

Primena Internet tehnologija

Aleksandra Klašnja - Milićević

Konsultacije: Utorak 16 – 20 h
Kabinet 2

Teorijski deo

- ❑ Arhitektura Interneta, Internet protokoli, Internet adrese
- ❑ Dizajn Web sajta, arhitektura i navigacija
- ❑ Klasifikacija Web sajtova
- ❑ Tehnologije za Web i njihov uticaj na izradu Web strana
- ❑ Postupak ocenjivanja lokacije
- ❑ Bezbednost, kriptazaštita prenosa informacija na Internetu
- ❑ Isporuka i održavanje Web lokacija
- ❑ Budućnost Web dizajna

Praktični deo -- laboratorija

➤ Dreamweaver 8.0

Razvoj osnovnih elemenata Web aplikacije: struktura i navigacija

- ❖ Pozadine i korišćenje boja
- ❖ Tekst na Web stranici
- ❖ Grafika na Web stranici
- ❖ Obrasci
- ❖ Zvuk i animacije
- ❖ Tipovi hiperlinkova
- ❖ Tabele
- ❖ Aktivna grafika

3

Literatura

✓ Materijali sa predavanja u .pdf formatu

- ❖ Web dizajn: Kompletan priručnik, Thomas A. Powel, Mikro knjiga, 2001. god.
- ❖ Priručnik za Dreamweaver:
 - ❖ Dreamweaver MX 2004 iz prve ruke, Khristine Annwn Page, Mikro knjiga, 2004. god.

4

Bodovanje predispitnih aktivnosti

Nastavna aktivnost	Maksimalan broj bodova za predviđene oblike vrednovanja rada u toku nastave
Prisustvo na predavanjima i vežbama	5
Testovi u toku nastave	10
Kolokvijum	35
Praktičan rad	15
Ukupno bodova u vrednovanju u toku nastave	65

5

Završni ispit

	Maksimalan broj bodova za predviđene oblike vrednovanja rada
Vrednovanje rada u toku nastave	65
Završni ispit	35
Ukupno bodova	100

6

Završni ispit

- ❑ Kvalifikacija za izlazak na ispit: 50% poena u ocenjivanju u toku nastave – **33 poena**
- ❑ Da bi uspešno položio ispit student mora da osvoji više od 50 % poena na završnom ispitu – **18 poena**

7

Završne ocene

- ❑ Uspeh studenata izražava se ocenom od 5 do 10:

Ukupan broj poena ostvarenih na predispitnim obavezama i ispitu:	Ocena
< 51	5
51 - 60	6
61 - 70	7
71 - 80	8
81 - 90	9
91 - 100	10

8

Uvod u računarske mreže

Računarske mreže - uvod

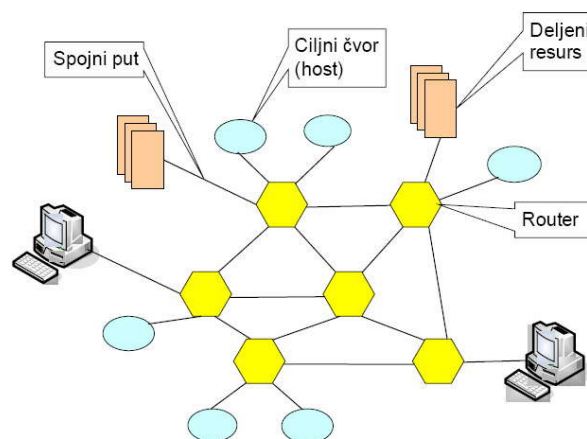
- ❑ Računarska mreža može biti prost skup dva ili više računara, koji su povezani adekvatnim medijumom i koji međusobno mogu da komuniciraju i dele resurse.
- ❑ Prenos kako digitalnih tako i analognih podataka, koji moraju biti prilagođeni odgovarajućim sistemima za prenos.
- ❑ Mrežom se prenose.
 - ❖ računarski podaci,
 - ❖ govor,
 - ❖ slika,
 - ❖ video,
- ❑ Aplikacije na stranama korisnika mogu biti takve da se:
 - ❖ zahteva prenos podataka u realnom vremenu (govor, video i sl.)
 - ❖ ili to ne mora biti uslov (elektronska pošta, prenos datoteka i sl.).

Računarske mreže - uvod

- ❑ Mreža se sastoji od:
 - ❖ računara,
 - ❖ medijuma za prenos (žica, optičko vlakno, vazduh i sl.)
 - ❖ uređaja kao što su čvorišta, svičevi, ruteri itd. koji čine infrastrukturu mreže.
- ❑ Neki od uređaja, kao što su mrežne kartice, omogućavaju vezu između računara i mreže.

11

Osnovna arhitektura mreže



12

Računarske mreže - uvod

Svaka mreža - dve osnovne celine:

Hardversku celinu sačinjavaju:

- ❖ **Mrežni čvorovi** (nods) - delovi mreža za obradu podataka. Postoje dve vrste čvorova:
 - čvorovi u kojima se vrši stvarna obrada i oni predstavljaju ciljne čvorove (*hosts*), i
 - Čvorovi kojima je uloga da usmeravaju informacije (*routers*).
- ❖ **Fizički spojni putevi**
- ❖ **Deljeni resursi** su
 - hardverski (štampači, ploteri, faks mašine, diskovi i sl.) ili
 - softverski elementi (datoteke, baze, aplikacije i sl.).

Softversku celinu mreže čine:

- ❖ **protokoli** – pravila po kojima se vrši komuniciranje (razmena podataka) u mreži,
- ❖ **operativni sistemi** koji su u direktnoj komunikaciji sa hardverom računarskog sistema (i imaju podršku za mrežni hardver i mrežne protokole) i
- ❖ **korisnički mrežni softver.**

13

Razlozi za umrežavanje

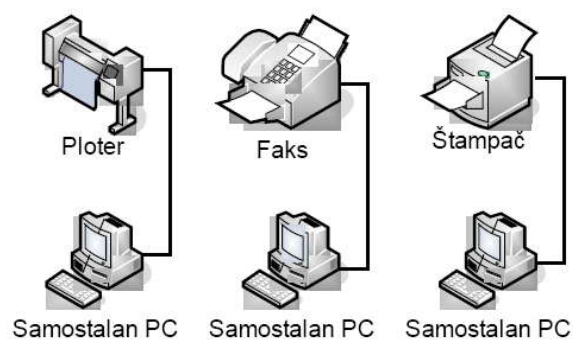
- ❑ zajedničko korišćenje informacija
- ❑ zajedničko korišćenje hardvera i softvera

Konkretnije, računari koji su u mreži mogu zajednički da koriste:

- ❖ dokumenta (memorandume, tabelarne proračune, fakture, itd.)
- ❖ elektronsku poštu
- ❖ softver za obradu teksta
- ❖ softver za praćenje projekata
- ❖ ilustracije, fotografije, audio i video datoteke
- ❖ štampače
- ❖ faks mašine
- ❖ modeme
- ❖ CD-ROM jedinice

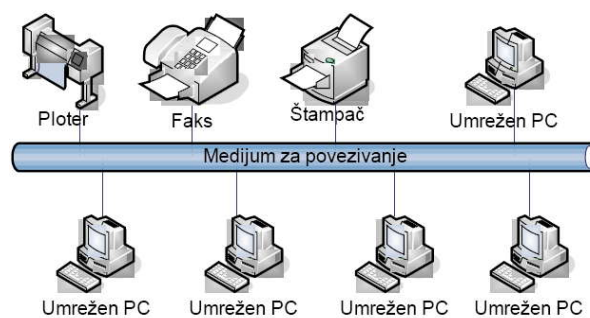
14

Samostalne PC konfiguracije



15

Zajedničko korišćenje hardvera u mrežnom okruženju



16

Pasivna mrežna oprema

- ❑ Pasivna mrežna oprema - najjednostavnija komponenta računarskih mreža.
- ❑ Atribut “pasivna” - potiče od ciljne karakteristike komponenti ove kategorije da nad mrežnim saobraćajem ne izvrše nikakvu izmenu. Pasivne komponente mreže čine:
 - ❖ utičnice
 - ❖ kablovi
 - ❖ paneli za prespajanje i za završavanje kablova (*patch panel*)
 - ❖ kablovi za prespajanje (*patch cabel*)
 - ❖ rek ormani
 - ❖ kanalice za vođenje kabla

17

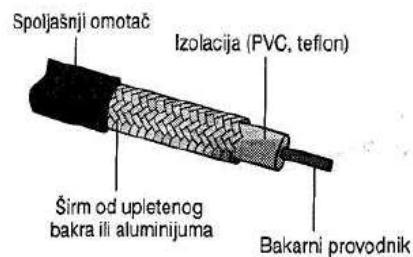
Pasivna mrežna oprema

- ❑ Za prenos signala između računara postoji mnogo različitih tipova kablova koji mogu da se primene u različitim situacijama - više od 2000 različitih tipova.
- ❑ Većina današnjih mreža koristi tri osnovne vrste kablova:
 - ❖ koaksijalne kablove
 - ❖ kablove sa upredenim paricama (*twistedpair*)
 - ❖ optičke kablove
- ❑ Kroz upredene parice i koaksijalni kabl prenose se **električni signali**, dok se kroz optička vlakna prenose signali u vidu **svetlosnih impulsa**.
- ❑ Za ispravan rad mreže - kablovski sistem (kablovi i priključni elementi) treba da se formira od komponenti koje zadovoljavaju određene tehničke standarde.

