PANEVROPSKI UNIVERZITET APEIRON

Fakultet poslovne ekonomije
Banjaluka

Diplomski rad

TEMA: Računarske mreže

prof.dr
Xxxxxx Xxxxxxxxx

Student:
Xxxxxx Xxxxx

Uvod

U svakom od protekla tri vijeka dominirala je po jedna tehnologija .Tokom XX vijeka ključne tehnologije su bile sakupljanje,procesiranje i distribucija informacija.Osnovni elementi razvoja u tom periodu su instalacija telefonske mreže širom svijeta,pronlazak radija i televizije, rađanje i poseban razvoj računarske industrije te lansiranje komunikacionih satelita . Iako je računarska industrija relativno mlada u poređenju sa ostalim industrijskim granama, računari su veoma napredovali u kratkom vremenksom periodu. U početku su računarski sistemi bili visoko centralizovani,obično u okviru jedne velike sobe. Spajanje računara i komunikacija imala je veliki uticaj na načine na koji su računarski sistemi organizovani. Stari model jednog računara koi opslužuje sve potrebe organizacije zamjenjen je velikim brojem odvojenih, ali povezanih računara koji objavljuju posao. Ovi sistemi se zovu računarske mreže što je i tema ovog diplomskog rada .

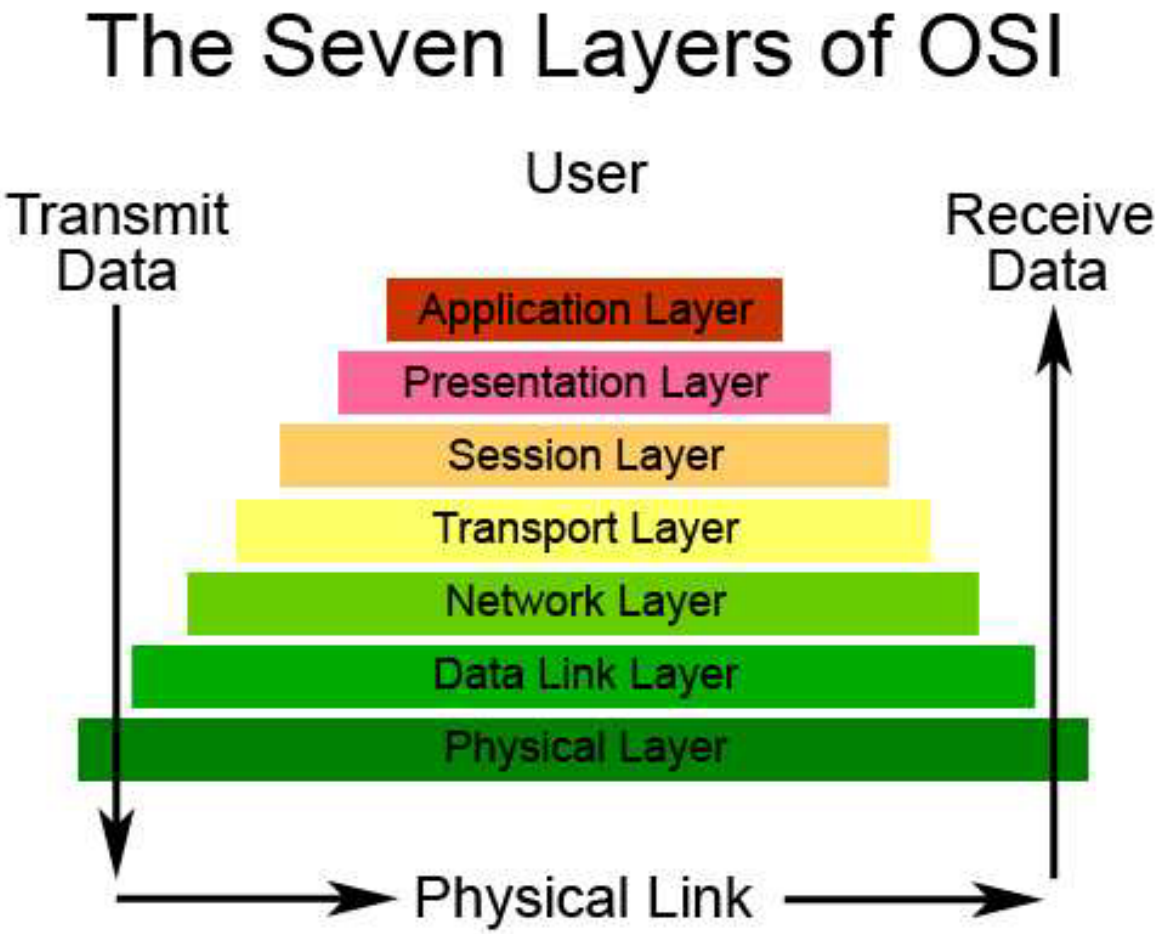
1.Osnove i pojmovi vezani za računarske mreže

U ranim fazama razvoja računarskih mreža većinu računarskih sistema su činili Unix *mainframe* računari sa priključenim korisničkim terminalima. Iako su korisnički terminali bili povezani komunikacionim kanalima sa *mainframe-om* takva mreža se ne može smatrati u punom smislu reči računarskom, pre svega zbog nedostatka računske moći terminala - veza između terminala i *mainframe-a.Prvobitna mreža* je imala za zadatak prenos korisničkih instrukcija do *mainframe-a* i rezultata obrade do terminala. U takvoj situaciji je ekskluzivno pravo na razvoj hardvera, softvera i komunikacionih kanala uglavnom imao samo jedan proizvođač koji je svoja rešenja držao zatvorenim za ostale proizvođače. Komunikacija između rešenja različitih proizvođačaje najčešće je bila nemoguća usled nekompatibilnosti između hardverskih interfejsa i formata podataka.
Pad cijene računarske moći preko sve jeftinijih tehnologija za razvoj mikroprocesora i računarske opreme doveo je do pojavljivanja većeg broja proizvođača računarskih sistema. Takav razvoj je omogućio decentralizaciju računarske moći koja je ukazala na potrebu za kompleksnijom komunikacijom između radnih stanica. Takođe, postojanje većeg broja proizvođača ublažilo je različitost i nekompatibilnost njihovih rešenja a ubzo se uvidjela i potreba za univerzalnim komunikacionim standardima.Krajem 70-ih godina dvadesetog veka oglasila i Internacionalna Organizacija za Standardizaciju (ISO) razvijanjem modela za komunikaciju između raznorodnih sistema. Model je objavljen 1984. godine i nazvan je *Open System Interconnection Basic Reference Model* ili, skraćeno, OSI model.

Dva najčeća spominjana modela računarskih mreža su spomenuti OSI model te tzv TCP/IP odnosno IP grupa protokola

1.a **Osi model**

Open Systems Interconnection Reference Model (OSI model) je razvijen 1984. godine od strane ISO organizacije. Iako je OSI model formalni standard danas se u praksi češće koristi jedostavniji *de facto* standard - Internet model (TCP/IP).



Slika1 OSI model

OSI model definše sedam slojeva:

1.**Fizički sloj**(eng. physical layer) ima za ulogu da dobijeni niz bitova prenese duž komunikacionog kanala i da definiše električna i fizička svojstva mrežnih uređaja (mrežnih adaptera - engleski termin koji je u upotrebi je NIC - network interface card). Definišu se naponski nivoi, broj pinova na konektorima (odnosno parica u kablovima), ili debljina opleta koaksijalnog kabla. Mrežne kartice (integrisane na matičnoj ploči ili samo utaknute u sabirnicu na matičnoj ploči), hub-ovi i repeater-i su primjeri uređaja na fizičkom sloju OSI modela.

2.**Sloj veze podataka**(eng .data link layer)ima za svrhu da se brine za razmjenu podataka između mrežnih uređaja, i za detekciju/korekciju mogućih grešaka u fizičkom sloju.Uređaji komuniciraju pomoću "hard-kodiranih" adresa (MAC adrese kod ethernet mrežnih uređaja), i komunikacija na ovome nivou je moguća samo unutar lokalnih mreža. Preklopnici (switchevi) su uređaji koji "rade" na sloju podataka, jer oni čuvaju u memoriji MAC adrese svih mrežnih uređaja koji su spojeni na njih, i kad do njih dođe paket, oni pročitaju adresu polaznog i odredišnog uređaja iz zaglavlja, te ostvaruju električnu vezu između ta dva uređaja. Jedan od problema koji se javlja u sloju veze podataka jeste neusaglašenost brzine slanja i brzine primanja podataka. Tim problemom se bavi specijalni podsloj sloja veza podataka odnosno podsloj za upravljanje pristupom medijumima (eng.medium access control sublayer,MAC)

3.Mrežni sloj –(eng.network layer) upravlja radom podmreže .Pri njegovom projektovanju ključno je odrediti kao se paketi upućuju od izvora ka odredištu .Dobar primjer je internet u kojem je ogroman broj računara,a mi ih raspoznajemo po njihovim imenima u obliku ime.domen.vršni_domen (npr. **www.google.com**) Naravno, taj sistem je napravljen radi ljudi, i DNS serveri pretvaraju takve upite web browser u IP adrese, po trenutno važećem IPv4 standardu u adresu tipa x.y.z.q, gdje su x,y,z i q brojevi od 0 do 255 (veličina reči 1 bajt).

Ali kao što znamo, mrežne kartice u računarima nemaju IP adrese, nego MAC adrese. To znači da je potreban još jedan sloj, koji će pretvarati IP adrese u MAC adrese. Kad bi svaki računar na internetu imao tablicu pretvaranja IP adresa u MAC adrese, to bi bilo vrlo nepraktično, iz više razloga, kao što su veličina tablice, onda dodavanje novih adresa, pa je smišljeno drugo rješenje. Na svakom segmentu mreže (subnetu) postoji usmjernik (ruter), koji posjeduje tablicu usmjeravanja. Pakete koji dođu do njega, a cilj im nije na lokalnom mrežnom segmentu on prosleđuje dalje, a pakete koji su namijenjeni lokalnoj mreži, prosleđuju na lokalnu mrežu. Kako se to izvodi? Jednostavno, dok ostali uređaji na mreži imaju jedan mrežni adapter (NIC), usmjernik ima dva. Jedan je povezan na lokalnu mrežu, a drugi na spoljašnju, pa usmjernik pakete koje dobije na lokalnoj mreži, a koji su namijenjeni vanjskom svijetu upućuje napolje, a pakete iz spoljašnjeg svijeta upućene lokalnoj mreži upućuje unutra.

4.Transportni sloj(eng.transport layer) vodi računa o paketima koji putuju između dva računara. Primjeri protokola na transportnom sloju su TCP i

UDP. Ako se neki paket "zagubi" na putu, TCP će tražiti da se ponovo pošalje, pa je stoga pogodan za razmjenu podataka za koje je integritet podatak na višem nivou od brzine prijenosa. S druge strane UDP nema kontrolu da li se poneki paket zagubio, pa je zgodan za multimedijalne aplikacije, gdje nije toliko bitno da li se zagubi poneki paket, nego je bitna brzina komunikacije.

5.Sloj sesije(eng.session layer) bavi se uspostavljanjem veze između krajnjih korisnika, i sinhronizacijom iste odnosno omogućava korisnicima na različitim računarima da međusobno uspostave sesiju .Najlakše ga je objasniti kod emitovanja video sadržaja preko interneta, gdje ne želimo imati ton bez slike, ili sliku bez tona, ili oboje ali bez sinhronizacije. Za to se brine ovaj sloj odnosno sihronizovanjem tj provjeravanjem dugačkog niza podataka tokom prenosa da bi se omogućilo nastavljanje od tačke prekida u slučaju pada sistema .

6.**Sloj prezentacije**(engl.presentation layer) - podaci koji se koriste na raznim računarima se kodiraju na razne načine (little-endian, big-endian); txt datoteke na Mac-u, Unixu i Windowsima na različite načine označavaju prelazak u novi red. Sve takve konverzije se izvode (ukoliko su implementirane) na prezentacionom sloju.(npr .bankarski podaci)

7.Sloj aplikacije(engl.application layer) na ovom sloju programer koristi API-je kojima ostvaruje mrežnu komunikaciju s određenom svrhom, a da pritom ne mora voditi računa o nižim slojevima, za koje se brine operativni sistem. Primjeri protokola na ovom sloju su HTTP, FTP, telnet, SMTP, NNTP i mnogi drugi.

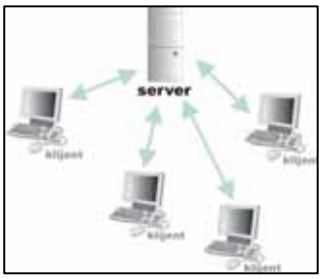
Internet model (TCP/IP)

Nasuprot OSI modelu koji je formalno standardizovan Internet model (TCP/IP) je *defacto* standard. Ovaj model je razvijan za potrebe Interneta i jednostavniji je od OSI modela. Jednostavnost ovog modela se ogleda u apstraktnom gledanju na najviša tri sloja OSI modela tako da Internet model propisuje samo sloj aplikacije naspram slojeva aplikacije, prezentacije i sesije kod OSI modela. Takođe, usled nedostatka formalne standardizacije Internet modela u nekim izvorima se ovaj model defmiše sa 5 a u nekim sa 4 sloja. Današnje implementacije mrežnog softvera ulgavnom koriste Internet model.

1.b Arhitektura Mreža

U oblasti računarstva nove tehnologije se uvode velikom brzinom. Kompanije koje su u stalnoj trci za svoj dio tržišta i za povećanje profita sve brže plasiraju inovacije u hardveru, softveru i modelima obrade podataka.
Jedna od revolucionarnih promena u računarskoj tehnologiji dogodila se u zadnjoj deceniji. Širenje upotrebe mini i mikroračunara dovelo je do nastanka tehnologije obrade podataka po modelu klijent server. Uvođenje računara stvorilo je uslove za ekonomsku opravdanost decentralizacije računarskih resursa do nivoa sektora preduzeća.

1.Opšti pojmovi i definicija klijent -server sistema



Klijent-server je arhitektura gdje su korisnik (klijent) i server odvojeni ili neravnopravni. Klijent/server model je baziran na distribuciji funkcija između dva tipa nezavisnih i autonomnih procesa: servera i klijenta. Klijent je bilo koji proces koji zahteva specifične usluge od server procesa. Server je proces koji obezbeđuje usluge za klijenta. Klijent i server mogu biti smješteni u istom računaru ili u različitim računarima povezanim preko mreže.
U slučaju da su klijent i server procesi smješteni u dva ili više nezavisnih i umreženih računara, server proces može da obezbjedi usluge za više od jednog klijenta. Pored toga, klijent može zahtjevati usluge i od više servera iz okruženja bez obzira na njihove lokacije ili fizičke karakteristike računara na kojima se nalaze server procesi. Mreža služi da poveže servere i klijente zajedno obezbeđujući medijum kroz koji klijenti i serveri komuniciraju.
Tipičan (ali ne i obavezan) scenario po kome radi klijent/server arhitektura je sledeći:

Server proces se startuje na nekom računaru (na kome je smješten), inicijalizuje se, a zatim prelazi u sleep mod i čeka da ga neki klijent proces kontaktira i zatraži neki servis od njega.
Klijent proces se startuje na istom ili nekom drugom računaru koji je preko mreže povezan sa računarom na kome se nalazi server. Klijent procesi se često inicijalizuju od strane interaktivnih korisnika koji zahtijevaju izvršenje

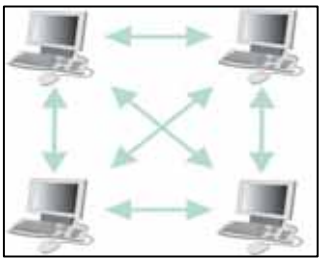
određenih komandi. Klijent proces šalje zahtev putem mreže do servera tražeći određenu uslugu od njega.
Kada server proces završi posao (servis) koji je od njega zahtijevan od strane klijenta, prelazi ponovo u sleep mod i čeka sledeći zahtjev za nekom uslugom.

Najočitiji je primjer pregledanja Internet stranica. Korisnikov računar i Internet preglednik su klijent – oni zahtijevaju, dok su računar i baza podataka koji čine web stranicu server – on poslužuje.

