

PROTOKOLI I TOPOLOGIJA

- Sa stanovišta međusobnog povezivanja dva veoma bitna elementa mrežne arhitekture su:
 - Protokol
 - i
 - topologija.
- P r o t o k o l i su skup tačno definisanih pravila kako da različiti delovi mreže međusobno komuniciraju.
- TCP/IP je postao globalni standard

PROTOKOLI I TOPOLOGIJA

- Kada se govori o TCP/IP obično se misli na familiju protokola koji čine TCP, IP, ICMP (Internet Control Message Protocol), ARP (Address Resolution Protocol), FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), TELNET i NFS (Network File System).

TCP/IP protokol

- TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol - Protokol za kontrolu prenosa/Internet protokol) je jedan od najosnovnijih koji se koristi na Internetu.
- Celokupan današnji internet i njegovo funkcionisanje je zasnovano na IP grupi protokola i to onoj koja nosi oznaku TCP/I.P
- TCP/IP je današnju izgled dobio 1978. godine, ali se konstantno menja i razvija
- TCP/IP je set protokola razvijen da omogući umreženim računarima da dele resurse putem mreže. Nastaje iz eksperimentalne „packet-switching“ mreže agencije ARPA, Advanced Research Projects Agency, nazvane ARPAnet, napravljene radi proučavanja tehnika slanja robusnih i pouzdanih podataka. ARPAnet postaje veoma uspešna mreža, toliko da su mnogobrojne organizacije povezane na nju počele da je koriste u svakodnevnoj komunikaciji.

TCP/IP protokol

- Vinton Cerf i Robert Kan počeli su rad na novom protokolu puno pre 1983.
- Vinton Cerf i Robertom Kanom stvorili su TCP/IP protokol. Implementacija TCP/IP-a u tadašnje vreme i samih operativnih sistemema trajala je skoro 5 godina.
- Njihov čuveni citat:
- *"Stvorili smo protokol koji će se koristiti i u velikom mrežama s velikom brojem računara, protokol koji će nositi Internet budućnosti, što je značilo da mora biti fleksibilan kako bi različite mreže mogle funkcionisati u zajedničkom okruženju".*
- Već je tada bilo jasno kako će Internet biti velika mreža sastavljena od velikog broja manjih mreža

TCP/IP protokol

- Mreža iz eksperimentalne postaje operativna 1975. godine i tada kontrolu administracije mreže preuzima DCA, Defense Communications Agency(kasnije DISA), odnosno Američko ministarstvo odbrane.
- Posle toga TCP/IP postaje vojni standard i svi „hostovi“ spojeni na mrežu morali su preći na novi protokol. Daljim razvojem mreže u ono što danas znamo kao Internet, TCP/IP ostaje jedan od najrasprostranjenijih protokola za komunikaciju u mreži i između mreža.

TCP/IP protokol

- Komunikacija u mreži i između njih se obavlja preko čvorova, TCP/IP hostova, gde je svakom čvoru u mreži dodeljena jedinstvena IP adresa. TCP/IP gateway čvorovi povezuju jedan tip mreže sa drugim tipom mreže, pomoću hardvera i softvera za konverziju sa iz jednog formata u drugi.
- TCP/IP je hijerarhijski skup protokola sačinjen od interaktivnih, ali ne obavezno i međusobno nezavisnih modula od kojih svaki ostvaruje neku specifičnu funkciju
- Između mrežnih segmenata postoji velik broj protokola koji im pomažu da bezbedno i sigurno razmenjuju podatke

TCP/IP protokol

- TCPiIPpredstavljaju primarne mrežne protokole koji se koriste na Internetu i za razliku od mnogih drugih protokola oni nemaju vlasnika
- OSI REFERENTNI MODEL
- Open System Interconnect Reference Model (OSI), predstavlja osnovnu referencu za promatranje komunikacija.
- OSI referentni model sadrži sedam slojeva (layers) koji definišu funkcije komunikacijskih protokola.

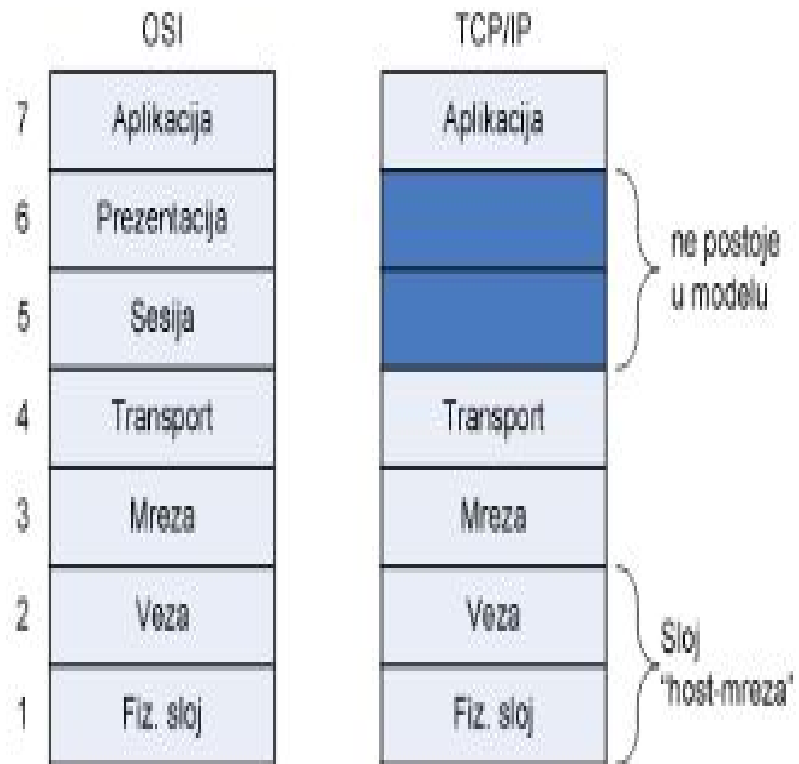
TCP/IP protokol

- Raspoređeni su od najnižeg koji opisuje fizičke i električne osobine mreže
- 1. Fizički sloj (Physical) –prenos binarnih podataka kroz medij
- 2. Sloj veze (Data Link) –prenos jedinica informacije s proverom greške
- 3. Sloj mreže (Network) –isporuka jedinica informacije, uključujući usmeravanje (routing)
- 4. Sloj transporta (Transport) –osiguranje prenosa s kraja na kraj
- 5. Sloj sesije (Session) –uspostavljanje i održavanje sesija
- 6. Sloj prezentacije (Presentation) –formatiranje podataka i zaštita
- 7. Sloj aplikacije (Application) –mrežne primene poput SMTP, HTTP, FTP