18

Koaksijalni kabl

- ❑ Koaksijalni kablovi su u jednom periodu bili najrasprostranjeniji mrežni medijum za prenos podataka: relativno su jeftini, laki, fleksibilni i jednostavni za rad.



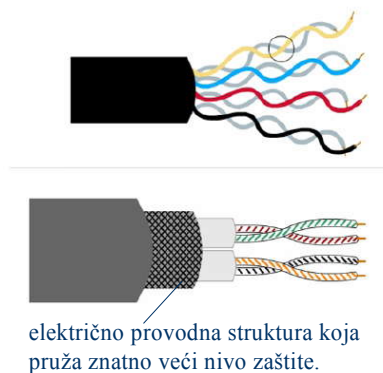
19

Kabl sa upredenim paricama (twisted pair cable)

- ❑ Parovi izolovanih bakarnih žica koje su obmotane (upredene) jedna oko druge.
- ❑ Upredanje - otklanjanja elektromagnetnih smetnji.
- ❑ Broj uvtaja po metru - deo specifikacije tipa kabla - što je broj uvtaja po metru veći, veća je otpornost kabla na elektromagnetne smetnje.
- ❑ Dva tipa kabla:
 - ❖ kabl sa neoklopljenim (Unshielded Twisted-Pair, **UTP**) i
 - ❖ oklopljenim (Shielded Twisted-Pair, **STP**) paricama.

20

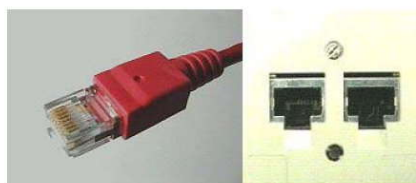
Kablovi sa neoklopljenim i oklopljenim paricama



21

Konektori

- ❑ Bakarne žice kablova sa uvrnutim paricama se sa hardverskim mrežnim interfejsom računara ne povezuju zasebno i direktno već putem odgovarajućih konektora.
- ❑ Najčešće korišćeni tip konektora je RJ (*Registered Jack*) i - koristi kod telefonskih i računarskih mreža.



Konektor RJ45 i utičnica

22

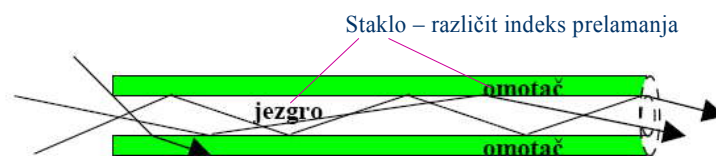
Optički kablovi

- ❑ Optička vlakna prenose digitalne signale u obliku moduliranih svetlosnih impulsa.
- ❑ Ne podležu električnim smetnjama,
- ❑ Imaju najmanje slabljenje signala duž kablova i
- ❑ Podržavaju izuzetno velike brzine prenosa podataka na velikim udaljenostima.
- ❑ Koriste se
 - ❖ kada LAN mreža treba da poveže više objekata, gde se sa bakarnim kablovima mogu očekivati problemi sa **uzemljenjem** i **atmosferskim pražnjenjima**.
 - ❖ kada se predviđa **veliki mrežni saobraćaj** između spratnih razvoda u odnosu na centar mreže.

23

Optički kablovi

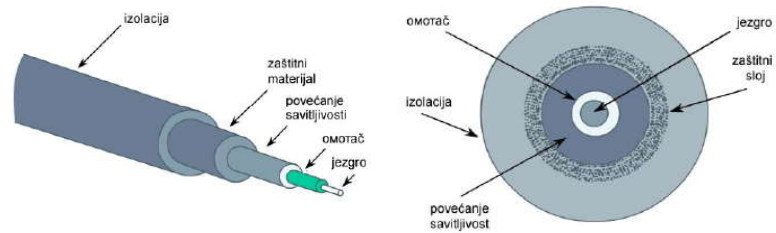
- ❑ Sistemi prenosa sa optičkim kablovima - tri osnovna funkcionalna dela:
 - ❖ predajnik (izvor svetlosti – LED ili laserska dioda),
 - ❖ optičko vlakno i
 - ❖ prijemnik (foto senzor).
- ❑ Standardni električni signal se dovodi na LED ili lasersku diodu koje vrše konverziju u svetlost, zatim se svetlost "ubacuje" u
- ❑ optičko vlakno na čijem drugom kraju je prijemnik koji vrši opto-električnu konverziju posle koje se dobija standardni električni signal.



Totalna refleksija kod prenosa kroz optičko vlakno

24

Kabl sa optičkim vlaknom



25

Aktivna mrežna oprema

- ✧ Ripiter (*Repeater*)
- ✧ Hab (*hub*)
- ✧ Mrežni most (*bridge*)
- ✧ Svič (*Switch*) – skretnica
- ✧ Usmerivač (*Router*)
- ✧ Mrežni prolaz (*gateway*)
- ✧ Proxy

26

Ripiter (Repeater)



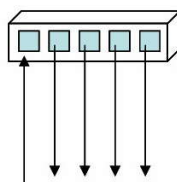
- ❑ Na jednom portu (priključku) ripiter prima signal i prenosi na drugi port.
- ❑ U slobodnom prevodu - pojačivač - pojačanje električnih, bežičnih ili optičkih signala.
- ❑ Signali gube na svojoj snazi sa povećanjem rastojanja - uređaj koji će primiti oslabljen signal i ponovo ga pojačati za dalji prenos.
- ❑ Pritom ripiteri imaju tzv. 3R funkcionalnost:
 - ❖ *Reamplify*
 - ❖ *Reshape*
 - ❖ *Retime*
- ❑ tj. obnavljaju **amplitudu**, **oblik** i **vremenske reference** primljenog signala pre nego što ga proslede.
- ❑ Ripiter nema informacija o signalu koji pojačava - podjednako se odnosi i prema ispravnom i prema neispravnom signalu.

27

Hab (hub)

- ❑ Omogućava povezivanje više segmenata mreže u jedan segment.
- ❑ Može se posmatrati kao višeportni ripiter - ono što primi na jednom svom portu hab emituje na svim ostalim portovima.
- ❑ Na habu postoji više konektora - na svaki konektor se priključuje po jedan kabl, preko kojeg se povezuje po jedna radna stanica ili server.
- ❑ Polako nestaje iz računarskih mreža zbog sve niže cene svih uređaja koji nude znatno bolje performanse.

HUB



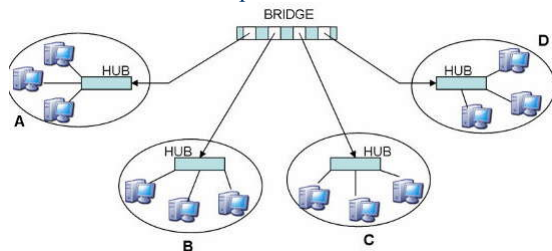
Mrežni saobraćaj koji uđe na jedan port izlazi na sve portove



28

Mrežni most (bridge)

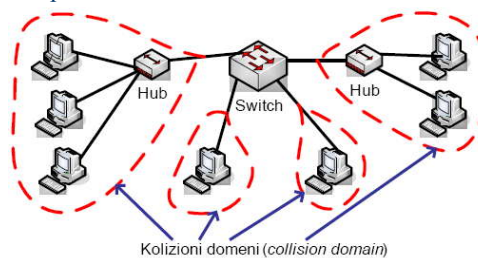
- ❑ Povezuje udaljene mrežne segmente - segmentaciju mreže možemo izvršiti uređajem koji se zove mrežni most.
- ❑ Ako stanica iz jednog segmenta šalje podatke stanici u drugom segmentu, tada ostalim stanicama nije dozvoljeno da komuniciraju
- ❑ Most proverava sadržaj zaglavlja primljenog paketa da bi saznao MAC (fizičku) adresu izvora i odredišta - formira
- ❑ tabelu MAC adresa za svaki port.



29

Svič (Switch) – komutator

- ❑ Svič je uređaj kojim se ostvaruju funkcije mosta ali sa većom efikasnošću.
- ❑ Svič podatke ne šalje svim segmentima mreže već samo segmentu kome su oni upućeni.
- ❑ Pravi namenske veze između segmenata.
- ❑ Sobraćaj koji vidi stanica je samo onaj koji je direktno upućen za nju, kao i broadcast poruke.



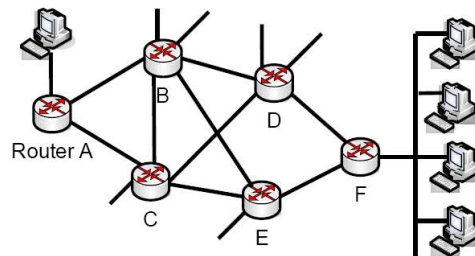
30

Usmerivač (Router)

- ❑ Rutiraju (usmeravaju) pakete kako bi oni stigli do svog odredišta. - za ovu funkciju potrebna je odredišna adresa smeštena u paketu.
- ❑ Kada primi paket, ruter prvo proveriti da li je adresa odredišta na istoj mreži kao i adresa izvora. Ako jeste, paket se odbacuje.
- ❑ U suprotnom, ruter prosleđuje paket odredišnom uređaju ako je njegova mreža povezana na ruter ili sledećem ruteru na putanji do željenog uređaja.

