



Računarstvo

Mehatronika

Elektronika

OČNA OPTIKA

# MREŽNI SLOJ

## Protokoli mrežnog sloja

Računalne mreže

# IPv4 (Internet Protocol version 4)

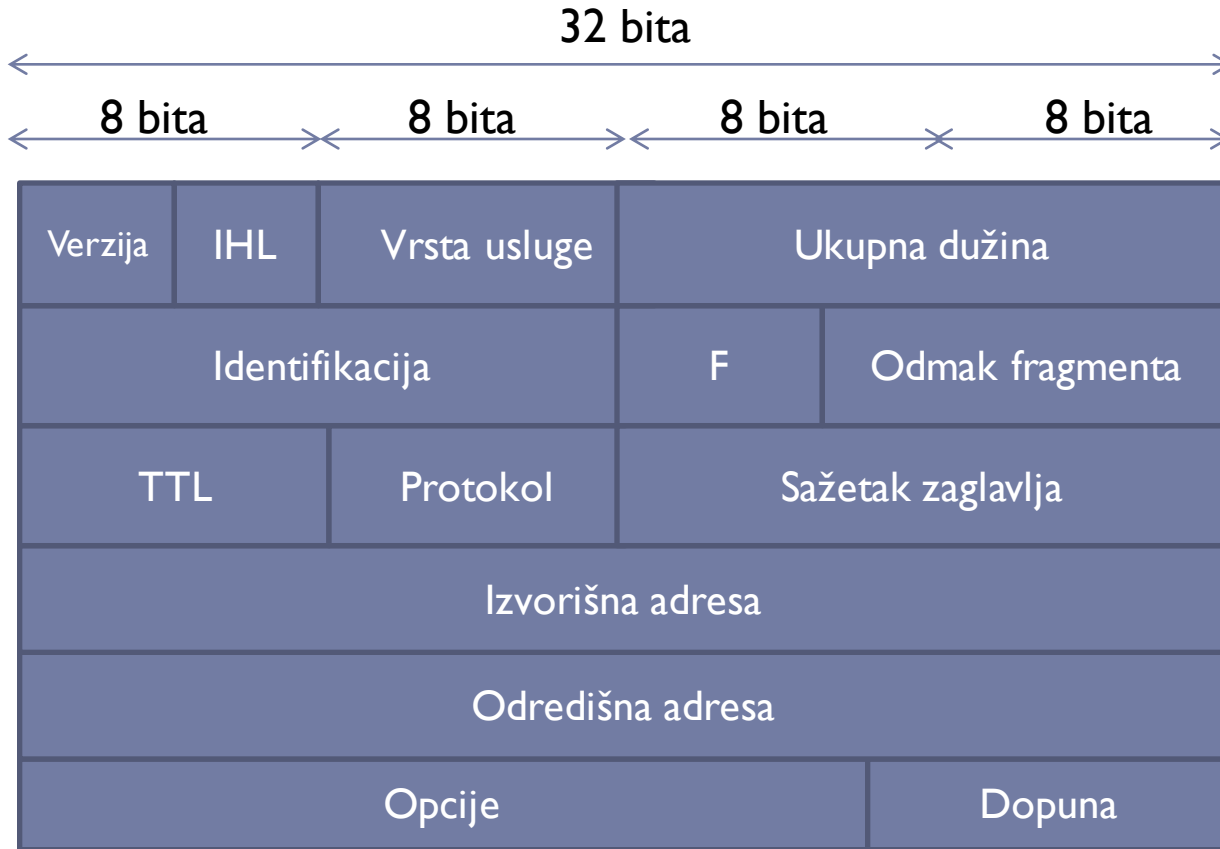
---

- ▶ Omogućuje komunikaciju između uređaja različitih proizvođača
- ▶ Opisuje strukturu zaglavlja kojim se enkapsuliraju segmenti transportnog sloja
- ▶ Osnovne karakteristike:
  - ▶ Ne uspostavlja se veza između ishodišta i odredišta prije slanja paketa
  - ▶ Optimalna usluga (Best effort) – nema kontrolnih paketa koji jamče isporuku – omogućen najbrži mogući prijenos podataka, ali nepouzdan
  - ▶ Neovisan od vrste medija za prijenos podataka