TCP/IP protokol

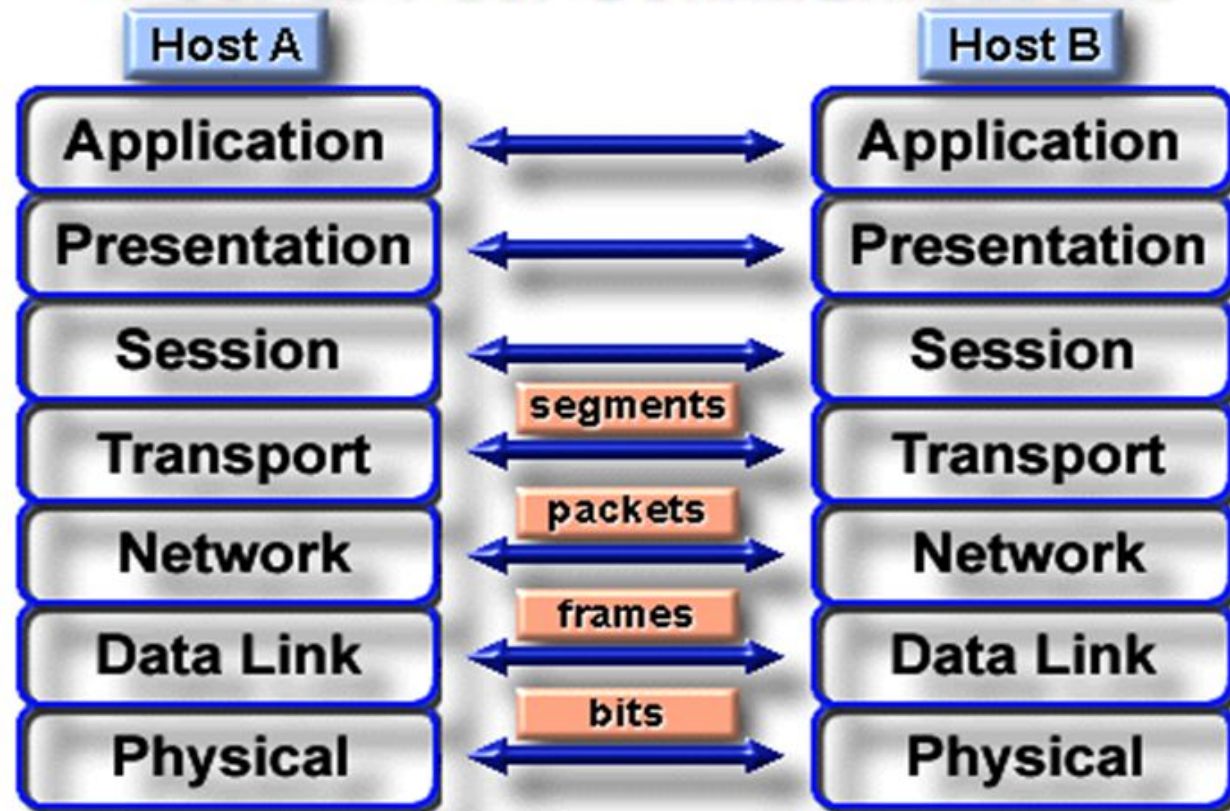
- Ovi slojevi su uopšteno gledano podeljeni u dve grupe, odnosno na slojeve višeg nivoa, koji čine sloj aplikacije, prezentacije i sesije, i slojevi nižeg nivoa, odnosno preostala četiri sloja.
- Viši nivo je bliži krajnjem korisniku, gde je najbliži aplikacijski sloj, dok niži nivo definiše kako se prenose podaci sa jednog na drugi računar

