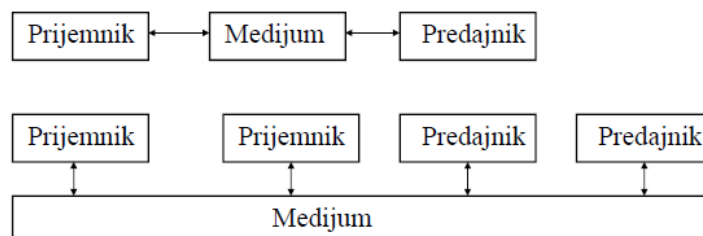


Opšte

Vrste veza

Vrste veza su:

- **direktna veza** - point to point
- **deljene veze** - više prijemnika i predajnika dele medijum za prenos



Predajnik - informacija → podaci → signal

Prijemnik - signal → podaci → informacija

Medijum - prenos signala

Signal je reprezent podataka pogodan za prenos. Signal je promena fizičke veličine u vremenu.

Dizajn mreže

Centralni nivo:

- povezuje delove distributivnog nivoa u celinu
- kičma velike brzine

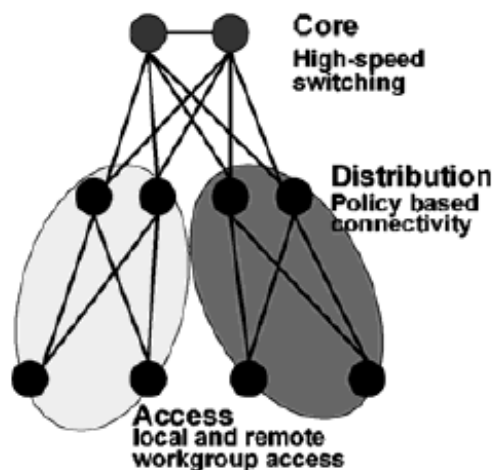
Distributivni nivo

- obuhvata oblasti
- definiše *broadcast* domene
- moguće kombinacije medijuma
- definiše politiku zaštite
- definiše veze ka drugim mrežama

Pristupni nivo

- svičovan medijum
- kontrola na drugom nivou

Uređaji za povezivanje – ruteri, L2, L3 svičevi



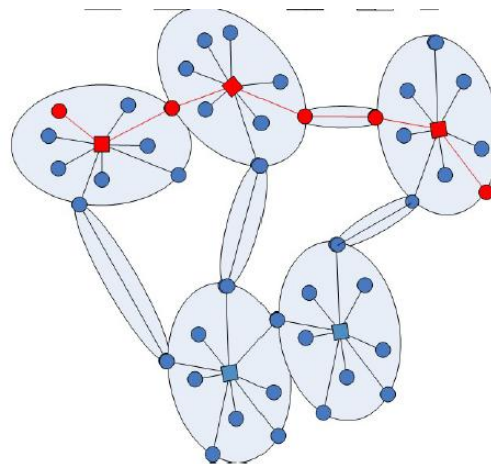
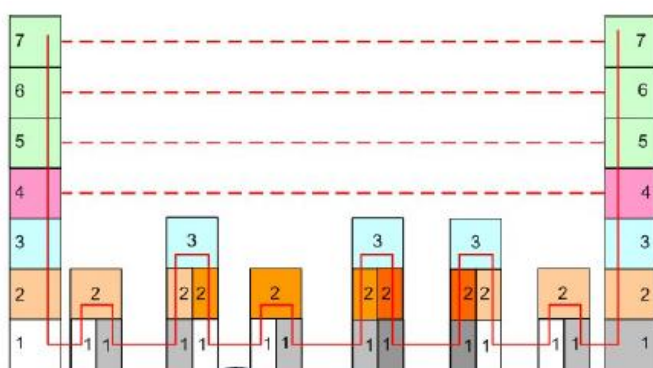
Kada rutirati:

- Broadcast kontrola
- Povezivanje VLAN
- Zaštita
- Povezivanje LAN-ova izvedenih u različitim tehnologijama

OSI model komunikacionog sistema

OSI model definiše sedam grupa srodnih problema, koji se nazivaju nivoi:

1. fizički nivo
2. prenosni nivo (*data link*)
3. mrežni nivo (*network*)
4. transportni nivo
5. nivo sesije
6. nivo prezentacije
7. nivo aplikacije



Modelovanje komunikacionih sistema vrši se definisanjem protokola koji se implementiraju na transportnom, mrežnom, prenosnom i fizičkom nivou.

Nivoi sesije, prezentacije i aplikacije zajednički predstavljaju aplikacije za čije potrebe se vrši razmena podataka, odnosno predstavljaju krajnje tačke koje se povezuju komunikacionim sistemom. Analizom ovih nivoa postavljaju se zahtevi koji omogućavaju definisanje protokola koji se implementiraju na transportnom, mrežnom, prenosnom i fizičkom nivou.