Posmatrajmo jednu bazu podataka koja je projektovana da radi u klijent/server okruženju. U ovom slučaju, klijent proces zahteva podatke od servera baze podataka. Obrada zahteva (selekcija zapisa) se obavlja na server mašini. Drugim riječima, serverov proces selektuje zapise koji odgovaraju kriterijumu selekcije i šalje ih preko mreže klijent procesu. Selektovane podatke dalje koristi klijent koji ih može pregledavati, brisati, ažurirati... Znači, server ne obavlja cijelu obradu podataka iz baze, a klijent dobija samo potrebne zapise.
Razdvajanje programa (zadataka koji obrađuju podatke) na klijenta i servera je jedna od ključnih razlika između klijent/server okruženja i mainframe sistema.U mainframe sistemima cjelokupna obrada se obavlja na mainframe strani, a terminal se koristi samo za prikaz podataka na ekranu. Klijent/server sistem obezbjeđuje jasno odvajanje server i klijent procesa i njihovu autonomiju. Relacija između klijenta i servera je M:N, gde jedan server može obezbediti usluge mnogim klijentima, a sa druge strane, jedan klijent može koristiti usluge više servera.
Dobre strane klijent/server arhitekture uglavnom proizilaze iz činjenice da se klijent i server komponente sistema uglavnom izvršavaju na različitim računarima. U sistemu se svaki računar može odabrati tako da najbolje ispunjava zahtjeve koji se od njega očekuju. Tako, na primer, za server je pogodno koristiti računar sa moćnim procesorima, velikim kapacitetom diskova i sa mnogo radne memorije, čime server može da efikasno opslužuje istovremene zahtjeve velikog broja klijenata i da skladišti velike količine informacija. Za aplikacije klijenata je bolje da se izvršavaju na slabijim računarima sa minimalnim kapacitetom diskova i minimalnom memorijom, ali sa velikim multimedijalnim mogućnostima. U klijent/server arhitekturi se mogu naći različiti tipovi računara, kao što su PC, PowerPC, RISC radne stanice, miniračunari pa čak i mainframe. Svaki od ovih računara može imati i svoj operativni sistem.

Sistem zasnovan na klijent/server modelu je veoma fleksibilan i otvoren za sve vrste izmjena hardvera i softvera. Na primjer, server se može zamjeniti novim bez izmjene funkcionalnosti aplikacija klijenata.
Proširivanje sistema se može obaviti veoma lako. Novi korisnici se mogu lako priključiti na mrežu sa novim radnim stanicama.
Jedna od prednosti klijent/server sistema je i njegovo korišćenje radi lakšeg razvoja pojedinih djelova sistema. Na primjer, prilikom razvoja aplikacije za klijenta programer se bavi samo načinom analize i predstavljanja podataka, dok je upravljanje podacima prepušteno serveru i taj deo aplikacije ne mora ponovo da se piše.

2.Ravnopravna mreža (Peer to Peer)



U mrežnoj arhitekturi ravnopravnih računara (peer-to-peer, ili P2P), svaki računar (radna stanica) ima podjednake mogućnosti i odgovornosti. Nema servera, a računari su povezani međusobno u radnoj grupi, da bi djelili datoteke, štampače i pristup Internetu. To je praktično za radne grupe od dvanaest računara ili manje, što je često u mnogim SOHO okruženjima, gde svaki PC računar radi kao nezavisna radna stanica koja pamti podatke na svom sopstvenom čvrstom disku, ali može i da ih dijeli sa svim drugim PC računarima u mreži.
Softver za mreže ravnopravnih računara je uključen u većini modernih operativnih sistema za stone računare, kao što su Windows i Mac OS, bez potrebe da se kupuje specijalni "mrežni" softver. Do početka 2000. godine dogodila se revolucija u potpuno novom obliku računarstva između ravnopravnih računara P2P (peer-to-peer). Osvijetljeno izuzetnim uspjehom velikog broja veoma dobro reklamiranih aplikacija "P2P računarstvo" - kako se ovaj novi pristup obično naziva - najavilo je novi model računarstva za doba Interneta i postiglo je, u kratkom vremenu, značajno privlačenje korisnika velikih centralizovanih računara i pripadnika industrije PC računara:
Aplikacija Napster MP3 za djeljenje muzičkih fajlova je oživela u septembru 1999 godine i privukla je više od 20 miliona korisnika do sredine 2000 godine.Do kraja 2000 godine, preko 100 kompanija i brojni istraživački projekti bili su angažovani na P2P računarstvu. Do početka sledeće godine, program SETI@home, koji koristi distribuiranu obradu za analizu radioteleskopskih podataka, privukao je više od 2,6 miliona korisnika koji su

uložili preko 500000 godina vremena centralne procesorske jedinice u lovu na vanzemaljsku inteligenciju.
P2P računarstvo obezbjeđuje alternativu tradicionalnoj arhitekturi klijent-server i može jednostavno da se definiše kao djeljenje računarskih resursa i usluga pomoću direktne razmjene. Dok koristi postojeće mreže, servere i klijentsku infrastrukuturu, P2P nudi model računarstva koji je ortogonalan na model klijent-server. Dva modela koegzistiraju, presjecaju se i međusobno komplementiraju.
U modelu klijent-server, klijent postavlja zahtjev serveru na koji je priključen preko mreže. Server, koji je samostalan sistem, odgovara na zahtjeve i preduzima potrebne radnje u vezi sa njima. U P2P računarstvu, svaki učesnički računar - koji se naziva ravnopravnim uređajem (peer) - deluje kao klijent sa slojem serverske funkcionalnosti. To omogućava ravnopravnom uređaju da deluje istovremeno i kao klijent i kao server unutar konteksta date aplikacije. Ravnopravni uređaj može da unese zahtjeve, a može i da odgovori na zahtjeve sa drugih uređaja u mreži. Sposobnost direktnih razmena sa drugim korisnicima nudi brojne prednosti - tehničke i društvene -kako individualnim korisnicima tako i velikim organizacijama.
Tehnički, P2P računarstvo daje mogućnost da se široko koriste veliki resursi na koje učesnici nisu direktno priključeni i koji bi inače ostali neiskorišćeni. Ovi resursi obuhvataju procesnu moć za izračunavanja velikog obima i ogromni memorijski potencijal. P2P dozvoljava eliminaciju "uskih grla" pojedinačnih uzroka. P2P može da se upotrebi za raspodjelu podataka i upravljanja i za ravnotežu opterećenja zahtjevima preko Interneta. Pored toga što pomaže da se optimizuje performansa, mehanizam P2P može takođe da se upotrebi za eliminaciju rizika od jedne tačke otkaza. Kada se P2P koristi unutar preduzeća, to može da zamjeni neke skupe funkcije centra podataka raspodjeljenim uslugama izmedju samih klijenata. Memorija, za dobijanje podataka i njihove rezervne kopije, može da se smjesti kod korisnika. Pored toga, infrastruktura P2P dozvoljava direktni pristup i djeljeni prostor, što može da omogući sposobnost daljinskog održavanja.
Privlačnost P2P računarstva je velikim dijelom posljedica društvenih i psiholoških faktora. Na primjer, korisnici mogu lako da formiraju svoje sopstvene nezavisne onlajn Internet zajednice i da ih koriste kada ih zajednički odaberu. Mnoge od ovih P2P zajednica će se stalno dinamički menjati kako korisnici dolaze i odlaze, ili su aktivni, odnosno neaktivni. Drugi korisnici će uživati u tome da zaobiđu centralizovanu kontrolu. U stvari, P2P računarstvo ima moć da mnoge korisnike učini nezavisnim.

3.PODJELA RAČUNARSKIH MREŽA PO VELIČINI I TEHNOLOGIJI PRENOSA PODATAKA

Prve računarske mreže bile su sa raspodjelom vremena i koristile su velike centralne računare i priključene terminale.Takva okruženja bila su implementirana i u Sistemskoj mrežnoj arhitekturi (SNA - System Network Architecture) firme IBM i u mrežnoj arhitekturi firme Digital.Ne postoji opšte prihvaćeni sistem klasifikacije računarskih mreža .Ono što se ističe kao dva njihova najvažnija aspekta je tehnologija prenosa podataka i njihova veličina .

Kod računarskih mreža postoje dva tipa najčešće korišćenih tehnologija za prenos podataka :

- Veze za nesumjereno(difuzno)emitovanje
- Veze od tačke do tačke

Mreže s neusmjerenim (difuznim) emitovanjem(engl.Broadcast networks) imaju jedinstven komunikacioni kanal koji dijele svi umreženi računari. Paketi(engl.packets),koje emituje bilo koji računar, primaju svi ostali umreženi računari .Polje unutar paketa određuje primaoca (računar kome je paket namjenjen).Kada računar primi paket i utvrdi da je namjenjen njemu on ga obrađuje ,ako utvrdi da je namjenjen nekom drugom računaru, jednostavno ga zanemaruje.
Sistemi za difuzno emitovanje najčešće imaju mogućnost da pakete usmjere na sva odredišta pomoću specijalnog koda adresnog polju. Kada se paket s takvim kodom emituje u mrežu ,prima ga i obrađuje svaki umreženi računar .Opisani režim rada naziva se neusmjereno(difuzno) emitovanje(engl.broadcasting).Neki takvi sistemi podržavaju i usmeravanje paketa samo na određeni podskup računara .Takav način se naziva višesmjerno emitovanje(engl.multicasting).
Jedna mogućnost je da se u adresnom polju rezerviše jedan bit za označavanje višesmjernog emitovanje .Preostalih n-1 bitova adrese mogu da sadrže broj grupe .Svaki od računara može da se „uključi“ u jednu ili više grupa .Kada se paket pošalje određenoj grupi ,on se isporučuje svim računarima u toj grupi .

Za razliku od mreža za neusmjereno emitovanje ,mreže „od tačke do tačke “(engl.point-to-point) sadrže brojne veze između pojedinih parova računara. Da bi paket od izvora stigao do odredišta postoji vjerovatnoća da mora da

prođe kroz jedan ili više računara .Često postoji više putanja različite dužine tako da je pronalaženje optimalne putanje važna stavka u point-to-point mrežama .
U manjim geografskim lokalizovanim mrežama koriste se difuzno emitovanje dok veće mreže uglavnom koriste povezivanje od tačke do tačke .Prenos poruka od tačke do tačke (od jednog pošiljaoca do jednog primaoca) naziva se jednosmerno emitovanje(engl.unicasting).

Mreže se mogu klasifikovati i po veličini :

- Personal area networks
- Lan network
- Man network
- Wan network

Razdaljina između sistema	Sistemi se nalaze	Primer
1 m	Na istom kvadratnom metru	Lična mreža
10 m	U istoj prostoriji	Lokalna mreža
100 m	U istoj zgradi	
1 km	Na istom org.području	
10 km	U istom gradu	Gradska Mreža
100 km	U istoj državi	Regionalne mreže
1000 km	Na istom kontinentu	
10 000 km	Na istoj planeti	Internet

a)Personal area networks

Personal Area Network je ograničena na samo nekoliko metara razdaljine. Najčešće se radi o komunikaciji između manjih uređaja sa računarom ili između samih računara koji su blizu jedan drugome.Ove mreže najčešće nalazimo u sobama, kampusima ili manjim ustanovama. Najčešći oblik

komunikacije u ovim mrežama je preko računarskih sabirnica kao što su USB ili FireWire, dok imamo i bežične mreže (WPAN) gdje se komunikacija najčešće odvija preko Bluetooth ili IrDA standarda.

b)Local Area Networks

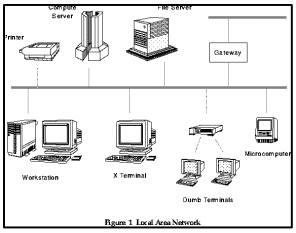


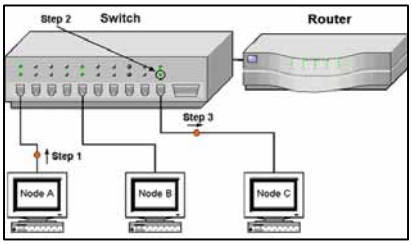
Figure 1 Local Area Network

Su privatne mreže unutar jedne zgrade ili jednog organizacionog područja raspona do 5 km .Koriste se za povezivanje lični računara i radnih stranica u kancelarijama i pogonima firme radi zajedničkog korištenja resursa(npr .štampača) i razmenu informacija .

Lokalne mreže razlikuju se od drugih mreža po tri kriterijuma :

- Veličini
- Tehnologiji prenosa podataka
- Topologiji

U lokalnim mrežama prenos se ostvaruje putem kabla na koji su priključeni svi računari sl. kao kod telefonske mreže. Brzina prenosa u klasičnim lokalnim mrežama kreće se od 10Mb/s do 100Mb/s.Kašnjenja se mjere u mikro i nano sekundama .

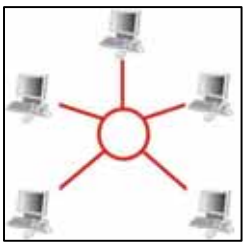


Switchevi su omogućili istovremeno slanje i primanje podataka, tzv full-duplex mod. Sa switchevima mogućnosti i brzina Ethernet LAN mreže je povećana i unaprijeđena. 100 Mbps Ethernet mreža može prebacivati 200 Mbps podataka, no samo 100 Mbps može ići u jednom smjeru.Prijenos podataka u LAN mreži se dijeli na tri klase: Unicast, multicast i broadcast.

Kod **unicast** prijenosa jedan paket je poslat od izvora do odredišta na mreži. Izvorni čvor adresira paket koristeći adresu koja će biti na odredištu, potom se paket šalje na mrežu, i konačno na odredište.

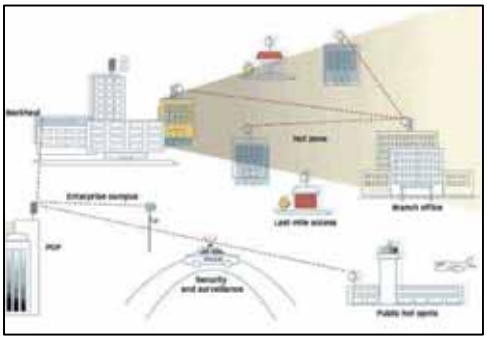
Multicast prijenos podataka se sadrži od jednog paketa podataka koji se kopira i šalje na specifične podskupove uređaja na mreži. Izvor adresira paket koristeći multicast adresu, te potom kopira paket i šalje kopije svakom čvoru (korisniku) koji je dio multicast adrese.

Broadcast prijenos podatak se sadrži od jednog paketa podataka koji se kopira te šalje svim čvorovima koji se nalaze u mreži. Tada se koristi broadcast adresa, te se potom kopira paket koji se šalje svim korisnicima na mreži.



Drugi sistem za neusmjereno emitovanje jeste topologija prstena (engl. Ring).U prstenu svaki bit kruži nezavisno od ostatka paketa kome pripada. Često bit obiđe ceo prsten pre nego što se emituje čitav paket. Kao u svim sistemima za neusmjereno emitovanje ,mora postojati neko pravilo za odlučivanje u slučaju istovremenog pristupanju prstenu . IBM-ova token ring mreža IEEE 802.5 Predstavlja prstenastu lokalnu mrežu brzine 4 i 16 Mb/s.
Mreže za neusmjereno emitovanje mogu se podijeliti na statičke i dinamičke u zavisnosti od toga kako se dodjeljuje kanal. Pri statičkom dodjeljivanju najčešće se vrijeme izdjeli na kratke intervale koji se u krug dodjeljuje pojedinim računarima u cilju emitovanja. Statičkim dodjeljivanjem kanal se koristi neefikasno jer računar često nema šta da emituje kada na njega dođe red ,većina sistema kanal dodjeljuje dinamički(na zahtjev).
Metode dinamičkog dodjeljivanja zajedničkog kanala mogu da budu centralizovane i decentralizovane. U metodi centralizovanog dodjeljivanja postoji jedinstvena jedinica za odlučivanje koja određuje redoslijed pristupanja računara magistrali. Ona to čini primajući zahtjeve i donoseći odluku na osnovu ugrađenog algoritma. U decentralizovanom dodjeljivanju ne postoji jedinstvena jedinica za odlučivanje,svaki računar mora se odlučiti da li će da emituje .

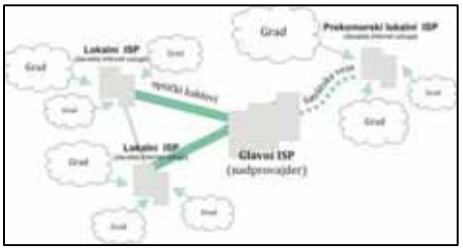
c) Man mreže



Gradska mreža (eng.metropolitan Area Network,MAN),kako joj i ime kaže pokriva gradsko područje. Najapoznatija mreža takvog tipa je mreža kablovske televizije koja postoji u skoro svakom gradu. Sistem je proizašao iz klasičnih televiziskih sistema koji su koristili zajedničke antene za više korisnika na jednom mjestu. ”Zahvaljujući“ kompanijama koji su uvidjele finasijski potencijal kabliranja gradskih sredina i distribuiranja tv signala putem kablovske infrastrukture nastao je sistem kablovske televizije .