TCP/IP protokol

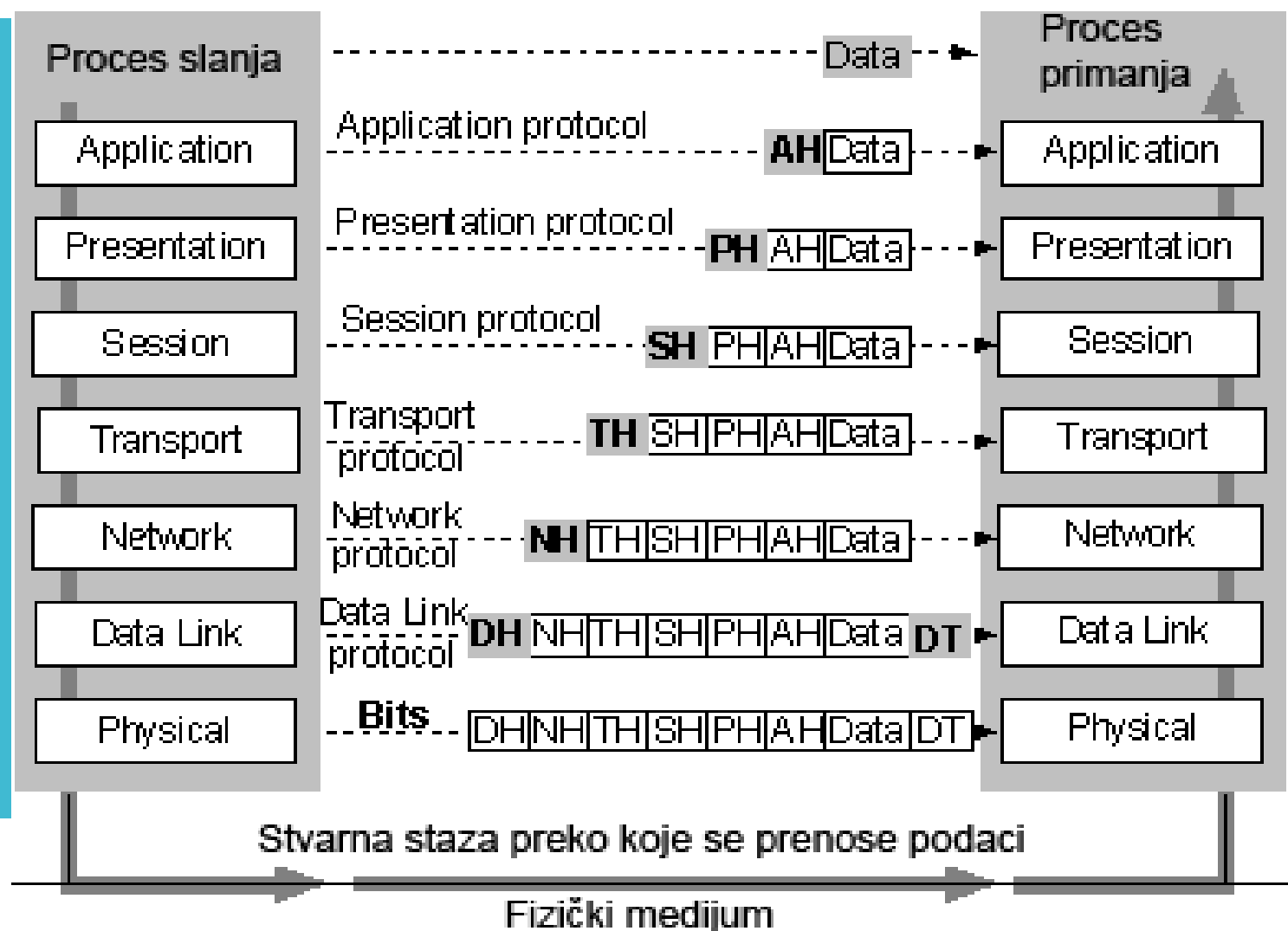


TCP/IP protokol

Peer-to-Peer Communications



TCP/IP protokol



TCP/IP protokol

TCP/IP protokoli koriste tri nivoa adresiranja: fizičke adrese, logičke ili mrežne (IP) adrese i adrese portova. Svaki tip adresa vezan je za jedan sloj TCP/IP arhitekture.

Fizička adrese je adresa čvora na LAN-u. Ovo je adresa najnižeg nivoa koja se koristi na nivou sloja veze za identifikaciju prijemnog i predajnog čvora povezanih na zajednički prenosni medijum (ili link). Važnost fizičke adrese je ograničena na lokalnu mrežu (LAN). Veličina i format fizičke adrese zavisi od tipa lokalne mreže

TCP/IP protokol

Logičke adrese se koriste kao adrese hostova i rutera na Internetu. To su univerzalne, globalne adrese koje ne zavise od tipa fizičke mreže na koju je sistem priključen.

Fizičke adrese nisu adekvatne za među-mrežnu komunikaciju, obzirom na različite formate fizičkih adresa koje se koriste kod različitih tipova mreža. Ne postoje dva javno vidljiva i dostupna hosta na Internetu sa istom IP adresom.

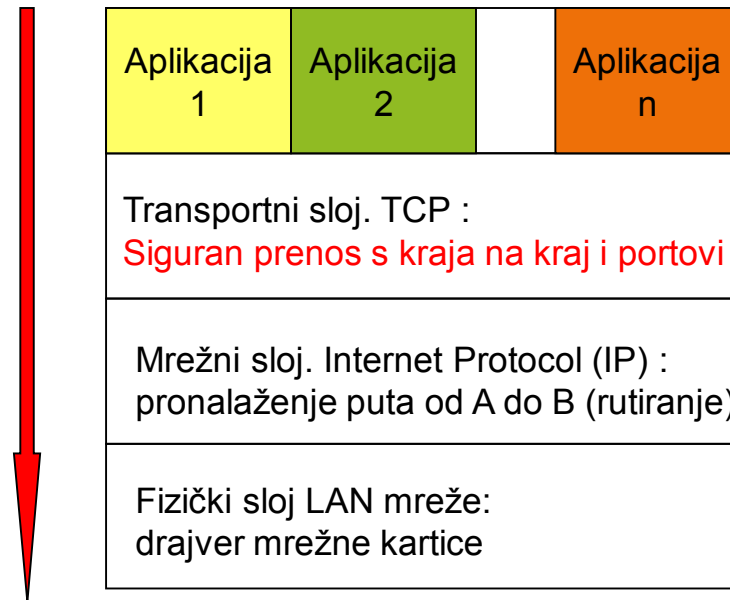
Logičke adrese, kao i fizičke, mogu biti: jednoznačne, grupne ili opšte

TCP/IP protokol

Osnovni protokoli na transportnom sloju su TCP i UDP. TCP (Transmission Control Protocol) je obostrani spojni protokol koji spaja 2 računara. On je odgovoran za podelu poruka u datagrame, ponovno slanje datagrama koji nisustigli i sastavljanje poruke na drugom kraju. Razlika između TCP i UDP protokola je što će TCP tražiti ponovno slanje paketa ukoliko se neki izgubi, te je pogodan za sigurniju razmenu podataka gde brzina nije toliko bitna. UDP protokol nema mogućnost ponovnog zahtevanja izgubljenog paketa.

TCP/IP protokol

Tok poruke
prilikom slanja

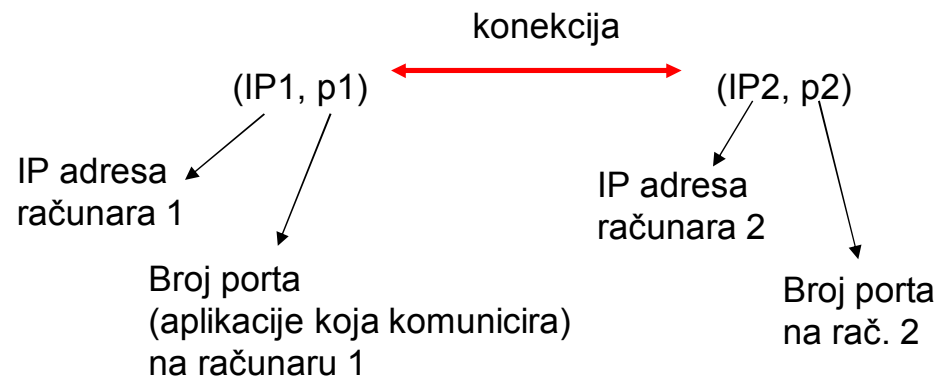


TCP/IP protokol

TCP dodaje IP adresi i broj od 0 do 65535 koji se zove **port**.