Fizički nivo je grupa problema koja se odnosi na fizičke karakteristike signala i prenosnih medijuma, kao što su:

- generisanje signala koji je reprezent niza bita koji predstavlja frejm,
- prenos signala putem medijuma
- prijem signala i generisanje niza bita na osnovu primljenog signala na prijemnoj strani

Dakle, fizički nivo opisuje električne (optičke), mehaničke, funkcionalne i proceduralne karakteristike prenosnih medijuma.

Prenosni nivo je grupa problema koja se odnosi na razmenu osnovnih jedinica prenosa (frejmova) unutar jednog skupa tačaka. Problemi vezani za ovaj nivo su:

- pristup deljenom prenosnom medijumu - MAC (*Medium Access Control*)
- adresiranje tačaka (uređaja povezanih na prenosni medijum) - LLC (*Logical Link Control*)
- kontrola protoka (toka prenosa frejmova) - LLC i
- detekcija sa eventualnom korekcijom grešaka - LLC

Dakle, prenosni nivo opisuje razmenu podataka između uređaja koji dele isti prenosni medijum.

Mrežni nivo je grupa problema koja se odnosi na razmenu osnovnih jedinica prenosa (paketa) putem više povezanih skupova tačaka. Problemi vezani za ovaj nivo su:

- adresiranje skupova tačaka (skupova uređaja),
- adresiranje pojedinačne tačke (uređaja) unutar skupa i
- određivanje putanje prenosa paketa od izvora do odredišta (rutiranje)

Transportni nivo je grupa problema koja se odnosi na razmenu osnovnih jedinica prenosa (segmenta) između krajnjih tačaka koje se povezuju komunikacionim sistemom, odnosno uspostavu, održavanje i raskidanje logičke veze između krajnjih tačaka. Problemi vezani za ovaj nivo su:

- adresiranje aplikacija,
- multipleksiranje logičkih veza,
- segmentacija niza bita kojij predstavlja aplikativne podatke koji se razmenjuju
- kontrola toka podataka i eventualna garancija isporuke na nivou krajnjih tačaka,
- detekcija i korekcija grešaka na nivou krajnjih tačaka i
- rekonstrukcija niza bita kao aplikativnih podataka na prijemnoj strani

Fizički nivo (nivo 1)

Medijum

Vrste prenosnih medijuma:

- žični - **koaksijalni kabl**, **parice** (neoklopljene i oklopljene), **optičko vlakno**
- bežični

Prenos signala:

- **baseband** - digitalna signalizacija, ceo spektar se koristi za jedan komunikacioni kanal tako da deljenje nije moguće
- **broadband** - analogna signalizacija, spektar se može podeliti na više komunikacionih kanala.

Strukturano kabliranje

Podsistemi kablovskog sistema su:

1. Kampus kabliranje
2. Ulazak u objekte - mesto na kome se radi povezivanje spoljašnjeg sa unutrašnjim kabliranjem
3. Prostorije za opremu - prostor za smeštaj telekomunikacionih ormara
4. Vertikalno kabliranje
5. Telekomunikacioni oramari - smeštaj pasivne opreme na kojoj se završavaju kablovi kampus, vertikalnog i horizontalnog kabliranja i vrše sva potrebna prespajanja. Definisani razmak između instalacionih šina iznosi 19".
6. Horizontalno kabliranje
7. Radni prostor - radni prostor krajnjih korisnika

Nivoi kabliranja su:

- Kampus kabliranje (spoljašnje)
- Vertikalno kabliranje (unutrašnje)
- Horizontalno kabliranje (unutrašnje)

Kampus kabliranje - povezivanje objekata u okviru kampusa (kampus distributer - distributer zgrade). Obavezno se koriste optički kablovi, a bakarni opcionalno samo za prenos glasa. Kablovi se mogu sprovesti vazdušno, ili podzemno (kroz posebno izgrađenu kablovsku kanalizaciju).

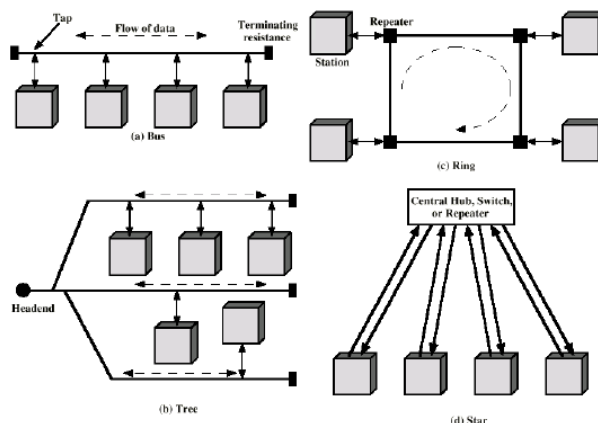
Vertikalno kabliranje - povezivanje spratova unutar zgrade (distributer zgrade - distributer sprata). Koriste se optički kablovi, a bakarni samo za prenos glasa ili kraće deonice za prenos podataka. Kablovi se mogu sprovesti kroz kanalnice (na zid, kroz specijalne prostore u zidu) ili kroz bužire (ukpane u zid).

