

9. Internet

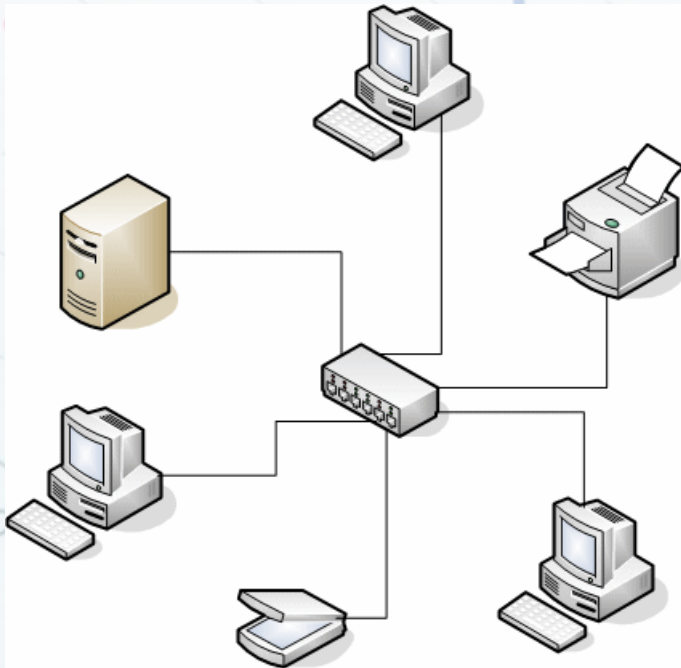


Računarske mreže

- ***Računarska mreža*** je skup više međusobno povezanih računara (velikih ili PC), perifernih i ostalih uređaja koji međusobno komuniciraju.
- Računarsku mrežu čine:
 - mrežni čvorovi,
 - komunikacione linije i
 - komunikacioni softver.

Računarske mreže

- **Mrežni čvor (node – čvor)** je svaki uređaj (računar, PDA, mobilni telefon, štampač...) priključen na računarsku mrežu. Najčešće, čvor ima svoju jedinstvenu adresu u mreži (**network address**).



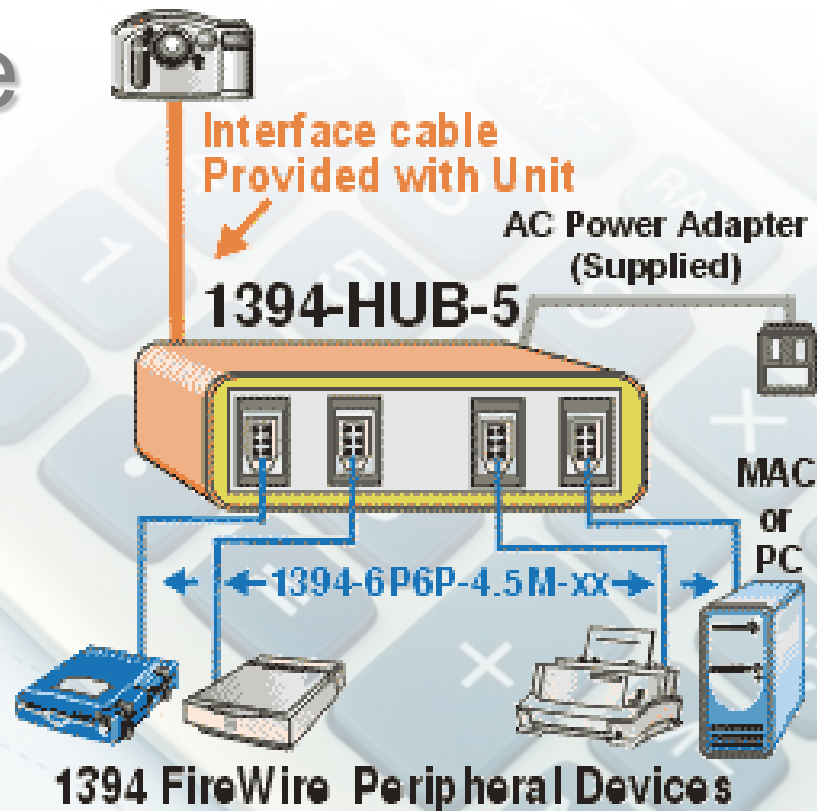
Računarske mreže

- Zavisno od položaja i funkcije u mreži, čvorovi mogu biti **cirkularni** (DCE - data circuit-terminating equipment) ili **terminalni** (DTE - data terminal equipment).
- Terminalni čvorovi se nalaze na krajevima komunikacionih linija (telefon, štampač, računar, ruter...), dok cirkularni povezuju druge cirkularne i terminalne čvorove (ripiter, hab, most, svič, modem...).
- **Ripiter** (repeater) je DCE uređaj koji prihvata, regeneriše, pojačava i prosleđuje signal u mreži. Neophodni su kao pojačavači signala na određenim mestima u mreži (ako je dužina kabla veća od 100m). Prvobitno, ripiteri su imali samo dva porta. Vrlo korisni su **bežični** (wireless) ripiteri-pojačavači.

Računarske mreže

Hab (hub) – ripiter sa više portova koji umnožava primljeni signal i šalje ga na sve portove. Ostvaruje samo fizičku vezu.

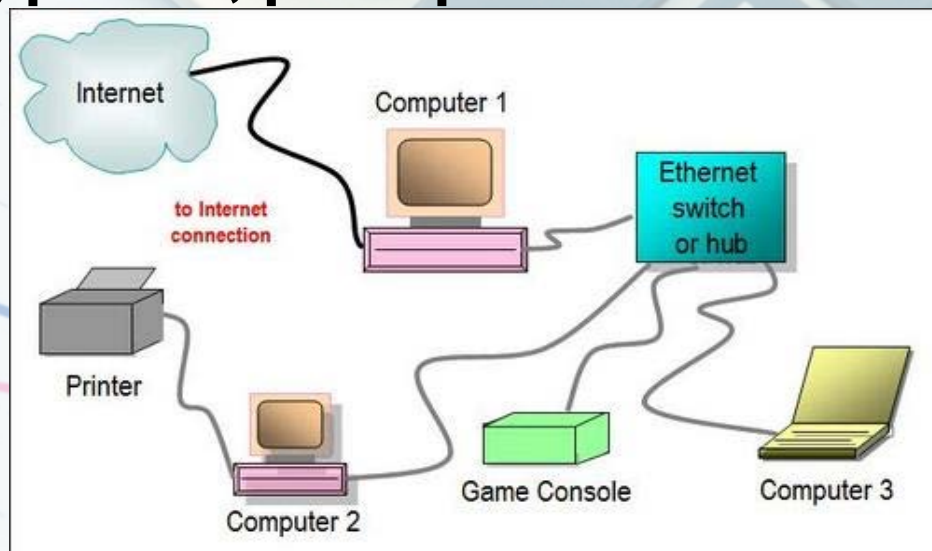
- Nije adresibilan (ne može dobiti svoju adresu).
- Prednost - lako povezivanje uređaja i brz prenos signala. Jevtin.
- Nedostatak - ulazni i izlazni signali se dele na onoliko delova koliko ima priključenih korisnika (dolazi do kolizije signala i bezbednosnih problema).



