

Internet (TCP/IP mreža): arhitektura i protokoli

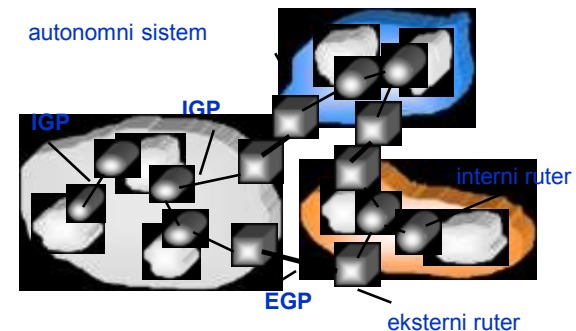
Internet vs. internet

- internet ⇒ kolekcija komunikacionih mreža međusobno povezanih specijalnim uređajima koji se odnose kao posrednički sistemi
 - većina mreža koristi TCP/IP protokole
- Internet ⇒ globalni internet (worldwide network)
 - TCP/IP model mrežne arhitekture
 - stack TCP/IP protokola

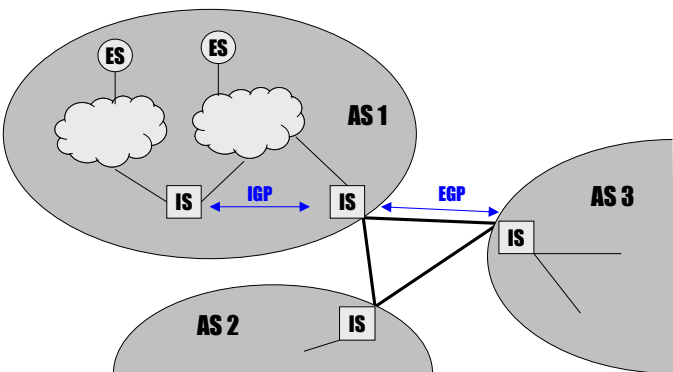
Arhitektura Interneta

- Internet je kolekcija autonomnih sistema (AS)
 - AS su interneti pod administrativnom kontrolom jednog entiteta
 - AS su povezani sa jezgrom osnovne mreže koja je AS takođe
 - podmreže u AS su povezane pomoću rutera (unutrašnjih pristupa)
 - unutrašnji pristupi (ruteri) komuniciraju pomoću **Interior Gateway Protocols, IGPs** (protokola unutrašnjih pristupa)
 - AS su povezani pomoću rutera (spoljašnji pristupi)
 - spoljašnji pristupi komuniciraju pomoću **Exterior Gateway Protocols, EGPs**
 - krajnji sistem -> host

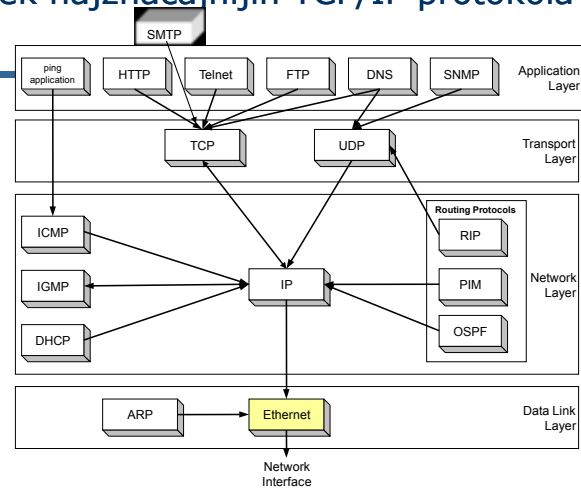
Topologija mreže sa AS



EGP i IGP protokoli



Stek najznačajnijih TCP/IP protokola



TCP/IP protokoli

- **ARP** (Address Resolution Protocol)
 - prevodi IP adresu u MAC adresu
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol)
 - dobijanje simboličke IP adrese iz MAC adrese