Svaka aplikacija ima svoj port, kao što u svakoj kući postoje imena i prezimena ukućana!

Svaka Internet konekcija (uspostavljena veza) definisana je sa:



TCP/IP protokol

Osnovna jedinica TCP protokola je segment, koji se pakuje u IP pakete i šalje preko mreže. Dozvoljava dvosmerni prenos podataka, kao i multipleksiranje, odnosno demultipleksiranje podataka.

Multipleksiranje je proces u kome su paketi pristigli iz više različitih izvora, ukombinovani i poslani kao jedan tok. Demultipleksiranje je suprotan proces, gde se kombinovani tok deli na originalne tokove podataka.

TCP/IP protokol

Protokol TCP funkcioniše na četvrtom sloju referentnog OSI modela.

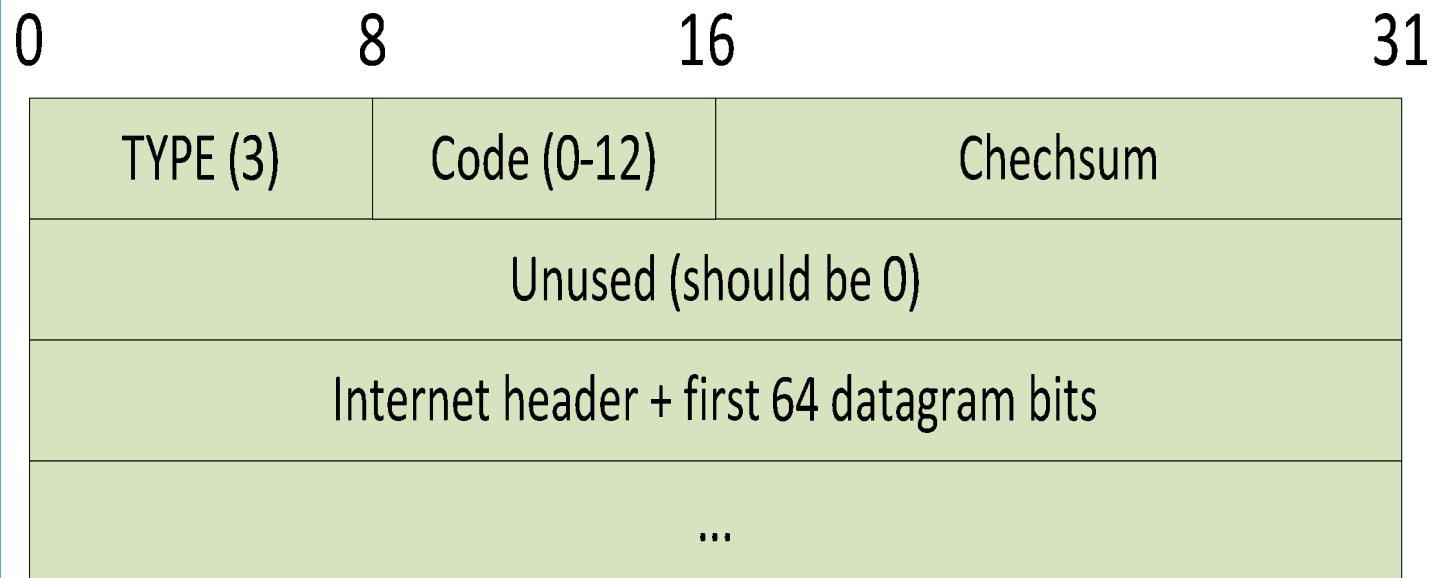
Njegova osnovna funkcija je da obezbedi tačan prenos paketa poruke između dve tačan prenos paketa poruke između dve prizvoljne tačke na Internetu.

Naime, on sekvencira pakete (obeležava ih rednim brojevima) i potom ih predaje IP-u, da ih prenese do cilja.

TCP pakete dobijene od IP-a proverava na prijemnoj strani, pa ako postoji greška usled smetnji na vezama, inicira retransmisiju pogrešnih paketa.pogrešnih paketa.Takođe se vrši slaganje paketa prema rednom broju u redosledu kakav je bio na predaji.

Protokoli internet sloja

ICMP (Internet Control Message Protocol)



Format ICMP nedostupno odredište

Protokoli iz TCP/IP skupa

IP(InternetProtocol) –predstavlja jedan nesiguran protocol bez uspostavljanja veze koji se koristi kao sredstvo za prenos datagrama sa jednog računara na drugi i za adresiranje između umreža

TCP (Transmission Control Protokol) - koristi IP, ali obezbeđuje viši nivo funkcionalnosti, pri čemu se proverava da li određeni datagrami kojima upravlja IP zaista stižu sa određenog odredišta i do njega. TCP je protokol orijentisan na uspostavljanje veze, koji zahteva da se uspostavi sesija za upravljanje komunikacijama između dve tačke na mreži.

Protokoli iz TCP/IP skupa

- UDP (User Datagram Protocol) - takođe koristi IP da šalje podatke preko mreže. Dok TCP koristi mehanizam za potvrđivanje da bi osigurao pouzdanu isporuku, UDP to ne čini. On je namenjen za korišćenje u aplikacijama kod kojih nije neophodan garantovani servis isporuke
- ICMP (Internet Control Message Protocol - upravlja Internetom putem poruka. Predstavlja neophodan deo svake TCP/IP implementacije, a funkcije koje on sprovodi veoma su važne za usmerivače (*routers*) i ostale mrežne uređaje koji komuniciraju preko TCP/IP-a.