Računarske mreže

Svič (switch) i most (bridge). Uređaji koji služe za povezivanje segmenata mreže. Za razliku od habova, ovi uređaji su složeniji i “inteligentniji”.

- Ne šalju signale preko svih portova (kao što to radi hab) nego samo na one portove koji su određeni za prijem.
- Kada svič (most) primi paket podataka, on čita adresu destinacije iz tog paketa, pravi privremenu vezu između izvora i destinacije i šalje paket, a zatim i prekida vezu.
- Može da se i programira adresira.



Računarske mreže

Ruter - uređaj koji takođe služi za povezivanje raznih segmenata mreže.

- Ruter “čita” adrese primljenih paketa podataka, razmenjuje ih sa ostalim ruterima u mreži i koristeći unapred određeni skup pravila (routing protocol) gradi tabelu (routing table) putanja u mreži.
- Dalje, ruter ovu tabelu koristi za dalje slanje novih paketa.

Modem (**mod**ulator-**de**modulator) uređaj koji prevodi analogni signal u digitalni i obratno.

- Omogućuje računarima da se povežu na računarsku mrežu preko telefonske linije (dial-up, DSL, ADSL, ISDN), antenskog kabla (kablovski) ili optičkog kabla.

Računarske mreže

Mrežna kartica (NIC-network interface controller)

- Uloga mrežne kartice je da omogući komunikaciju između računara u okviru **lokalne mreže (LAN – Local Area Network)**
- Svaki računar u lokalnoj mreži ima svoju mrežnu karticu preko koje komunicira sa okolnim računarima, dok se preko modema ta lokalna mreža povezuje sa globalnom svetskom računarskom mrežom - Internetom

Računarske mreže

- **Komunikacione linije** povezuju čvorove mreže i predstavljaju važnu fizičku komponentu računarske mreže.
- Ove veze mogu biti različite: telefonska linija, strujni kabl, koaksijalni kabl, optički kabl, radio veza, mikrotalasi, infracrveni zraci i satelitske veze.
- Od prirode ovih veza zavisi najvažnija karakteristika mreže, a to je **brzina prenosa podataka**.
- Brzina prenosa se izražava **brojem bitova u sekundi** (**bps - bit per second**).
- Telefonskim linijama se postižu male brzine prenosa, dok se optičkim kablovima postižu najveće brzine.

Računarske mreže

Telefonski (UTP - Unshielded twisted pair) kablovi - sastoje se od parova upredenih bakarnih vlakana da bi se izbegle smetnje od susednih parova ili drugih uređaja. Mogu biti kategorije 1 koji prenose samo glas, kategorije 2 sa brzinom prenosa podataka do 4 mb/s, kategorije 3 sa brzinom prenosa do 10 mb/s, kategorije 4 sa brzinom prenosa do 16 mb/s i kategorije 5 koja se danas najčešće koristi a podržava brzinu prenosa do 100 mb/s. Maksimalna dužina jednog segmenta ovog kabla na kojoj računari mogu biti povezani bez dodatnih pojačanja je 100 metara. **Još uvek dominiraju u lokalnim mrežama.**



Računarske mreže

Optički kablovi (optical fiber) - prenose podatke u obliku svetlosnih impulsa. Vrlo su pouzdani i omogućavaju brži prenos nego prethodno pomenuti kablovi. **Brzine idu i do 1 gb/s**. Optička vlakna prenose podatke samo u jednom smeru, pa zato takvi kablovi imaju u sebi po dva optička vlakna.

- Kako se ne koristi električna struja u prenosu, otporni su na spoljna elektromagnetna polja.
- Mali nivo gubitaka signala i otpornost na spoljne uticaje čine ove kablove veoma pogodnim za prenos na veliku daljinu (do 2 km)



Računarske mreže

- **Komunikacioni softver** je kolekcija programa koji podržavaju rad računara u mreži.
- Komunikacioni softver obezbeđuje:
 - *postavljanje parametara za rad u mreži*
 - *uključivanje računara u mrežu*
 - *rad korisnika u mreži*
 - *sigurnosne mere*
 - *administrativni poslovi*
 - *pomoć korisniku.*
- Sve funkcije značajne za korisnike mreže ostvaruju se posredstvom odgovarajućih programa, a to je presudno za rad korisnika u mreži.

Računarske mreže - korišćenje

- ***Olakšana komunikacija između ljudi:*** E-mail, instant poruke, čet, telefon, video poziv, video konferencije...
- ***Zajedničko korišćenje hardvera:*** memorija, modem, mrežni štampač...
- ***Deljenje i razmena podataka:*** Zajedničko korišćenje (čitanje, presnimavanje...) fajlova i drugih podataka. "Skidanje" (download) i postavljanje (upload) podataka. Korišćenje baza podataka...
- ***Zajedničko korišćenje softvera:*** Umreženi korisnici mogu da pokreću aplikacije sa drugih računara u mreži.

Računarske mreže-podela

Zavisno od veličine prostora koga pokriva mreža, postoje:

- **Lokalne mreže (Local Area Network - LAN)**, koje pokrivaju područje ograničeno na kuću, laboratoriju, školu ili zgradu, sa dužinom kablova do par kilometara,
- **Gradske računarske mreže (Metropolitan Area Network - MAN)**, na području grada ili velike kompanije i
- **Globalne računarske mreže (Wide Area Network - WAN)**, koje pokrivaju velika geografska područja, na prostoru nekoliko država, pa čak i celog sveta (*Internet ...*).