# IPv4 zaglavlje

---



# Polja zaglavlja

---

- ▶ **Verzija:** najčešće 4 i označava protokol IPv4
- ▶ **IHL** (engl. Internet header length): veličina zaglavlja kao broj 32-bitnih riječi, min je 5 ( $5 \times 32 = 160$  bita)
- ▶ **Vrsta usluge:** služi za određeno upravljanje prijenosom paketa, prioritet kojim se paket treba tretirati prilikom prosljeđivanja (QoS)
- ▶ **Ukupna duljina:** ukupna duljina paketa
- ▶ **Identifikacija:** Jedinствена identifikacija fragmenta kako se fragmenti različitih paketa ne bi pomiješali (ukoliko se paketi fragmentiraju)
- ▶ **Zastavice F:** zauzimaju 3 bita, a koriste se za kontrolu ili identifikaciju fragmenata
- ▶ **Oznaka fragmenta:** za određivanje pozicije fragmenta



# Polja zaglavlja

---

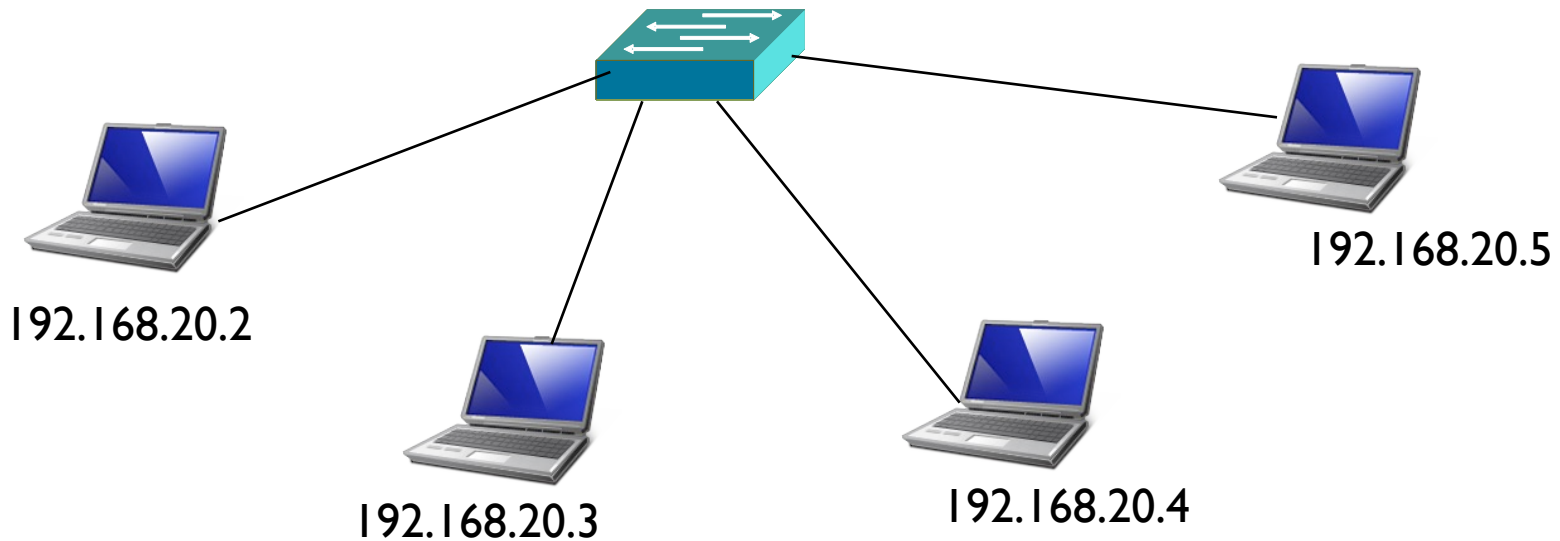
- ▶ **Vrijeme života TTL** (engl. Time to Live):
  - ▶ vrijeme života paketa u rasponu od 0 do 255
  - ▶ Označava „starost“ paketa
  - ▶ Umanjuje se za jedan, svaki put kad paket dođe na usmjernik
  - ▶ Kada padne na 0, paket se briše
  - ▶ Koristi se za onemogućavanje petlji na mrežnom sloju
- ▶ **Protokol**: identifikacija višeg protokola koji se koristi (TCP, UDP,...)
- ▶ **Sažetak zaglavlja**: koristi se za provjeru ispravnosti paketa
- ▶ **Izvorišna IP adresa**: adresa računala sa kojeg je paket poslan
- ▶ **Odredišna IP adresa**: adresa računala na koje je paket poslan
- ▶ **Opcije i dopuna**: dodatne IP opcije, dopuna se koristi kako bi zaglavlje bilo djeljivo sa 32