Horizontalno kabliranje - povezivanje radnih oblasti (distributer sprata - priključna kutija). Koriste se UTP/STP kablovi (do 100m dužine sa patch kablovima i korisničkim kablovima) ili optički kablovi. Kablovi se provode kroz kanalnice (na zid, kroz specijalne prostore u zidu, kroz spušetnu plafon ili dupli pod) ili kroz bužire (ukpane u zid).

Topologije

Tri topologije:

- **prsten** (generalizacija prstena je **stablo**)
- **magistrala** i
- **zvezda**



Prsten

Stanice su međusobno povezane direktnim vezama. Podaci se prenose paketski; paketi putuju kroz prsten u jednom smeru. Stanica koja želi da pošalje paket ubacuje ga u prsten. Ista stanica čeka da se paket vrati i izbacuje ga iz cirkulacije.

Magistrala

Sve stanice su priključene na zajednički prenosni medijum. Svaka stanica može da primi svaki poslati paket. Generalizacija magistrale je stablo; signali se reprodukuju u granama, analogno ili digitalno. Zajednički problem: upravljanje pristupom medijumu.

Zvezda

Stanice su direktnim vezama povezane sa centralnim čvorištem. Klasičan primer je telefonska centrala. Mreža je fizički izvedena u obliku zvezde, a može se logički ponašati kao zvezda, magistrala ili prsten.

Nivo 1-2

Kodiranje

Kodiranje je jedna od mogućnosti za obezbeđivanje kvalitetnog prenosa podataka.

Neke vrste kodiranja:

- NRZ (Nonreturn to zero)
- NRZI
- Manchester
- 100Base-TX

Prenosni nivo (Nivo 2)

Lokalne mreže (*Local Area Network*)

Lokalna mreža (LAN) je mreža za prenos podataka, optimizovana za geografski mala područja, kao što su zgrada ili kampus. Obično se izvode sa deljenim vezama.

Mreže koje spajaju geografski veća područja se ponekad nazivaju **MAN** (*Metropolitan Area Network*).

LAN standardi

IEEE 802 serija:

- 802.2 (LLC)
- 802.3 (CSMA/CD)
- 802.5 (Token Ring)

CSMA/CD algoritam:

1. Ako je medijum slobodan, šalji. Inače pređi na korak 2.
2. Prati stanje medijuma, čim se oslobodi, pokušaj sa slanjem.
3. Ako tokom slanja dođe do kolizije, prestani sa slanjem i emituj kratak signal (*jamming*). Čekaj izvesno vreme i vrati se na korak 1.

Dve stanice pripadaju jednom **kolizionom domenu** ako i samo ako prilikom istovremenog slanja frejma na deljeni medijum izazovu koliziju.

Dve stanice pripadaju jednom **broadcast domenu** ako i samo ako jedna stanica može da primi frejm poslat na *broadcast* adresu od strane druge stanice i obrnuto.

Token Ring algoritam

Dok je mreža slobodna za slanje, po njoj cirkuliše naročit kratak paket (*token*) koji to signalizira stanicama. Stanica koja želi da pošalje paket mora da sačeka slobodan token, modifikuje ga u zauzeti i odmah iza njega šalje podatke. Prsten se oslobađa kad stanica:

1. završi sa slanjem paketa i
2. ponovo primi zauzeti token.

Tri načina za upravljanje pristupom:

- **Round Robin** - svakoj stanici se dodeljuje period vremena unutar koga može da šalje podatke.
- **Reservation** - stanice rezervišu vremenske periode za slanje podataka.
- **Contention** - stanice su slobodne da pokušaju slanje u bilo kom trenutku.