ICMP Internet Control Message Protocol

- integralni deo IP, koji se mora implementirati u svakom IP modulu
- ICMP poruke informišu o problemima u komunikacionom okruženju
- ICMP poruke se prenose u IP datagramima

ping (Packet Internet Groper)

ping 127.0.0.1 loopback- provjera TCP/IP

IP - Internet Protocol

- o dizajniran za korišćenje u međusobno povezanim sistemima "packet-switched" komunikacione mreža računara, obezbeđuje funkciju rutiranja kroz višestruke mreže
- o obezbeđuje fragmentaciju i ponovno sklapanje dugačkih datagrama, ako je to potrebno, za prenos kroz mreže "malih paketa"

IP - Internet Protocol

- o nema garancija da će datagram biti dostavljen
- o obezbeđuje sredstva za adresiranje izvora i destinacije TCPs i UDPs u različitim mrežama
- o prenosi informacije pri prvenstvenoj, sigurnosnoj klasifikaciji i podjeli TCP segmenata
- o specificira internet adrese

TCP - Transmission Control Protocol

- TCP (protokol kontrole prenosa)
 - konekciono orjentisan, end-to-end (host-to-host) pouzdani protokol
 - obezbeđuje pouzdani process-to-process komunikacioni servis u multimrežnom okruženju
 - prenosi sve podatke u jedinicama, koje se nazivaju segmenti
 - šalje i prima segmente informacija promenljivih dužina koji su priloženi uz "koverte" IP datagrama

UDP - User Datagram Protocol

- nepouzdan, nekonektivni end-to-end (host-to-host) protokol
- pretpostavlja da se IP koristi kao osnovni protokol
- transakciono orjentisan, zaštita isporuke i kopija nije zagarantovana
- aplikacija koje nalažu pouzdanu isporuku tokova podataka treba da koristi TCP

Neki protokoli aplikacionog sloja

- **HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)**
obezbeđuje prenos hiperteksta (web)
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)**
obezbeđuje osnovne mehanizme za prenos elektronske pošte
- **FTP (File Transfer Protocol)**
protokol koji se koristiti za prenos datoteka između računara
- **TELNET**
omogućava korisniku sa terminala da utiče na program koji se izvršava u drugom hostu

Neki protokoli aplikacionog sloja

- **SNMP (Simple Network Management Protocol)**
obezbeđuje nadgledanje i upravljanje mrežom računara
- **DNS (Domain Name System)**
razrješava imena računara

Internet adrese

- **simbolični nazivi računara – domenska imena**
slovni naziv računaru: *racunar.cg.ac.yu*
- **port**
jedinostveni indentifikator kanala za prenos poruka na jednoj internet adresi (*prirodni brojevi*)
- **IP adresa - Internet Protocol adresa**
jedinствена mrežna adresa dodeljena mrežnom interfejsu (*147.91.164.5*)
- **MAC adresa**
fizička adresa mrežnog interfejsa (*00-02-3F-DC-00-E0*)

Port

- Port je apstrakcija koja predstavlja tačku izvorišta ili odredišta podataka na računaru
- Sa gledišta protokola transportnog nivoa, komunikacija se izvodi između portova
- Identifikator porta je broj (svaki protokol transportnog sloja ima svoju numeraciju: TCP ili UDP)

Procesi i portovi

- Proces koristi jedan ili više portova za prijem i/ili za slanje podataka
- Jedan port može da koristi samo jedan proces
- Jedan port može komunicirati sa više različitih portova na različitim ili istom hostu
- Serverske aplikacije koriste portove sa poznatim (*well-known*) brojem

Podjele brojeva portova

- Brojevi portova od 1 do 255 su rezervisani za javne serverske aplikacije (web, telnet, ftp, mail, ...)
- Brojevi portova od 256 do 1023 se dodeljuju kompanijama (Microsoft, Oracle, ...)
- Brojevi portova od 1024 do 65 535 nijesu rezervisani (slobodni) i koriste ih klijentski procesi (browser, mail klijent, ...)