Kompanije su sklapale ugovore sa gradskim vlastima za ožičenje čitavih područja. Kasnije su usluge koje su pružale kablovske kompanije vremenom razvijale tako da danas imamo mnogo mogućnosti kod izbora sadržaja od specijalizovanih kanala do gledanja određenih emisija na zahtjev. Kad je došlo do ekspanzije interneta operateri kablovske televizije su shvatili da malim izmjenama u sistemu mogu da obezbjede i dvosmjerne internet usluge u nekorišćenim djelovima frekventnog područja. Sa ovom uslugom sistem kablovske televizije počeo je da se pretvara iz specijalizovane TV usluge u pravu gradsku mrežu)

c) Regionalne mreže (eng.Wide Area Netvork)

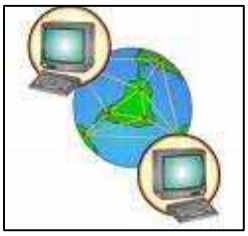


Mreža širokog područja ili regionalna mreža (engl. Wide Area Network, WAN) pokriva veliko geografsko područja, često čitavu državu ili čak kontinent. Ona sadrži skup računara namjenjenih za izvršavanje korisničkih programa (aplikacija). Umreženi računari su povezani komunikacionom podmrežom (engl. Communication subnet) ili kratko, podmrežom (engl. subnet). Računari su vlasništvo korisnika (njihovi lični računari), dok je komunikaciona podmreža najčešće vlasništvo telefonske kompanije ili davaoca Internet usluga; oni je i održavaju. Zadatak podmreže je da prenosi poruke od jednog do drugog računara, kao što telefonski sistem prenosi reči od govornika do slušaoca. Razdvajajući čisto komunikacione uloge mreže (podmreža) od aplikativnog aspekta (računari) umnogome uprošćava projektovanje mreža.Većina regionalnih mreža ima mnogo linija prenosa, od kojih svaka povezuje dva usmjerivača. Ako dva usmjerivača koji nisu povezani istom linijom prenosa žele da komuniciraju, moraju to da urade posredno, preko drugih usmjerivača. Kada se paket šalje od jednog usmjerivača ka drugom preko jednog ili više usmjerivača, svaki međusmjerivač prima ceo paket, čuva ga dok se ne oslobodi odgovarajuća linija prenosa, a zatim ga prosleđuje dalje. Podmreža koja je organizovana na opisanom principu naziva se podmreža “čuvaj i prosledi” (engl. store-and-forward) ili podmreža s komutiranjem paketa (engl. packet-switched). Skoro sve regionalne mreže (izuzev satelitskih) imaju podmreže s komutiranjem paketa. Kada su paketi mali i iste veličine, često se nazivaju ćelije (engl. cells).

Kada određeni proces na jednom umreženom računaru želi da pošalje poruku procesu na drugom umreženom računaru, računar koji šalje najpre

djeli poruku na pakete,dodjeljujući svakom paketu redni broj. Paketi se tada šalju u mrežu pojedinačno, jedan za drugim. Paketi se nezavisno prenose mrežom i skupljaju u odredišnom računaru gde se ponovo od njih sklapa prvobitna poruka i isporučuje procesu kome je namjenjena. Jedan od primjera Wan mreže a svakako i najpoznatiji je internet mreža.

Interenet



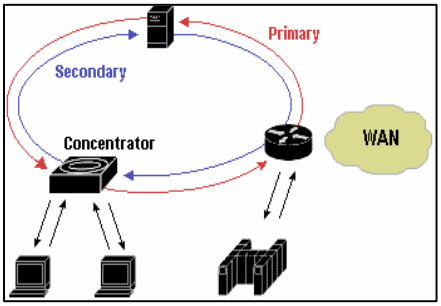
Internet je globalna računarska mreža sastavljena od hiljada mreža po celom svetu. Niko precizno ne zna koliko je računara povezeno na Internet, iako su procjene u toku.Sigurno je, međutim, da se ovaj milionski broj povećava neverovatnom brzinom. Jedna od karakteristika je ta da niko ne kontroliše Internet. Postoje organizacije koje razvijaju tehničke aspekte ove mreže, ali je nijedna vladajuća aparutura ne kontroliše. Ključnu magistralu Interneta (okosnicu, engl. backbone), kroz koju teče saobraćaj preko Interneta, posjeduju privatne kompanije. Svi računari na Internetu međusobno komuniciraju koristeći Transmission Control Protokol/Internet Protocol (protokol za kontrolu prenosa/Internet protokol), skraćeno TCP/IP. Računari na Internetu koriste klijent/server arhitekturu. To znači da udaljena server mašina obezbeđuje datoteke i servise lokalnoj klijent mašini korisnika. Softver se može instalirati na klijent računar kako bi se iskoristila najnovija tehnologija pristupa.Korisnik Interneta ima pristup raznolikim vrstama servisa: elektronska pošta, prenos datoteka, članstvo u interesnim grupama, interaktivno sarađivanje, multimedijalni prikazi, emitovanje uživo, mogućnosti kupovine i još mnogo toga. Na Internetu postoji više vrsta protokola pristupa. Mnogi od ovih protokola podržavaju programe koji omogućuju korisnicima da traže i dobiju materijal koji služe za korištenje.

4.VRSTE RAČUNARSKIH MREŽA

Postoji više vrsta mreža, a svaka definiše mrežne protokole koji su skup pravila za prikaz, signaliranje, provjeravanje, podataka koji su potrebni za slanje informacije preko neke mreže.

a)mrežni protokoli
Najčešće korišteni protokoli su :

1.FDDI



Razvijena od komiteta Američkog nacionalnog instituta za standarde (ANSI) sredinom 1980-ih godina -u vreme kada su brze inženjerske radne stanice počinjale da opterećuju propusne opsege postojećih lokalnih računarskih mreža zasnovanih na arhitekturama Ethernet i Token Ring - FDDI (Fiber Distributed Data Interface - interfejs optički distribuiranih podataka) specificira lokalnu računarsku mrežu mrežu sa propuštanjem žetona, brzine od 100 Mbita u sekundi, sa dvostrukim prstenom izgradjenim upotrebom kabla od optičkog vlakna.

FDDI koristi topologiju dvostrukog prstena, što znači da se sastoji od dva prstena koji su suprotnih smjerova. Za vrijeme normalnog rada, primarni prsten se koristi za prenos podataka, a sekundarni ne radi ništa. Glavna svrha udvojenih prstenova je da se obezbjedi veća pouzdanost i robustnost mreže.

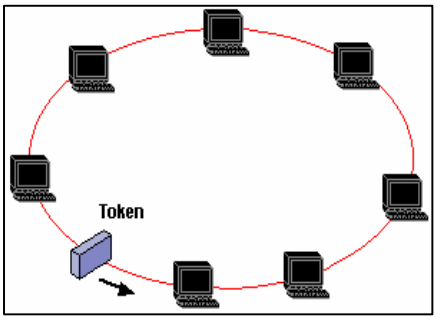
Dvostruko priključena stanica na mreži je priključena na oba prstena. Ona mora da ima najmanje dva priključka - priključak A, gde primarni prsten ulazi a sekundarni izlazi i priključak B, gde sekundarni prsten ulazi, a primarni izlazi. Stanica takodje može da ima izvestan broj M priključaka, koji su priključci za jednostruko priključene stanice. Stanice koje imaju najmanje jedan M priključak nazivaju se koncentratori.

Sekvenca u kojoj stanice dobijaju pristup na medijum je unapred odredjena. Stanica generiše specijalnu signalnu sekvencu koja se naziva

žeton i koja kontroliše pravo da se emituje. Taj žeton se stalno pušta unaokolo po mreži od jednog čvora do sledećeg. Kada stanica ima nešto da pošalje, ona zauzima žeton, šalje informaciju u dobro formatiranim FDDI okvirima i pušta žeton. Zaglavlje ovih okvira uključuje adresu stanice (ili stanica) koje će kopirati taj okvir. Svi čvorovi čitaju okvir kako on prolazi unaokolo po prstenu da bi utvrdili da li oni treba da prime okvir. Ako treba, oni izvlače podatke i ponovo šalju okvir ka sledećoj stanici na prstenu. Šema za kontrolu pristupa pomoću žetona tako dozvoljava svim stanicama da djele propusni opseg mreže na uredjen i efikasan način.

FDDI je našao svoje područje primene kao efikasna, brza "kičma" za mreže koje se koriste u kritičnim misijama ili gde je veliki saobraćaj. Ona je projektovana da radi na optičkom kablu, prenoseći svetlosne impulse radi prenošenja informacija izmedju stanica. Medjutim, implementacija protokola FDDE preko upredenih parica bakarne žice - poznata kao CDDI (Copper Distributed Data Interface - Interfejs podataka distribuiranih po bakru) - pojavila se iznenada da bi obezbjedila uslugu brzine 100 Mbita u sekundi po bakarnim provodnicima.

2.Token Ring

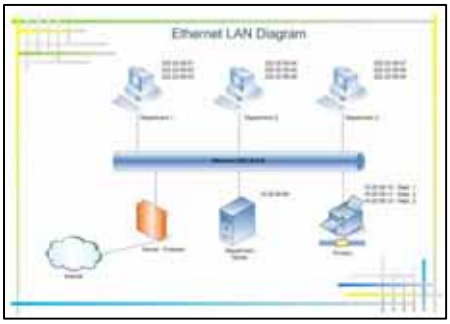


1984. godine, firma IBM uvela je mrežu Token Ring brzine 4 Megabita u sekundi. Umesto normalnog rešenja utikača i podnožja konektora sa muškim i ženskim djelom, IBM-ov konektor za podatke (IDC) je bio hermafroditskog tipa, konstruisan tako da se spari sam sa sobom. Mada se IBM-ov sistem kablova i do danas smatra vrlo kvalitetnim i robustnim medijumom za komunikaciju podacima, njegova veličina i cijena - zajedno sa činjenicom da je sa samo 4 jezgra on manje primjenljiv za različite svrhe od neoklopljenog kabla sa upredenim paricama (UTP - unshielded twisted pair) sa 8 jezgara - dovele su do toga da je mreža Token Ring pala u popularnosti iza mreže Ethernet. Ona ipak ostaje glavna tehnologija lokalnih računarskih mreža firme IBM i gotovo identična specifikacija IEEE 802.5 nastavlja da prati razvoj IBM-ove mreže Token Ring.

Razlika izmedju mreža Token Ring i IEEE 802.5 su minimalne. Mreža Token Ring firme IBM specificira zvijezdu, sa svim krajnjim stanicama priključenim na uređaj koji se zove "jedinica za pristup više stanica" (MSAU - multistation access unit). Za razliku od toga, IEEE 802.5 ne specificira

topologiju, mada su gotovo sve implementacije IEEE 802.5 zasnovane na zvijezdi.
Kada se mreža Token Ring pokrene, svi čvorovi uzimaju učešća u pregovorima za odluku ko će upravljati prstenom, odnosno postati "Aktivni monitor" - odgovoran da osigura da nijedan od učesnika ne prouzrokuje probleme na mreži i da se ponovo uspostavi prsten posle pojave prekida ili greške. Da bi se to uradilo, mreža izvodi prozivku prstena svakih nekoliko sekundi i prsten se očisti kad god se otkrije problem. Prva od ove dve aktivnosti dozvoljava svim čvorovima na mreži da otkriju ko sve učestvuje na prstenu i da saznaju adresu njihovog najbližeg korisnika u direktnom smeru (NAUN - Nearest Active Upstream Neighbour), što je potrebno da bi se čvorovima dozvolio ulazak ili napuštanje prstena. Čišćenje prstena ga ponovo pokreće posle prekida ili izvešataja o gubitku podataka.
Mreže Token Ring rade tako što prenose podatke u žetonima koji se jednosmerno propuštaju duž prstena i koje pregledaju svi čvorovi. Kada čvor ugleda poruku koja je njemu adresirana, on je kopira i označava da je ta poruka pročitana. Kako poruka napreduje duž prstena, ona se na kraju vrati pošiljaocu, koji označava da je poruka uspešno primljena i uklanja je. Posedovanje žetona dozvoljava pravo da se emituje. Ako čvor koji prima žeton nema nikakvu informaciju da pošalje, on propušta žeton do sledećeg čvora u prstenu. Svakom čvoru se dozvoljava da zadrži žeton u nekom maksimalnom vremenskom periodu.
1997. godine osnovan je Savez za Token Ring velike brzine (HSTR - High-Speed Token Ring Alliance) sa ciljem da se uspostavi specifikacija i da se okupe članovi - proizvodjači uredjaja za Token Ring mreže brzine od 100 Mbita u sekundi. Bez obzira na to što su oba ova cilja dostignuta 1999. godine, odsustvo bilo kakvog angažovanja glavnih pristalica Token Ring tehnologije na razvoju za brzine reda gigabita izgleda da pokazuje da njihovu konačnu spremnost da priznaju svoj poraz u odnosu na konkurentsku tehnologiju Etrhernet.

3.Ethernet



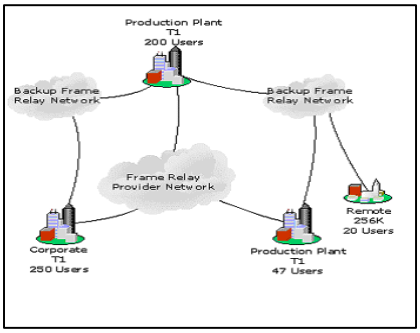
Ethernet je sredinom 1970-ih godina razvila Korporacija Xerox, a 1979. godine Digital Equipment Corporation (DEC) i Intel su ujedinili snage sa Xerox-om da bi standardizovali sistem. Prva specifikacija ove tri kompanije zvala se "Plava knjiga za Ethernet" i bila je objavljena 1980. godine,

poznata takodje kao "Standard DIX", prema početnim slovima saradničkih firmi. To je bio sistem brzine 10 Megabita u sekundi koji je koristio veliku "kičmu" od koaksijalnog kabla koja bi išla kroz zgradu, sa odvojcima od manjeg koaksijalnog kabla u intervalima od 2,5 metara za povezivanje radnih stanica. Veliki koaksijalni kabl - obično žute boje - postao je poznat kao "Debeli Ethernet" ili 10Base5. Značenje ove nomenklature je u sledećem: "10" se odnosi na brzinu (10 Megabita u sekundi), "Base" na činjenicu da je to sistem sa osnovnim opsegom, a "5" je skraćenica za maksimalnu dužinu kabla od 500 metara.
Institut inženjera elektrotehnike i elektronike (IEEE) uveo je 1983. godine službeni standard za Ethernet i nazvao ga IEEE 802.3 po imenu radne grupe odgovorne za njegov razvoj, a 1985. godine uvedena je verzija 2 (IEEE 802.3a). Ova druga verzija se obično zove "Tanki Ethernet" ili 10Base2, gde je maksimalna dužina kabla 185 metara, bez obzira na to što "2" ukazuje da bi ona trebalo da bude 200 metara.
U godinama koje su došle, Ethernet se dokazala kao istrajna tehnologija, u dosta velikoj meri zahvaljujući svojoj velikoj fleksibilnosti i relativnoj jednostavnosti za implementaciju i razumevanje. Zaista, ona je postala tako popularna da se specifikacije za "vezu sa lokalnom mrežom računara" ili "mrežnu karticu" generalno odnose na Ethernet, bez posebnog naglašavanja da je to tako. Razlog njenog uspjeha je u tome što Ethernet ima dobru ravnotežu izmedju brzine, cene i lakoće instalacije. Posebno, sposobnost verzije 10BaseT da podrži rad brzinom od 10 Megabita u sekundi po upređenoj parici od telefonskih žica čini je idealnim izborom za mnoga okruženja male kancelarije/kućne kancelarije (SOHO - Small Office/Home Office).

Protokol za kontrolu pristupa (MAC - Media Access Control) tehnologije Ethernet CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection - prepoznavanje nosioca sa višestrukim pristupom i detekcijom sukoba na liniji) definiše pravila pristupa na dijeljenoj mreži. Samo ime protokola nagovještava da se proces upravljanja saobraćajem stvarno odvija. Uređaji koji su priključeni na mrežu prvo provjeravaju, odnosno prepoznaju nosioca (žicu) pre emitovanja. Ako je mreža u upotrebi, uređaj čeka pre emitovanja. Višestruki pristup se odnosi na činjenicu da mnogo uredjaja djele isti mrežni medijum. Ako, nekim slučajem, dva uređaja pokušavaju da emituju u isto vreme i pojavi se sukob, mehanizmi za detekciju sukoba naređuju da oba uređaja sačekaju slučajni inetrval vremena, a zatim ponovo emituju.