Ethernet

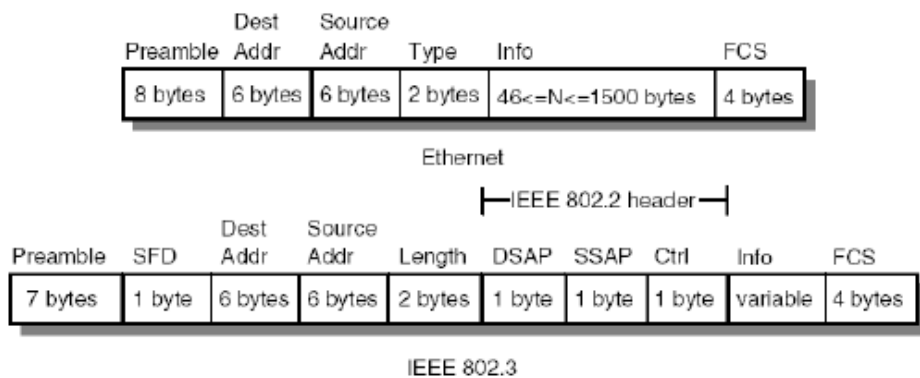
Ethernet je sistem sa zajedničkim medijumom. Kontrola pristupa medijumu je CSMA/CD.

Ethernet paket (frejm):

- uvodni niz od 56 bita za sinhronizaciju (Preamble) - 7 B
- SFD: *Start of Frame Delimiter* - 1B
- Frejm:
 - odredišna i polazna adresa (*Dest Addr* i *Source Addr*) - 2 x 6 B
 - Tip/Dužina (Type/Length) - 2 B
 - vrednost u polju Type veća od 1500 i ona nam govori koji je protokol višeg nivoa (IP - 2048 (0800₁₆))
 - Podaci (Info) - 46-1500 B
 - DSAP I SSAP su polja u koja se upisuju oznake za *destination* i *source service Access Point* - samo u Ethernet II ???
 - Kontrolna suma (FCS)

Moguće je koristiti oba frejma "na istoj žici".

Maksimalna dužina Ethernet frejma je 1518 B, a minimalna 64 B.



Adresno polje:



Multicast = "To a group of station on this LAN"

Broadcast = "To all stations" = 111111...111 = FF:FF:FF:FF:FF:FF

Habovi

Habovi povezuju radne stanice i druge habove. Portovi su RJ45, standardni portovi za priključenje paričnih kablova na kojima realizujemo Ethernet. Fizička izvedba je zvezda, a logička magistrala. Sve stanice pripadaju jednom kolizionom domenu. Sve stanice pripadaju jednom *broadcast* domenu.

Funkcija - sve što dobije na jednom portu emituje na svim ostalim portovima. Ako detektuje koliziju šalje *jamming* na sve ostale portove.

Ethernet sa habovima (ripiterima)

Ethernet sa habovima nazivamo deljeni Ethernet. Sve radne stanice dele isti propusni opseg. Svi paketi se prostiru i pojavljuju svugde. Svaki hab unosi kašnjenje prilikom propagacije signala i to dovodi do ograničenja u broju habova na Ethernet segmentu. Sve stanice pripadaju jednom kolizionom domenu. Sve stanice pripadaju jednom *broadcast* domenu.

Problem nastaje u slučaju velikog broja radnih stanica:

- Veliki broj stanica deli isti propusni opseg.
- Verovatnoća da će se dogoditi kolizija raste i kolizije se često događaju.
- Vreme odziva mreže, sa porastom broja radnih stanica, postaje nedozvoljeno veliko.

Rešenje problema je upotreba svičeva.

Svičevi

Svičevi povezuju radne stanice, habove i svičeve. Princip rada: paket primljen sa jednog porta emituje na drugi port.

Svič analizira sve frejmove i na osnovu polaznih Ethernet adresa određuje koja je radna stanica priključena na određeni port. Tabele sa adresom radne stanice i brojem porta na koji je priključena, svič čuva u memoriji. Na osnovu odredišne adrese iz frejma i tabele, svič zna na koji port treba da uputi paket.

Ima slučajeva kad se frejmovi šalju na sve portove:

- kada je frejm namenjen svima (broadcast) ili
- kada se ne zna port sa kojim je povezan sistem sa adresom kojoj je frejm namenjen (svič još nije formirao kompletnu tabelu))

Hab - Svič	
Sve tačke priključene na hab dele isti propusni opseg	Svaka tačka priključena na svič koristi svoj propusni opseg
Paket koji se pojavi na jednom portu prosleđuje se na sve ostale portove	Paket koji se primi na jednom portu, prosleđuje se na tačno određeni port.
Sve stanice pripadaju jednom kolizionom domenu	Port sviča definiše poseban kolizioni domen
Sve stanice pripadaju jednom <i>broadcast</i> domenu	Sve stanice pripadaju jednom <i>broadcast</i> domenu

Wireless LAN

Wireless LANs:

- IEEE 802.11 standard
- MAC protocol
- Slobodni opseg spektra: 900Mhz, 24Ghz
- **wireless hosts**
- **access point (AP)**

Dve vrste tačka-tačka veza:

- o PPP (*Point-to-Point Protocol*)
- o SLIP (*Serial Line IP*)

SLIP

Enkapsulacija: sa početnim i završnim znakom za frejm.