Well-known TCP portovi

Port	Servis
20	File Transfer Protocol (FTP)
21	File Transfer Protocol (FTP)
23	Telnet
25	Simple Mail Transport Protocol (SMTP)
53	Domain Name Server (DNS)
80	Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
110	Post Office Protocol v3 (POP3)

Well-known UDP portovi

Port	Servis
53	Domain Name Server (DNS)
69	Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
111	Remote Procedure Call (RPC)
123	Network Time Protocol (NTP)
161	Simple Network Management Protocol (SNMP) monitor
162	Simple Network Management Protocol traps

Simbolička ili domenska imena

- Uvedena radi lakšeg snalaženja korisnika
- DNS vrši prevođenje imena u IP adrese i obratno
- Imena su podijeljena u domene:
 - <DNS ime>=<lokalno ime u domenu>.<domen imena>
mo.cg.ac.yu ili **mo.ac.me**
- Domeni su hijerarhijski organizovani:
 - <DNS domen>=<DNS domen>... <DNS domen>.<Toplevel DNS domen>...

Top-level domeni

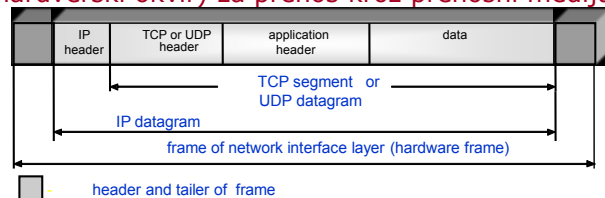
- .COM
- .ORG
- .EDU
- .NET
- .GOV
- .INT
- ISO 3166 kodovi zemalja

Rezolucija naziva i adrese

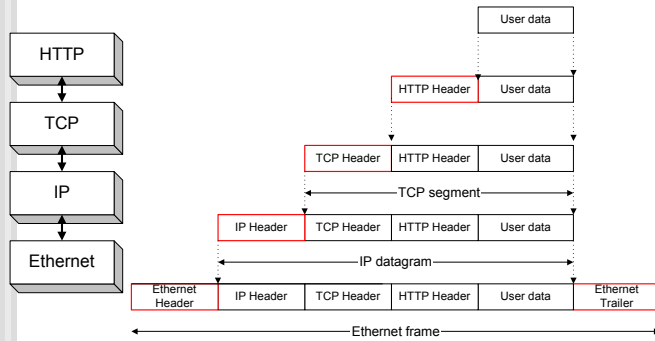
- **rezolucija naziva**
 - prevođenje naziva domena u ekvivalentnu IP adresu * name resolver DNS
- **rezolucija adrese**
 - prevođenje IP adrese u ekvivalentnu hardversku adresu * address resolution protocol ARP

Enkapsulacija podataka u TCP/IP mrežama

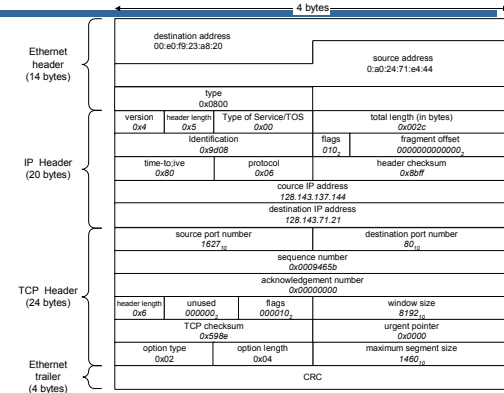
- **Enkapsulacija**
 - postavljanje poruke u okvir za transport
- **Enkapsulacija podataka za prenos kroz TCP/IP mreže**
 - TCP segment ili UDP datagram (TPDU) je enkapsuliran u IP datagramu (NPDU)
- **IP datagram je enkapsuliran direktno u okvir (hardverski okvir) za prenos kroz prenosni medijum**



