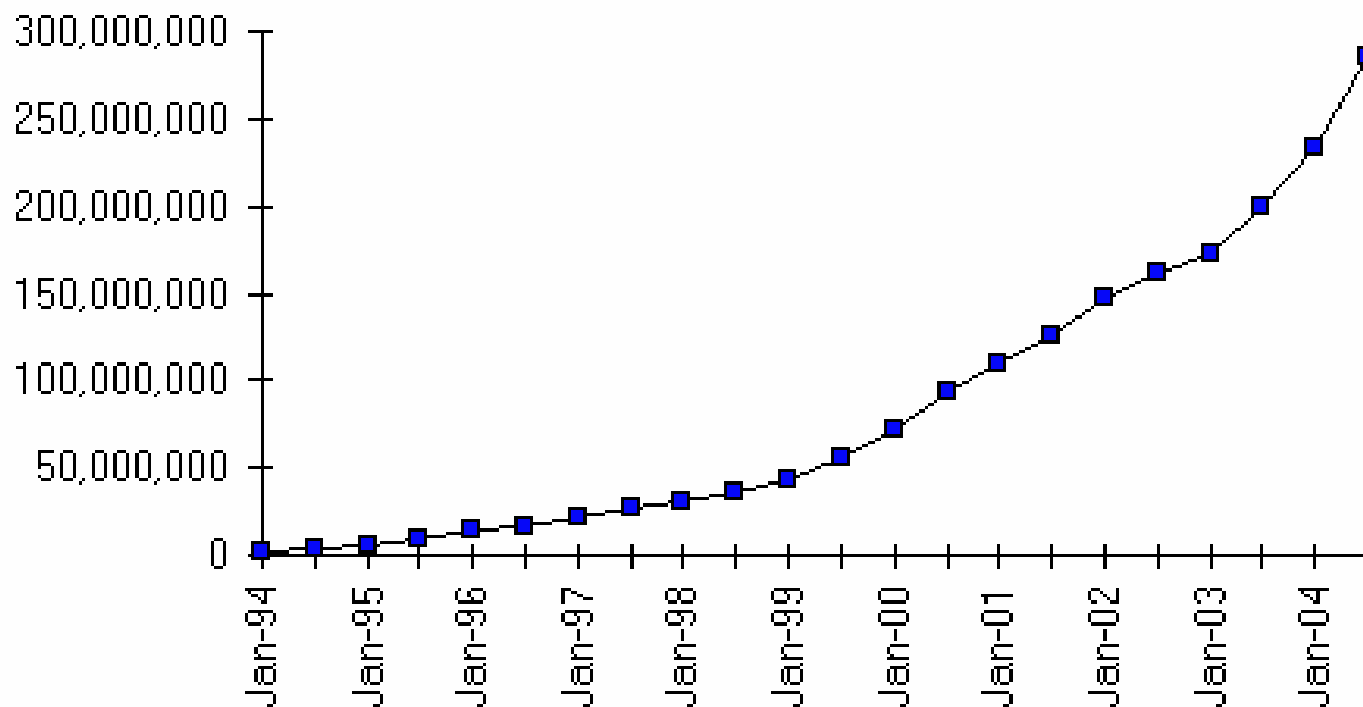
- 1993 WWW - broj HTTP servera 500
- 1994. NFSNET 155 MBPS
- 1996. Broj računara prelazi 9.000.000
- MCI kičma kapaciteta 622 MBPS
- 1997. Broj računara 16.000.000
- Januara 1997. Godine registrovano preko 80.000.000 stranica na Internetu

# Broj korisnika Interneta

- **2004:** 934 million
- **Projekcija za 2005:** 1.07 milijarde
- **Projekcija za 2006:** 1.21 milijarde
- Srbija i Crna Gora 427,492 IP

# Razvoj Interneta

## Internet Domain Survey Host Count



Source: Internet Software Consortium ([www.isc.org](http://www.isc.org))