

IPv4

Računalne mreže\_3.H

Mara Mustapić

# IPv4

---

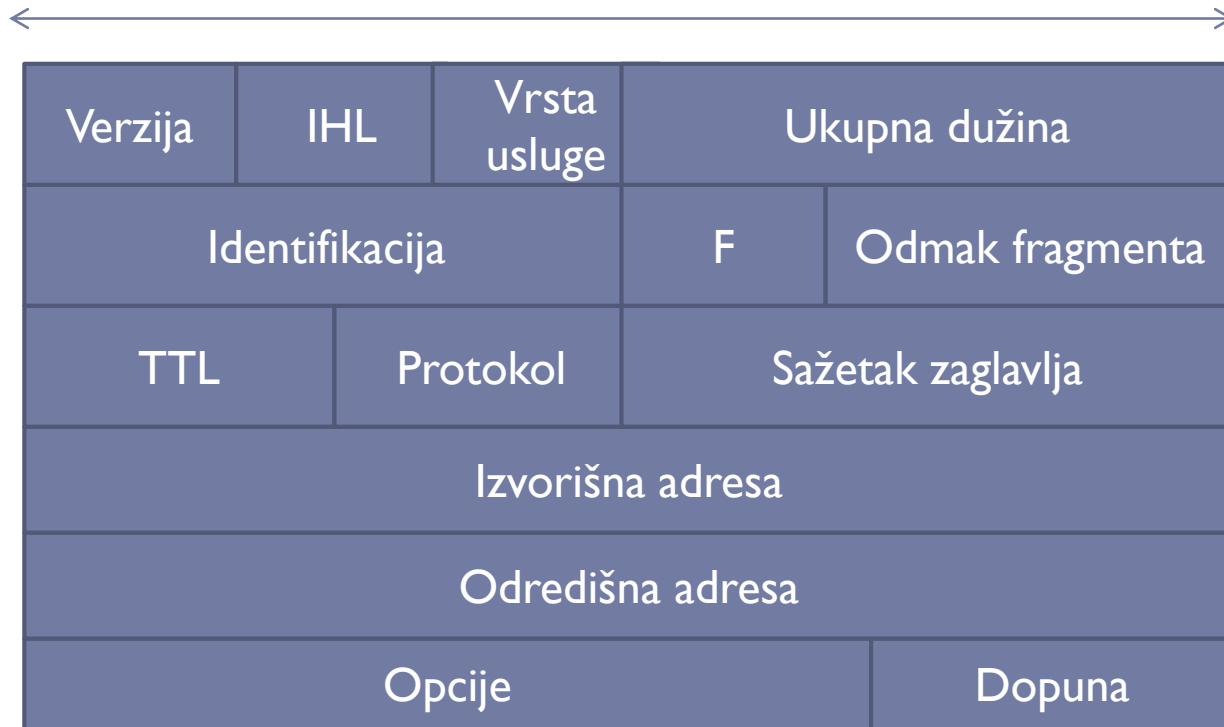
- ▶ Svaki uređaj u mreži mora biti jednoznačno definiran – mora imati svoju adresu
- ▶ Omogućuje komunikaciju između uređaja različitih proizvođača
- ▶ Osnovne karakteristike:
  - ▶ Ne uspostavlja se veza između ishodišta i odredišta prije slanja paketa
  - ▶ Optimalna usluga (engl. Best effort) – nema kontrolnih paketa koji jamče isporuku – omogućen najbrži mogući prijenos podataka, ali je nepouzdan
  - ▶ Nezavisan od vrste medija za prijenos podataka




# IPv4 zaglavlje

---

32 bita



- 
- ▼ Internet Protocol Version 4, Src: 10.9.245.55, Dst: 192.168.0.11
    - 0100 .... = Version: 4
    - .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    - > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
      - Total Length: 76
      - Identification: 0x68fe (26878)
    - > Flags: 0x00
      - Fragment offset: 0
      - Time to live: 128
      - Protocol: UDP (17)
      - Header checksum: 0x11af [validation disabled]  
[Header checksum status: Unverified]
      - Source: 10.9.245.55
      - Destination: 192.168.0.11
        - [Source GeoIP: Unknown]
        - [Destination GeoIP: Unknown]
    - > User Datagram Protocol, Src Port: 63920, Dst Port: 53
    - > Domain Name System (query)
- 
- 