Ograničenja performanse su prevaziđena novijim verzijama, 100BaseT - takodje poznat i kao "Brzi Ethernet" - podržava brzine prenosa podataka od 100 Megabita u sekundi, a Gigabit Ethernet brzinu od 1 Gigabita u sekundi. Sa komutiranim Ethernet-om, svaki par pošiljaoca i primaoca ima puni propusni opseg. Implementacija je obično ili na kartici za spregu ili na primarnoj štampanoj ploči. Konvencije Ethernet ožičavanja određuju upotrebu primopredajnika za priključivanje kabla na fizički medijum mreže. Primopredajnik izvršava mnoge od funkcija iz fizičkog sloja, uključujući tu i detekciju sukoba. Kabl primopredajnika povezuje krajnje stanice na primopredajnik.
Neke verzije - na primer 10BaseT - koriste čvorište, mjenjajući tako topologiju magistrale u topologiju "magistrale ožičene zvijezde".

4.Frame relay



Frame relay je sinhronizovana mreža temeljena na HDLC protokolu. Podaci se šalju u HDLC paketima. Frame relay se obično iskorištava za ovijanje podataka između lokalnih (LAN) i širokopojasnih (WAN) mreža. Svaki korisnik dobija iznajmljenu liniju. Osnovna svrha ove mreže je jeftino povezivanje LAN mreža sa glavnim čvorištima WAN mreža. U ovakvim mrežama podaci ne podliježu provjeravanju grešaka, već to rade čvorovi WAN mreže što dodatno ubrzava prijenos podataka.

5.Wi-Fi

Wi-Fi, Wireless-Fidelity (IEEE 802.11) je bežična mreža gdje se podaci imeđu dva ili više računara prenose pomoću radio frekvencija (RF) i odgovarajućih antenna.
Prva bežična mreža razvijena je 1971.godine na Univerzitetu na Havajima, radi povezivanja računara sa 4 ostrva bez korištenja telefonskih linija. Medjutim, bežično umrežavanje ušlo je u svijet personalnih računara osamdesetih godina prošlog vijeka. Neke od

prvih bežičnih mreža uopšte nisu koristile radio talase, već su počivale na infracrvenim primopredajnicima.

Infracrvena konekcija nikada nije prevladala, zato sto infracrveno zračenje ne može prolaziti kroz mnoge fizičke objekte. Pored toga, zahtjeva da sve vrijeme postoji vidljiva linija izmedu prijemnika i predajnika, što je veoma težak zadatak u mnogim kancelarijama. Takođe, infracrvena konekcija nije dovoljno brza, čak ni moderni infracrveni uređaji imaju i dalje nisku propusnu moć u radu.

Bežične mreže bazirane na radio talasima dobijaju zamah ranih devedesetih godina, kada obrada u čipovima postaje dovoljna za podatke koji se šalju i primaju pomoću radio konekcije. Međutim, tadašnja primjena je bila skupa i neprikladna i mreže nisu mogle da međusobno komuniciraju. Nekompaktibilne mreže su bile osuđene na propast, tako da je sredinom te decenije pažnja bila usmjerena prema tek usvojenom IEEE 802.11 standardu za bežične komunikacije.

Rane generacije 802.11 standarda, ratifikovanog 1997.godine, bile su relativno spore, dozvoljavajući propusnu moć od jedan, a tek kasnije dva megabita u sekundi (Mbps). One su obično korištene za podršku u radu u velikim skladištima, ili na lokacijama gdje žičane mreže nisu bile moguće, ili su bile preskupe da bi se održavale.

Međutim, bilo jasno da ova tehnologija može ići dalje, tako da je 1999. godine IEEE završio sa 2.4 GHz IEEE 802.11b standardom, povećavajući propusnu moć mreže na 11 Mbps. Iako je IEEE, u stvari prvo ratifikovo 802.11a standard, njegova tehnička i politička realnost su usporile njegov razvoj, tako da je prva oprema 802.11a standarda bila isporučena tek sredinom 2002. godine.

Sto se tiče 802.11a standarda on daleko nadmašuje 802.11b standard u pogledu brzine sa propusnom moći od 54 Mbps, dok je propusna moć 802.11b standarda 11 Mbps. Hardver 802.11a standarda nije kompaktibilan sa 802.11b standardom, jer 802.11a radi na frekventnom opsegu od 5 GHz, a što je znatno usporilo razvoj i prihvatanje 802.11a standarda.

Na samom kraju 2002. godine pojavio se na sceni jos jedan standard 802.11g. Ovaj novi standard koristi isti frekventni opseg od 2.4 GHz kao i 802.11b, obezbjeđujući na taj način potpunu kompaktibilnost hardvera sa

standardom 802.11b, a koji postiže propusnu moć od 54 Mbps isto kao i standard 802.11a.

Dodatni poticaj je pojava na tržistu tkz. “ super G “ uređaja, baziranih na Atheros chipsetu, a koji rade u turbo modu i kojima je deklarisana brzina propusnosti od 108 Mbps, dakle dvostruko više od sadašnjeg 802.11g standarda. Svi ovi standardi su poznati pod jednim imenom “Wi- Fi“ (Wireless fidelity), a što znači bežična tačnost ili bežična vjernost.

Princip funkcionisanja

Bežična tehnologija funkcioniše svuda oko nas; što se i vidi kada pogledamo oko sebe mobilne telefone, AM i FM radio stanice, satelitske antene, voki-toki uredaje itd. Bežične mreže počivaju na istim principima kao i mobilni telefoni i svi ostali bežični uređaji.
Primopredajnik šalje signale vibrirajućim talasima elektromagnetnog zračenja koji se šire iz antene, ista ta antena prima signale, tako što na odgovarajući način vibrira, propuštajući signale određene frekvencije. ”Magiju” bežičnog umrežavanja čini to kako ona funkcioniše bez kablova i kada tačka pristupa na koju se konektuje nije optički vidljiva.
Starije bežične mreže su koristile frekvencije elektromagnetnog zračenja malo ispod vidljivog spektra tj.infracrveno zračenje. Međutim, infracrvene mreže su imale (jos uvijek imaju) velika ograničenja, jer je potrebna perfektna vidljiva linija od jednog infracrvenog primopredajnika do drugog. Znači bilo je veoma teško riješiti problem blokiranja mrežnog signala. Iako se infracrveni opseg koristi još kod Palm OS digitalnih pomagala, Pocket PC uređaja, mobilnih telefona i mnogih laptop računara, njegova upotreba je ograničena na AD-HOC konekciju samo u slučaju potrebe. Ovakve infracrvene konekcije zahtjevaju veoma veliku blizinu (od nekoliko desetina centimetara), kao i neometanu vizuelnu liniju izmedu dva primopredajnika. Taj problem optičke vidljivosti bežične mreže prevazilaze prelaskom na drugi opseg elektromagnetnog spektra.
Moderne bežične mreže rade obično na 2.4 ili 5 GHz, daleko ispod vidljivog spektra. Na ovim frekvencijama talasna dužina svake transmisije je tako mala da signal prolazi kroz naizgled čvrste objekte.Ono što je veoma važno znati je da svi čvrsti objekti u stvari nisu čvrsti. Postoji mnogo prostora unutar i van atoma u svemu sto smatramo čvrstim. Iako je zračenje, kao sto je vidljiva svjetlost, apsorbovao čvrst objekat, radio talasi niske frekvencije mogu prodrijeti unutar tog slobodnog prostora izmedu atoma.

Naravno i moderne bežične mreže nude najveći domet kada imaju optičku vidljivost izmedu primopredajnika, one perfektno funkcionišu na kraćim razdaljinama unutar objekata. Medutim, neke unutrašnje prepreke mogu umanjiti kvalitet signala, sto dovodi do toga da se položaj mreže mora mijenjati. Npr. cigla može da zadrži dosta vode, a voda može da blokira energiju mreža koje rade na 2.4 GHz.

Korištenjem dijela spektra koji može prolaziti kroz čvrste objekte važan je korak naprijed koji je učinio bežične mreže popularnim, ali je ostao još jedan segment za unapređivanje a to je prenos podataka pomoću radio talasa i njihovo uredno primanje od strane prijemnika.

Ono što imaju zajedničko svi standardi bežičnog prenosa jeste da mogu izdvajati podatke koji se preklapaju sa signalom.U gusto naseljenim lokalitetima, kao što je ulica sa mnogo kafea, ili puna kancelarija,nekoliko desetina ravnoprvnih uređaja može emitovati signale u isto vrijeme pomoću istog skupa frekvencija. Bežični uređaji koriste jedan od dva različita pristupa da bi se izborili sa ovakvim preklapanjem signala a to su:

1. Frequency hopping spread spectrum – FHSS (frekventni skokovi u spektru),
2. Direct sequence spread spectrum – DSSS (metod direktnih sekvenci).

Sa frekventnim skokovima frekvencije na kojima se prenose podaci mjenjaju se ekstremno brzo.Po jednom standardu,frekvencije se mjenjaju 1600 puta u sekundi.Po drugim standardima ta promjena je sporija. Ali svi ti standardi imaju mnogo uzroka promjena frekvencija, tako da je mala vjerovatnoća da dvije mreže u isto vrijeme na istom mjestu koriste iste frekvencije.

Za razliku od toga, metod direktnih sekvenci djeli frekventni opseg na dijelove, a njih u odvojene kanale, koji se nikada ne emituju predugo na jednoj frekvenciji u kanalu. Korištenjem različitih kanala na istom području mnoge različite mreže se mogu preklapati bez međusobnog uticaja signala.

Postoji nekoliko različitih nekompaktibilnih metoda za kodiranje podataka korištenjem direktnih sekvenci. Noviji protokoli bežičnih mreža koriste brzi metod, uslovljavajući da oprema koja treba da bude kompaktibilna

podržava različite metode kodiranja. To povećava opterećenje mreže i smanjuje sveukupnu propusnu moć. Oba ova pristupa omogućavaju uticaj jedne mreže na drugu, zato sto ni jedna frekvencija nije konstantno u upotrebi, a preskakanje frekvencija sprečava i prisluškivanje mreže, jer uzroci promjene frekvencija ne mogu biti detektovani,osim u slučaju industrijskih i vojnih analizatora spektra.

Aktivne i pasivne komponente Bežičnih mreža

ACCESS POINT

Access Point ili pristupna tačka je uredjaj koji koordinira rad bežične mreže i opslužuje njene klijente. AP ima ugrađenu antenu koja služi za bežičnu komunikaciju, a svaki ozbiljniji AP ima i priključak za vanjsku antenu radi povećanja dometa bežične mreže. Osim svoje osnovne funkcije, AP-ti obično služe i kao poveznici sa žičanom infrastrukturom, pa imaju ugradjen prespojnik (switch),a često imaju funkciju pristupnika (gateway) i usmjerivača (router) te imaju konektore za pristup internetu preko ISDN Terminal Adapter-a, DSL ili kablovskog modema.

AP se administrira korištenjem programa (utility-ja) koji proizvodači isporučuju uz uređaj, medutim svi podržavaju i administraciju preko web okruženja koja je vrlo praktično u slučaju nemogućnosti fizičkog pristupa AP-u.Osim web servisa, većina AP-a ima postavljen i DHCP servis za dinamičko dodjeljivanje IP adresa klijentima, a napredniji uređaji koji služe i kao usmjernici imaju podignut NAT servis, pa čak ugrađen i firewall.

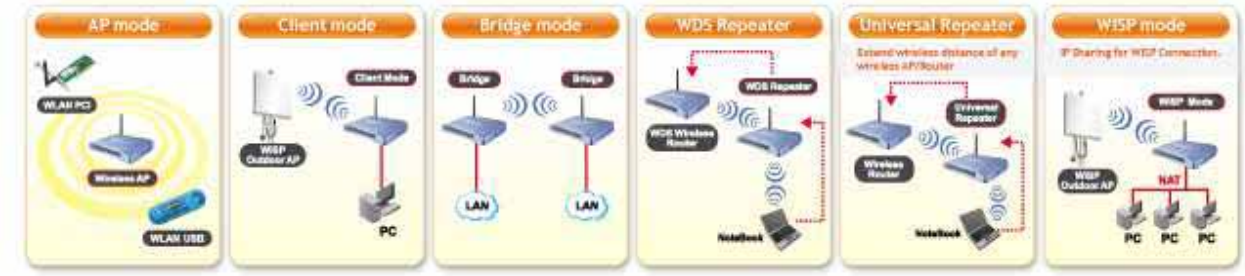
AP, ovisno o postavkama, može raditi na slijedeće načine:

AP - osnovni način, u "Access Point" mode-u, ujedno i jedini način koji podržavaju uređaji starije generacije.

AP klijent -AP se ponaša kao klijentska kartica koja služi za spajanje računara ili mreže na neki udaljeni AP koji se definiše upisivanjem njegove MAC adrese. U ovom načinu rada AP ne može primati druge klijente na sebe.

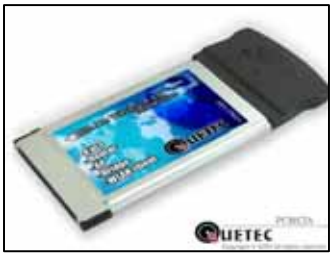
Bridge (most) – AP služi kao premosnik izmedu dvaju mrežnih segmenata, tj. komuniciraju isključivo međusobno prenoseći sav mrežni promet izmedu sebe. U bridge mode-u AP-ti ne emituju SSID broadcast, niti ih se može indentifikovati preko klasičnih programa za traženje bežičnih mreža.Postoji i "multibridge" način, u kojem je više AP-ova postavljeno u most prema jednom centralnom AP-u, koji ih premošćuje i omogućuje njihovu međusobnu komunikaciju.

Repeater (ponavljač) -uređaj se istovremeno ponaša i kao pristupna tačka klijentima, ali moze komunicirati i s drugim AP-om. Novija funkcionalnost u bežičnim mrežama, koja se dosta razlikuje kod različitih proizvođača uređaja, nije standardizirana i samim tim je dosta problematična prilikom korištenja.



Bežični načini povezivanja AP

BEŽIČNE MREŽNE KARTE



Bežične mrežne kartice služe računaru za komunikaciju s AP-om ili drugim bežičnim klijentom. Redovno se proizvode u tri verzije: kao PCI kartice (koriste se kod stolnih, desktop, računara), PCMCIA kartice (koriste se kod prenosnih, laptop, računara) i USB kartice (praktične jer se mogu koristiti na svim računarima s USB portom, a dodatnu vrijednost daje im činjenica da nisu fizički čvrsto vezane uz računar, vec se mogu pomicati koliko dopušta dužina USB kabla).

PASIVNE KOMPONENTE

Antene za WLAN mogu se podijeliti u dvije osnovne skupine usmjerene i bidirekcionalne.

Pod usmjerenima se smatraju antene čiji je ugao širenja signala manji od 30 stepeni.
Ta usmjerenost rezultira i većim dobitkom signala, pa se usmjerene antene koriste s klijentske strane prema pristupnoj tačci ili se postavljaju kod "point to point" (bridge) veza na većim udaljenostima.

Usmjerene reflektorske antene

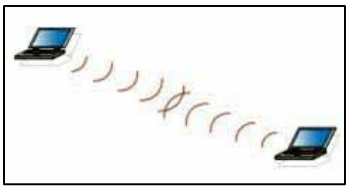
Bidirekcionalne antene pokrivaju veći ugao od usmjerenih te se koriste kod pristupnih tačaka za pokrivanje određenog područja signalom. Postoje tri osnovne izvedbe:

- Sektor (sectorized array) antene,
- Panel (planar array) antene i
- Omni – direkcione antene

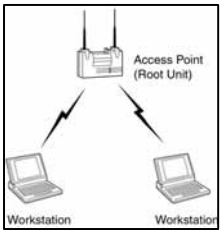
Kod bežičnih mreža najčešće se koriste Omni-direkcione antene.Riječ je o nizu serijski povezanih dipola vertikalne polarizacije izvana obloženih plastičnim oklopom, pa omni antene izgledom podsjećaju na štapove.
Omni antene propagiraju signal u svih 360 stepeni horizontalne ravnine oko svoje ose, sto ih čini vrlo atraktivnim i najjeftinijim izborom prilikom postavljanja pristupnih tačaka. Valna dužina na frekvenciji od 2.4 GHz iznosi približno 12 cm, sto znači da je dužina dipolnog elementa 6 cm. što je više dipola povezano, veći je i dobitak antene, a na tržištu se za komercijalnu upotrebu mogu naći omni antene snage do 15 dBi.
Wireless antene se spajaju na kablove najčešće preko N-type konektora (iznimno se koristi i manji SMA), a za povezivanje antenskog kabla (ili antene direktno) s AP-om koristi se tzv. "pigtail" kabl, koji s jedne strane

ima antenski konektor, a s druge strane konektor za AP koji je iz praktičnih razloga uvijek malih dimenzija (kod većine uređaja riječ je o SMA ili MC konektorima).