# IPv4 adresiranje

---

- ▶ Svaka IP adresa je 32-bitna i podijeljena je u 4 grupe po 8 bitova (okteta)
- ▶ IP adrese su hijerarhijski organizirane (kao i poštanske)
- ▶ Svaka IP adresa podijeljena je na dva dijela:
  - ▶ Mrežni dio
  - ▶ Host dio
- ▶ Svi uređaji koji imaju isti mrežni dio IP adrese nalaze se u istoj logičkoj mreži



# IPv4 adresiranje

---

- ▶ Primjer: 192.168.20.3,
  - ▶ Prve tri grupe tj.192.168.20., predstavljaju u ovom primjeru adresu mreže
  - ▶ Zadnji oktet tj. 3, predstavlja adresu hosta u toj mreži
- ▶ Usmjernik treba samo znati **pronaći mrežu**
- ▶ Unutar opsega IPv4 adresa razlikujemo:
  - ▶ Adresu mreže – mrežni dio prepíšemo, host dio postavimo na 0
  - ▶ Adresu hosta
  - ▶ Broadcast adresu – zadnja adresa u mreži (svi bitovi host dijela postavljeni u 1)
- ▶ Kako bi u IP adresi prepoznao dio koji se odnosi na mrežu, ruter koristi tzv. subnet masku



---

Subnet maska može biti dana na dva načina:

- ▶ Kao prefiks uz adresu: **192.168.17.57/24**
  - ▶ Prefiks označava koliko bitova adrese, brojano s lijeva, pripada adresi mreže (u ovom primjeru je to 24)
- ▶ U obliku **255.255.255.0**
  - ▶ Prva tri okteta u kojima su same jedinice, označavaju nam dio IP adrese koji pripada mreži

▶ Primjer:

192.168.17.65/26

isto je kao i primijeniti

subnet masku 255.255.255.192





# ICMP

---

- ▶ **engl. Internet Control Message Protocol**
- ▶ ICMP protokol pomaže IP sloju da provjeri da li paketi stižu na odredište
- ▶ Šalje kontrolne poruke i poruke o pogreškama
- ▶ To nije mehanizam stalne kontrole - koristi se u dijagnostičke svrhe



- 
- ▶ Rad sa ovim protokolom omogućava nam jednostavna aplikacija poznata kao *ping*
  - ▶ Sintaksa naredbe ping: `ping ip_adresa`
  - ▶ polazišno računalo generira paket *echo request*
  - ▶ odredište čija je adresa navedena odgovara paketom *echo reply*
  - ▶ Ako se poruka odgovora vrati znači da je veza u redu
  - ▶ Paket sadrži i vremenske parametre koji pokazuju duljinu i trajanje puta paketa (TTL)
  - ▶ na sličan način djeluje i naredba *tracert* (tracert)



# ARP

---

- ▶ **engl. Address Resolution Protocol**
- ▶ Djeluje tako da obuhvaća mrežni i podatkovni sloj OSI modela.
- ▶ Paketi koji stižu u LAN izvana, nemaju MAC adresu nego samo IP adresu
- ▶ Računalo koje primi paket sa IP adresom odredišta šalje broadcast poruku u LAN – *ARP Request*
- ▶ Poruka glasi: *Računalo sa IP adresom 192.168.10.10 neka mi se javi i dostavi svoju MAC adresu*



- 
- ▶ Od svih računala, javiti će se prozvano računalo sa ARP odgovorom – *ARP Reply*
  - ▶ U tom se odgovoru nalazi MAC adresa prozvanog računala
  - ▶ Računalo koje je uputilo ARP zahtjev, uvrštava u Ethernet okvir dobivenu MAC adresu
  - ▶ Podaci odlaze na odredište
- 



- 
- ▶ Računalo koje je poslalo zahtjev formira ARP tablicu u kojoj se pored određene IP adrese nalazi i odgovarajuća MAC adresa – ARP Cache
  - ▶ Primjer ARP tablice:

ARP spremnik

<u>IP adresa</u>	<u>MAC adresa</u>
172.16.10.3	00-0C-04-32-14-A1
172.16.10.19	00-0C-14-02-00-19
172.16.10.33	00-0C-A6-19-46-C1