# 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 (QoS)
- ▶ **Ukupna duljina:** ukupna duljina paketa
- ▶ **Identifikacija:** Jedinствена identifikacija fragmenta kako se fragmenti različitih paketa ne bi pomiješali (ukoliko se paketi fragmentiraju)
- ▶ **Zastavice F:** rezervirana, DF, MF
- ▶ **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 s 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



# Fragmentiranje paketa

---

- ▶ Uređaji definiraju najveću količinu podataka koji se mogu poslati na mrežni medij unutar jednog okvira – **MTU (engl. Maximum Transmission Unit)**
- ▶ Svaki fragment dobiva zasebno IP zaglavlje
- ▶ Svi fragmenti iz istog paketa dobivaju jednak identifikacijski broj
- ▶ Polje oznake fragmenta koristi se za ponovno slaganje u paket
- ▶ Zastavica MF identificira zadnji fragment paketa
  
- ▶ Nedostaci:
  - ▶ Ukoliko se jedan fragment uništi, mora se slati cijeli paket
  - ▶ Zahtijeva dodatno vrijeme usmjernika



# IPv4 adresiranje

---

- ▶ 4 broja (u intervalu od 0 do 255) odvojena točkom
- ▶ Primjeri?
- ▶ U binarnom obliku – 32 bita