Infrastruktura mreže



Bežične mreže mogu se postaviti na dva načina: - Ad hoc i infrastrukturni. Ad hoc ili peer to peer način služi za direktno povezivanje računara, bez prisustva uređaja poput AP-a koji služe za koordinaciju rada bežičnih uređaja. Najčešće se radi o privremenom spajanju dvaju računara, a jedini uvjet je postojanje bežičnih mrežnih adaptera na računarima. Ako napravimo poređenje sa žičanim mrežama, tada je to slično povezivanju dva računara s crossover mrežnim kablom. AD – HOC način umrežavanja



Za svaku ozbiljniju bežičnu mrežu, koja nije privremenog karaktera i koja služi i kao produžetak nekog LAN-a, koristi se Infrastrukturni način.To podrazumijeva prisustvo barem jednog AP-a koji opslužuje bežične klijente, koordinirajući i usmjeravajući njihovu međusobnu komunikaciju (slično kao prespojnik ili switch u žičanim mrežama).Osim toga, AP ima i ulogu poveznika sa žičanim dijelom mreže ili usmjerivača (routera) prema drugim mrežama.

Specifičnosti 802.11x

Osnovni pristupni mehanizam na MAC (media access control) sloju je Carrier Sense Multiple Accsess Collision Avoidance (CSMA-CA).Za razliku od Etherneta koji bez predhodne provjere šalje signal sve dok ne detektuje koliziju, CSMA-CA pazi da ne šalje signal sve dok ne dobije pažnju uređaja koji ga treba primiti i dok niti jedan drugi uređaj ne vrši komunikaciju. To se naziva listening before talking (LBT). Dakle, radi se o slijedećem načinu komunikacije – prije nego što pošalje paket,bežični uređaj će poslušati dali neki drugi uređaj trenutno šalje podatke. Ukoliko se to događa, pričekat će određeni vremenski period i opet poslušati eter. Ako niko ne koristi medij,uređaj počinje slati podatke. Da bi se dodatno smanjio rizik od istovremene transmisije podataka od strane različitih uređaja unutar iste

ćelije i stvaranja kolizije, u 802.11 standard uveden je mehanizam pod imenom Request To Send /Clear To Send (RTS / CTS).

AP koji dobije podatak koji mora proslijediti određenom čvoru, prije slanja samog paketa posalje RTS frame u kojem od tog čvora zahtjeva određenu količinu vremena da mu isporuči podatke. Čvor mu zatim odgovara sa CTS frameom kojim potvrđuje da neće tokom zahtjevanog vremenskog perioda započeti neku drugu komunikaciju, već ce pričekati da AP završi s transakcijom. Istovremeno će i ostali čvorovi ćelije čuti da se vrši transakcija podataka, te će za taj vremenski period također odgoditi svoju transmisiju, što znači da se mogućnost stvaranja kolizije svodi na minimum. Osim toga,zahvaljujući RTS/CTS mehanizmu svaki čvor slušajući eter postaje svjestan ostalih uređaja unutar bežične mreže,te se sprječava postojanje tkz. skrivenih čvorova.

Zbog prirode fizičkog okruženja slanje signala putem radio valova sklonije je gubicima paketa izmedu predajnika i prijemnika, nego ono putem žice. Da bi se spriječio taj gubitak unutar CSMA-CA mehanizma uveden je ACKNOWLEDGMENT (ACK). To znači da prijemni uređaj nakon primanja paketa šalje predajnom uređaju potvrdu o primitku.Ukoliko je on ne dobije, znat će da paket nije ni primljen te će ga pokušati poslati ponovo.Ako ne dobije ACK poruku, predajni uređaj je sposoban zauzeti medij prije nego što neki drugi uređaj započne komunikaciju, tako da krajnji korisnik nije ni svjestan da su se dogodile smetnje u komunikaciji.
Ukoliko je okolina u kojoj je postavljena bežična mreža takva da je signal sklon smetnjama i povećana mogućnost gubitka paketa, 802.11 standard omogućava da se u postavkama uređaja smanji bazična veličina paketa, kako bi se ubrzao proces re-transmisije paketa. S druge strane manji paketi usporavaju vezu u području gdje je broj izgubljenih paketa manji. Ethernet paketi ulaze u AP i konvertuju se u WLAN pakete koji mogu biti različitih veličina. Fragmentation thresold govori koliko bytova smije sadržavati paket, a RTS thresold govori kolika je najveća dopuštena veličina paketa za koju se ne mora koristiti RTS/CTS mehanizam.

a)Mrežni protokoli

Mrežni protokol je skup standardnih pravila za prikaz, signaliziranje, i ovjeravanja podataka, te provjeravanje od grešaka koje je potrebno izvršiti da bi se podatak uopšte poslao.
Mrežni protokoli su ujedno i najvažniji elementi jedne računarske mreže.Danas najpopularniji protokol za LAN mreže je Ethernet (koji ujedno definiše i ostale stvari kao što su signaliranje i formate paketa), i skoro da ima prevlast u računarstvu. Za globalnu WAN mrežu Internet se u najvećoj mjeri koristi Internet protokol (TCP/IP).

Najpoznatiji protokoli su :

1.Bluetooth

Bluetooth je bežična tehnologija prenosa podataka i govora, razvijena od strane proizvođača raznovrsne elektronske opreme, sa ciljem da se njihovi proizvodi- od kompjutera i telefona do tastatura i bežičnih slušalica,umreže na malim udaljenostima (do 10 metara) bez upotrebe kablova, brzo i jednostavno. Ideja iz koje je potekao bluetooth, nastala je 1994.godine kada je Ericsson Mobile Communications odlučio da ispita mogućnosti povezivanja mobilnih telefona sa njihovim dodacima preko jeftine radio veze sa malom potrošnjom struje. Ideja je bila da se u svaki uređaj ugradi mali radio i na taj način iz upotrebe izbace kablovi. Godinu dana kasnije, pravi potencijal te ideje je počeo da se kristališe.Glavna istraživanja obavljana su u Ericsson-ovim laboratorijama u Lundu,Švedska. Ericsson je pre usvajanja imena bluetooth tehnologiju nazivao „Multi-Communicator Link" (MC Link). Originalna zamisao bila je da se poveže bežična slušalica sa mobilnim telefonom, a to što su otkrili da na isti način mogu da povežu većinu elektronskih uređaja, bila je,po njihovim rečima - srećna slučajnost. Početkom 1997. godine Ericsson je uradio nešto sasvim neočekivano - odlučio je da tehnologiju ne naplaćuje,i svim zaintresovanim kompanija dao besplatne licence,jer je to bio najbolji način da tehnologija postane globalni standard. Ericsson je započeo razgovore sa kompanijama iz različitih sfera proizvodnje elektronske opreme (Nokia - mobilni telefoni, IBM i Toshiba -

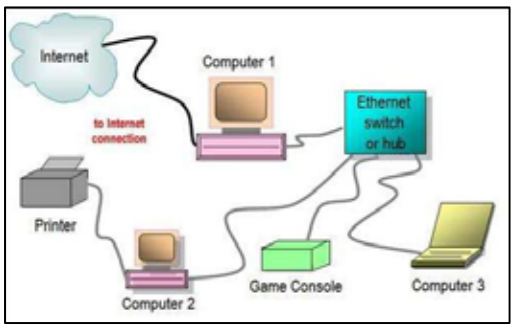
prenosni kompjuteri i Intel - čipovi za digitalnu obradu signala) sa ciljem da se osnuje konzorcijum koji će dalje razvijati i promovisati tehnologiju.

Princip rada :

Bluetooth je tehnologija koja koristi radio talase za uspostvljanje point-to-point i point-to-multipoint transfere govora i podataka u radijusu od 10 metara. Kada se dva ili više Bluetooth uređaja spoje, kreira se tzv. piconet. Svaki piconet može da sadrži do 8 različitih uređaja (jedan master i sedam slave uređaja), a više piconeta (najviše 10, odnosno ukupno 80 uređaja) može biti spojeno u scatternet.
Frekvencijski opseg za bluetooih prenos je definisan u granicama 2.4GHz do 2.48 GHz. Teoretska najveća moguća brzina prenosa po Bluetooth specifikaciji iznosi 2.1 Mb/s. U praksi je to naravno malo drugačije. Maksimalna dvosmerna brzina prenosa (fullduplex, komunikacijau oba pravcau isto vreme)je 462 Kbps.
Asimetrična transmisija omogućava brzinu prenosa od 721 Kbps u jednom pravcu, i 56 Kbps u drugom. U slučaju prenosa govora, koriste se tri sinhrona kanala brzine od 64 Kbps (svaki).
Bluetooth radio podržava tri simultana sinhrona kanala za govor i jedan asihroni kanal za podatke (ili: jedan kanal koji simultano podržava ashironi prenos podataka i sinhroni prenos govora).
Bluetooth uređaji se u svakom trenutku nalaze u neka od dva glavna stanja: stanje uspostavljene konekcije (Connection) i stanje pripravnosti (Standby). Uređaj je u stanju connection ako ima uspostavljenu vezu sa drugim uređajem (ili uređajima) i ako obavlja neku aktivnost (primanje/slanje). U slučaju da nema uspostavljene veze niti aktivnosti,uređaj se automatski prebacuje u standby stanje radi ekonomičnijeg trošenja energije.
Da bi se izbegla interferencija bluetooh uređaja sa drugim uređajima iz ISM opsega (a i da bi se povećala sigurnost),koristi se spread spectrum frequency hopping tehnika.Kada je uređaj u stanju standby, on na svakih 1.28 sekunde „osluškuje" poruke od drugih uređaja. Svako „osluškivanje" se obavlja na 32 različite frekvencije.
U bluetooth specifikaciji, definisana su tri moguća bezbjednosna moda:
Mode 1:Non-Secure:u ovom modu, ne koriste se nikakve procedure za sigurnu transmisiju.
Mode 2:Service-Level Enforced Security: u ovom modu,bluetooth uređaj primenjuje procedure za sigurnu transmisiju nakon uspostavljanja konekcije.

Mode 3:Link-Level Enforced Security: u ovom modu,bluetooth uređaj primenjuje procedure za sigurnu transmisiju pre uspostavljanja konekcije.

2.Ethernet



Ethernet je najviše korišćena mrežna tehnologija u LAN mrežama.Razvila ga je sredinom 1970ih godina Korporacija Xerox, a 1979. godine Digital Equipment Corporation (DEC) i Intel su ujedinili snage sa Xeroxotn da bi standardizovali sistem. IEEE je uveo 1983. godine službeni standard za Ethernet i nazvao ga IEEE 802.3 po imenu radne grupe odgovorne za njegov razvoj, a 1985. godine uvedena je verzija 2 (IEEE 802.3a). Ethernet je preživeo niz godina, u dosta velikoj meri zahvaljujući svojoj velikoj fleksibilnosti i relativnoj jednostavnosti za implementaciju i razumjevanje. Razlog uspeha je u tome što Ethernet ima dobru ravnotežu izmedju brzine cene i lakoće instalacije.
Etharnet se sastoji od tri dijela:

- Fizičkog medija preko kojeg putuju informacije u računarskoj mreži (UTP kabal itd.)
- Protokola, odnosno skupa pravila za kontrolu pristupa na mediju
- Ethernet paketa u kojima se prenose podaci koji su ustvari skupine bitova organizovanih u polja

Da bi računari u mreži radili potrebno je da svi razumiju isti protokol (set pravila za stvaranje paketa podataka), odnosno da rade po njegovim pravilima. Ethernet protokol određuje da svaki paket završi na zadanoj adresi, pošto po propisu Etherneta svaki paket podataka mora imati adresu odredišta i adresu izvora. Svaki računar u Ethernet mreži ima 48-bitni ključ poznat kao MAC adresa čiji je glavni zadatak osiguravanje različite adrese za računar u mreži.MAC adresa se još zove i hardverska adresa koja je unikatna za svaki proizvedeni Ethernet uređaj. Uređaj preko kojih računar, koji je priključen na Ethernet mrežu, prima podatke se naziva mrežna kartica, koja se najčešće nalazi u sastavu jedne obične matične ploče.
U jednoj Ethernet mreži ne postoji centralni nadzor, te su svi korisnici jednaki.To znači da svi dijele propusnost mreže tako da nijedan korisnik u mreži ne može zauzeti čitav medij samo za sebe.Pošto se podaci u Ethernet mreži šalju serijski u manjim paketima, velika je mogućnost da u isto vrijeme dva ili više korisnika šalju neki podatak na istoj mreži.Da bi se desilo slanje podataka računar mora provjeriti medij, pa tek kada ustanovi

da je slobodan počinje prijenos nekog podatka.Taj mehanizam kontrole se naziva MAC (Medium Acces Control) dok se on temelji na CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) protokolu.
On se brine za ravnopravno stanje u jednoj računarskoj mreži, ali se brine i za spriječavanje sukoba koje se mogu desiti ako računari u mreži u isto vrijeme ustanove da je medij slobodan. Tada CSMA/CD mehanizam zaustavlja slanje paketa te ga odgađa za ponovno slanje, koje se praktično dogodi u mikrosekundama zbog čega korisnik to i ne primjeti. No ako se kojim slučajem paket 16 puta odbije zbog zauzetosti onda se korisnik obavijesti o nastaloj grešci na mreži, dok on može tek kasnije pokušati slanje podatka.

Prednosti Ethernet mreža su:

- mreže su jednostavne za planiranje i ekonomične za instalaciju;
- mrežne komponente su jeftine;
- tehnologija se pokazala kao pouzdana;
- jednostavno je dodati i ukloniti računare sa mreže;
- podržavaju ga mnogi softverski i hardverski sistemi.

Glavni problem Etherneta je što se korisnici “takmiče” za pristup mreži i nema garancije da će korisnik moći da pristupi mreži uvek kada ima podataka za slanje. Naime, do problema dolazi kada dva ili više korisnika želi da koristi mrežu u isto vreme. U tom slučaju dolazi do sudara (kolizije) podataka različitih korisnika. Korisnici mora da prestanu sa slanjem i da sačekaju određeno vreme dok mreža ne postane slobodna.
Ethernet sam po sebi ne obezbeđuje nikakvu sigurnost, on je jednostavan i otvorena fizička sredina za prenos podataka. Nije imun na prisluškivanje i špijuniranje. Slabosti Etherneta su:

- Ethernet je otvorena arhitektura gde svaki čvor može da šalje ili da prima;
- Koristi širokodifuzne (broadcast) komunikacije;
- Lako ga je prisluškivati;
- Nema nikakav hardver za obezbeđenje;
- Lako je onesposobiti mrežu.

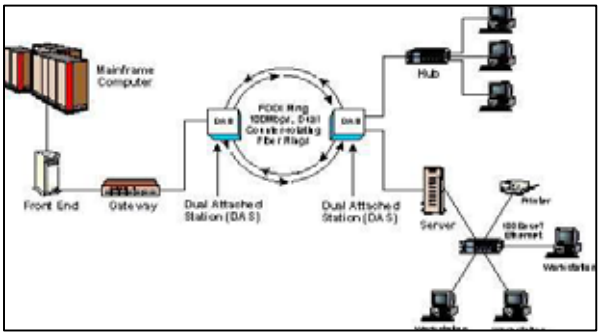
Postoje nekoliko glavnih standardnih tipova Ethrneta:

- standardni, ili sa debelim kablom (thickwire) Eihernet (10BASE5)

- sa tankim kablom, thinnet (ili thimvire) Ethernet ili Cheapernet(10BASE5)
- Ethernet sa upredenim paricama (10BASET)
- Ethernet sa optičkim kablovima (10BASEEL)
- Brzi Ethernet (100BASETX ili 100VGAnyLAN)
- Gigabitni Ethernet (1000B ASET ili 1000B ASE)

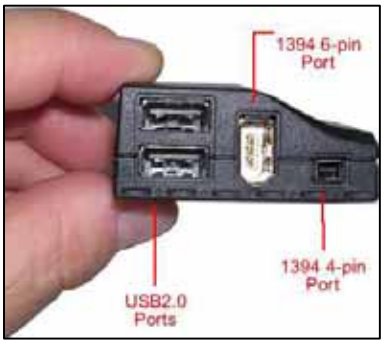
Ograničenja performansi Etherneta su prevaziđena verzijom lOOBaseT, koja je poznata kao "Brzi Ethernet". Njome su podržane brzine prenosa podataka od 100 Mb/s.Kod Gigabit Etherneta brzina je od 1 Gb/s. Sa komutiranim Ethernetom, svaki par pošiljaoca i primaoca ima puni propusni opseg.