Protokoli iz TCP/IP skupa

- IGMP (*Internet Group Management Protocol*) – protokol za upravljanje grupama na Internetu. Glavna uloga mu je da višeznačnim upućivanjem (*multicasting*) omogući da se isti datagrami isporuče na više adresa.
- ARP (*Address Resolution Protocol* – protokol za razrešavanje adresa) služi za određivanje hardverskih adresa koje treba pridružiti IP adresama.
- RARP (*Protocol Reverse Address Resolution*) - sličan ARP-u, ali radi suprotno. To je stariji protokol koji je razvijen da bi omogućio računar da utvrdi koju IP adresu treba da koristi, na osnovu tabele koja se obično čuva na usmerivaču (ovu ulogu preuzeli su BOOTP i DHCP).

Protokoli iz TCP/IP skupa

- BOOTP (*Bootstrap Protocol*) protokol za podizanjem sistema.
- Predstavlja stariji protokol, koji je u opštem slučaju zamenjen DHCP-om. Napravljen je da bi omogućio stanicama bez diskova da mogu da učitavaju konfiguracione informacije, kao što su IP adresa i naziv servera,
- SMTP (*Simple Mail Transport Protocol*) - koristi se za prenos poruka od klijenta do SMTP servera, kao i za prenos poruka od jednog do drugog SMTP servera.
- SMTP predstavlja aplikacioni protokol,

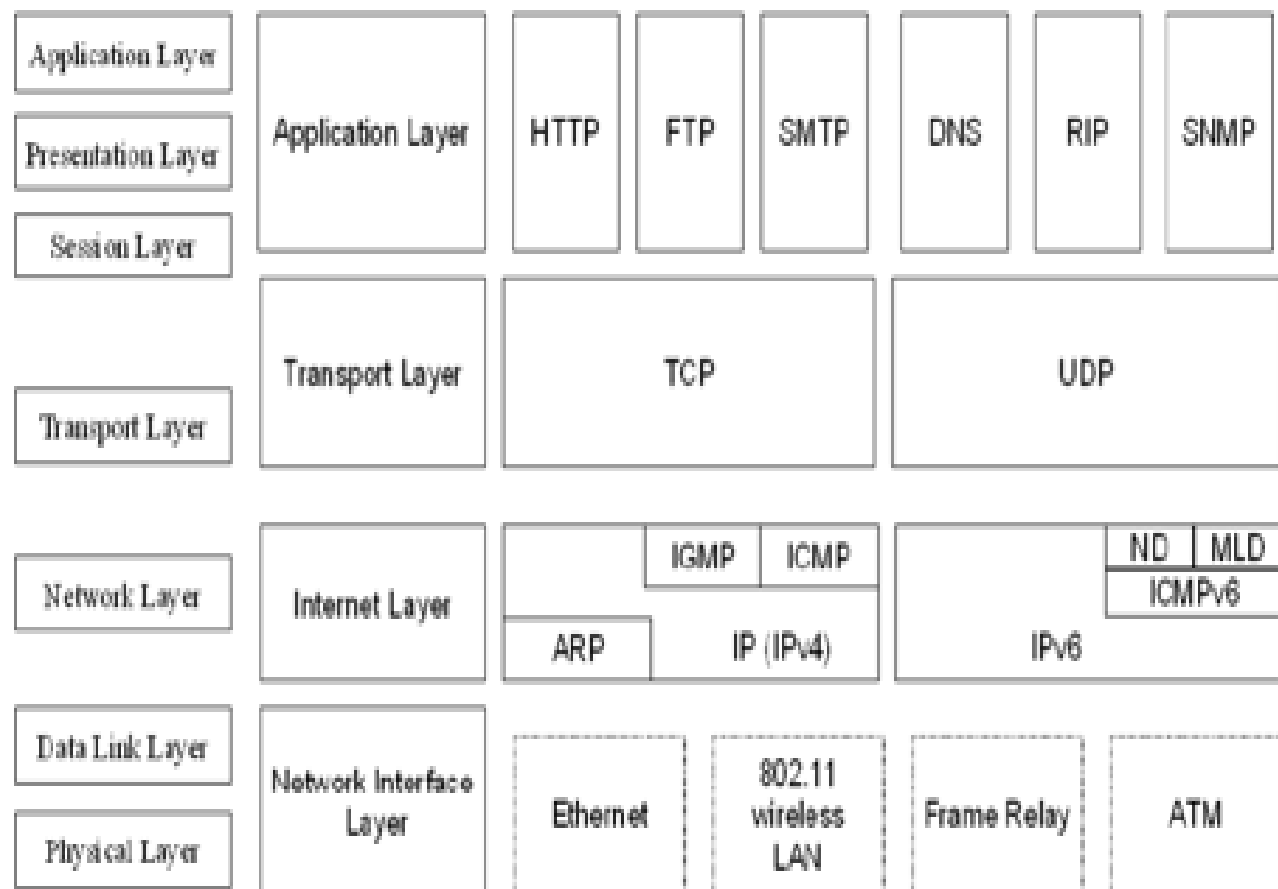
Protokoli iz TCP/IP skupa

- SNMP (Simple Network Management Protocol) - uloga mu je da olakša upravljanje mrežnim uređajima i računarima sa neke centralne lokacije.
- RMON (Remote Monitoring Protocol) - razvijen radi daljeg unapređenja mogućnosti upravljanja mrežnim resursima sa udaljenog mesta.
- WINS (Windows Internet Name Service) - predstavlja Microsoft-ov NetBIOS Name Server (NBNS) koji je razvijen za razrešavanje problema