192 . 168 . 10

dio adrese koji određuje logičku mrežu

. 1

dio adrese koji  
određuje računalo  
unutar logičke  
mreže

---

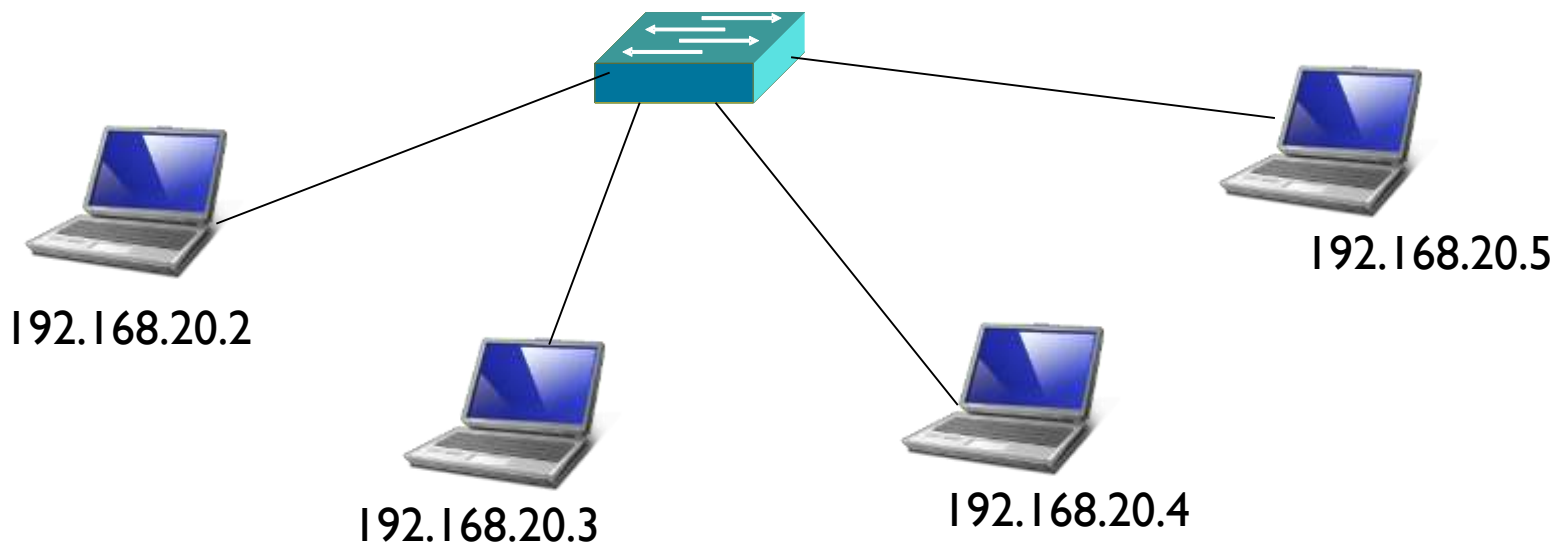




# IPv4 adresiranje

---

- ▶ 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 je uređaj koji povezuje različite logičke mreže i 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**



# IPv4 adresiranje

---

- ▶ Struktura IPv4 adrese - 4 broja (0-255) odvojena točkom:
  - ▶ 192.120.234.11
  - ▶ 10.10.230.11
  - ▶ 211.20.11.132
  
- ▶ IP adresa 172.16.4.20 zapisana u binarnom obliku:
  - ▶ 10101100 00010000 00000100 00010100



# IPv4 adresiranje

---

Neke specijalne IPv4 adrese:

- ▶ Prva i zadnja adresa u mreži (ID mreže i broadcast adr.)
- ▶ Defaultna ruta 0.0.0.0
- ▶ Loopback adrese 127.0.0.0 do 127.255.255.255
- ▶ Link lokal adrese 169.254.0.0 do 169.254.255.255
  - ▶ automatski će biti doznačene u slučajevima kada se niti na koji drugi način ne mogu dodijeliti IP adrese
- ▶ Mrežne test adrese: 192.0.2.0 do 192.0.2.255



# Mrežna maska

---

- ▶ Broj koji pokazuje gdje se unutar IP adrese nalazi granica između mrežnog dijela i dijela za adresu računala unutar mreže
- ▶ Jedinice u mrežnoj maski označavaju bitove u IP adresi koji pripadaju mreži, a nule bitove koji pripadaju adresi unutar mreže
- ▶ Primjer: Zadana je IP adresa: 172.16.20.0/25

172.	16.	20.	0.
10101100	00010000	00010100	00000000

Prefiks dijeli IP adresu na dva dijela:

- Mrežni dio: zeleno
- Host dio: crveno

U zadanoj IP adresi u host dijelu su sve 0, pa je adresa mreže: 172.16.20.0

---



# Mrežna maska

---

172.	16.	20.	0.
10101100	00010000	00010100	00000000

Host dio adrese čini 7 bitova.

- ▶ Najniža host adresa je stoga 0 0 0 0 0 0 1 (dek. 1)
- ▶ Slijedeća je 0 0 0 0 0 1 0 (dek. 2)
- ▶ Poslije toga 0 0 0 0 0 1 1 (dek. 3) ...
- ▶ Zadnja moguća kombinacija: 1 1 1 1 1 1 1 (dek.127)



# Mrežna maska

---

Na osnovu toga možemo zaključiti:

- ▶ Prva moguća host adresa je: 172.16.20.1
- ▶ Druga moguća host adresa je: 172.16.20.2 itd.
- ▶ Zadnja moguća adresa je: 172.16.20.127, ali to **NIJE adresa hosta** nego **broadcast adresa** te mreže.
- ▶ Zadnja moguća adresa hosta bila bi: 172.16.20.126

*Napomena: Paketi koji trebaju ići svim hostovima u toj mreži imaju jedinstvenu – broadcast adresu*



# Primjer

---

Zadana je IP adresa mreže: 192.168.11.0/28

▶ Kako glasi subnet maska?

255.255.255.240

▶ Koja je IP adresa prvog hosta?

192.168.11.1

▶ Koja je IP adresa zadnjeg hosta?

192.168.11.14

▶ Koja je broadcast adresa?

192.168.11.15

▶ Koliko je hostova moguće adresirati u toj mreži?