Računarske mreže-podela

Globalne mreže mogu biti:

- **javne** - svi zainteresovani mogu koristiti njihove usluge;
- **privatne** - nalaze se u vlasništvu jedne firme ili međunarodne organizacije i izuzetno su obezbeđene od svakog pristupa sa strane, na primer:
 - **SITA** - povezuje avio-kompanije i aerodrome širom sveta,
 - **SWIFT** (*Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication*) - povezuje velike svetske banke u mrežu za platni promet,
 - **SIPRNet** (*Secret Internet Protocol Router Network*) – sistem povezanih računarskih mreža za prenos poverljivih dokumenata za potrebe vlade i Ministarstva Odbrane SAD.
- **komercijalne** - korisniku su dostupne one usluge na koje se pretplati.

Računarske mreže-podela

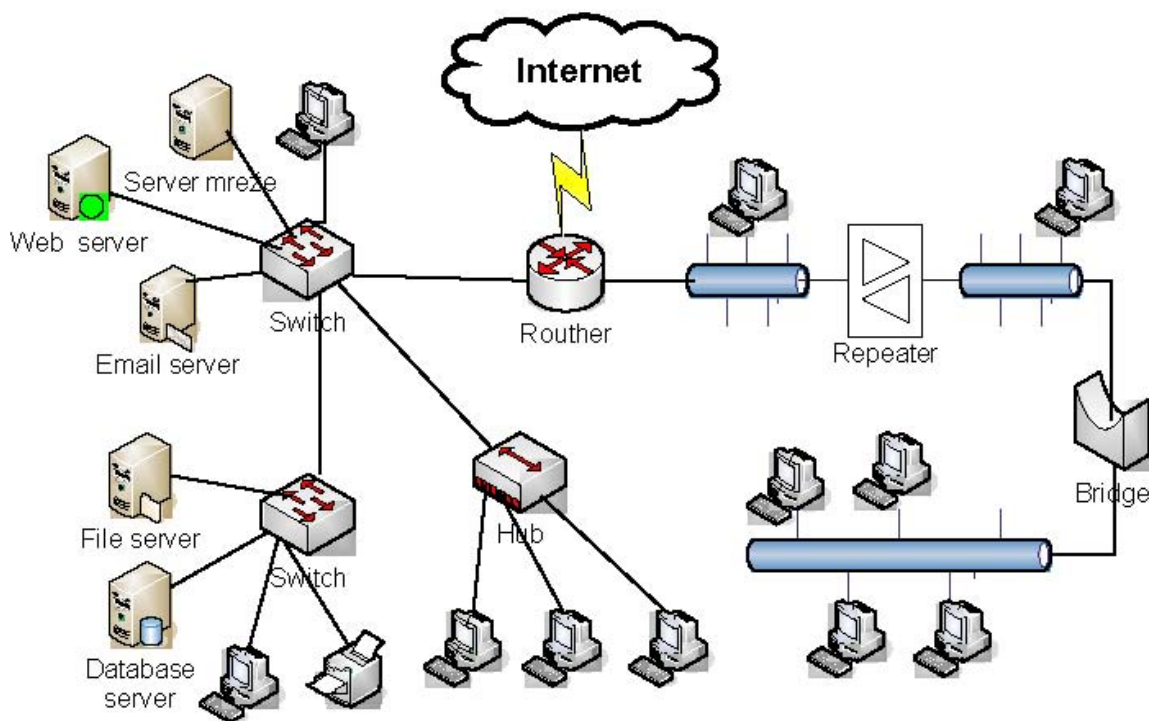
Prema mrežnoj arhitekturi računarske mreže se dele u dve kategorije:

- mreže zasnovane na **serverima** (*server based networks*) i
- mreže **ravnopravnih računara** (*peer-to-peer networks*)
- **Serveri** su programi ili računari u mreži snabdeveni posebnim programima koji obezbeđuju određene specifične usluge (**servise**) ostalim računarima u mreži (**klijentima**).
- Neki od servera u mreži su:
 - **print serveri**-prihvataju zahteve za štampu od više klijenata i prosleđuju ih većem broju štampača.
 - **proxy serveri**-nalaze se između klijenta i drugog servera. Služe da filtriraju i administriraju zahteve klijenta i poboljšaju kvalitet i performanse veze.

Računarske mreže-podela

- **web serveri**-serveri na Internetu koji isporučuju web stranice (HTML dokumente) na zahtev klijenta.
- **FTP serveri**-web serveri koji omogućavaju transfer (“skidanje i nasnimavanje”) fajlova (File Transfer Protocol).
- **mail serveri**-veoma važni web serveri. Skladište i raspoređuju (prihvataju i šalju) elektronsku poštu...

VIŠE OD 60%
WEB
STRANICA
URAĐENO JE
NA
SERVERSKOM
PROGRAMU
APACHE!