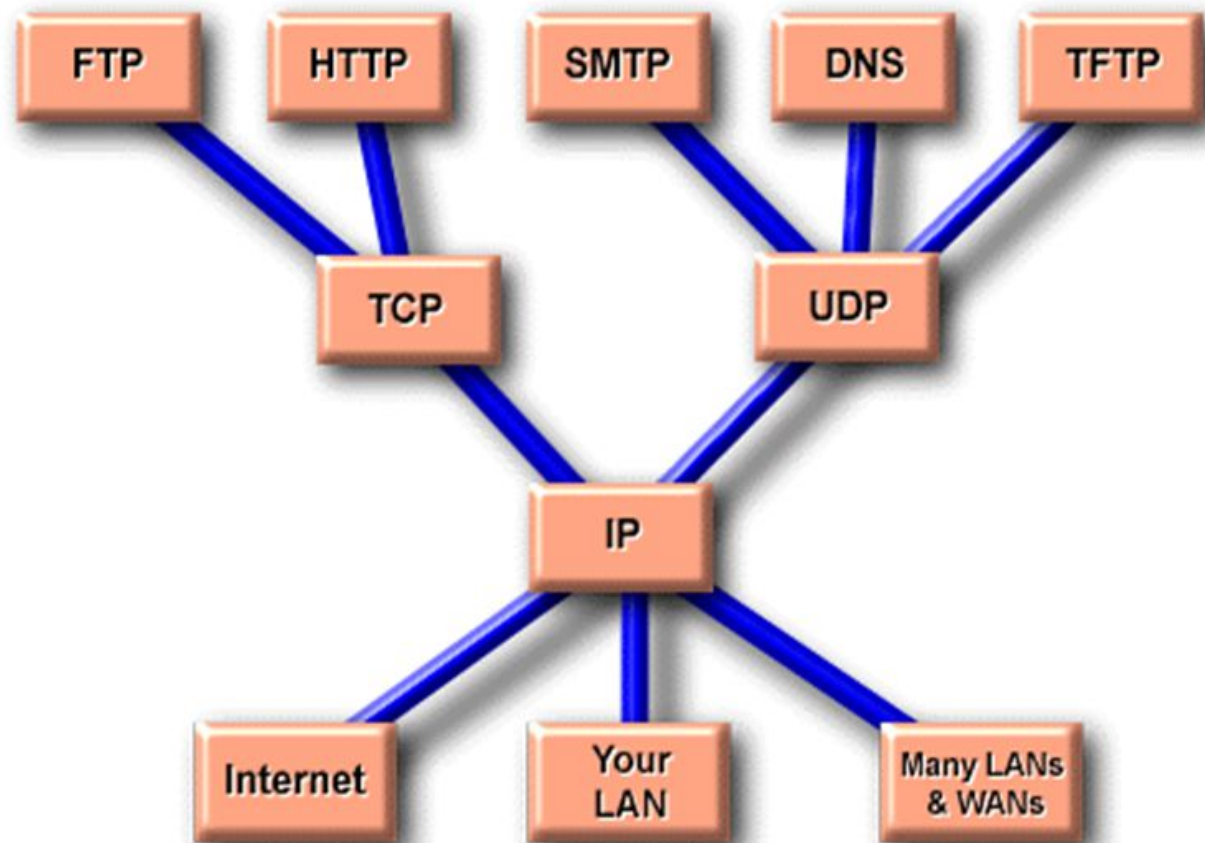
Protokoli iz TCP/IP skupa

- DHCP(*Dynamic Host Configuration Protocol*)-oslobađa administratora od dužnosti kao što su ručno konfigurisanje svakog računara IP adresama
- DNS (*Domain Name System*)-predstavlja hijerarhijski sistem imenovanja koji se koristi na Internetu i u većini TCP/IP mreža.
- FTP(*File Transfer Protocol*)-omogućava razmenu datoteka sa podacima,pomoću različitih metoda za prikaz podataka i za smeštanje datoteka.
- TELNET omogućava uspostavljanje interaktivne sesije za prijavljivanje na sistem udaljenog računara i izvršavanje komandi kao da smo direktno prijavljeni na taj udaljeni računar. To je jednostavan način za upravljanje različitim resursa (računara, mrežnih uređaja), sa neke centralne lokacije

Protokoli iz TCP/IP skupa



Protokoli iz TCP/IP skupa



IPv4 -

- IP obezbeđuje adresni prostor za TCP/IP klijente i servere
- IP predstavlja protokol bez uspostavljanja veze - kod koga nije potrebno nikakvo podešavanje. On je jedan nepovezan protokol kod koga svaki paket predstavlja poseban entitet koji sa IP aspekta nije ni u kakvoj vezi sa drugim paketima.
- IP uopšte ne vodi računa da li su svi paketi stigli do odredišne tačke kao i kojim redosledom su oni stigli.

IPv4 -

- IP je protokol bez potvrđivanja - u većini slučajeva on ne proverava da li je datagram nedirnut stigao na svoje odredište. On samo formatira informacije u pakete i šalje ih duž provodnog medija. Međutim, i na nivou IP postoji poseban protokol, ICMP (*Internet Control Message Protocol*), koji posredno pomaže IP-u u rešavanju ovog zadatka.
- IP je nepouzdan - jer nemamo uspostavljanje veze, nema provere da paketi stižu na svoje odredište, kao ni po kom redosledu oni stižu.
- Drugim rečima za IP je samo bitna brzina isporuke paketa.
- Postoji još jedan razlog zbog koga se IP smatra nepouzdanim protokolom a to je što IP implementira TTL (*Time To Live*) vrednost, koja ograničava broj mrežnih usmerivača ili računara kroz koje datagram može da prolazi.

IPv4 -

1. *Unicast (jednoznačno upućivanje)* - najuobičajeni tip IP adrese. Ona na jednostavan i jedinstven način identifikuje jedan računar u mreži.
2. *Broadcast (difuzno upućivanje)* – IP podešava za sebe skup adresa koje mogu da se koriste za difuziono upućivanje, čime se šalju podaci svakom računaru u lokalnoj mreži – LAN-u (ne prolazi rutere).
3. *Multicast (višeznačno upućivanje)* - Slično adresama za difuziono upućivanje, adrese za višeznačno upućivanje šalju podatke na više odredišta. Razlika je u tome što ovde mogu da se šalju podaci na više različitih mreža (prolaze kroz rutere), gde ih primaju računari koji su konfigurisani za taj prijem.

IPv6

Generalno, IPv6 adresa se dodeljuje određenom interfejsu, a ne uređaju.

Jedna velika izmena u odnosu na IPv4 je nepostojanje broadcast adresa.