Problemi:

- obe strane moraju unapred znati sve parametre.
- MTU se mora istovetno podesiti
- nema proveru ispravnosti podataka
- podržava samo IP

PPP

PPP rešava probleme SLIP-a:

- parametri se dogovaraju prilikom uspostavljanja veze
- postoji provera ispravnosti prenosa
- podržava i protokole osim IP-a
- mogućnost autentifikacije.

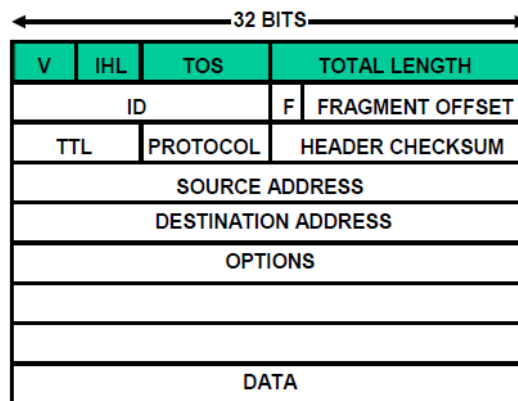
Mrežni nivo (nivo 3)

Internet protokol - IP

Internet protokol je protokol trećeg OSI nivoa.

IP paketi imaju zaglavlje i sadržaj. IP protokol ne garantuje isporuku. Paketi ne zavise jedan od drugog; prilikom prenosa paketi mogu putovati različitim putanjama. Paketi na odredište stižu proizvoljnim redosledom.

IP paket



Detaljan opis IP paketa:

- V - verzija - 4 bita
- IHL (*Internet Header Length*) - broj 32-bitnih reči u zaglavlju - 4 bita
- TOS (*Type of service*) - tretman IP paketa u transportu - 8 bita (1 B)
- TL (*Total length*) - totalna dužina IP paketa u bajtima - 16 bita (2 B)
- ID (*Identification*) - 16 bita (2 B)
- F (*Flags*) - 3 bita
- FO (*Fragment Offset*) - 13 bita
- TTL (*Time to Live*) - postavlja gornju granicu postojanja paketa u tranzitu - 8 bita (1B)
- Protocol - oznaka protokola višeg nivoa - 8 bita (1 B)
- Header checksum - kontrolna suma sadržaja zaglavlja - 16 bita (2 B)
- SA (*Source Address*)
- DA (*Destination Address*)
- Options
- Data

MTU (*Maximum Transmission Unit*) - makismalna veličina IP paketa koji se može preneti u okviru osnovne jedinice prenosa protokola u koji se IP paket enkapsulira.

IP adresa

IP adresa je neophodna za komunikaciju. IP adresa je 32-bitni broj, koji se prikazuje kao četiri decimalna broja razdvojena tačkom. Ima dva dela:

- oznaka mreže (početni bitovi adrese), ID mreže
- oznaka sistema u okviru mreže (ostatak adrese)

Primer IP adrese: 192.160.21.23

IP mrežu definišemo sa ID i mrežnom maskom. Broj bita za oznaku mreže određuje se pomoću mrežne maske (od 1 do 30 bita). Sprecificnost mrežne maske (dužina maske) je broj jedinica. Mrežna maska se može zapisati u istom obliku kao i IP adresa.

Primer IP mreže: 192.168.21.0, 255.255.255.0
192.168.21.0 / 24

Javni opseg IP adresa

Javna IP adresa je jedinstvena na internetu i jednoznačno određuje tačku koja učestvuje u komunikaciji.

IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) je organizacija zadužena da obezbedi centralnu koordinaciju osnovnih mehanizama na kojima se zasniva funkcionalnost interneta.

Privatni opseg IP adresa

Pretpostavka: Tačke koje se adresiraju pripadaju složenoj računarskoj mreži koja funkcioniše primenom TCP/IP familije protokola.

Podela: Privatne tačke su tačke koje direktno komuniciraju sa tačkama unutar složene računarske mreže kojoj pripadaju. Pristup javnim servisima ili servisima drugih računarskih mreža ostvaruje se preko posrednika (Proxy, NAT, Aplikativni serveri,...). Javne tačke su tačke koje direktno komuniciraju sa drugim javnim tačkama na internetu.

Adresiranje: Privatne tačke mogu da koriste adrese koje su jedinstvene u složenoj računarskoj mreži kojoj tačke pripadaju, ali ne moraju biti jedinstvene u odnosu na adrese tačaka koje pripadaju drugim računarskim mrežama. Za adresiranje privatnih tačaka koriste se IP adrese koje pripadaju privatnim IP adresnim opsezima.