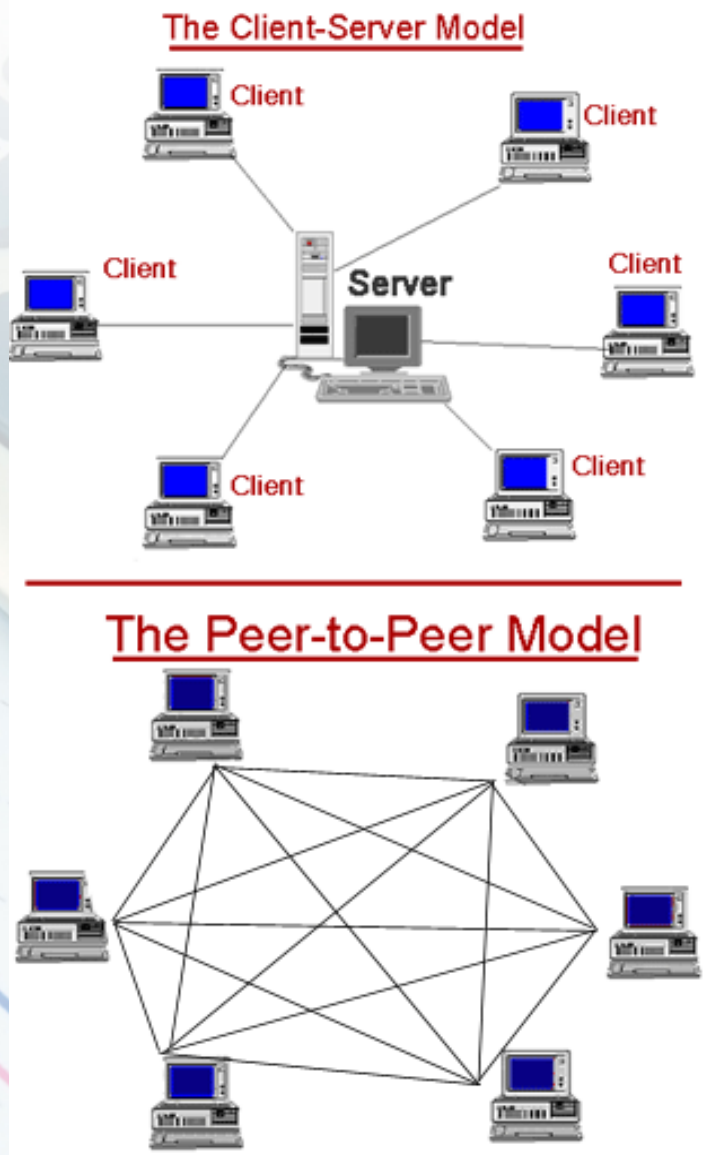


KLIJENT-
SERVER
ARHITEKTURA
JE JOŠ UVEK
DOMINANTNA
NA
INTERNETU

Računarske mreže-podela

Mreže **ravnopravnih računara**

- Svaki računar je istovremeno i server i klijent. Pošto su svi računari u ovakvoj mreži ravnopravni, sreće se i naziv "mreža računara jednakih nadležnosti".
- Mreže ravnopravnih računara su:
 - jednostavnije i jeftinije,
 - primenjuju se u malim i kućnim kancelarijama i
 - u malim radnim grupama
 - Korisna pri razmeni podataka i u sve većoj upotrebi na Internetu.



Računarske mreže-topologija

- Fizički izgled veza između čvorova određuje vrstu topologije, od kojih postoje:
 - *topologija magistrale (Linear Bus Topology)*,
 - *topologija zvezde (Star Topology)*
 - *topologija prstena (Ring Topology)*.

Računarske mreže-topologija

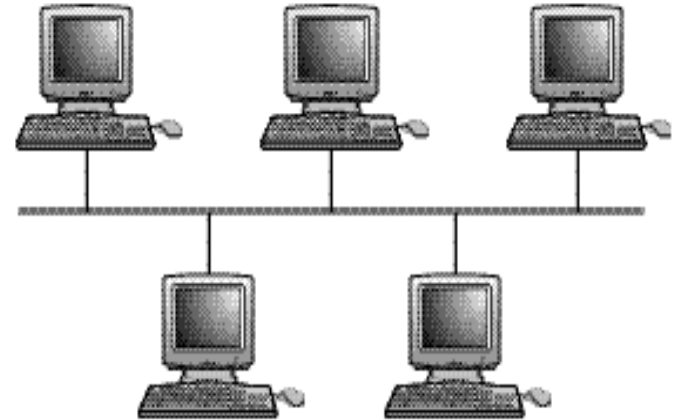
Topologiju magistrale

čine računari vezani u rednu vezu, jedan za drugim.

- Kada u mreži primenite topologiju magistrale, računari i ostali uređaji povezani su u jednu liniju, jednim kablom, svako sa svojim susedima.
- Da bi svi signali koje generiše sistem stigli na svoje odredište, prenose se magistralom u oba smera ka svim ostalim računarima.
- Topologija magistrale uvek ima dva otvorena kraja, kao što je prikazano na slici.

SLIKA 2.5

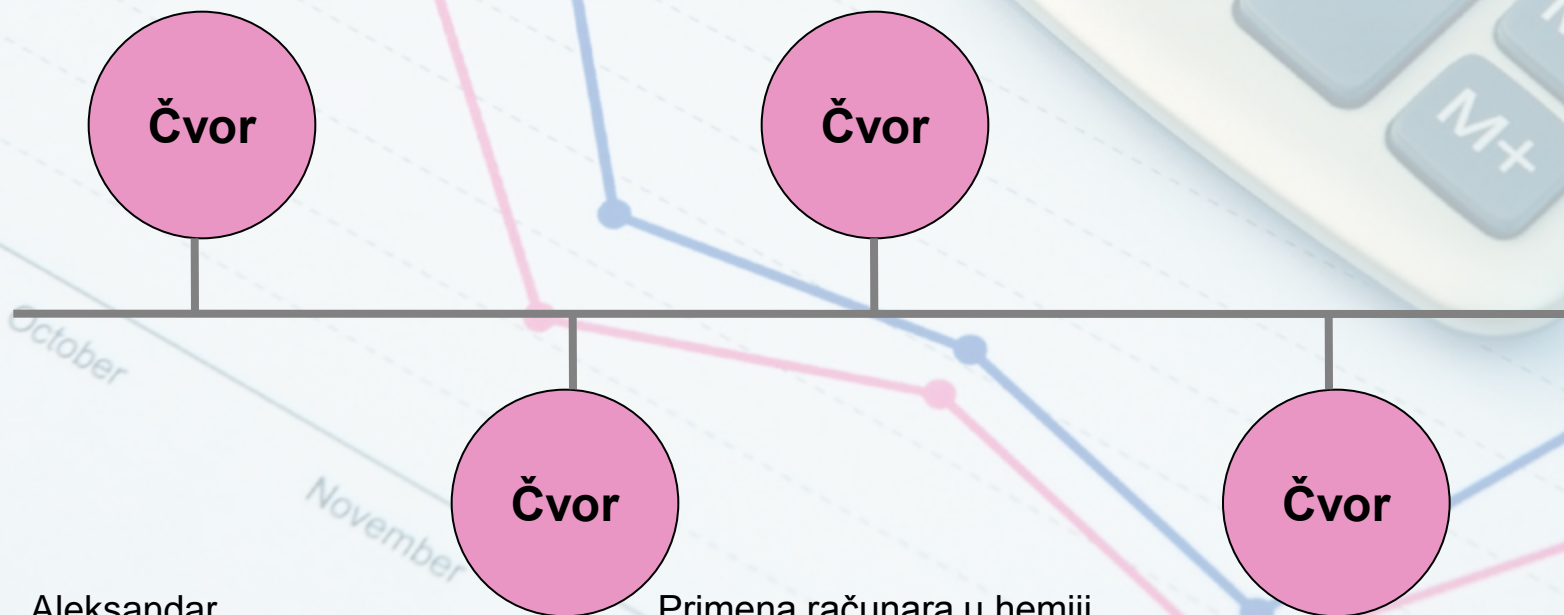
Topologija magistrale omogućuje jedan od najjednostavnijih načina povezivanja grupa računara.