Svi tipovi IPv4 broadcast adresiranja su u IPv6 zamenjeni sa multicast adresama

Problem broja adresa rešen je sa Simple Internet Protocol - SIP

IPv6

- IP protokol verzija 6, ili kraće IPv6 je relativno nova verzija IP protokola koja pretenduje da postane sledeća standardna verzija komunikacijskog protokola na Internetu.
- Internet protokol verzija 6 je protokol sloja mreže, naslednik internet protokola verzije 4, IPv4. osmišljen od strane osmišljen od strane

IPv6

- Usled nedovoljnog broja raspoloživih adresa i da bi se produžio vek IPv4 osmišljeni su mehanizmi za bolje iskorišćenje adresnogprostora, kao što su
- NAT (Network Address Translation),
- CIDR (Classless Interdomain Routing),
- DHCP (Dynamics HostConfiguration Protocol).

IPv6

- IPv6 je šesta revizija Internet Protokola i nasljednik IPv4. Funkcioniše slično kao IPv4, takodje generiše unikatne, numeričke IP adrese neophodne za komunikaciju uređaja putem Interneta. Međutim, donosi nam i jednu veliku razliku: 128-bitne adrese.
- Samim tim, može da podrži, 2^{128} Internet adresa, a to je:
340,282,366,920,938,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000 adresa, da budemo precizni. E, to je mnogo IP adresa, toliko mnogo da zahteva heksadecimalni sistem da prikaže adrese.
- Drugim rečima, ovo je više nego dovoljno IP adresa da Internet radi bez problema

Tipovi IPv6 adresa

Postoje tri glavna tipa IPv6 adresa:

Unicast- Predstavlja adresu koja se dodeljuje jednom interfejsu

Anycast- Adresa identifikuje više različitih interfejsa koji generalno pripadaju različitim uređajima.

Multicast– Predstavlja adresu koja identifikuje skup interfejsa koji tipično pripadaju različitim uređajima.

Tipovi IPv6 adresa

Postoji više tipova IPv6 unicast adresa:

1. Globalna unicast adresa (Global unicast address)
2. Unicast adresa lokalnog linka (Link-local unicast address)
3. Unicast adresa lokalnog sajta (Site-local unicast address)
4. Specijalne IPv6 adrese
5. Kompatibilne adrese

IP protokol

- IP (Internet Protocol) se koristi za komunikaciju između računara, a za prenos ga koriste TCP i UDP. Odgovoran je za pravilno adresiranje računara i prosleđivanje paketa, ali ne garantuje njihovo dospeće. IP može razbiti podatke na manje pakete i sastaviti ih na odredištu, s time da svaki deo može ići drugim putem kroz mrežu.
- Svaki računar na Internetu ima svoju IP adresu
- Izvanredan uspeh Interneta demonstriravitalnost TCP/IP tehnologije i pokazuje kako ona može da se prilagodi velikom broju raznovr-snih mrežnih tehnologija na kojima se Internet zasniv

Komparacija IPv6 prema IPv4

Veći adresni prostor: adresa kod IPv6 je 128-bitna, a kod IPv4 32-bitna

Bolji format *header*-a: IPv6 koristi novi format *header*-a koji obezbedjuje bolje rutiranje

Nove opcije: IPv6 omogućava dodavanje novih funkcionalnosti

Proširljivost: IPv6 je projektovan da omogući proširenje protokola ako je to potrebno

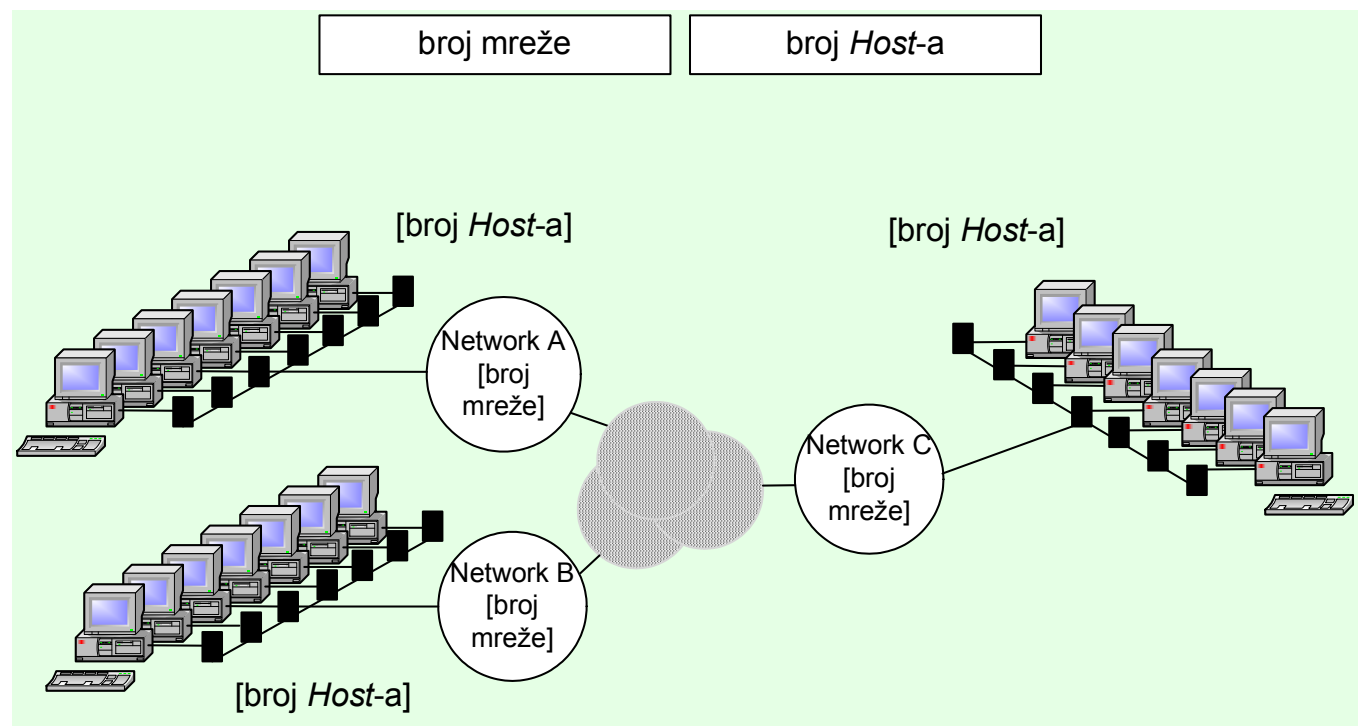
Podrška lokaciji resursa: obezbedjuje mehanizam koji se koristi za podršku prenosa signala govora i video informacija u realnom vremenu