Nivo 3-2

IP na lokalnoj mreži:

Enkapsulacija: Ethernet II, 802.3 (CSMA/CD)

Za Ethernet sa Ethernet II enkapsulacijom MTU je 1500 bajtova.

Pošto IP adresa sadrži 32 bita, a Ethernet adresa 48 bita, mora postojati mapiranje između ovih formata.

Za mapiranje IP-Ethernet koristi se ARP (*Address resolution protocol*). Za obrnuto mapiranje koristi se RARP (*Reverse ARP*).

IP na p-t-p mrežama

Adrese na OSI 2 nivou ne postoje. Na OSI 1 nivou može se koristiti asinhroni ili sinhroni prenos.

Dva metoda za IP enkapsulaciju na p-t-p vezama: SLIP i PPP.

Nivo 2-3

VLAN

Činjenice:

- Korporativne mreže povezuju velik broj radnih stanica
- Upotreba Ethernet protokola u WAN delu, za posledicu ima povezivanje velikog broja radnih stanica

Prethodne činjenice dovode do dva problema:

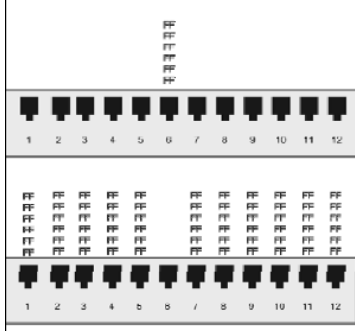
- Kontrola saobraćaja na nivou 2 gotovo nije moguća, narušena bezbednost i funkcionalnost mreže
- Veliki broadcast domeni stvaraju tehničke probleme koji mogu izazvati prekide funkcionalnosti mreže.

Rešenje je mehanizam za podelu *broadcast* domena, njihovo povezivanje preko nivoa 3.

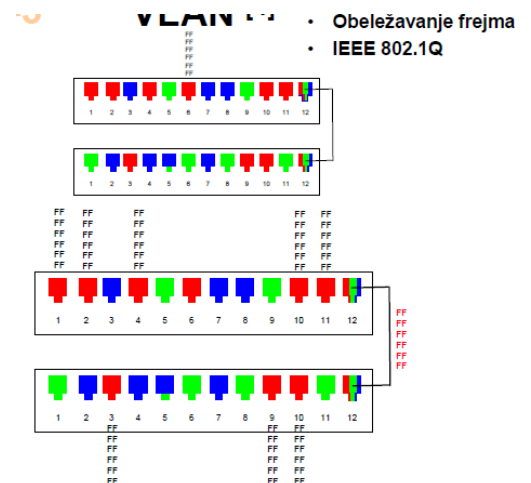
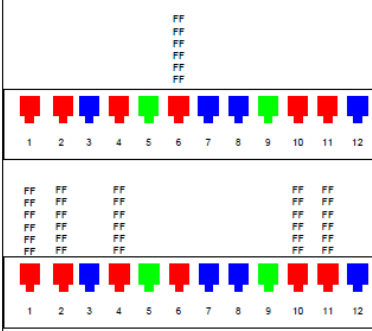
Običan svič frejm adresiran na *broadcast* adresu prosleđuje na sve portove.

Ideja je da frejm primljen sa jednog porta može da se prosledi samo na portove koji pripadaju istoj grupi kao i port sa kog je primljen frejm.

• Običan svič



• VLAN svič



Komunikacija između VLAN-ova obavlja se samo preko nivoa 3. Potrebna je veza preko 802.1Q linka sa ruterom ili upotreba svičeva sa implementiranom podrškom za rad sa protokolima nivoa 3 (rutiranjem). IP subnet se poklapa sa VLAN-om. Otvaraju se velike mogućnosti za kreiranje različitih logičkih arhitektura.

Mrežni nivo (nivo 3)

IP fragmentacija

IP fragmentacija dešava se kada IP paket treba proslediti preko veze koja ima manju MTU od veličine paketa. IP paket se na odredištu rekonstruiše od fragmenata i onda prosleđuje protokolu višeg nivoa. Fragmenti mogu stići na odredište u bilo kom redosledu.

Flags: MF (*More Fragments*) i DF (*Don't Fragment*)

Fragment Offset: udaljenost fragmenta od početka originalnog paketa.

ID+Protocol.

Rutiranje

Ruter (*gateway*) je sistem kome se šalje saobraćaj za odredišta van lokalnog segmenta.

Svrha **rutiranja** je da sistem mora utvrditi kome i kuda da šalje IP pakete.