Računarske mreže-topologija

Topologija magistrale

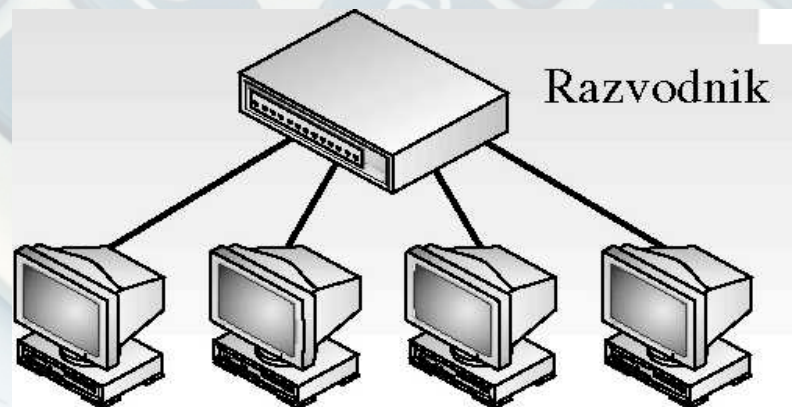
- Topologija magistrale ima jednu ozbiljnu manu: **kvar na bilo kojem delu kabela, неисправan završetak kabela ili неисправan konektor, može da izazove pad čitave mreže.**



Računarske mreže-topologija

Topologiju zvezde čine računari povezani putevima koji se stiču na komunikacionom uređaju koji predstavlja centar zvezde (**razvodnik ili hub**)

- Svaki računar je na razvodnik povezan zasebnim kablom, kao što je prikazano na slici .
- Topologija zvezde koristi centralni uređaj za povezivanje.
- Komunikacione linije u topologiji zvezde su telefonski kablovi.



Računarske mreže-topologija

Topologija zvezde

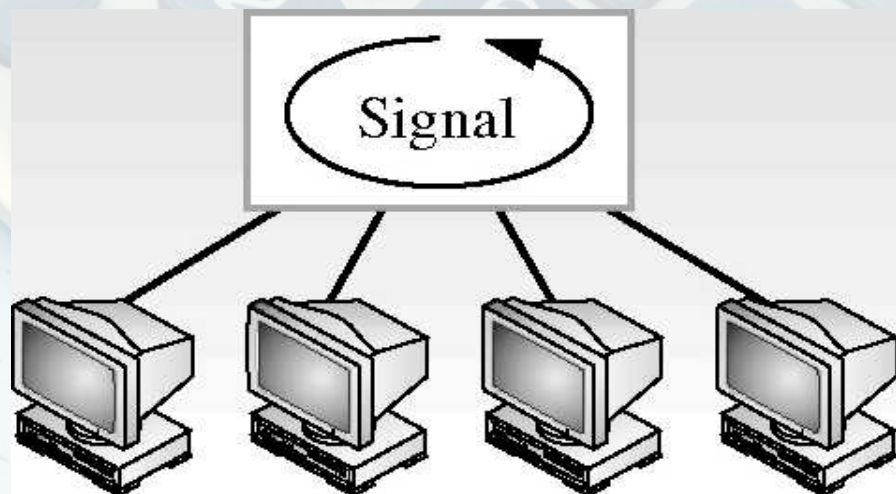
- Većina LAN-ova ima zvezdastu topologiju.
- Pošto je svakom računaru dodeljen po jedan priključak razvodnika, topologija zvezde je otpornija na kvarove od topologije magistrale - prekid jednog kabla ne utiče na ostatak mreže. Sa mrežom nije povezan samo onaj računar čiji je kabl (ka razvodniku) prekinut.



Računarske mreže-topologija

Topologiju prstena čine računari povezani na komunikacionu liniju koja formira zatvoreni prsten

- Topologija prstena liči na topologiju magistrale po tome što je svaki računar povezan sa susednim.



Računarske mreže-topologija

Topologija prstena

Umesto da postoje dva kraja sa završecima, krajevi su spojeni i čine prsten.



Internet

- **Internet je najveća globalna računarska mreža koja povezuje milione korisnika širom sveta. Internet je mreža računarskih mreža koja se sastoji od ogromnog broja privatnih, javnih, akademskih, poslovnih i drugih mreža međusobno povezanih različitim mrežnim tehnologijama.**

Internet-nastanak

- **Razvoj Inteneta počeo je u doba hladnog rata (1969) kao mreža računara u vojnim laboratorijama SAD, vladinim biroima i na univerzitetima koji su radili projekte za vojsku.**
- **Čvorovi mreže su bili ravnopravni (peer-to-peer), u slučaju uništenja jednog dela mreže preostali deo nastavljao bi da funkcioniše.**
- **Advanced Research Project Agency (ARPA) pod nadzorom Ministarstva odbrane SAD rukovodila je razvojem ove mreže, pa je ona nazvana ARPAnet.**
- **1975. Ministarstvo odbrane SAD u potpunosti preuzima dalji razvoj i nastala je DDN (Defense Data Network).**
- **1980. Nacionalna naučna fondacija (National Science Foundation – NSF) po istim principima je osnovala mrežu - The Internet.**
- **1987. Internet i ARPA (DDN) se spajaju i nastaje NSFNET.**
- **1990. National Science Foundation predstavlja projekat umrežavanja na globalnom nivou – tako je nastao Internet-mreža svih mreža.**

Internet-protokoli

- Sve mreže koje čine Internet koriste jedan isti skup protokola-**TCP/IP** (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) poznat kao **Internet Protocol Suite**.
- **Protokoli** su pravila tj. procedure po kojima se ostvaruje prenos podataka, odnosno paketa podataka, kroz mrežu. Drugim rečima, protokoli određuju kako mrežni čvorovi međusobno komuniciraju.
- Postoji preko 100 protokola kojim se definišu različite karakteristike Interneta.