Podrška većoj sigurnosti: opcija za šifrovanje i autorizovanost obezbedjuje da IPv6 prenosi podatke sa većom poverljivošću

IP adresu čine
dva polja:

broj mreže - identifikuje mrežu

broj hosta - identifikuje pojedini host u okviru mreže



IP protokol

- IP protokol prima informaciju od transportnog sloja, dodaje joj zaglavlje (Header) i time dobija rezultatni paket koji se naziva Internet Datagram.
- Header sadrži informacije o izvorišnoj i odredišnoj IP adresi, verziju IP protokola i ostale podatke bitne za funkcionisanje.
- Osnovna funkcija mu je da pakete sa informacijama (datagrame) rutira od izvora do odredišta, a na osnovu odredišne IP adrese.
- Svaki paket, u zavisnosti od trenutnog stanja saobraćajnica na Internetu, može putovati različitim putevima, nezavisno od drugih paketa iste poruke.

IP protokol

IP (Internet protokol) određuje format IP adrese svake katrice (host-a). On takođe specificira kako se na osnovu izvorišne i odredišne IP adrese pronalazi put do odredišta, uz pomoć IP softvera na računaru i ruterima.

IP adresa se sastoji od 4 bajta (32 bita) i slično telefonskom broju ili kućnoj adresi ima određenu hijerarhijsku organizaciju: 1. deo je adresa mreže, a 2. deo adresa hosta u mreži

Primer:

IP=10010011 01011011 00010110 00000001 = 147.91.22.1

čitljivije

Mrežna maska (subnet mask) određuje koji biti su mrežna adresa a koji adresa hosta u mreži. Maska (SM) ima isto 32 bita.

IP = 10010011 01011011 00010110 00000001

SM = 11111111 11111111 11111111 00000000

Logički AND

IP mreže = 10010011 01011011 00010110 00000000 = 147.91.22.0

IP hosta = 00000001 = 1

Glavne funkcije IP protokola su:

Rutiranje IP okvira podataka

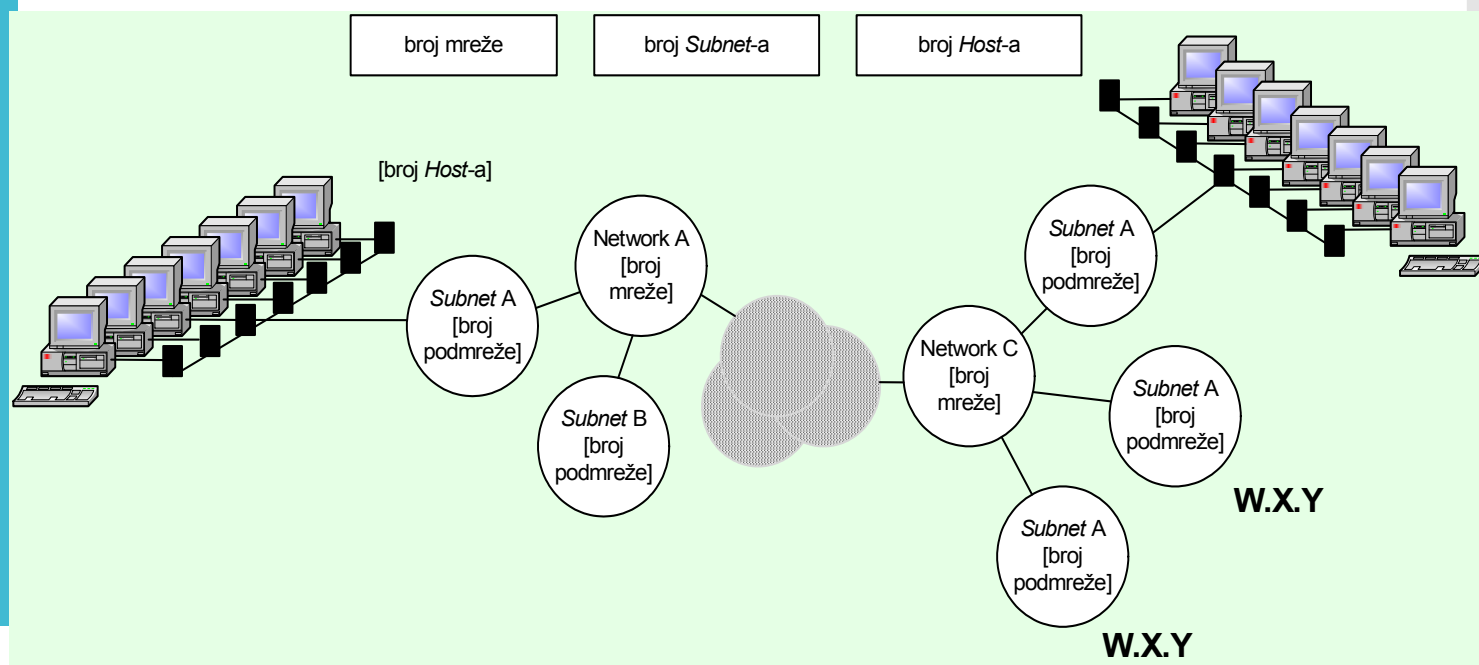
Fragmentacija podataka

Report sa grešakama

Kreiranje IP adresa i subnet brojeva

Pored selektovanje IP adresa mreža i host brojeva moguće je uvesti još jedan medjubroj koji se naziva *subnet broj*.

Uvodjenje *subnet*-a obezbedjuje se ostvarivanje hijerarhijske organizacije u okviru mreže.



DHCP

(Dynamics
HostConfiguration
Protocol).

- Dinamic Host Configuration Protocol (DHCP) je Internet standardni protokol dizajniran da dinamički alocira i distribuira IP adrese.
- DHCP je definisan u RFC (Requests for Comments) 2131 i 2132. Pre pojave DHCP-a većina TCP/IP konfiguracija je održavano statički.