3.FDDI (Fiber Distributed Data Interface)



FDDI (Fiber Distributed Data Interface) je tip računarske mreže koji se uglavnom koristi u kičmama računarskih mreža. Razlog za to je velika brzina prenosa (100 Mbps) i velika ukupna dužina kablova (do 100 km) što je vrlo zgodno za povezivanje više zgrada. Mediji prenosa su uglavnom optički kablovi, ali se unutar zgrada često koriste bakarni parični kablovi, tako da to onda postaje CDDI.
Princip rada je veoma sličan token ringu, jedino što je kod FDDI i logička i fizička topologija prsten, odnosno dvostruki prsten. Prsteni provode signale u suprotnim smerovima i u slučaju da bilo gdje dođe do prekida kabla, prsteni se automatski prespajaju i formiraju jedan veliki logički prsten. Prespajanje se vrši u odgovarajućim aktivnim uređajima (habovima, koncentratorima itd.).Pri formiranju FDDI mreže važno je voditi računa da se očuva logička topologija dvostrukog prstena.

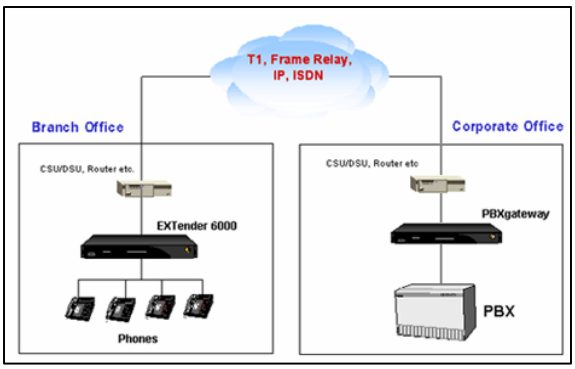
4.FireWire(poznat još kao i.Link (Sony) ili IEEE 1394)



FireWire standard predstavlja IEEE standard pod brojem 1394. Ovaj standard se može najbliže porediti sa USB standardom jer nudi serijsku magistralu visokih performansi.Serijska sabirnica

namijenjena za visoke brzine prijenosa podataka. FireWire se često smatra naslijednikom SCSI interfejsa. FireWire sabirnica može podnijeti do 63 uređaja prikopčana na jedan FireWire priključak što se izvodi preko raznih razvodnika i tako dalje.
Za razliku od 6 pinskih verzija,ovaj utikač nema naponski priključak.Najčešće se koristi kod digitalnih video kamera, a standard je tu prisutan već od 1995 godine kada je konačno i završen i pušten na tržište od strane Apple Computersa. Svaki Macintosh računar trenutno proizveden ima ugrađene FireWire priključke jer su oni standardno namijenjeni za zvučne i video profesionalce kojim je najomiljenija platforma za rad upravo Macintosh. Standard FireWire 400 može podnijeti prijenose podataka brzine do 100, 200 ili 400 MB/s, što znači da je teoretski USB 2.0 brži (480 MB/s), što u praksi nije istina. Apple je 2003. godine predstavio i FireWire 800 koji može podnijeti brzine do 786,432 MB/s. Podržava plug & play te hot swapping, dok mu je dužina jednog kabla ograničena na 4,5 metara, što znači da se pomoću produžetaka može spojiti 16 kablova, što daje efikasnu dužinu od 72 metara.
FireWire standard je manje popularan od USB-a ali postoji priličan broj uređaja koji ga koristi za povezivanje sa računarom.

5.**Frame relay**



Zastarjela X.25 mreža je sredinom osamdesetih godina u potpunosti zamjenjena frame relay mrežama. Osnovna karakteristika ovakvih mreža je da rade sa uspostavljanjem direktne veze, a u njima ne postoji kontrola grešaka niti upravljanje tokom podataka. Paketi se na strani predajnika isporučuju u strogom redosledu. Njegova najvažnija primjena je u povezivanju LAN mreža koje su lokacijski udaljene.
Bez obzira kako je rešena infrastruktura na lokaciji,povezivanje se sprovodi na isti način. Sa svake strane veze treba da bude obezbeđen od strane korisnika FR-a ruter koji se sa jedne strane priključuje na infrastrukturu (direktno na radnu stanicu, server, preko swich-a na LAN...) a sa druge strane se priključuje na DSL modem. Od DSL modema vodi veza prema telkomunikacionom operateru.

6.IEEE 802.11

Bežični LAN (WLAN) je fleksibilan komunikacioni sistem implementiran u početku kao dodatak ili kao alternativa žičnom LAN-u u zgradama, bolnicama, aerodromima itd. Bežični LAN-ovi koriste elektromagnetne talase za komunikaciju od jedne tačke do druge bez oslanjanja na bilo kakvu fizičku vezu.

U tipičnoj WLAN konfiguraciji, odašiljač/prijemnik, koji se zove pristupna tačka (access point), povezuje se na žičnu mrežu sa fiksne lokacije koristeći standardan Ethernet kabl. Pristupna tačka prima, obrađuje i šalje podatke između WLAN-a i žične mrežne infrastrukture. Jedna pristupna tačka može podržati malu grupu korisnika i može funkcionisati unutar raspona od manje od tridesetak metara pa do preko stotinu metara. Krajnji korisnici pristupaju WLAN-u preko bežičnih LAN adaptera, koji su implementirani kao PC kartice u prenosnim računarima ili koriste PCI adaptere u desktop računarima.
Radio komunikacija kod WLAN-ova se obavlja u tzv. ISM (Industrial, Scientific & Medical) opsegu frekvencija koji je svuda u svetu prihvaćen kao opseg za čije korišćenje nije potrebna licenca - takozvani FTA (free to air) spektar. ISM čine tri opsega frekvencija: 902 - 928 MHz, 2400 - 2483,5 MHz i 5728 - 5750 MHz(slika 5). Od njih se, u ovom trenutku, najčešće koristi opseg oko 2.4 - 2.48 GHz. WLAN-ovi koriste Spread Spectrum tehniku prenosa (prenos u proširenom opsegu)

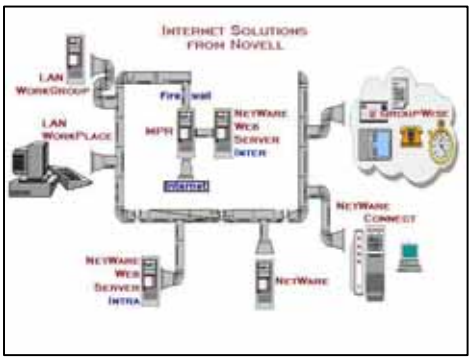
Standardi

- 802.11a standard ima teoretsku brzinu od 54 megabita u sekundi, no najčešće ona iznosi oko 30 megabita/s.Ovaj standard je skuplji jer WiFi kartice zasnovane na a standardu rade na višim frekvencijama (5GHz, za razliku od 2.4 GHz kod b i g standarda)

- 802.11b standard predstavljen 1999. u isto vrijeme kada i 802.11. U ovakvim mrežama brzina protoka podataka je do 11 megabita u sekundi,ali uz velike prepreke i smetnje brzina može spasti na malih 1 do 2 megabita/s. Ovo je ujedno i najjeftinija varijanta WiFi mreže.

- 802.11g je predstavljen 2003. godine i objedinio je prethodna dva standarda. Rradi na 2.4 GHz, ali ima skoro istu brzinu kao i 802.11a standard.
- 802.1 1n je počeo sa primjenom u toku 2007. godine. Prema očekivanjima standard bi trebao raditi 2.4 GHz, sa dosta povećanom najvišom brzinom koja će iznositi do 540 Mbps.

7. Internetvvork Packet Exchange (IPX)



Internetwork Packet Exchange (IPX) je protokol mrežnog nivoa OSI modela i koristi se u kombinaciji sa SPX protokolom transportnog sloja. Ovaj protokol je razvijen od strane Novell kompanije na osnovu IDP protokola kompanije Xerox a za potrebe Novel NetWare mrežnih operativnih sistema. S obzirom na popularnost operativnih sistema kompanije Novell početkom 90-ih godina 20.veka, IPX/SPX kombinacija protokola je u tom periodu predstavljala jedno od najpopularnijih rešenja za lokalne mreže. Danas, međutim, TCP/IP set protokola predstavlja univerzalno i daleko češće korišćeno rešenje. Čak i NetWare operativni sistemi počev od verzije 5 podržavaju i komunikaciju putem TCP/IP protokola.
IPX protokol poseduje određene sličnosti sa IP protokolom ali i razlike koje ova dva protokola čine nekompatibilnim. Dok IP protokol univerzalno koristi 32-bitno adresiranje IPX protokol adresira logičke mreže preko 32-bitnih adresa (predstavljenih heksadecimalno) a članove mreža putem 48-bitnih adresa inicijalno postavljenih na vrednost hardverskih adresa interfejsa (MAC). Ovakvo adresiranje članova eliminiše potrebu za ARP protokolom koji je neophodan kod IP protokola. Rutiranje se kod IPX protokola odvija slično kao i kod IP protokola, pomoću tabela za rutiranje. Kao i IP protokol.

IPX protokol prenosi podatke bez prethodnog ostvarivanja veze. Jedinica za prenos podatakaje takođe datagram.
IPX protokol podržava četiri tipa enkapsulacije u frejmove nižih slojeva (npr. Ethernet-a):

- Novell Proprietary - koristi IEEE 802.3 lenght polje ali ne sadrži IEEE 802.2 LLC zaglavlje. Zaglavlje IPX protokola počinje odmah nakon lenght bitova. Naziva se i Novell Ethernet_802.3 ili sirovi 802.3.
- 802.3 - koristi standardni IEEE 802.3 format frejma.
- Ethernet II - podaci IPX datagrama počinju nakon standardnog Ethernet II zaglavlja.
- SNAP - koristi standardni IEEE 802.3 format frejma sa dodatkom SNAP zaglavlja pre početka IPXdatagrama.
- Protokol od tačke do tačke (Point-to-point Protocol)

Protokol od tačke do tačke je razvijen početkom 1990-tih i obično se koristio za dial-up linije sa kućnih računara.Dizajniran je da prenosi podatke preko telefonske linije ali sadrži i adresu tako da može da se koristi i na multipoint mrežama. Polja adresa i kontrola se koriste prilikom trajanja bilo koje konekcije (npr. telefonskog poziva). Polje protokol opisuje protokol na mrežnom nivou (TCP/IP, IPX/SPX). Poruka može da bude dužine i do 1500 bajtova. Protokol od tačke do tačke koristi CRC-16 za kontrolu greške.

8.TCP/IP

Internet Protokol (IP) je protokol koji se koristi za prenos podataka u i između "packet switched" mreža. Ovaj protokol se odnosi na mrežni sloj OSI i TCP/IP modela. To znači da ovaj protokol u sebe enkapsulira podatke viših slojeva (aplikativnog i transportnog) i u okviru paketa se podaci ovog protokola enkapsuliraju kao podaci za protokole nižeg sloja, sloja veze.

Glavna uloga IP protokola je obezbedi jedinstven sistem za globalno adresiranje računara i time obezbedi jedinstvenu identifikaciju svakog od njih. Protokoli nižih nivoa (protokoli sloja veze) imaju sopstvene načine adresiranja a za pronalaženje njihove adrese preko IP adrese zadužen je Address Resolution Protocol.

Internet Protokol ne garantuje dostavu paketa.Takođe,ovaj protokol ne garantuje ispravnost podataka (npr. da li je sadržaj paketa oštećen pri transportu), dozvoljava dupliranje paketa, prenos paketa u izmenjenom redosledu. Nedostatak ovih funkcionalnosti omogućava veću jednostavnost i performanse a one su izmeštene u protokole višeg nivoa.

Internet Protocol verzije 4 (IPv4) predstavlja 4. verziju Internet Protokola (IP) i to je ujedno prva verzija ovog protokola koja je široko prihvaćena za korišćenje. Izuzimajući IPv6 ovo je jedini protokol za adresiranje na mrežnom nivou koji se koristi na Internetu.

IPv4 koristi 32-bitne (4 puta 8 bita) adrese i time nudi 232 (28 * 28 * 28 * 28) ili 4,294,967,296 jedinstvenih adresa) su rezervisane za privatne mreže. Broj od preko 4 milijarde se u trenutku projektovanja IPv4 (1981. godina) činio sasvim dovoljnim za sve buduće potrebe ali se svakoga dana sve više uviđa njegovo ograničenje.
IPv4 adrese se mogu predstaviti u različitim formatima (heksadecimalno, decimalno, oktalno, binarno - sa i bez tačke) ali se najčešće koristi decimalna reprezentacija sa tačkom.
IPv4 adrese se ponekad nazivaju i simboličkim adresama jer su stvarne adrese čvorova na mreži u stvari hardverske MAC adrese. Promenom IP adrese uređaja se ne menja njegova MAC adresa.

IP protokol verzija 6, ili **IPv6** je relativno nova verzija IP protokola koja treba da postane slijedeća standardna verzija komunikacijskog protokola na Internetu.Trenutno najraširenija verzija je IP verzija 4, ili kraće IPv4. Pojedine verzije IP protokola se razlikuju po načinu adresiranja, izgledu zaglavlja paketa ali i brojnim drugim detaljima. Najvažnija karakteristika IPv6 protokola je da koristi 128-bitnu IP adresu, tj. propisana dužina svake IP adrese u ovoj verziji protokola je 128 bita.

Kompatibilnost IP verzije 6 sa verzijom 4 predstavlja dodatno opterećenje defincije protokola koje je nepotrebno u mrežama baziranim isključivo na protokolu verzije 6. Međutim, nepostojanje ovakvog sistema kompatibilnosti bi znatno usporilo prihvatanje verzije 6 kao opšteg standarda jer bi ogroman broj korisnika Interneta morao da istovremeno izvede prelazak što u praksi ne bi bilo izvodljivo. Takođe, većina aktivne mrežne opreme koja se koristi u mrežama koje rade pod IP protokolom verzije 4 bi postala neupotrebljiva i zamena opreme bi predstavljala ogroman fmasijski izdatak. Dodatno, LAN mreže koje imaju pristup Internetu bi takođe morale i interno da se prevedu na verziju 6 IP protokola.

9.TCP

TCP je protokol za kontrolu prijenosa podatka, takođe je dio TCP/IP-a (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) koji je dio svakog računarskog sistema. Njegova je uloga malo drugačija. Dok se IP brine za identifikaciju i vezu sa najvećom od svih mreža, TCP se brine o razmjeni podataka sa mrežom, tako da pod njegom kontrolom leže podprotokoli i usluge koje se nalaze i na računaru korisnika i na serveru kojem pristupa.

Među njima su FTP (file transfer protocol), news, gopher, telnet i drugi servisi koji se mogu ostvarivati TCP-om.

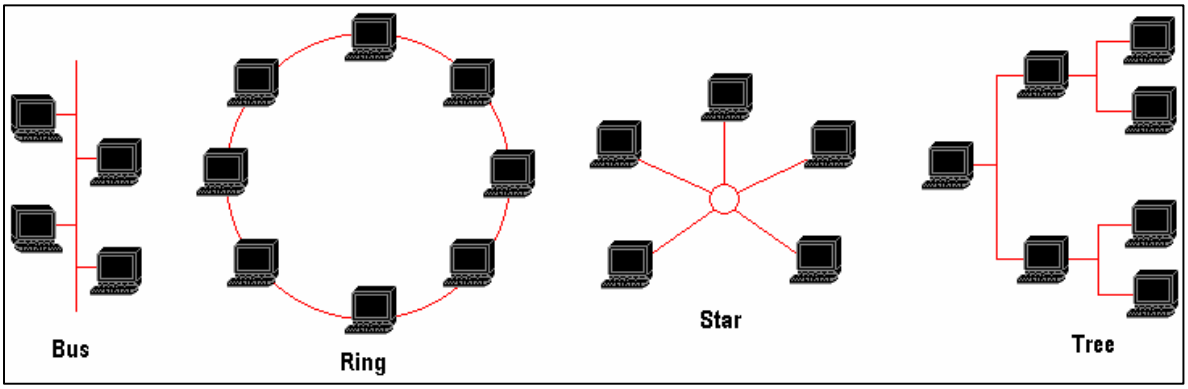
10.UDP

User Datagram Protocol je protokol za internet koji radi sa IP protokolom. UDP/IP šalje direktno pakete preko IP mreže, većinom se koristi za slanje pisanih poruka preko mreže.