Svaki sistem prilikom konfigurisanja za rad u mreži dobija sledeće parametre:

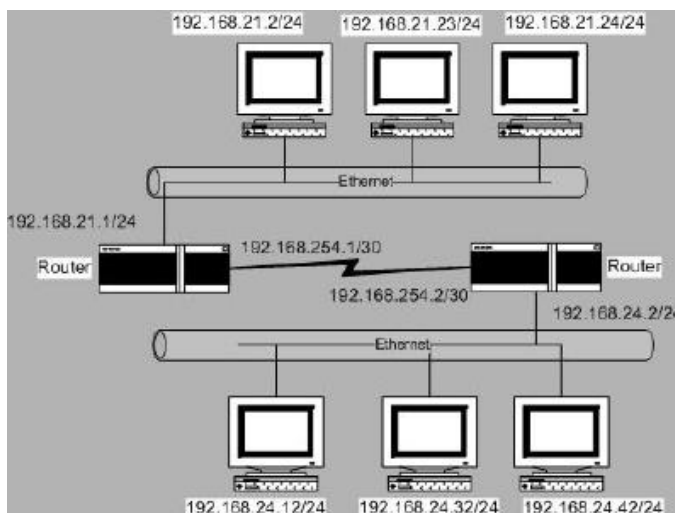
- svoju IP adresu i mrežnu masku (na osnovu čega zna kojoj IP mreži pripada)
- IP adresu rutera (*default gateway*)

Dinamičko rutiranje

Proširivanjem mreže i povezivanjem većeg broja IP mreža, konfigurisanje rutera postaje složenije. Ako se to radi ručno (statički) raste mogućnost greške.

Dinamičko rutiranje je način da se podaci o dostupnosti odredišta i adresama rutera za pojedina odredišta razmenjuju automatski.

Tabela za rutiranje



Za svaku stavku: adresa, maska, adresa rutera, interfejs.

Primer:

Sistem na lokalnom segmentu koji nije ruter:

```
192.168.24.0 255.255.255.0 0.0.0.0 eth0
0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.24.2 eth0
```

Ruter:

```
192.168.24.0 255.255.255.0 0.0.0.0 eth0
192.168.254.0 255.255.255.252 0.0.0.0 s10
192.168.21.0 255.255.255.0 192.168.254.1 s10
```

Protokoli za rutiranje

- Vektor udaljenosti (*distance-vector*).

Predstavnik je RIP (*Routing Information Protocol*). Metrika je mera udaljenosti odredišta (RIP smatra metriku 16 za beskonačnu). Problem je spora konvergencija u slučaju prekida neke veze.

- Stanje veza (*link-state*)

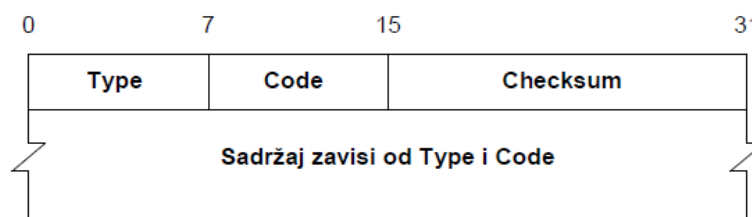
Predstavnik je OSPF (*Open Shortest Path First*). Ruteri razmenjuju podatke o stanju svojih veza (interfejsa) sa susednim ruterima. Svaki ruter ima potpunu sliku topologije cele mreže.

Ruter je uređaj specijalizovan za rutiranje. Dodatne funkcije: filtriranje saobraćaja - bezbednost.

Postoje različite tehnologije za povezivanje mreža: LAN Ethernet, LAN Token Ring, Serijske veze (sinhrone i asinhronne), ISDN (*Integrated Services Digital Network*), ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), Frame relay.

ICMP (*Internet Control Message Protocol*) - protokol na istom nivou kao IP, enkapsulira se u IP pakete sa oznakom protokola 1 (jedan). Služi za dijagnostiku, upravljanje, poruke o greškama.

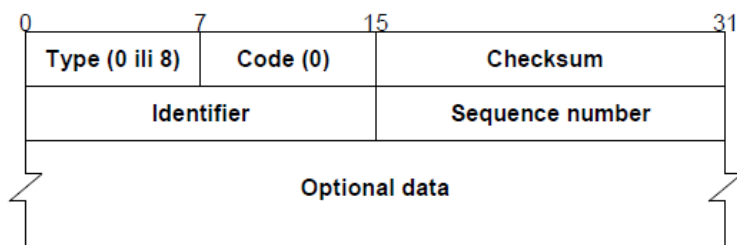
Format ICMP paketa



Detaljan opis ICMP paketa:

- Type - identifikacija tipa ICMP poruke, koja može da se odnosi na više događaja - 8 bita
- Code - tačno ukazuje na događaj - 8 bita
- Checksum - kontrolna suma koja se odnosi na ceo ICMP paket - 16 bita