Tabela rutiranja za ruter A

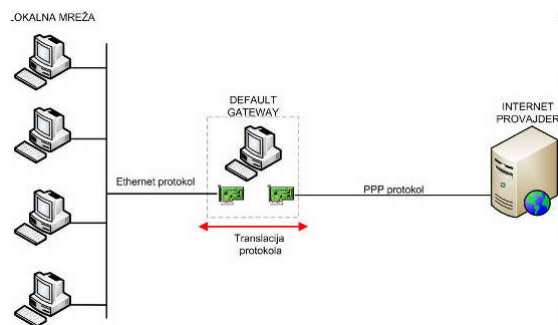
Odredište	Sledeći skok
A	
B	B
C	C
D	B
E	C
F	E



31

Mrežni prolaz (gateway)

- ❑ Mrežni prolaz je hardverski uređaj i/ili softverski paket koji povezuje dva različita mrežna okruženja.
- ❑ Vršiti prepakivanje i pretvaranje podataka koji se razmenjuju između potpuno drugačijih mreža, tako da svaka od njih može razumeti podatke iz one druge.



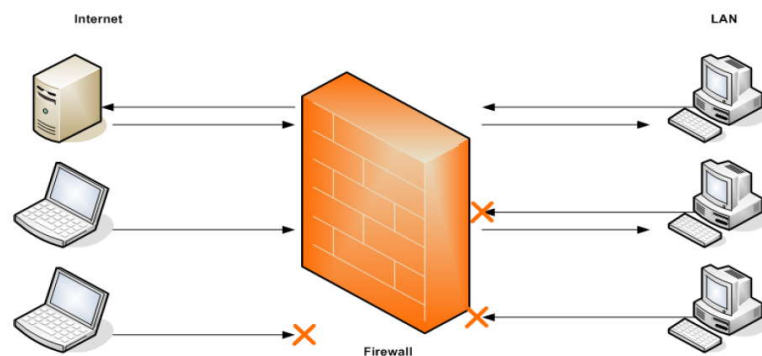
32

Bezbednosna barijera (firewall)

- ❑ **Firewall** je bezbednosni hardverski ili softverski uređaj,
- ❑ Najčešće smešten između lokalne mreže i javne mreže (Interneta),
- ❑ Štiti podatke u mreži od neautoriziranih korisnika (blokiranjem i zabranom pristupa po pravilima koje definiše usvojena bezbednosna politika).
- ❑ Kontrolisati i prava pristupa pojedinih korisnika pojedinim delovima mreže.

33

Bezbednosna barijera (firewall)



34

Proxy

- ❑ Uređaj tj. mrežni servis koji omogućava klijentima da prave indirektne mreže sa ostalim mrežnim segmentima/servisima.
- ❑ Uloga indirektnih pristupa:
 - ❖ **bezbednost** - izjednačava sa naprednijim firewall uređajima,
 - ❖ **privatnost** i/ili
 - ❖ **performanse mreže** - mogućnost proksi uređaja da udaljeni resurs (kome je već ostvaren pristup) privremeno sačuva u lokalnoj memoriji i na ostale zahteve za istim resursom odgovori bez pristupa originalnom izvoru - "keširanje".

35

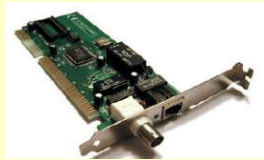
Interfejsi računara

- ❑ **Mrežna kartica**
- ❑ **Modem**
- ❑ **ISDN Terminal Adapter**
- ❑ **ADSL/DSL modem**

36

Interfejsi računara

- ❑ **Mrežna kartica** je uređaj koji povezuje računar sa računarskom mrežom. Često se naziva: mrežni adapter, mrežni interfejs,
- ❑ ranije – zasebne kartice
- ❑ dok se danas uglavnom integrišu u matične ploče računara.
- ❑ **Modem** - moduliše noseći signal da bi enkodirao digitalnu informaciju i demoduliše noseći signal da bi dekodirao prenešenu informaciju.
- ❑ Najčešće se koriste za pristup Internetu putem telefonskih linija



37

Interfejsi računara

ISDN Terminal Adapter je uređaj koji povezuje terminal (npr. računar) sa ISDN mrežom.



ADSL/DSL modem je uređaj koji povezuje jedan ili više računara na telefonsku liniju u cilju korišćenja ADSL (DSL) usluge.



38

Tipovi mreža (kategorizacija)

Podela računarskih mreža - više kriterijuma.

1. U skladu sa medijumom koji se koristi za prenos podataka računarske mreže mogu biti:
 - ❖ kablirane mreže
 - ❖ bežične mreže
2. Topologije računarskih mreža mogu biti:
 - ❖ Topologija zvezde
 - ❖ Topologija magistrale
 - ❖ Topologija potpuno povezane mreže
 - ❖ Topologija prstena
 - ❖ Topologija drveta
3. Po vremenskoj postojanosti računarske mreže mogu biti:
 - ❖ fiksne
 - ❖ privremene

39

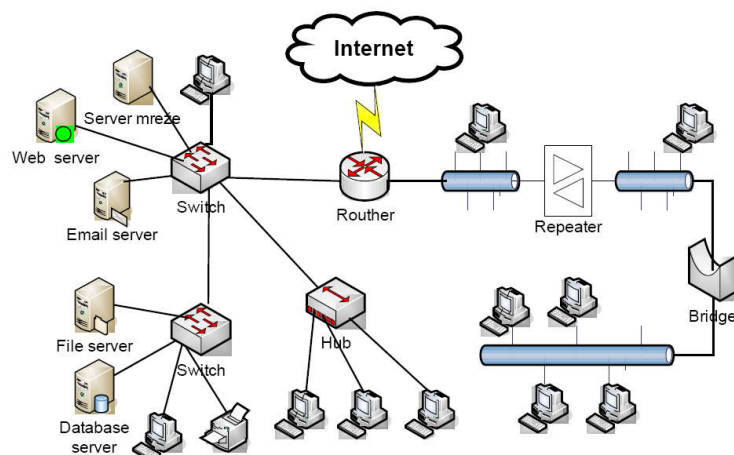
Tipovi mreža (kategorizacija)

4. Po prostoru na kome se prostiru računarske mreže mogu biti:
 - ❖ Personal Area Network (PAN)
 - ❖ Local Area Network (LAN)
 - ❖ Metropolitan Area Network (MAN)
 - ❖ Wide Area Network (WAN)
 - ❖ Global Network (Internet)
5. Po arhitekturi (funkcionalnom odnosu članova) računarske mreže mogu biti:
 - ❖ Host-based
 - ❖ Klijent-server
 - ❖ Peer-to-peer

Računarske mreže - dinamična oblast - česte promene - svaki pokušaj striktno kategorizacije - kratkotrajna tačnost.

40

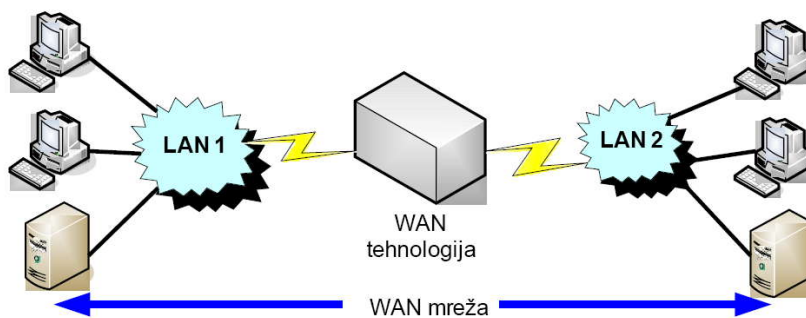
Lokalna računarska mreža (Local Area Network, LAN)



Lokalna računarska mreža (LAN) sa vezom ka Internetu –
prostorno ograničena

41

Regionalna računarska mreža (Wide Area Network, WAN)



42

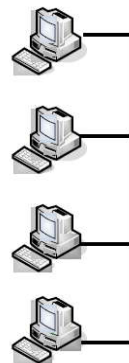
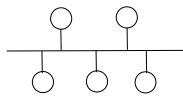
Topologije

- ❑ Topologija predstavlja fizički izgled ili oblik mreže.
- ❑ U čvorovima mreže nalaze se radne stanice, koje su među sobom povezane komunikacionim putevima.
- ❑ Kriterijumi za izbor topologije pri dizajnu mreže se mogu grupisati u 3 kategorije:
 - ❖ **Cena instalacije** (cena fizičkog povezivanja – kabliranje, uređaji...)
 - ❖ **Cena komunikacije** (vreme i novac koji se upotrebi za prenos informacije)
 - ❖ **Raspoloživost mreže** (mogućnost pristupa mrežnim resursima u slučaju fizičkog otkaza dela mreže)

43

Topologija magistrale

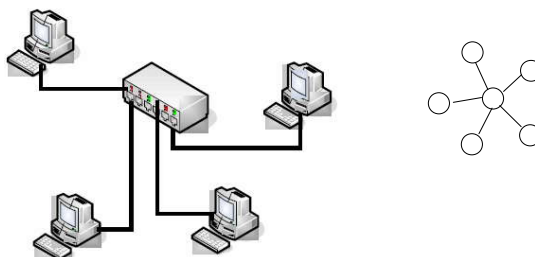
- ❑ **Topologija magistrale** – svi računari u mreži povezani su na magistralu tj. jednu liniju. Generalno gledano nije dobra, jer ispadom jednog čvora u mreži ispada iz rada cela mreža.