5.TOPOLOGIJA RAČUNARSKIH MREŽA

Topologije lokalnih računarskih mreža (LAN) definišu način na koji su uredjaji u mreži organizovani. Četiri najčešće topologije LAN su:

Topologija magistrale je linearna arhitektura lokalne računarske mreže u kojoj se prenos iz mrežnih stanica prostire po dužini medijuma i primaju ga sve druge stanice. Mnogo čvorova može da se priključi na magistralu i započne komunikaciju sa svim drugim čvorovima na tom segmentu kabla. Prekid bilo gde na kablu obično će prouzorkovati da ceo segment bude neoperativan, sve dok se prekid ne popravi. Od tri najviše korišćenih implementacija lokalnih računarskih mreža, Standard Ethernet/IEEE 802.3 koristi topologiju magistrale u kojoj su svi uredjaji povezani na centralni kabl, koji se zove magistrala ili "kičma".
Topologija prstena je arhitektura lokalne računarske mreže u kojoj su svi uređaji povezani jedan sa drugim u obliku zatvorene petlje, tako da je svaki uređaj direktno povezan sa dva druga uređaja, po jedan sa svake strane. I mreža Token Ring/IEEE 802.5 i mreža FDDI (Fiber Distributed Data Interface - interfejs optički distribuiranih podataka) implementiraju topologiju prstena.
Topologija zvezde je arhitektura lokalne računarske mreže u kojoj su krajnje tačke mreže povezane sa zajedničkim centralnim čvorištem, ili komutatorom, pomoću namenskih linkova. 10BaseT Ethernet koristi topologiju zvezde, obično sa računarom na jednom kraju segmenta i sa drugim krajem koji se završava čvorištem. Glavna prednost ovog tipa mreže je pouzdanost - ako jedan segment "tačka-na-tačku" ima prekid, to će uticati samo na čvorove na tom linku; drugi računarski korisnici na mreži nastavljaju da rade, kao da taj segment ne postoji.
Topologija stabla je arhitektura lokalne računarske mreže koja je identična topologiji magistrale, sem što su u ovom slučaju moguće grane sa više čvorova.



Ove topologije su logičke arhitekture i način na koji su uredjaji fizički organizovani može da bude mešavina topologija. Na primer, upotreba čvorišta u mreži 10BaseT u stvari transformiše standardnu topologiju magistrale u topologiju "zvezjdasto-ožičene magistrale". Mreža koja se sastoji od magistrale sa velikim propusnim opsegom ("kičme") koja povezuje više zvjezdastih segmenata sa manjim propusnim opsegom, predstavlja drugi čest primer ove vrste mešanih topologija.

Od tri najviše korišćenih implementacija lokalnih računarskih mreža, FDDI i Token Ring/IEEE 802.5 implementiraju topologiju prstena, a Ethernet/IEEE 802.3 implementira topologiju magistrale.

6.OPREMA ZA UMREŽAVANJE

Služi za omogućavanje prenosa podataka između dva ili više računara u nekoj računarskoj mreži.
Možemo je podijeliti na :

- Pasivnu mrežnu opremu
- Aktivnu mrežnu opremu

a) Pasivna mrežna oprema

Pasivna mrežna oprema predstavlja najjednostavniju komponentu računarskih mreža.Atribut "pasivna" potiče od ciljne karakteristike komponenti ove kategorije da nad mrežnim saobraćajem ne izvrše nikakvu izmjenu. Pasivne komponente mreže čine:

- utičnice
- kablovi
- paneli za prespajanje i za završavanje kablova *(patchpanel)*
- kablovi za prespajanje *(patch cabel)*
- rek ormani
- kanalice za vođenje kabla

Za prenos signala između računara većina današnjih mreža koristi kablove koji se ponašaju kao mrežni prenosni medijumi.Postoji mnogo različitih tipova kablova koji mogu da se primjene u različitim situacijama.Njihov broj je izuzetno veliki i obuhvata 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 svjetlosnih impulsa. Za ispravan rad mreže potrebno je da se kablovski sistem (kablovi i priključni elementi) formira od komponenti koje zadovoljavaju određene tehničke standarde.

Kablovi koji se koriste u jednoj mreži zavise od više parametara:

- binarni protok
- pouzdanost kabla
- maksimalnu dužinu između čvorova
- zaštitu od električnih smetnji
- podužno slabljenje
- tolerancije u otežanim uslovima rada
- cenu i opštu raspoloživost kabla
- lako povezivanje i održavanje

b)Aktivna mrežna oprema

Ripiter(*Repeate)*

Ripiteri su jednostavni uređaji sa dva porta, koji rade na fizičkom nivou. Pojednostavljeno rečeno, na jednom portu (priključku) ripiter prima signal i prenosi na drugi port. Pritom ripiteri imaju tzv. *3R* funkcionalnost:

- *Reamply*
- *Reshape*
- *Retime*

tj. obnavljaju amplitudu, oblik i vremenske reference primljenog signala pre nego što ga proslede. Ripiter nema informacija o signalu koji pojačava, što znači da se podjednako odnosi i prema ispravnom i prema neispravnom signalu. Radi na prvom sloju OSI modela.

Dobra strana ripitera je u tome što predstavlja jeftin način za povećanje maksimalnih rastojanja u mreži. Međutim, mana mu je što može da počne emitovanje dok je emitivanje paketa sa neke stanice u toku, što dovodi do sudara. Zbog toga je dobro da oba porta ripitera imaju po jednu diodu za indikaciju emitovanja i diodu za indikacijuproblema.

Hab *(Hub)*

Hab je mrežni uređaj koji takođe funkcioniše na prvom OSI sloju (fizičkom sloju). Na habu postoji više konektora (obično su to RJ-45 konektori). Na svaki konektor se priključuje po jedan kabl, preko kojeg se povezuje po jedna radna stanica ili server. Omogućava povezivanje više segmenata mreže u jedan segment. Hab funkcioniše slično kao ripiter: ono što primi na jednom svom portu hab emituje na svim ostalim portovima. Može se posmatrati kao višeportni ripiter. U Ethernet mrežama sa UTP i optičkim kablovima hab je čvor koji povezuje stanice i servere. Svaki uređaj povezan na Hub deli isti *Broadcast* domen i *Collision* domen. Zbog toga, samo jedan od računara povezanih na Hub može u jednom trenutku da vrši transmisiju podataka. Može se koristiti kao centralna tačka u topologiji zvezde. Habovi uglavnom sadrže između 6 i 24 porta i mogu se postavljati i uklanjati u zavisnosti od potreba i u skladu sa razvojem mreže. Najčešće se koriste pri konfigurisanju mreža. Habovi često imaju još jedan dodatni port koji se naziva *uplink* port. On služi za međusobno povezivanje dva haba. Povezivanje se vrši tako što se spaja uplink port jednog haba sa običnim portom drugog haba.
Slika dolazi

Hab kao uređaj polako nestaje iz računarskih mreža zbog sve niže cene svič uređaja koji nude znatno bolje performanse

Mrežni most *(Bridge)*

To je uređaj koji povezuje udaljene mrežne segmente. Radi u drugom sloju OSI modela, tj. u sloju veze podataka.Spolja je sličan ripiteru, a funkciono ima sve njegove osobine uz dodatak nekoliko novih koje su veoma

značajne.Most proverava sadržaj zaglavlja primljenog paketa da bi saznao MAC (fizičku) adresu izvora i odredišta. Na osnovu toga, on formira tabelu MAC adresa za svaki port.Pojedini segmenti mreže se nazivaju kolizioni domeni. Kada dobije broadcast paket (paket za sve računare u mreži), mrežni most ga samo prosleđuje i ne pamti MAC adresu iz njegovog zaglavlja.

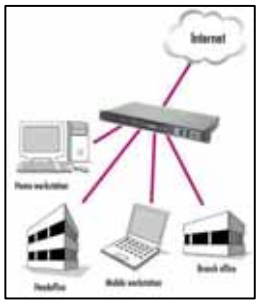
Svič *(Switch)* – skretnica

Svič je za mrežni most isto što je i hab za ripiter. Dakle, na sebi ima veći broj portova. To je uređaj koji prosleđuje podatke od jednog mrežnog segmenta do drugog putem određene linije. Svaki port, kao i kod mosta, ima izvestan stepen inteligencije,odnosno ne vrši samo retransmisiju paketa, već upisuje MAC adrese u odgovarajuću tabelu. Za razliku od hub uređaja, svič podatke ne šalje svim segmentima mreže već samo segmentu kome su oni upućeni.

Usmerivač *[Router)*

Za razliku od mrežnih uređaja koje smo do sada videli i koji rade na prvom i drugom OSI nivou, ruteri rade na trećem nivou, odnosno mrežnom sloju. Glavna uloga rutera u mreži je da rutiraju (usmeravaju) pakete kako bi oni stigli do svog odredišta.Informacija koja se koristi za ovu funkciju je odredišna adresa smeštena u paketu. Ruter obavlja ovu funkciju tako što po prispeću paketa izvuče odredišnu adresu, zatim nađe odgovarajući zapis u tabeli rutiranja gde su smešteni podaci na koji port treba paket da se prosledi i odredi adresu sledećeg rutera na putu ka kojem se paket usmjerava. Ovaj proces se naziva *„address lookup".*Kada se dobije ova informacija vrši se proces komutacije *(switching)* gde se paket komutira sa ulaza na odgovarajući izlazni port odakle se šalje dalje. Najnoviji trendovi su da ruteri treba da obavljaju i dodatne funkcije kao npr. *„security"* protokoli, kvalitet servisa i sl. koji nameću dodatne zahtjeve ruterima.

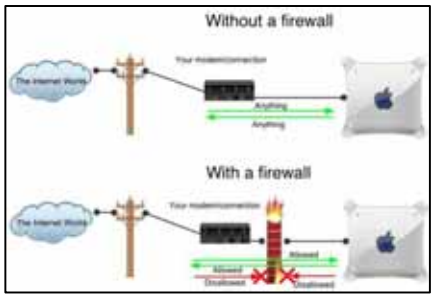
Mrežni prolaz *(gateway)*



Mrežni prolaz je hardverski uređaj i/ili softverski paket koji povezuje dva različita mrežna okruženja.Omogućava komunikaciju između različitih arhitektura i okruženja.Vrši prepakivanje i pretvaranje podataka koji se razmenjuju između potpuno drugačijih mreža, tako da svaka od njih može razumeti podatke iz one druge.Mrežni prolaz je obično namenski računar, koji mora biti sposoban da podrži oba okruženja koja

povezuje kao i proces prevođenja podataka iz jednog okruženja u format drugog. Svakom od povezanih mrežnih okruženja mrežni prolaz izgleda kao čvor u tom okruženju.

Bezbjednosna barijera *(firevvall)*



Firewall bezbjednosni hardverski ili softverski uređaj, najčešće smešten između lokalne mreže i javne mreže (Interneta), čija je namena da štiti podatke u mreži od neautoriziranih korisnika (blokiranjem i zabranom pristupa po pravilima koje defmiše usvojena bezbednosna politika). Služi za sprečavanje komunikacije zabranjene određenom mrežnom polisom. Vrlo često ne moraju svi korisnici u LAN-u da imaju jednaka prava pristupa mreži. Postavljanjem *firewall* uređaja između dva ili više mrežnih segmenata mogu se kontrolisati i prava pristupa pojedinih korisnika pojedinim delovimamreže. *Firewall* može biti softverski ili hardverski. Osnovna prednost hardverskih firewall-a je brzina rada i realizacija na specijalizovanom namenskom operativnom sistemu što ga čini neranjivijim na tom nivou. Osnovna prednost softverskog *firewall-a* je proširivost. Proširivost u ovom slučaju predstavlja mogućnost proširenja skupa parametra paketa koji se mogu uzeti u obzir pre donošenja odluke šta će se sa paketom uraditi. Osnova rada *firewall-&* je u ispitivanju IP paketa koji putuju između klijenta i servera, čime se ostvaruje kontrola toka informacija za svaki servis po IP adresi i portu u oba smera.

7.NAČINI UMREŽAVANJA

Podelu računarskim mreža je moguće vršiti po više kriterijuma. U skladu sa medijumom koji se koristi za prenos podataka računarske mreže mogu biti:

1. kablirane mreže
2. bežične mreže

a)Kablirane mreže

Osnovna karakteristika kabliranih mreža jeste postojanje fizičkog kanala (u obliku kabla) za prenos podataka.Glavna prednost kabliranih mreža jeste izolovanost medija za prenos podataka što znači da je on otporniji na spoljne uticaje i greške koje se usled njih javljaju.Mana kabliranih mreža jeste potreba da se između članova mreže koji se povezuju obezbedi putanja i na toj putanji postavi kabl što zahteva i vremenske i finansijske resurse.Tendencija kod kabliranih računarskih mreža jeste iskorišćenje već postojećih kabliranih infrastruktura (telefonija, kablovska televizija, mreža za distribuciju električne energije i sl.) zarad smanjenja pomenutih troškova. Postoje i situacije u kojima nije moguće povezivanje kablovima (brodovi i podmornice, avioni, vozila, sateliti...) te se u tim situacijamakoristi bežični prenos podataka.

Kablirane mreže najčešće koriste električne impulse kao noseći signal podataka.Mana ovakvih impulsa je slabljenje u skladu sa rastojanjem i podložnost uticaju elektromanetnog zračenja.Ovi nedostaci zahtevaju dodatak uređaja za pojačavanje signala i zaštitne slojeve kablova. Drugi tip kabliranih mreža koji je znatno otporniji na pomenute nedostatke jesu optičke mreže.Ove mreže koriste optičke kablove kod kojih je glavni nosilac podataka svetlosni signal. Optičkim mrežama je moguće ostvariti znatno veća rastojanja i brzine prenosa podataka. Mana optičkih mrežaje manja fleksibilnost kablovai visoka cena.

Javna telefonska mreža

Telefonija se često naziva i javna telefonska komutirana mreža *{Public Switched Telephone Network,* PSTN). Ova mreža je projektovana davno sa osnovnim ciljem da se uspešno prenese govorni signal. Karakteristika komutacione mreže je da se u fazi uspostave veze bira jedan od mogućih puteva prenosa, a za vreme održavanja veze informacija se prenosi uspostavljenim fizičkim putem. Sto se tiče prenosa podataka,sistem telefonije nudi više načina prenosa informacija od izvorišta ka odredištu. To su komutirane veze,zakupljene linije i razne tehnologije sa paketskom komutacijom.

Iznajmljene linije

Iznajmljene linije su telekomunikacione (analogne ili digitalne) veze koje međusobno spajaju dve udaljene lokacije.Nasuprot tradicionalnim telefonskim vezama, nepotreban je telefonski broj učesnika, zato što je svaka strana u komunikaciji u stalnoj vezi sa drugom stranom.Koriste se za telefoniju, prenos podataka i Internet servise. Preko iznajmljenih linija ostavruju se brzine od 56 k, 64k, 128k, 256k, 512k ili 2Mb/s. Plaćaju se paušalno - na određeni vremenski period, bez obzira na stepen korišćenja. Dakle, to su veze tipa tačka-tačka gde se ne može se menjati destinacija kao kod *dial-up* veze.

Etharnet Umrežavanje

Ethernet umrežavanje je veoma jeftino, ali za veće mreže zahtijeva dodatne uređaje i kablove. Za umrežavanje dva računara u ethernetu je potreban samo jedan, ali prilagođeni Cat-5 kabel (crossover) koji će direktno spojiti dva računara koji sadrže mrežne kartice.