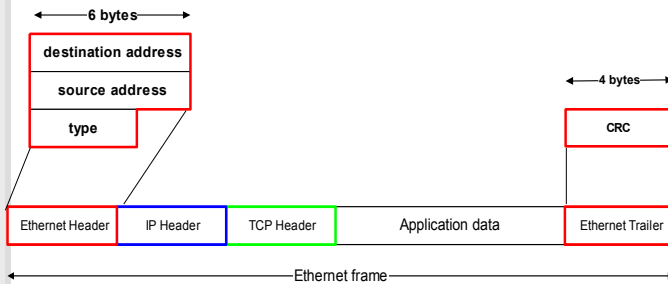
Enkapsulacija podataka



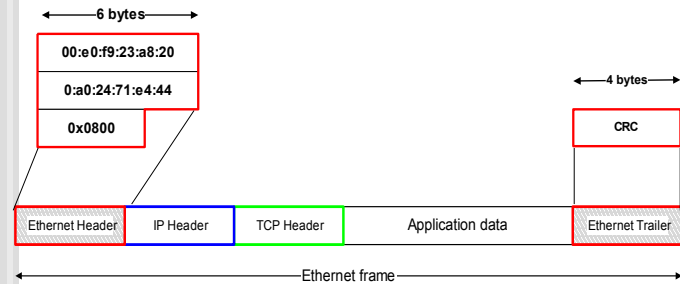
Okvir (frame)