44

Topologija zvezde

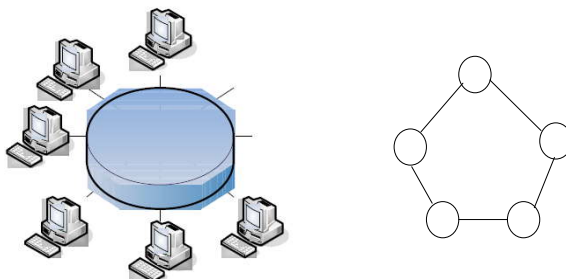
- **Topologija zvezde** – Star topologija ili topologija zvezde predstavlja takav oblik arhitekture gde su krajnji čvorovi na mreži povezani preko posebne veze na centralni hub ili svič. Dobra je zbog nezavisnosti sistema od pojedinih čvorova u mreži.



45

Topologija prstena

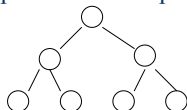
- **Topologija prstena** – računari su spojeni u krug - zatvorenom magistralom (kružnom). Način povezivanja sličan kao i kod topologije magistrale.
 - ❖ Princip rada je sledeći: podaci idu u krug u jednom smeru i svaki čvor šalje ili uzima podatke iz tog kruga.



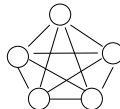
46

Topologija drveta i topologija potpuno povezane mreže

- ❑ **Topologija drveta** – od centralnog čvora u mreži grana se hijerarhija čvorova naniže poput krošnje na drvetu. Cena instalacije ovakve mreže je niska. Loša strana je što se otkazom čvorova na višem nivou hijerarhije, mreža raspada na dva nepovezana dela.



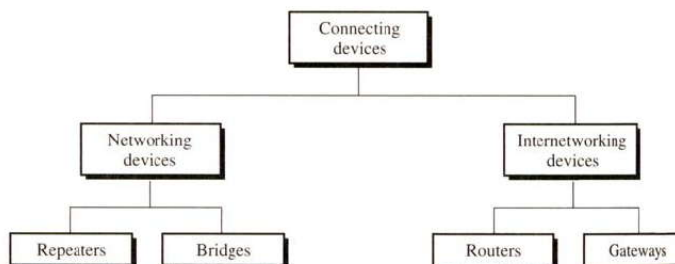
- ❑ **Topologija potpuno povezane mreže** – svaki računar (radna stanica) je povezan direktnom komunikacionom linijom sa svim ostalim radnim stanicama u mreži. Ako je broj radnih stanica n , broj linkova u mreži je $n*(n-1)/2$. Ovo je idealan teorijski model, koji se u praksi ne sreće.



47

Lokalno i globalno umrežavanje

- ❑ Pojam **internet** - međusobno povezivanje individualnih mreža.
- ❑ Pojam **Internet** - ime svetske mreže za prenos podataka.
- ❑ Engleski termin **networking** prevešćemo kao lokalno umrežavanje, a termin **internetworking** kao globalno umrežavanje.
- ❑ Uređaji koji se koriste za povezivanje računara u mrežu delimo na one koji vrše lokalno i globalno povezivanje.

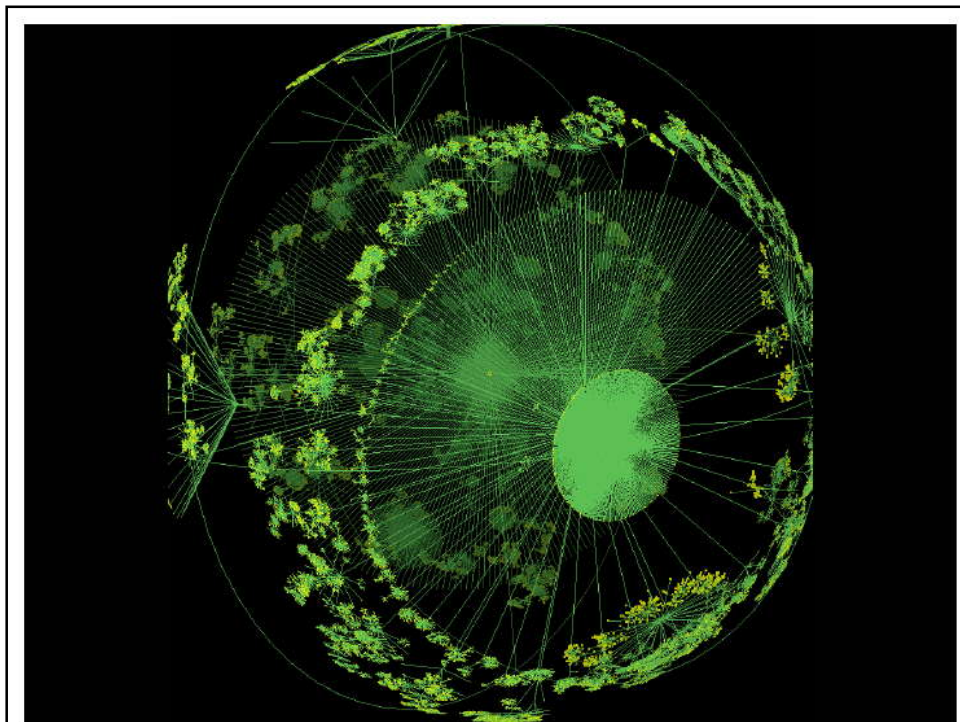


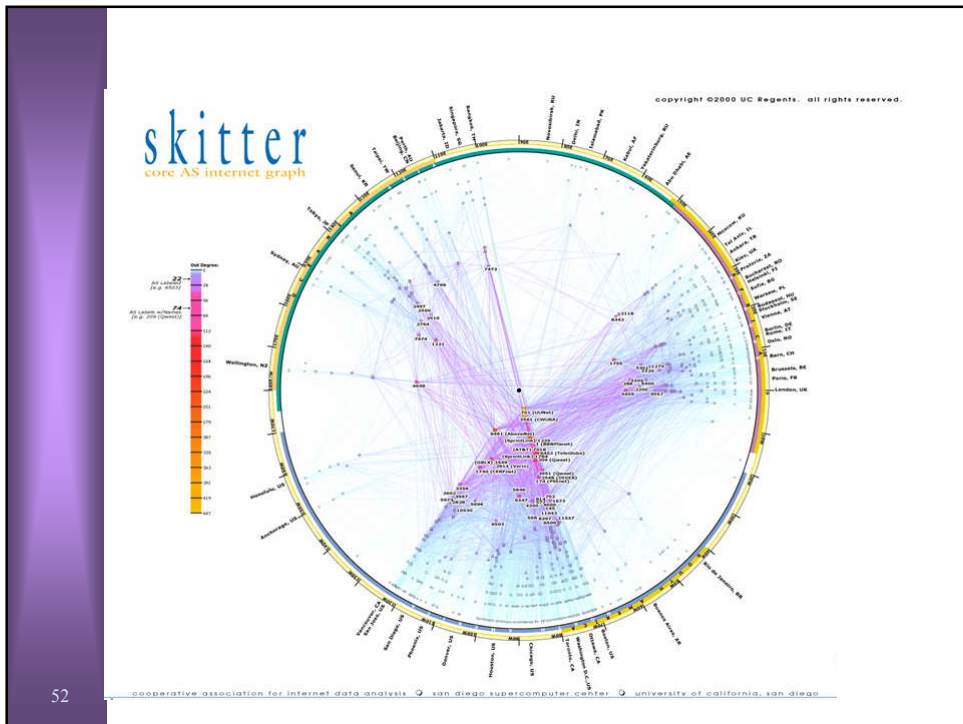
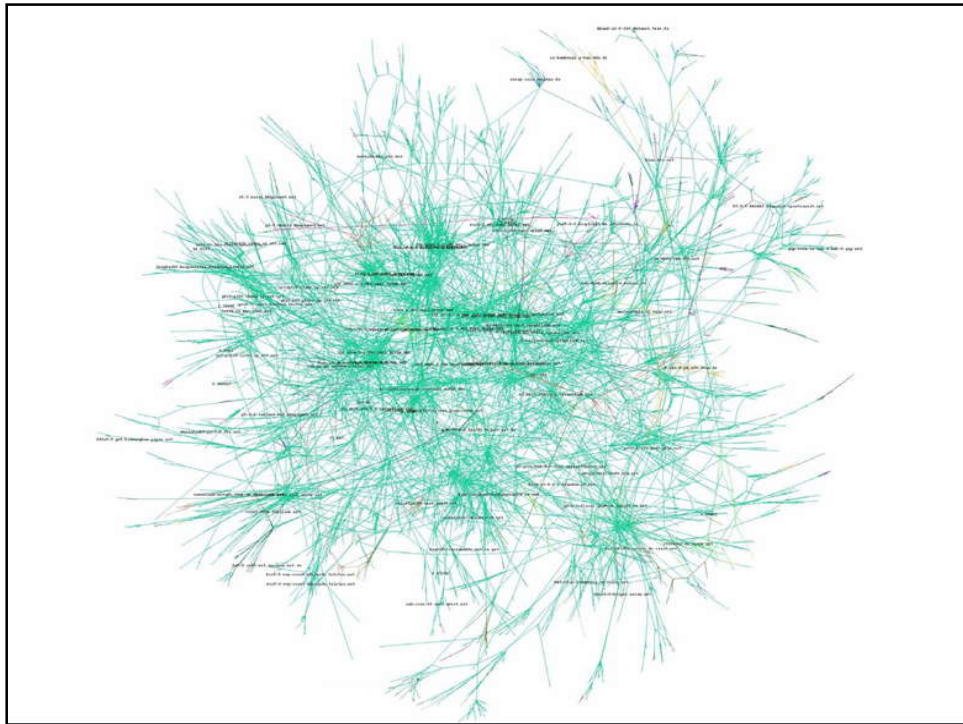
48