Internet-protokoli

- TCP i IP su dva najvažnija protokola Internet protokola.
- IP (**Internet Protocol**) je osnovni protokol kojim se definiše način dodele Internet adresa. Njime je definisan metod kojim svaki računar (ili drugi čvor) koji je povezan na Internet dobija jedinstvenu (IP) adresu pomoću koje se može lako identifikovati.
- **Internet adresa** je (32 bitni broj) koji se sastoji od 4 broja razdvojena tačkama (126.254.107.3).
- Osnovna funkcija ovog protokola je da prosledi podatke od izvora do odredišta na osnovu poznate IP adrese (**Routing**).

Internet-protokoli

- **TCP (Transmission Control Protocol)** - definiše način na koji dva računara međusobno povezana putem Interneta razmenjuju podatke koji nisu u IP formatu. Naime, kada aplikacija sa jednog računara treba da pošalje podatke koji nisu IP veličine na drugi računar, protokol TCP omogućava to slanje jednim svojim zahtevom (bez njihovog razbijanja na IP veličinu).
- TCP protokol se može videti kako radi dok pretražujemo Internet (Statusna linija).

Internet-protokoli

- **FTP (File Transfer Protocol)** – jedan od najstarijih protokola. Koristi se za slanje i primanje datoteka putem mreža koje podržavaju TCP/IP protokole, bez obzira koji se operativni sistemi nalaze na tim računarima. Pošto je FTP i aplikacija, smatra se i jednim od **Internet servisa** (klijenti su razni specijalni korisnički programi).
- **HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** - protokol za prenos hiperteksta. Pomoću ovog protokola se Internet prezentacije (**HTML tj. hypertext dokumenti**) prenose sa Web servera do Internet pretraživača na lokalnom računaru (**web pretraživač je klijent**).
 - Naziv protokola praćen oznakom “://” je sastavni deo adrese Internet stranice. U većini pretraživača naziv protokola se može izostaviti.

Internet-protokoli

- E-mail protokoli (**POP3, SMTP, IMAP**)

Najčešće korišćeni protokoli za slanje i primanje elektronske pošte između udaljenih računara.

- **POP3 (Post Office Protocol)** je najčešće korišćeni protokol za preuzimanje elektronske pošte smeštene na serveru. Poruke se smeštaju na E-mail server. e-mail klijent se koristeći ovaj protokol prijavljuje sa korisničkim imenom i lozinkom i preuzima poruke sa servera. Poruke se tada obično brišu sa servera, mada je većinu e-mail aplikacija moguće podesiti tako da zadrže poruke na serveru nakon skidanja.

Internet-protokoli

- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)**
Protokol se koristi za slanje e-mail poruka između korisnika na Internetu.
Kada se sa e-mail klijenta pošalje poruka, klijent će SMTP protokolom kontaktirati SMTP server koji je naveden i proslediti mu poruku.

SMTP server će zatim pokušati da isporuči poruku primaocu, preko jednog ili više SMTP servera, sve dok poruka ne stigne na korisnikov e-mail server.

- **IMAP (Internet Message Access Protocol)**

IMAP protokol služi za preuzimanje poruka i predstavlja alternativu POP3 protokolu.

Internet-IP i simboličke adrese

- Svaki računar u Internet mreži ima svoju jedinstvenu (IP) adresu. Adresa se sastoji od 4 bajta. Recimo, IP adresa računara, u binarnom zapisu može biti **10100000.01100011.00110011.00010100.**
- Prevedena u decimalni zapis, prethodna IP je **160.99.54.20.** (brojevi između tačaka su od 0 do 255)
- Kao i kod poštanskih adresa, brojevi u IP računara određuju njegovu lokaciju u mreži. U Internet-adresi prvi broj (**160**) određuje deo mreže (državu ili region u državi), a poslednji definiše računar (**20**) koji prima poruku.

Internet-IP i simboličke adrese

- Kako za korisnike mreže nije pogodno da se adresa računara izražava brojevima, uvodi se **simbolička adresa**.
- Simbolička adresa je jedinstveno određena IP adresom i najčešće se sastoji od četiri ili pet skraćenica koje se razdvajaju tačkama.
- Tako se prethodno navedena adresa simbolički piše u obliku: www.pmf.ni.ac.rs.

Internet-IP i simboličke adrese

- **DNS (Domain Name Server)** sistem je baza podataka u kojoj su sačuvane sve IP i odgovarajuće simboličke adrese na Internetu i na zahtev korisnika prevodi jedne u druge.
- Iako nevidljiv, DNS u svakom trenutku obrađuje milione zahteva na mreži (zahvaljujući DNS, sve jedno je da li u Internet čitaču (**Web browseru**) upisujemo www.pmf.ni.ac.rs ili **160.99.54.20**).
- DNS se stalno ažurira zato što se IP adrese nekih korisnika stalno menjaju (dinamičke IP), a i broj adresa neprekidno raste.

Internet-struktura simboličke adrese

- Simbolička adresa uvek ima oblik
 - **ime_servisa.ime_domena**, gde je
 - Ime servisa
 - **www.** - skraćenica za world wide web servis, sistem međusobno povezanih hipertekst dokumenata,
 - **smtp.** - skraćenica za mail servis,
 - **ftp.** - skraćenica za ftp servis...
 - Ime domena se sastoji iz obično dve tri ili četiri (najviše 127) skraćenice razdvojene tačkom. Ove skraćenice se zovu **nivoi** imena domena (**domain levels**). Ime domena od 4 nivoa je oblika
 - **4_nivo.3_nivo.2_nivo.1_nivo**

Internet-struktura simboličke adrese

- Domen pmf.ni.ac.rs ima 4 nivoa. Prvi ili vršni nivo ovog domena (**top ili root level**) je **rs** i ukazuje na ime države u kojoj se računar (tj. web stranica) nalazi (rs-Republika Srbija).
- Mogući prvi nivoi domena su recimo:
 - **.edu** – edukacioni sajtovi
 - **.com** – komercijalni sajtovi
 - **.gov** – vladini sajtovi
 - **.mil** – vojni sajtovi
 - **.net** – sajtovi administratora mreža
 - **.org** – neprofitne organizacije...
- Svaki sledeći nivo domena je podnivo prethodnog (**stablo**). Poslednji nivo domena je ime servera i **jedinstven je**. Domeni medfak.ni.ac.rs i pmf.ni.ac.rs imaju ista prva tri nivoa, dok su imena servera različita.