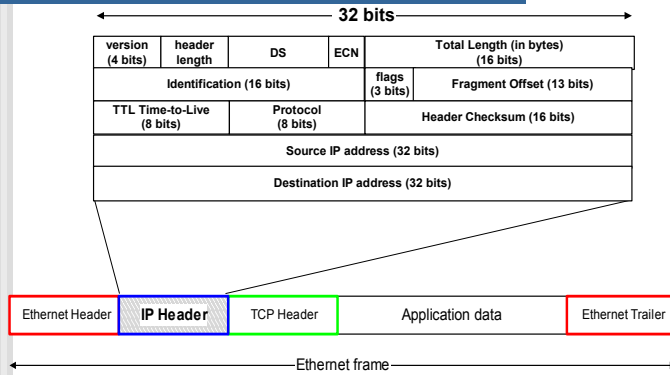
Enkapsulacija



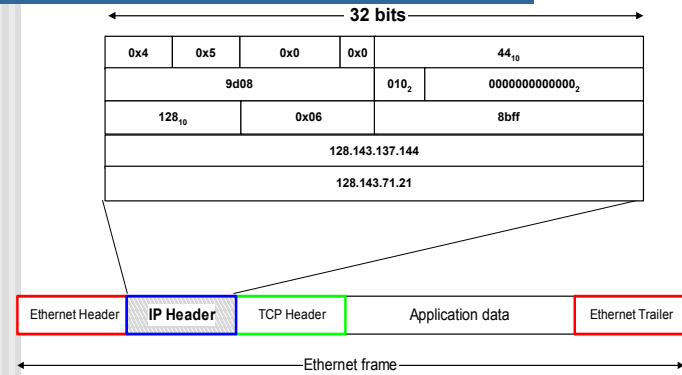
Enkapsulacija: Ethernet Header



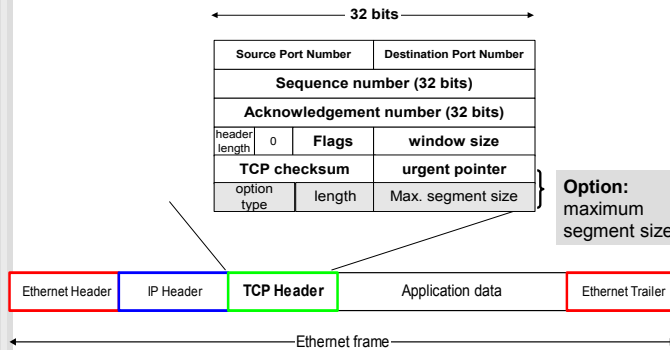
Enkapsulacija: IP Header



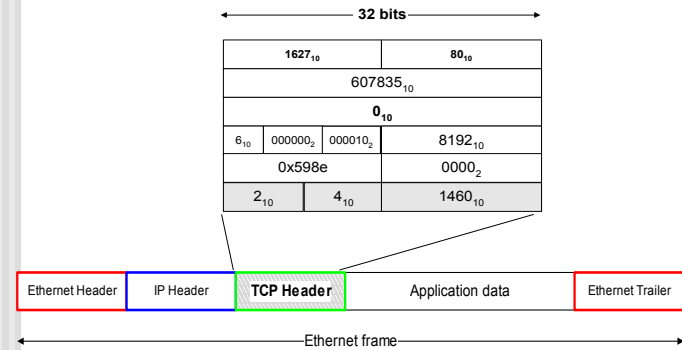
Enkapsulacija: IP Header



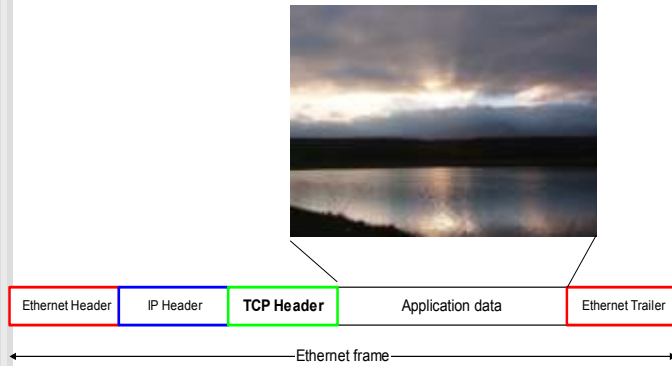
Enkapsulacija: TCP Header



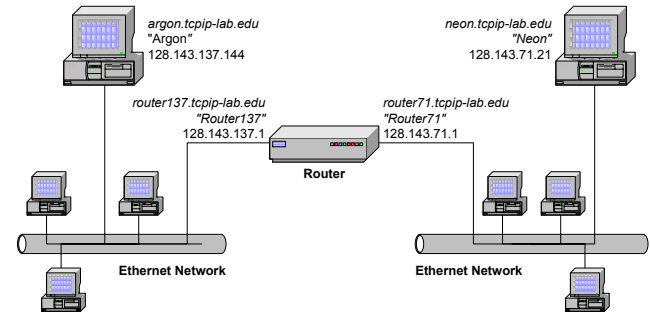
Enkapsulacija: TCP Header



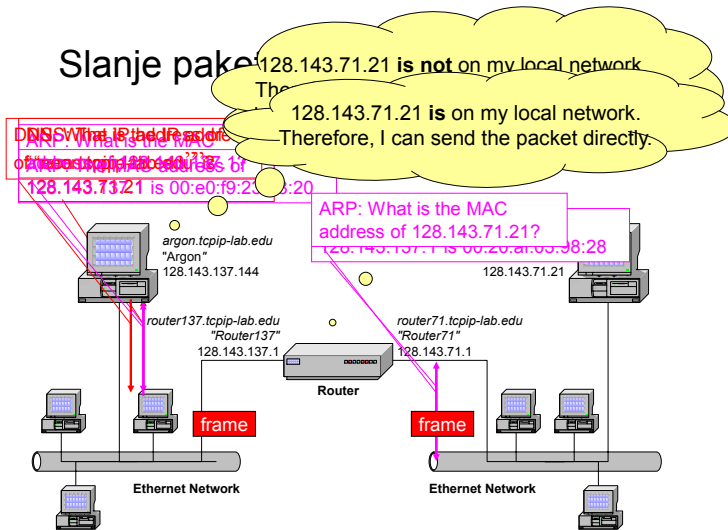
Enkapsulacija: Application data



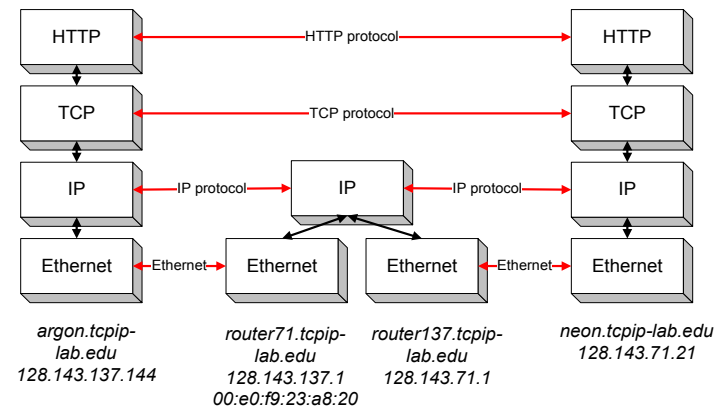
Slanje paketa od Argon-a do Neon-a



Slanje paketa



Primjer WEB aplikacije



Primjer WEB aplikacije