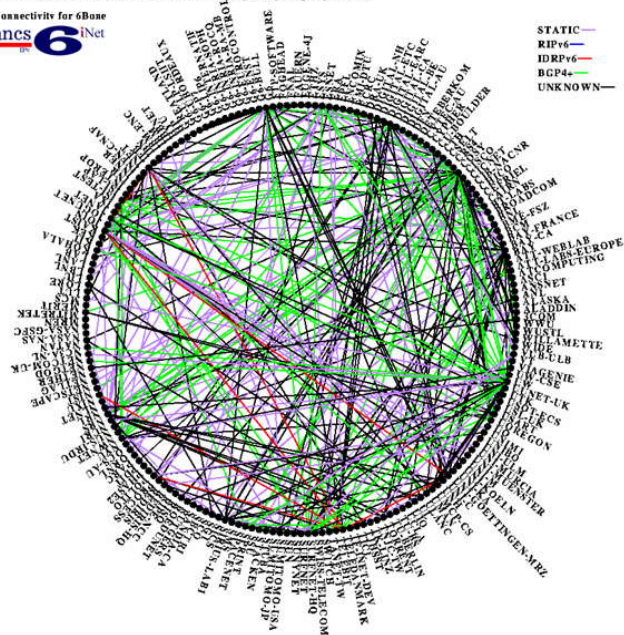
Kako izgleda Internet?

<http://www.cybergeography.org/atlas/atlas.html>

49







Istorijski razvoj Interneta

Godina	dogadjaji
1966	eksperiment sa paketnom komutacijom kod ARPA
1969	prvi ARPANET čvorovi su postali operativni
1972	kreiran je distribuirani e-mail
1973	prvi ne-američki računar povezan na ARPANET
1975	ARPANET je prešao u nadležnosti <i>Defense Communications Agency</i>
1980	počeli su prvi eksperimenti sa TCP/IP
1981	po jedan novi host je pridružen mreži na svakih 20 dana
1983	komutacije u vezi TCP/IP su kompletirane
1986	<i>NSFnet</i> kičma je kreirana
1990	ARPANET je povučen
1991	uveden je <i>Gopher</i>
1991	nagovešteno uvođenje <i>WWW</i>
1991	PGP je završeno
1992	uveden je <i>Mosaic</i>
1995	privatizovana je Internet kičma
1996	OC-3 (155 Mbps) kičma je realizovana
1998	broj registrovanih domen imena premašio 2 miliona
2000	broj indeksiranih Web stranica premašio milijardu

Istorijski razvoj Interneta

- ❑ Počeci Interneta trasirani su od strane ARPANET eksperimenta prvenstveno namenjen uvođenju, u to vreme, jedne nove tehnologije - paketna komutacija (*packet switching*)
- ❑ ARPANET je postao operativan 1969. godine - povezivao je četiri paketno-komutirana čvora tipa host računar i terminale, bitskom brzinom prenosa od 50 kbps
- ❑ Prve dve važne aplikacije razvijene od strane ARPANET-a bile su:
 - ❖ **TELNET** - omogućava da se korisnik jednog računara prijavi za rad na nekom drugom udaljenom računaru i
 - ❖ **FTP** - omogućava razmenu datoteka putem Internet-a

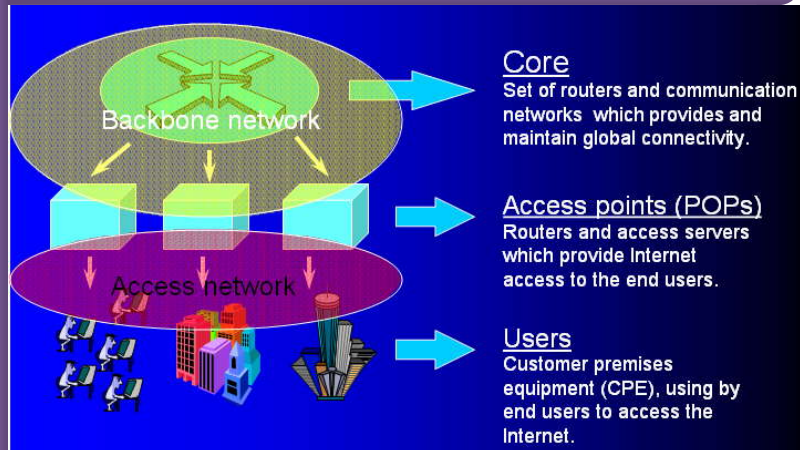
55

Internet

- ❑ Uključenje personalnih računara na Internet pomogao je razvoj tzv. "killer-applications" :
 - ❖ **Elektronska pošta - e-mail** - mehanizam prenosa poruka između različitih računara
 - ❖ **World Wide Web** - globalni hipertekstualni sistem koji koristi Internet kao transportni mehanizam
 - ❖ **E-commerce** – elektronska trgovina
 - ❖ **Voice Portals** - pristup Internetu pomoću telefona uz automatsko prepoznavanje i sintezu govora

56

Arhitektura Interneta



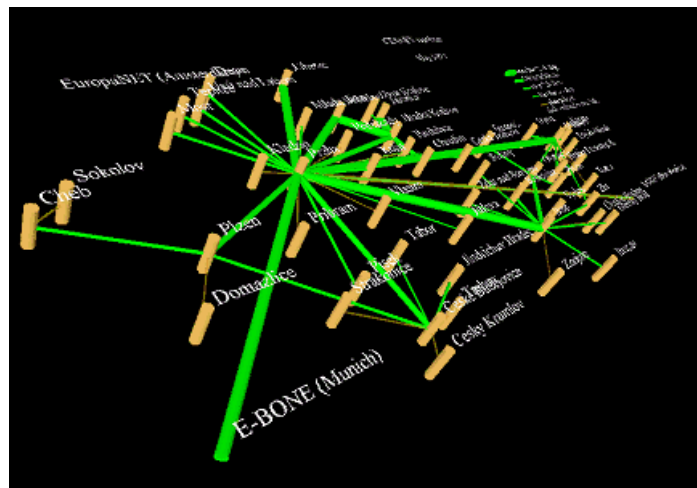
57

Arhitektura Interneta - Backbone network

- ❑ Sve mreže koje pripadaju Internetu podeljene su u hijerarhijske nivoe:
 - ❖ **Internacionalne mreže** – najviši nivo, povezivanje svih mreža na nivou više zemalja ili kontinenta-kičma Interneta (*Internet backbone*)
 - ❖ **Nacionalne mreže** – povezuju mreže na nivou zemlje
 - ❖ **Regionalni Internet provajderi** – vrše povezivanje LAN-ova jednog dela neke veće zemlje na Internet
 - ❖ **Lokalni Internet provajderi** – povezivanje rezidencijalnih korisnika na Internet korišćenjem modema ili LAN-ova

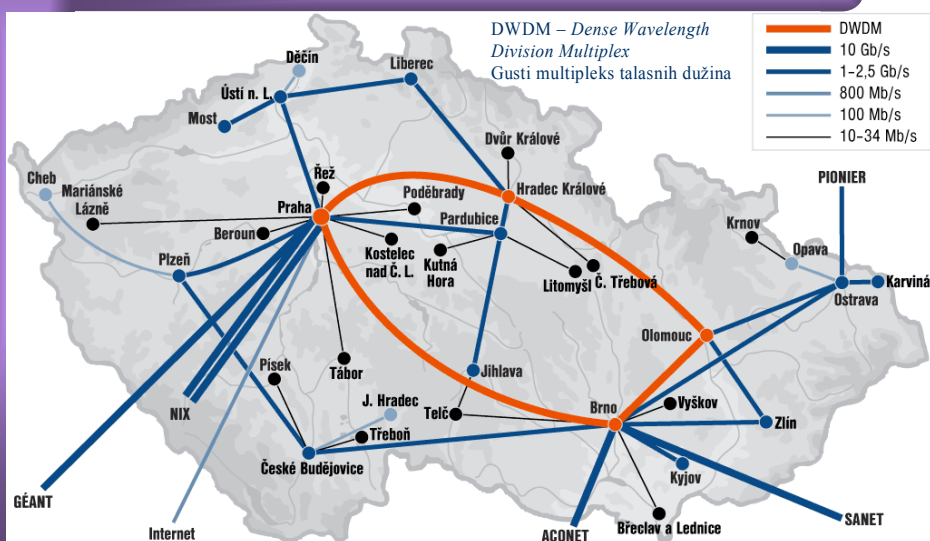
58

An interesting 3D VRML map of CESNET - the Czech educational and scientific network.