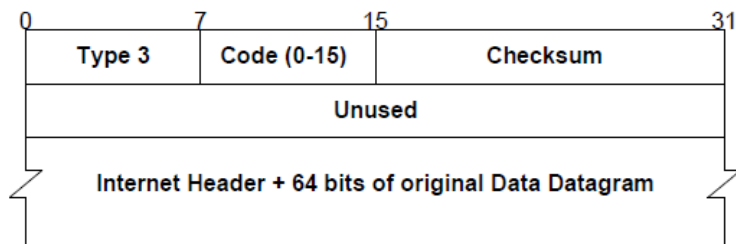
Ping - služi za proveru dostupnosti hosta na mreži



Type - 0 echo reply, 8 echo request

Code - 0

Destination unreachable



Type - 3

Code - uzima vrednosti od 0 do 15

Unused - mora celo polje da bude popunjeno 0

Moramo imati IP zaglavlje paketa koji je izazvao generisanje ICMP poruke o grešci.

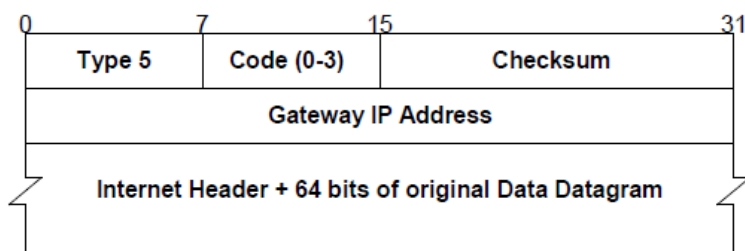
Iz 64 bita sadržaja IP paketa dobijamo informacije koje su nam potrebne za protokole višeg nivoa

Code - 0 - network unreachable - ruter zna na koji port da pošalje paket, ali link nije aktivan

Code - 1 - host unreachable ARP zahtev ne dobija odgovor ili administrativna zabrana (IP filtriranje)

Code - 4 - potrebno izvršiti fragmentaciju ali je DF fleg postavljen

Redirekcija



Type - 5

Code - 0 - Redirekcija za mrežu

Slučaj: tri povezane mreže, dva rutera na jednom od segmenata.

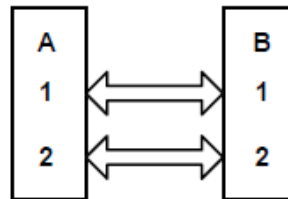
Sistem zna samo za jedan ruter; šalje mu i saobraćaj koji bi efikasnije bilo uputiti drugom ruteru.

Ruter tada šalje ICMP REDIRECT poruku sa IP adresom pogodnijeg rutera.

Transportni nivo (nivo 4)

Portovi

Sistemi se identifikuju pomoću IP adrese. Za potrebe aplikacija potrebno je više podataka.



Portovi - lokalno proširenje IP adrese (analogija lokali na TF centrali)

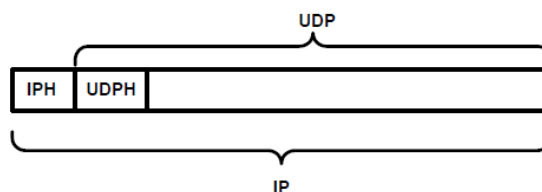
- 16 bita, neoznačeni, 0 - 65535
- Rezervisani portovi od 1 - 1023

Klijent - Server

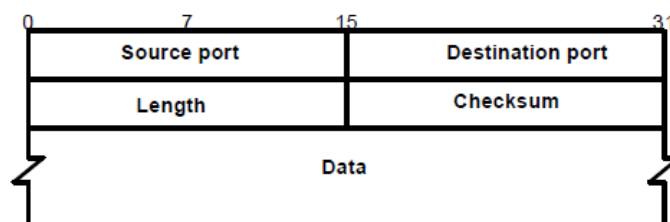
Mrežne aplikacije se pišu tako da podrazumevaju da se sa jedne strane nalazi klijent, a sa druge strane server. Server, po prijemu zahteva od klijenta, obradi klijentov zahtev i pošalje mu odgovor.

UDP

UDP (*User Datagram Protocol*) je jednostavan protokol za kratke poruke (do veličine MTU). Ne garantuje isporuku. Enkapsulira se u IP paket sa oznakom protokola 17.



Format UDP paketa



UDP paket ima svoje zaglavlje i podatke. Zaglavlje čine:

- Source port - port aplikacije koja šalje podatke - 16 bita
- Destination port - port aplikacije kojoj su podaci poslani - 16 bita
- Length - dužina UDP paketa u bajtima - 16 bita
- Checksum - kontrolna suma koja se odnosi i na zaglavlje i na podatke - 16 bita