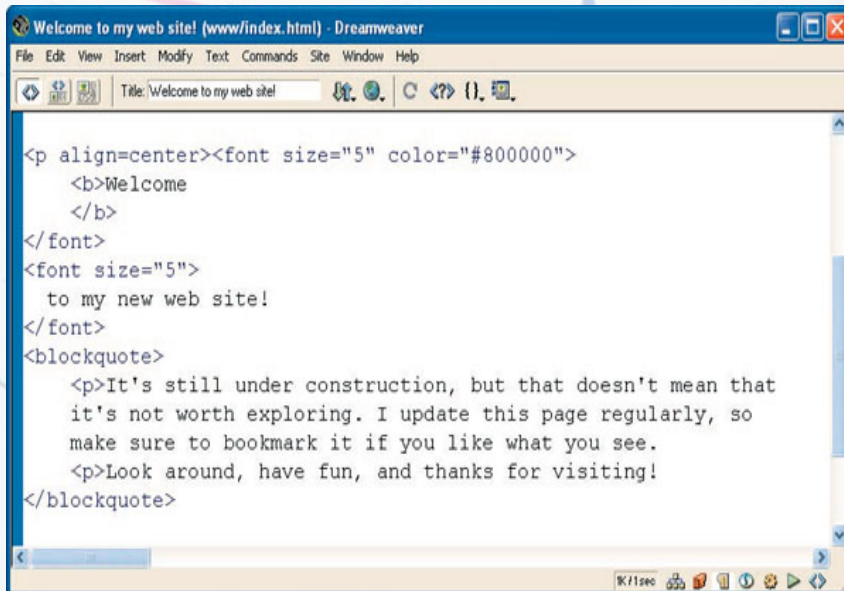
Internet-URL

- Svaki dokument na Internetu, poput računara, ima svoju jedinstvenu adresu – **URL (Uniform Resource Locator)**. Struktura URL-a je **Ime_protokola://ime_domena/putanja**.
- Ime protokola u URL adresama je skraćenica koja ukazuje na protokol koji se koristi prilikom pristupa dokumentu
 - **http** ukazuje na HyperText Transfer Protocol
 - **ftp** na File Transfer Protocol
 - **mailto** na Mail Transfer Protocol
- http://www.pmf.ni.ac.rs/pmf/licne_prezentacije/111/StudentiHemija.xls je URL ekselovog dokumenta StudentiHemija.xls, koji se nalazi na prezentaciji PMF-a.

putanja

Internet-HTML

- HTTP protokol služi za prenos HTML dokumenata. HTTP je tehnologija na kojoj je bazirana web prezentacija. Ova tehnologija omogućuje međusobno povezivanje dokumenata putem linkova (**hipertekst dokument**). HTTP podržava kako tekst tako sliku, zvuk i video.
- HTML (**HyperText Markup Language**) je programski jezik koji služi za kreiranje hipertekst dokumenata



```
<p align=center><font size="5" color="#800000">  
<b>Welcome  
</b>  
</font>  
<font size="5">  
to my new web site!  
</font>  
<blockquote>  
<p>It's still under construction, but that doesn't mean that  
it's not worth exploring. I update this page regularly, so  
make sure to bookmark it if you like what you see.  
<p>Look around, have fun, and thanks for visiting!  
</p>  
</blockquote>
```



- HTML **nije** WYSIWYG (What You See Is What You Get – ono što vidiš to ćeš i dobiti)

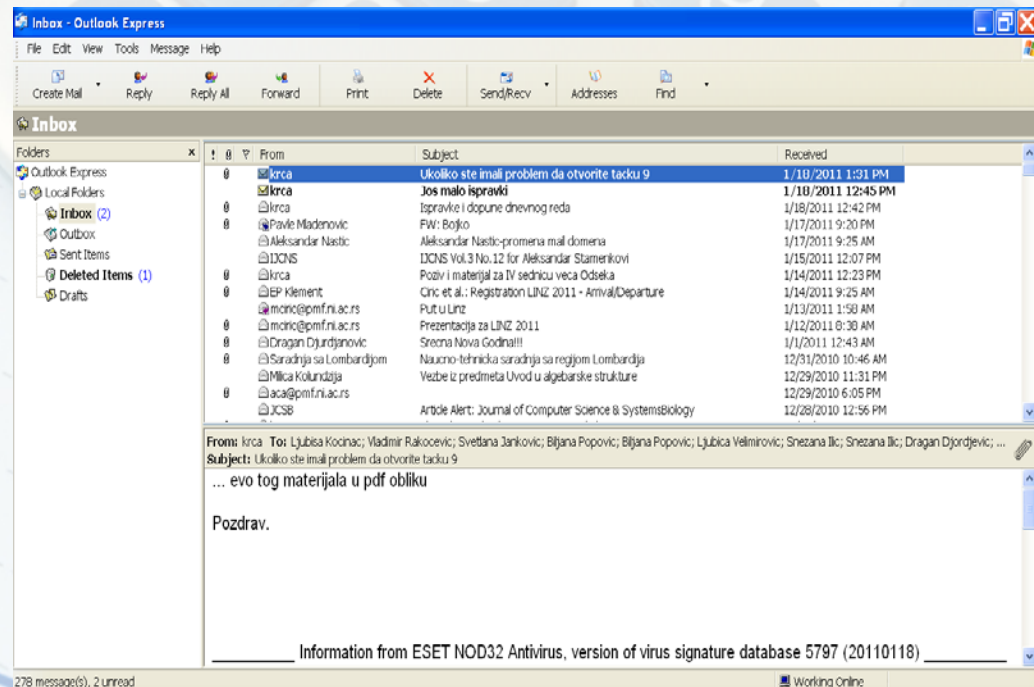
Internet Servisi (E-mail)

- E – mail je usluga koja omogućava razmenu elektronske pošte sa ostalim korisnicima Interneta bez obzira na njihovu lokaciju
- Struktura svake E-mail adrese je
 - **nalog@ime_domena**, i sastavljena iz dva dela: prvi deo je nalog (ili **username**), koji korisnik bira sam. Mora biti unikatan kod jednog provajdera (davaoca usluga).
 - Drugi deo E-mail adrese je ime domena tj. domen E-amil servera.
- Osim kod lokalnih provajdera nalog za E-mail adresu se može otvoriti i kao webmail kod komercijalnih sajtova kao što su: google, yahoo, hotmail...