61

Mreža nacionalnog provajdera

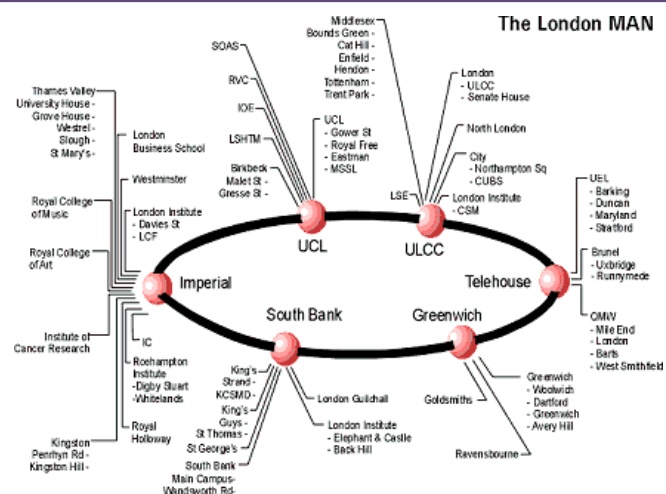


Regionalna ISP mreža Južne Amerike



63

The London MAN (metropolitan area network) – mreža lokalnog ISP-a u Londonu



64

Backbone tehnologije

□ Zahtevi

- ❖ Kapacitet
- ❖ Pouzdanost
- ❖ Skalabilnost
- ❖ Jednostavnost

- Mreže sledeće generacije ili NGN (Next Generation Networks) konvergentne mreže koje omogućavaju, ne samo prenos podataka nego i prenos govora, a u konačnoj fazi i multimedije.

65

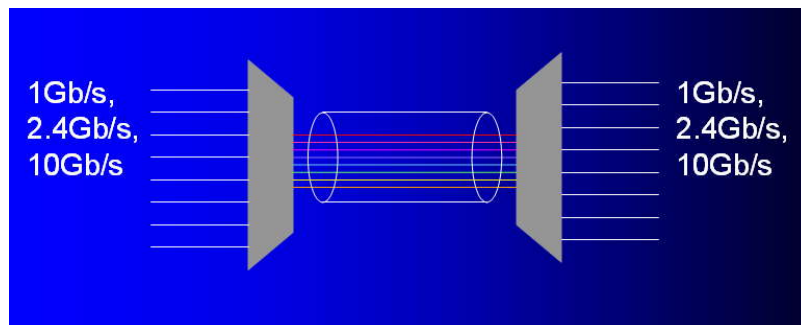
Backbone tehnologije

Nove tehnologije

- ❖ WDM
- ❖ Gigabit ethernet
- ❖ 10 gigabit ethernet
- ❖ MPLS

66

WDM–princip rada



WDM - *Wavelength Division Multiplex*

67

WDM-prednosti

- ❑ Rešava problem skalabilnosti jer omogućava prenos više desetina talasnih dužina po jednom optičkom vlaknu i kapacitetom od 10Gb/s po jednoj talasnoj dužini
- ❑ Rešava problem kapaciteta po jednom paru optičkih vlakana
- ❑ Omogućava domet reda 4000 km bez potrebe da se koriste regeneratori već samo sa optičkim pojačavačima (EDFA)

68

Gde koristiti WDM sisteme?

- ❑ Na dugačkim trasama gde su potrebni veliki kapaciteti prenosa
- ❑ U situacijama kada ne postoji mogućnost postavljanja novih optičkih kablova
- ❑ Kada je potrebno brzo povećati kapacitet postojećih optičkih sistema prenosa

69

Backbone i Access mreže

- ❑ Korišćenjem *backbone* tehnologija moguće je obezbediti komunikacioni kanal proizvoljnog kapaciteta i na proizvoljnoj lokaciji
- ❑ Čvorišta *backbone* mreža su, po pravilu, dosta udaljena od korisnika
- ❑ Problem je kako veliku količinu podataka preneti do korisnika

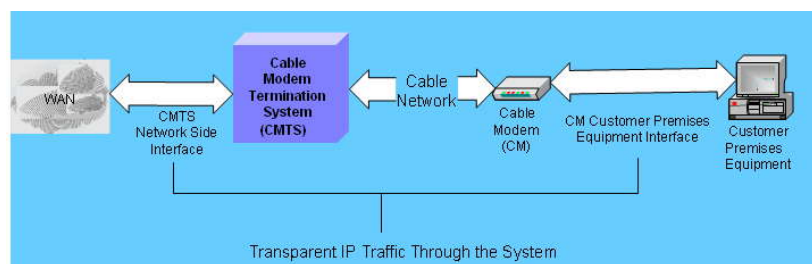
70

Access tehnologije

- ❑ Klasične tehnologije
 - ❖ Analogni dial-in (33.6kb/s)
 - ❖ ISDN dial-in (64kb/s, 128kb/s)
- ❑ Nove tehnologije
 - ❖ Kablovsko distributivni sistemi (KDS)
 - ❖ Wireless LAN
 - ❖ xDSL

71

KDS –podsystem za prenos podataka



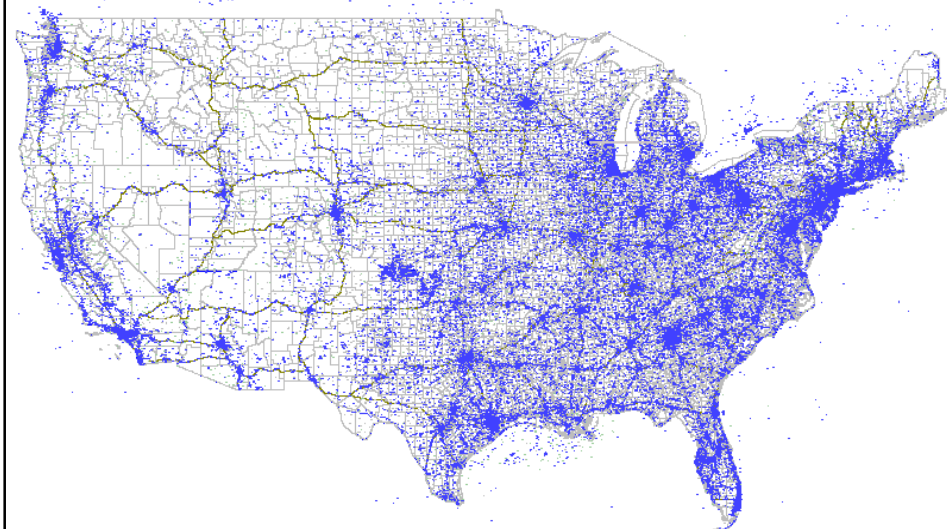
72

Wireless LAN tehnologija

- ❑ Tehnologije bežičnih komunikacija su u velikom usponu
- ❑ Velika mobilnost korisnika zahteva veliku mobilnost mreža i pristupa Internetu
- ❑ WLAN tehnologija je inicijalno zamišljena za pokrivanje malih površina; standard predviđa pokrivanje rastojanja do 1600m
- ❑ Zbog značaja wireless mreža za korisnike danas se intenzivno radi na rešenju za kreiranje ad hoc bežičnih mreža

73

Wireless mreže u USA



xDSL tehnologija

- ❑ Korišćenje standardne telefonske parice za pružanje širokopojasnih servisa (*broadband services*)
- ❑ Neophodno je zadržati postojeći telefonski servis
- ❑ Nema dovoljno resursa u kablovima da bi se puštale nove linije do korisnika

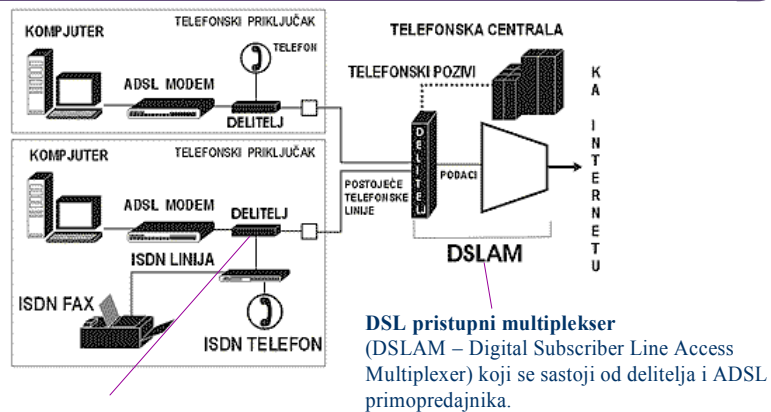
75

xDSL tehnologija

- ❑ **SDSL** usluga do 2 Mb/s na parici
- ❑ **HDSL** usluga od 2 Mb/s na dve parice
- ❑ **IDSL** usluga (144 kb/s) na parici
- ❑ **ADSL** usluga do 1,5 Mb/s na parici (G.Lite)
- ❑ Puna ADSL usluga do 8 Mb/s (asimetrično) na parici

76

ADSL– princip rada



izdvoji osnovni
opseg koji služi za
telefonski razgovor

77

Šta je potrebno za novi Internet?