Umrežavanje putem električne instalacije

Umrežavanje preko električnih žica je veoma jednostavno i jeftino, ne traži nove kablove, ali i ne nudi previsoke brzine prijenosa. PowerPacket je ime tehnologije koju je razvio Intellon a koju je odabrao HomePlug Alliance kao standard, dok je prethodnik bila Passport tehnologija. PowerPacket uređaji koji su uključeni u električne utičnice se na računar spajaju preko USB-a ili preko mrežne kartice (ethernet). Kada se adapter priključi na računar jedino što treba je konfigurasati softver koji dođe uz uređaje. Za priključivanje novog računara na jednu ovakvu mrežu je potrebno samo uključiti adapter u električnu utičnicu, a isti povezati sa računarom, da bi potom softver instaliran na računar prepoznao ostale računara ili printere. PowerPacket tehnoglogija koristi peer-to-peer ravnopravnu mrežu. Adapteri ne troše električnu struju. Mana ovakvih mreža je što imaju prilično malu brzinu (oko 14 Mbps)

b)Bežične mreže

Osnovna karakteristika bežičnih mreža jeste rad bez korišćenja komunikacionih kanala u vidu kablova. Bežične mreže za prenos podataka koriste radio talase ili svetlosne signale s tim da su radio talasi daleko češće

u upotrebi jer za njihovo korišćenje nije potrebna optička vidljivost. Jedan od glavnih kriterijuma za kategorizaciju bežičnih mreža jeste razdaljina na kojoj je razmena podataka putem njih moguća. U skladu sa tim, bežične mrežese mogu podeliti na:

Bežične mreže kratkog dometa:

- Bluetooth

Bežične mreže srednjeg dometa:

- IEEE 802.1

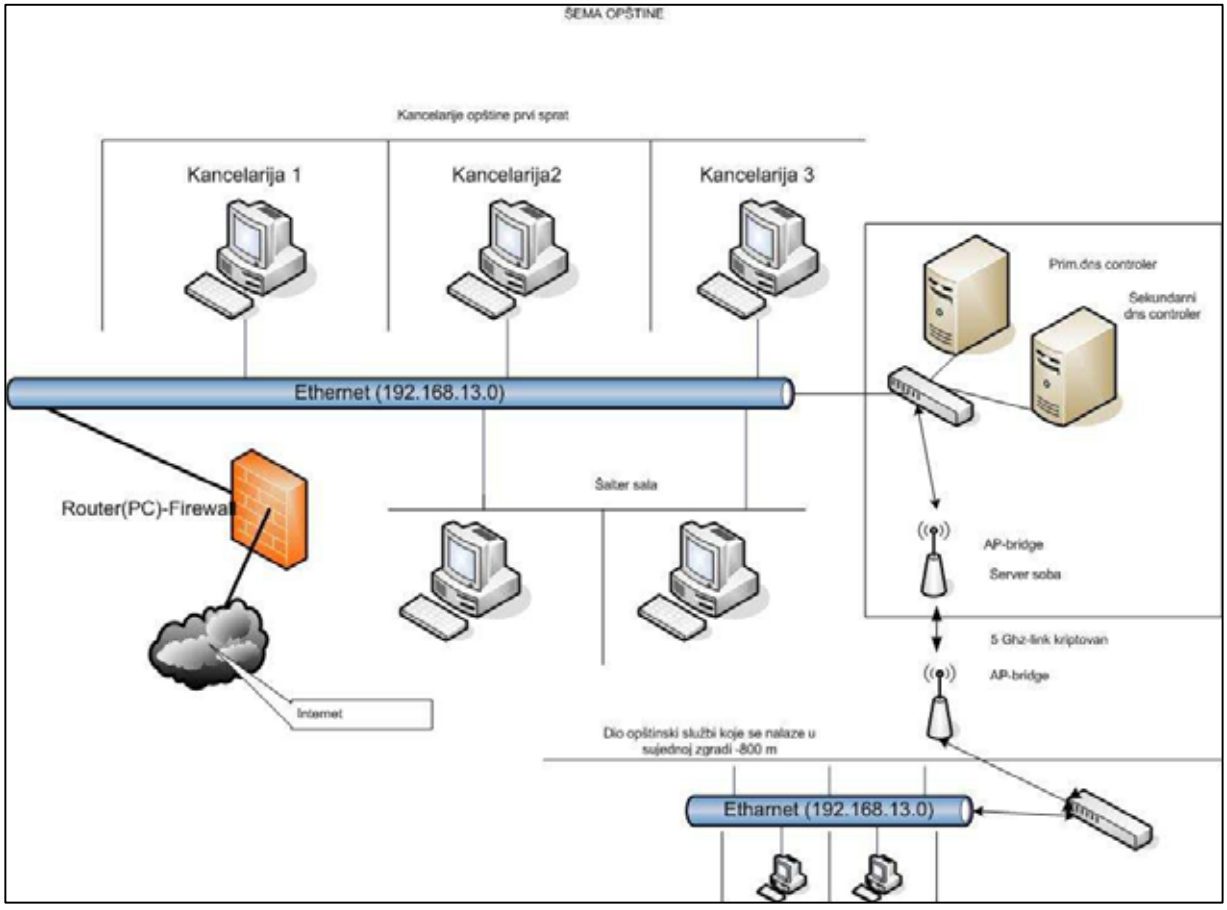
Bežične mreže velikog dometa:

- Satelitske mreže
- Mobilnatelefonija
- Paging mreže

Kod računarskih mreža je najčešće korišćena IEEE 802.1 tehnologija (koja je i inače namjenski razvijana za računarske mreže) ali se za veća rastojanja koriste i mreže mobilne telefonije kao i satelitske mreže.

Prilog br I

Informacioni sistem Opštine Teslić



Informacioni sistem opštine Teslić šema

Računarska mreža opštine Teslić sastoji se od 70 Računara i 3 servera . Namjena ovog informacionog sistema je ta da omogući brzu i efikasnu razmjenu podataka između zaposlenih kao i korištenje 4 mrežne softverske aplikacije .

Tehnička pregled :

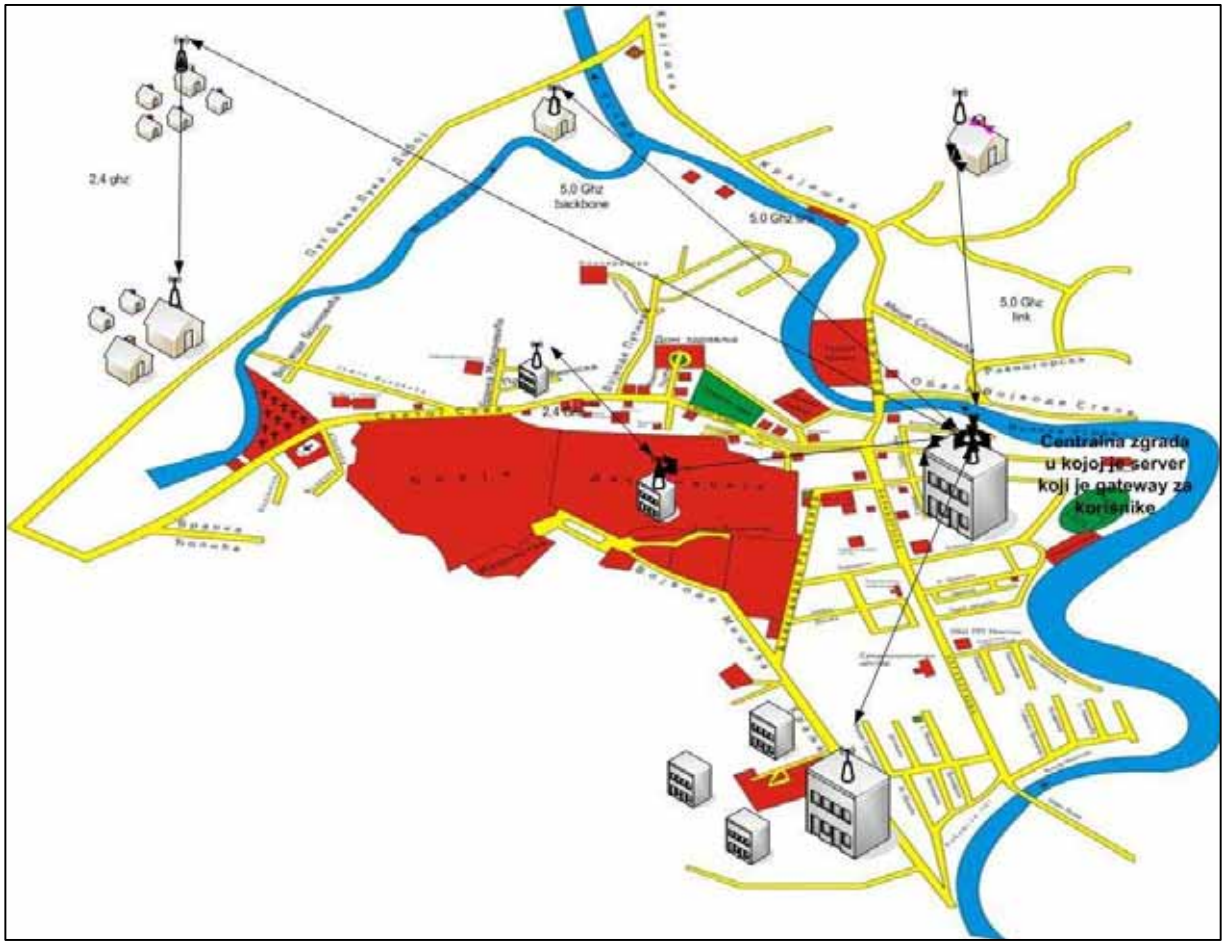
1. Optespdc primarni dns controler -je glavni server koji koristi operativni sistem Windows 2003 server i MS SQL server 2000 .Na njemu se nalaze tri mrežne aplikacije infodesk,datanova i docunova koje koriste zaposleni pri svome radu .
2. Optesbdc sekundarni dns controler –je sekundarni server koji koristi operativni sistem Windows 2003 server i MS SQL server 2000 na kom se nalazi mrežni Knjigovodstveni softver finova koji koristi odjeljenje za finasije u svom radu .
3. Internet Server -radi pod linux operativnim sistemom i predstavlja gateway za pristupu internetu zaposlenih .Server filtrira sve zahtjeve korisnika koji dolaze i odlaze i vrši autentifikaciju korisnika .

Svi računari u opštini koji se koriste mreži imaju sledeće softvere:

- Windows XP SP 2
- Antivirusni program NOD 32
- MS Office 2003
- FiNova - aplikacija za finansije
- DocuNova - aplikacija o kretanju predmeta
- Datanova - aplikacija matičnih knjiga
- InfoDesk - aplikacija vezana za informacije na Info-pultu Opštine

Treba napomenuti da jedan dio opštinskih službenika se nalazi u zgradi koja je udaljena nekih 800 m od matične zgrade I da je taj deo mreže spojen bežičnim linkom na 5 Ghz .Svi podaci koji se prenose na ova način su kriptovani radi sigurnosti .Kompletan informacioni sistem je centralizovan odnosno svi korisnici se nalaze unutra domene i imaju određena prava u korištenju mrežnih resursa kao i kod mrežnih aplikacija koje se koriste u radu .

Prilog br II –Teslić wireles mreža



Za bežično umrežavanje koriste se slobodni opsezi 2.4 i 5 GHz. Treba napomenuti kada je frekventni opseg definisan kao slobodan, to znači da za njegovu upotrebu nisu potrebne posebne dozvole ili licence. Oni su namjenjeni za slobodno korišćenje za kućne uređaje, daljinsko upravljanje, mjerne instrumente, lokalno umrežavanje, mirotalasne pećnice, i slične primjene. Iz praktičnih razloga besmisleno je da se za ovakve uređaje izdaju dozvole te su za njih odvojeni neki opsezi na kojima se ne vrši nikakav drugi radio-saobraćaj. Međutim, zbog smanjenja mogućih međusobnih smetnji, propisi ograničavaju maksimalnu emitovanu snagu i način primene (zatvoren prostor, bez spoljašnjih antena i slično...)

Teslić Wireless mreža je gradska računarska mreža formirana sa idejom da se omogući povezivanje ka internetu potencijalnih korisnika. Prvobitna mreža se sastojala iz dva acces pointa koji su bili uvezani u wds mod. Danas mreža predstavlja sinhronizovan sistem niza individualnih korisnika i nekoliko podmreža kao što je prikazano na gornjoj šemi.

S tehničke strane čitava mreža je bazirana na mikrotik operativnom sistemu koji je trenutno najbolja softverska edicija za wireless mreže dok centralni server koji kontroliše korisnike i njihov saobraćaj je baziran na Clarkconnect linux ediciji . Pristup korisnika wirless mreži se bazira na dva parametra :

- Mac adresi korisnika
- Ip broju koji mu je dodjeljen

Princip funkcionisanja je taj da svaki korisnik dobija statičku lokalnu adresu koja je vezana za mac adresu njegove kartice ili adaptera . Kada korisnik uputi zahtjev ka internetu server provjerava da li se njegova mac adresa slaže sa njegovim IP brojem. Ukoliko se ova dva parametra slože korisniku se odobrava pristup.

primer takvog pravila :

```
#korisnik pcmcia karta
iptables -i eth1 -I INPUT -s 192.168.5.11 -m mac --mac-source 00:e0:63:83:33:ef -j ACCEPT
iptables -i eth1 -I FORWARD -s 192.168.5.11 -m mac --mac-source 00:e0:63:83:33:ef -j ACCEPT
```

Pored osnovne funkcije da vrši autentifikaciju korisnika server je takodje i firewall odnosno zaštitni zid koji provjerava saobraćaj i blokira potencijalne napadače odnosno njihove IP adrese.

Zaključak

U svijetu u kome vlada haos ,u kome se vode ratovi za nejasne ciljeve informacione tehnologije su za kratko razdoblje od nekih 50 godina doživele nezapamćen rast i napredak te su sigurno jedina grana nauke koja se može pohvaliti tako brzim razvojem koji ne gubi na svome usponu čak što više ubrzava kako vrijeme odmiče. Nesumljivo je da su mrežni sistemi kao sastavni dio informacionih tehnologija u potpunosti promijenile način pristupu i obradi informacija. I ne samo to mrežne tehnologije su uspjele da pomjere prostor i vrijeme brže i jače od bilo koje druge inovacije ili otkrića. Osim direknog uticaja na svjetsku ekonomiju ne smije se zanemariti ni njen socijalni uticaj na ljudsko društvo koji je globalizovan pojavom interneta koji je ako ništa bar virtuleno izbrisao granice i tako omogućio običnim ljudima odlazak u svet nepresušnog izvora informacija .

Literatura

Naziv	Ime autora
Računarske Mreže	Andrew S. Tanenbaum
Uvod u Računarske mreže	Mladen Veinović Aleksandar Jevremović
Računarske mreže	Stephen J. Bigelow
Wikipedija	Internet izvor
Cet.co.yu	Internet izvor
Informacioni sistem opštine Teslić	Tehnička dokumentacija SO Teslić
Wireless Sistem Teslić	Spider Veb dokumentacija

SADRŽAJ:

BESPLATNI GOTOVI SEMINARSKI, DIPLOMSKI I MATURSKI RAD.

RADOVI IZ SVIH OBLASTI, POWERPOINT PREZENTACIJE I DRUGI EDUKATIVNI MATERIJALI.

WWW.SEMINARSKIRAD.ORG

WWW.MATURSKIRADOVI.NET

WWW.MATURSKI.NET

WWW.SEMINARSKIRAD.INFO

WWW.MATURSKI.ORG

WWW.ESSAYSX.COM

WWW.FACEBOOK.COM/DIPLOMSKIRADOVI

NA NAŠIM SAJTOVIMA MOŽETE PRONAĆI SVE, BILO DA JE TO SEMINARSKI, DIPLOMSKI ILI MATURSKI RAD, POWERPOINT PREZENTACIJA I DRUGI EDUKATIVNI MATERIJAL. ZA RAZLIKU OD OSTALIH MI VAM PRUŽAMO DA POGLEDATE SVAKI RAD, NjEGOV SADRŽAJ I PRVE TRI STRANE TAKO DA MOŽETE TAČNO DA ODABERETE ONO ŠTO VAM U POTPUNOSTI ODGOVARA. U BAZI SE NALAZE GOTOVI SEMINARSKI, DIPLOMSKI I MATURSKI RADOVI KOJE MOŽETE SKINUTI I UZ NJIHOVU POMOĆ NAPRAVITI JEDINSTVEN I UNIKATAN RAD. AKO U BAZI NE NAĐETE RAD KOJI VAM JE POTREBAN, U SVAKOM MOMENTU MOŽETE NARUČITI DA VAM SE IZRADI NOVI, UNIKATAN SEMINARSKI ILI NEKI DRUGI RAD RAD NA LINKU IZRADA RADOVA. PITANjA I ODGOVORE MOŽETE DOBITI NA NAŠEM FORUMU ILI NA MATURSKIRADOVI.NET@GMAIL.COM