Internet Servisi (E-mail)

- Ukoliko nalog E-mail adrese nije otvoren na komercijalnom sajtu, potrebni su programi za slanje i prijem E-mail-a:

- Microsoft Outlook Express,
- Mozilla Thunderbird,
- Opera,
- IncrediMail...



Internet Servisi (E-mail)

- **Osnovna polja zaglavlja:**

| ■ Polje zaglavlja | ■ Značenje |
|-------------------|---|
| ■ To: | ■ Adresa jednog ili više glavnih primaoca |
| ■ Cc: | ■ Adresa jednog ili više sporednih primaoca |
| ■ Bcc: | ■ Jedna ili više adresa nevidljivih primaoca |
| ■ From | ■ Onaj ko je sastavio poruku |
| ■ Sender: | ■ Adresa stvarnog pošiljaoca |
| ■ Received: | ■ Red koji dodaje agent za prenos duž putanje |
| ■ Return-Path: | ■ Može se navesti povratna putanja |
| ■ Date: | ■ Datum i vreme slanja poruke |
| ■ Reply-To: | ■ Adresa na koju treba slati odgovor |

Internet Servisi (Chat)

- **Chat**

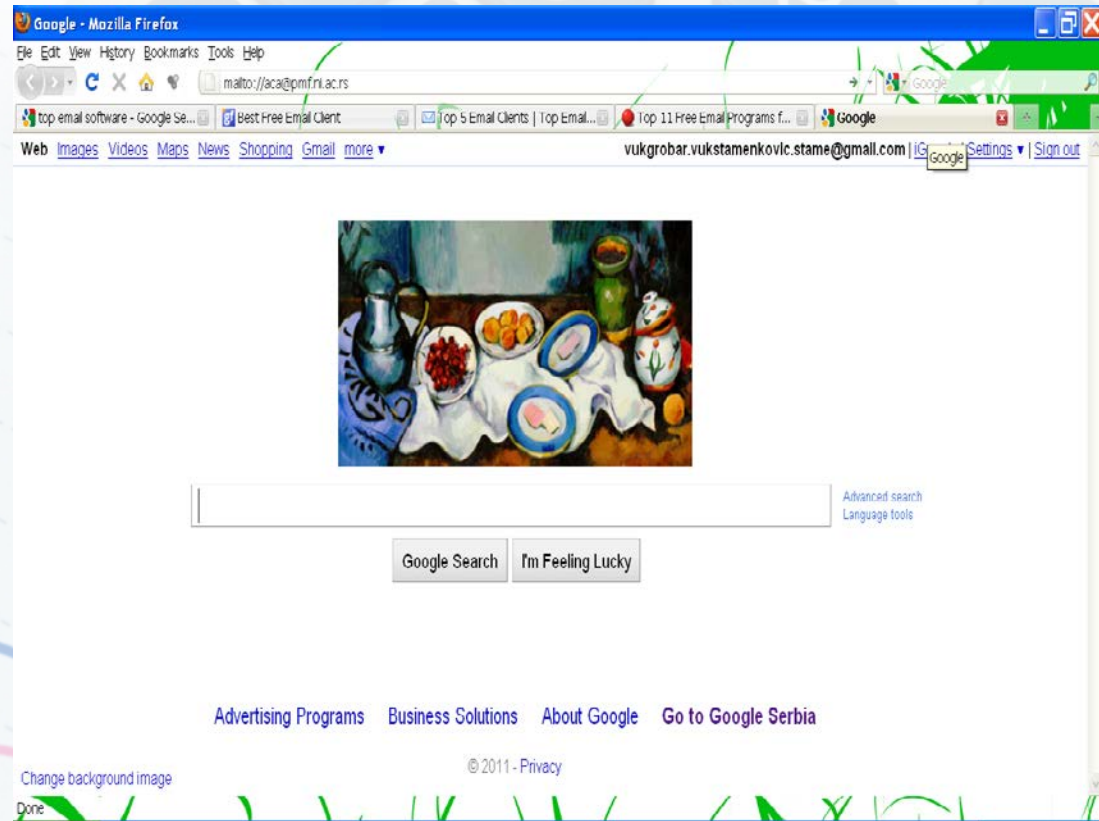
- Ovo je servis koji omogućava da dva ili više korisnika, praktično trenutno razmenjuju tekstualne sadržaje - on-line
- Ovo je mnogo brži način razmene informacija od elektronske pošte jer se odgovori dobijaju odmah.
- Za razliku od pisanja E-mail-ova, dok „četujete“ morate uvek biti na internetu.
- Korisnici se priključuju na ovaj servis koristeći na svojim lokalnim računarima specijalne klijentske programe.
- Domaćini Chat veza su specijalizovani serveri

Internet Servisi (IP telefonija i publikovanje)

- **IP telefonija**
 - Prenos govora u realnom vremenu preko Interneta
 - Kodovanje govora za nizak bitski protok
 - Govor se ne prenosi direktnom vezom (kao u telefoniji) već IP paketima
 - Važni su protokoli kojima se ne unosi kašnjenje
- **Publikovanje na Web**
 - Programi koji konvertuju formatirajuća svojstva dokumenata u HTML kodove:
 - Microsoft Word, PowerPoint, FileMaker
 - Programi za kreiranje Web stranica:
 - Macromedia Dreamweaver, Adobe GoLive, Microsoft FrontPage

Internet čitači i pretraživači

- Čitači (**web browsers**):
 - Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera itd. Nalaze se na računarima korisnika.
 - Prosleđuju zahteve web serverima.
 - Prihvataju odgovor servera, interpretiraju HTML kod i prikazuju Web stranu na računaru klijenta



Internet pretraživači

- **Pretraživači (Search Engines)**
 - Služe za olakšano nalaženje potrebnih informacija na Web-u
 - Web Krauleri ili pauci
 - Softverski roboti koji sistematski pretražuju Web
 - Neki pretraživači koriste ključne reči i Bulovu logiku za obavljanje pretrage
 - Neki drugi pretraživači koriste u pretrazi hijerarhijske direktorijume ili drvo sadržaja