- ❑ Kvalitetni optički kablovi
- ❑ Širokopolasna pristupna mreža
- ❑ Odgovarajuća zakonska regulativa

78

Internet adrese

Internet adrese

- ❑ Mesto svakog računara svake pojedinačne mreže uključene na Internet mora biti: jedinstveno
- ❑ IP adresa je obima 32-bitna, a to znači da je moguće adresirati $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ hostova

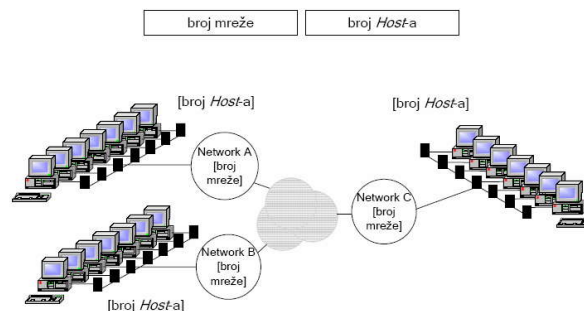
Primer:

- ❑ Numerički zapis sa 4 bajta: 128.2.7.9 što odgovara binarnom zapisu:
10000000 | 00000010 | 00000111 | 00001001

IP adrese

IP adresu čine dva polja:

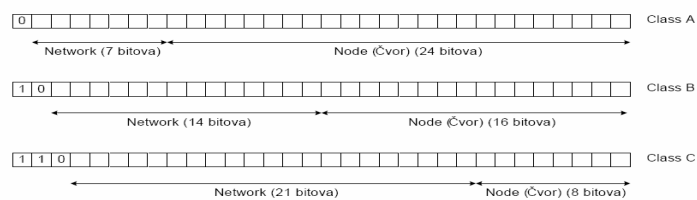
- (a) adresa mreže (*Network address, Network ID*) - identifikuje mrežu i
- (b) adresa računara (*Host address, HostID*) - identifikuje računar u okviru mreže



81

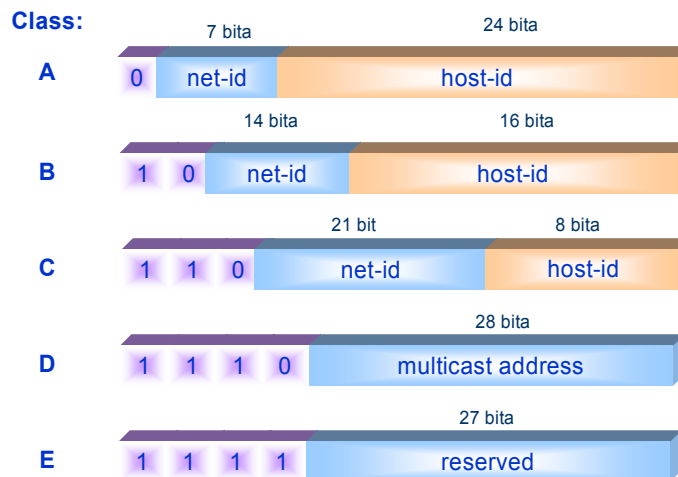
Klase Internet adresa

- ❑ **Klasa A** obezbeđuje adresiranje do $128 (2^7)$ različitih mreža i do 16 777 216 (2^{24}) hostova po svakoj mreži - mali broj mreža sa velikim brojem hostova po mreži
- ❑ **Klasa B** omogućava adresiranje do 2^{14} mreža i do 2^{16} hostova po mreži - dobar kompromis između krajnjih rešenja
- ❑ **Klasa C** dozvoljava adresiranje do 2^{21} mreža pri čemu svaka može da ima do 2^8 hostova - veliki broj mreža sa relativno malim brojem hostova



82

Klase Internet adresa



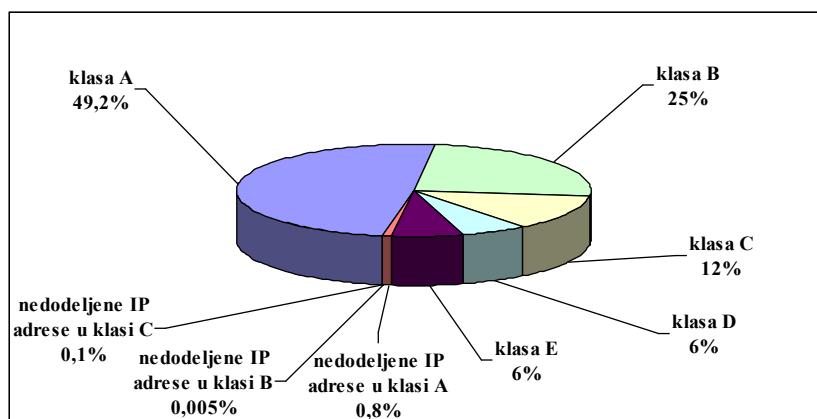
83

Klase Internet adresa

- ❑ **Klasa D** koristi se za *multicasting*, za istovremeno adresiranje grupe računara.
- ❑ Još uvek je u eksperimentalnoj upotrebi. Aplikacije koje su predviđene da koriste ovu klasu treba da omoguće video prezentacije, slanje vesti, muzike...
- ❑ Korisnici se mogu uključivati i isključivati dinamički.
- ❑ **Klasa E** – rezervisana za buduću upotrebu.

84

Adresni prostor Internet adresa



85

CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- ❑ 1993. godine je predstavljen **CIDR (Classless Inter-Domain Routing)**
- ❑ CIDR - poslednja dorada načina korišćenja IP adresa – ‘bezklasni’ sistem dodele adresa
- ❑ CIDR pruža veću fleksibilnost pri podeli IP adresa na opsege ili pod-mreže.
- ❑ CIDR omogućava:
 - ❖ efikasnije iskorišćavanje IPv4 adresa
 - ❖ bolju hijerarhiju pri dodeli adresa
- ❑ CIDR bazirane na bitovima (dok se klase mreža

86

Internet adrese

- ❑ Način zadavanja Internet adrese kao niza brojeva nije prirodan čoveku, jer je nepodesan za pamćenje imena
- ❑ Uporedo sa Internet adresama uvedena su odgovarajuća **simbolička imena** kao npr. www.yahoo.com ili www.vps.ns.ac.rs
- ❑ Analogija sa servisima koje pruža javna telefonska mreža
- ❑ Telefonski imenik sadrži imena pretplatnika. Ako želimo nekom korisniku da doznamo telefonski broj mi prvo u imeniku nalazimo njegovo ime, a zatim i odgovarajući telefonski broj
- ❑ Telefonski imenik, vrši preslikavanje imena korisnika (simbolička imena) u stvarni telefonski broj (aktuelna adresa)
- ❑ Slična logika se koristi kod Interneta

87

DNS - Domain Name System

- ❑ Aplikacija koja omogućava preslikavanje simboličkih imena u Internet adrese i obrnuto naziva se **DNS (Domain Name System)**
- ❑ Za svaku lokalnu mrežu uveden je DNS server koji sadrži datoteku sa imenima i Internet adresama računara te mreže
- ❑ DNS serveri međusobno komuniciraju
- ❑ Svaki od DNS servera može pristupiti bilo kom drugom DNS serveru sa upitima o imenima računara njegove mreže

88

Struktura dodeljivanja imena kod Interneta

- ❑ Način dodeljivanja imena kod Interneta zasniva se na korišćenju oznaka (labela) koje se razdvajaju tačkom

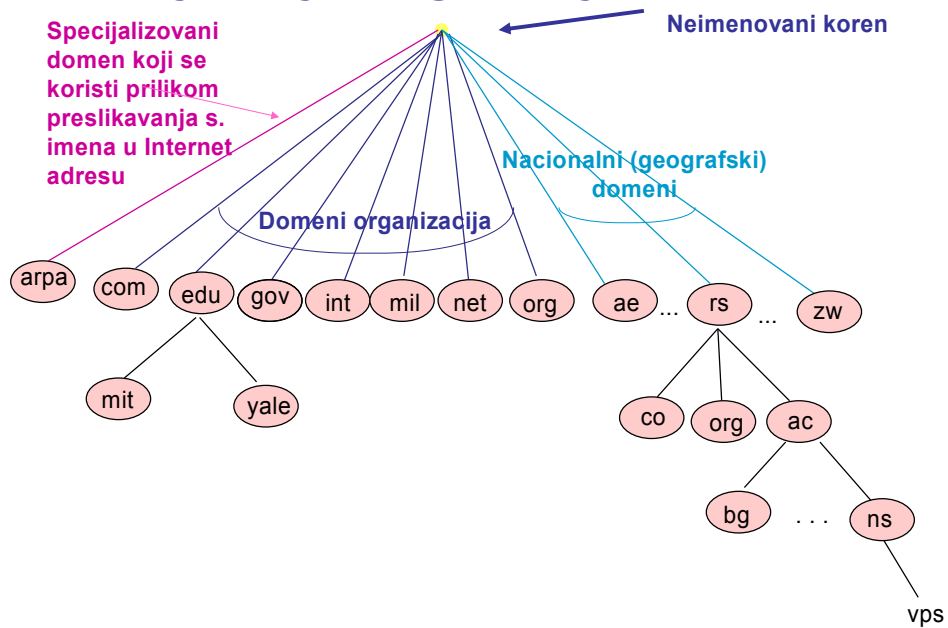
- ❑ Primer: vps.ns.ac.rs



- ❑ Organizacija imena računara u Internetu je strogo hijerarhijska i može se predstaviti stablom, u kome svakom čvoru odgovara jedna labela, jedino je koren stabla neimenovani čvor, tj. čvor bez labela

89

Hijerarhijska organizacija Interneta

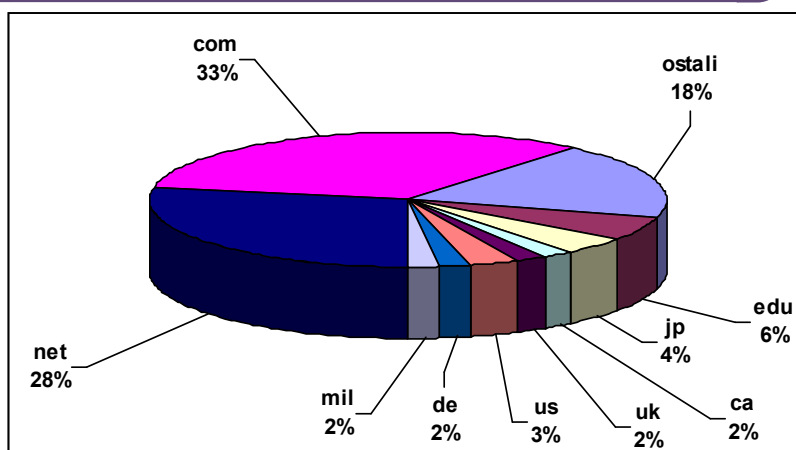


Domeni organizacija

Domen	Opis
<i>com</i>	Komercijalna organizacija
<i>edu</i>	Obrazovna institucija
<i>gov</i>	Vladine organizacije u SAD
<i>int</i>	Međunarodne organizacije
<i>mil</i>	Vojne organizacije u SAD
<i>net</i>	Mreže
<i>org</i>	Druge organizacije

91

Najzastupljeniji modeli



92

DNS zone

- ❑ **DNS zona** je podstablo DNS stabla koje se administrira nezavisno i obuhvata područje od jednog ili više Name servera
- ❑ Zone – mogu biti podeljene na manje celine – **podzone** (kompanije – više preduzeća, fakulteti – više katedri)
- ❑ Administrator svake od zona odgovoran je za dodeljivanje imena računarima date mreže

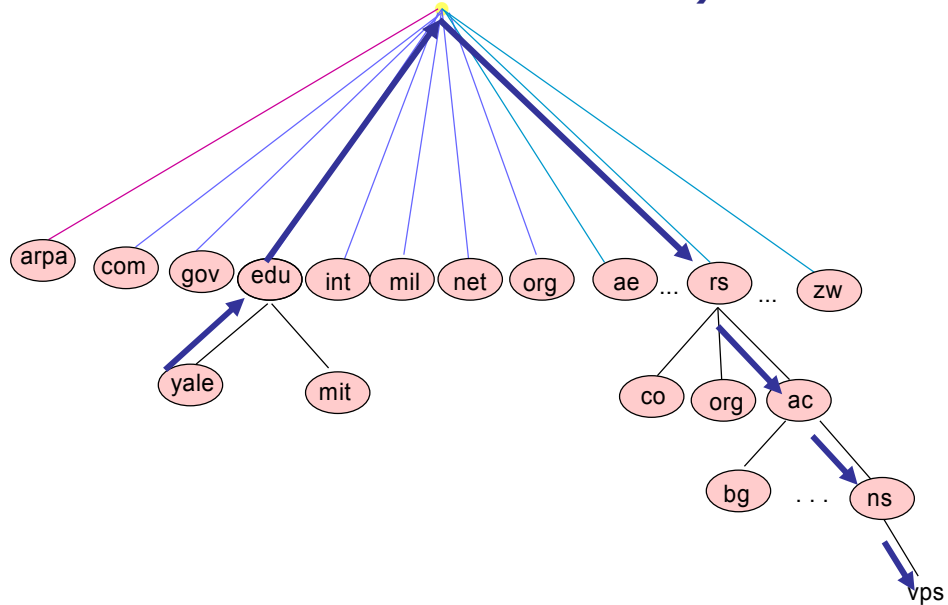
93

Resolver

- ❑ Aplikacija koja želi da uspostavi komunikaciju sa računarom kome zna samo ime mora pre uspostave same veze pokrenuti program pod nazivom resolver
- ❑ *Resolver* se obraća DNS serveru mreže na kojoj se nalazi traženi računar i kao rezultat aplikaciji vraća njegovu Internet adresu

94

Primer rada resolver-a (prevođenje imena računara u Internet adresu)



InternetWorking

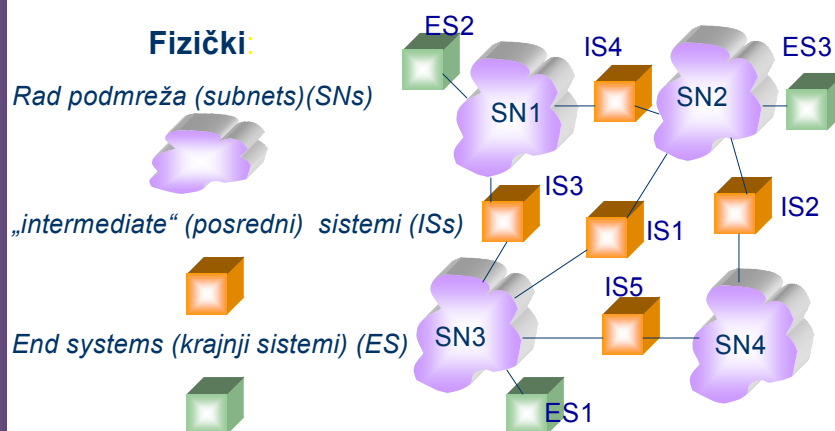
Uvod

- ❑ Mrežne tehnologije obezbeđuju samo pouzdanu vezu između jednog i drugog čvora u istoj mreži.
- ❑ Ali ne i funkcije koje se odnose na prenos podataka iz jedne mreže ka drugoj ili jednog mrežnog segmenta ka drugom.
- ❑ Međusobno povezivanje mreža se naziva umrežavanje (*internetworking* ili *internet*).
- ❑ Svaki deo *internet*-a naziva se sub-mreža (*subnet*).

97

Arhitektura "Internetworking"-a

"Internetworking" ili internet



98

Arhitektura "Internetworking"-a

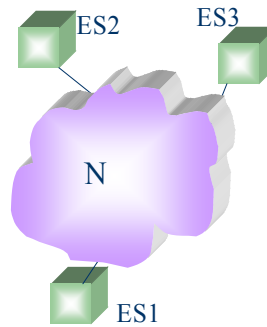
"Internetworking" ili internet

logički:

- Jedinstvena velika mreža (N)



- End-sistems (krajnji sistemi (ES))



"Internetworking"

Mehanizmi rada između dve ili više podmreža koje obezbeđuju univerzalnu uslugu

99

Ciljevi "Internetworking"-a

- ❑ Moguće prisustvo mnoštva podmreža treba da odgovara (da bude transparentno) korisnicima
- ❑ Internet mora da omogući definisanu uslugu mreže kao LAN ili WAN
- ❑ Kako bi se postigli ovi ciljevi, svi zahtevi za internetworking moraju biti ispunjeni

100

Glavni zahtevi "Internetworking"-a

- ❑ Veza između pod mreža
- ❑ "Rutiranje" i isporuka jedinica podataka
- ❑ Održavanje usluga
- ❑ Usklađivanje razlika među pod mrežama

101

Pristupi arhitekture „Internetworking“-a

- ❑ **Pristup orijentisan na konekciju**
 - ❖ svaka pod mreža može uspostaviti virtualno kolo (okruženje) između bilo koja dva ES - a povezana na istu mrežu
 - ❖ virtuelno kolo (okruženje) između daljinskih ES – ova predstavlja vezivanje virtuelnih kola (okruženja) kroz jedan ili više IS – ova
- ❑ **Pristup bez orijentacije na konekciju (connectionless)**
 - ❖ svaka jedinica podataka ("datagram") se tretira kao nezavisna atomska jedinica
 - ❖ "datagram" se rutira od izvora ka destinaciji kroz seriju IS – ova i pod mreža

102

Internetworking orijentisan na konekciju

ES1 želi da razmeni podatke sa ES3

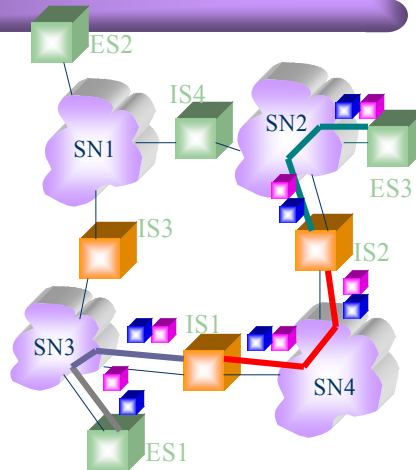
-virtuelno kolo od ES1 do IS1 preko SN3 se postavlja

-virtuelno kolo od IS1 do IS2 preko SN4 se postavlja

-virtuelno kolo od IS2 do ES3 preko SN2 se postavlja

-virtuelno kolo između ES1 i ES3 se sastoji od sveze tri virtuelna kola

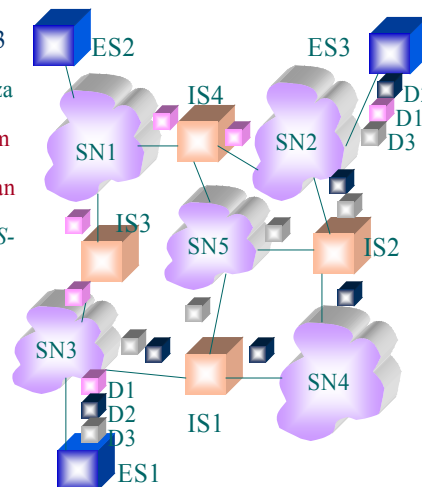
-sve jedinice podataka presecaju isto virtuelno kolo i stižu po redu



103

Internetworking bez orijentacije na konekciju

- ❑ ES1 želi da razmeni podatke sa ES3
- ❑ ES1 šalje „datagram“-e D1,D2,D3; odluka rutiranja se donosi odvojeno za svaki „datagram“
- ❑ „datagram“-i mogu putovati različitim rutama
- ❑ „datagram“-i mogu pristići na ES3 van redosleda (D2,D1,D3)
- ❑ Svaki „datagram“ prolazi kroz niz IS-ova i podmreža



104

