

### ZADATAK 3

Protokol Ethernet čuva vrstu paketa koji se prenosi u zaglavlju okvira. U zaglavlju postoji stupac „Tip“ od 2 okteta gdje se vrsta može spremati.

### ZADATAK 6

ARP zahtjev šalje jedan čvor u slučaju da nema pridruženu MAC adresu uređaja za IP adresu na koju želi poslati paket. ARP zahtjev šalje se na sve čvorove povezane sa onim koji ga šalje.

Kada pc1 traži odgovor od server računala, broadcast će ARP zahtjev svim uređajima u lokalnoj mreži tražiti MAC adresu svog usmeritelja (routera). To je zato jer pc1 zna da adresu mreže servera ne odgovara adresi njegove mreže.

Višedrežne adrese služe za slanje zahtjeva svim uređajima u mreži, njih koristi upravo protokol ARP.

### ZADATAK 7

Kada se autom ping šalje paket sa  $TTL = 3$  na računalo utaljeno više od 3 skoka, treći čvor u mreži će nakon dekrementiranja varijable TTL vidjeti da je ona 0 i poslat će „TTL expired“ poruku protokolom ICMP natrag na izvor.

### ZADATAK 8

Ovisno o protokolu kojim se šalje. Uzmimo za primjer protokol Ethernet, i to je maksimalna veličina okvira 1500 okteta, dakle 1480 okteta za paket.

Slanjem pinga s računala pc1 veličine 10000 okteta protokol Ethernet fragmentira paket na 7 fragmenata.

Maksimalna veličina IP paketa je 65536 okteta.



## ZADATAK 9

Što je paket veći to je dulje vrijeme slanja (ping time).

Slanje paketa <sup>od 10 okteta</sup> sa PC-a do server iznosi 0.4 ms, a slanje 10000 okteta iznosi 0.6 ms.

Kada se routeri direktno spoji na router7, vrijeme slanja 10 okteta je 0.2 ms.

## ZADATAK 10

Ako paket prolazi kroz više usmjerenika propagacijsko kašnjenje je veće. Ping time se povećava za onaj iznos koliko je i propagacijsko kašnjenje.

## ZADATAK 12

Najbitniji parametri naredbe ping su sljedeći:

- c count  
Određuje broj paketa koji treba poslati prije obustavljanja naredbe.
- D Postavlja Don't Fragment bit
- i wait  
čeka wait sekundi između slanja svakog paketa. Defaultno je 1 sekunda
- m ttl  
Postavlja vrijednost TTL za svaki paket.
- n  
Isključivo brojevi output (ne pretvara IP adrese u simboličke nazive)
- o  
Izlazi nakon primanja prvog odgovora
- S src=addr  
Postavlja adresu izvora na navedenu.
- s packetsize  
Postavlja veličinu jednog paketa u oktetima.



## ZADATAK 11

Prilikom pinganja prvo se šalje ARP zahtjev čija je uloga dobiti fizičku (MAC) adresu uređaja na koju se šalje paket.

Protokol ICMP služi za dojavljivanje pogreške izvoru paketa.

Oba protokola pripadaju mrežnom sloju.

## ZADATAK 13

Ovisno o veličini paketa, u Ethernet protokolu mijenjaju se polja za dužinu, polje podataka i FCS.

## ZADATAK 14

Na Ethernetskom sučelju nema nikakvog prometa jer adresa 127.0.0.1 predstavlja adresu računala i nije potrebna komunikacija sa drugim čvorovima u mreži.

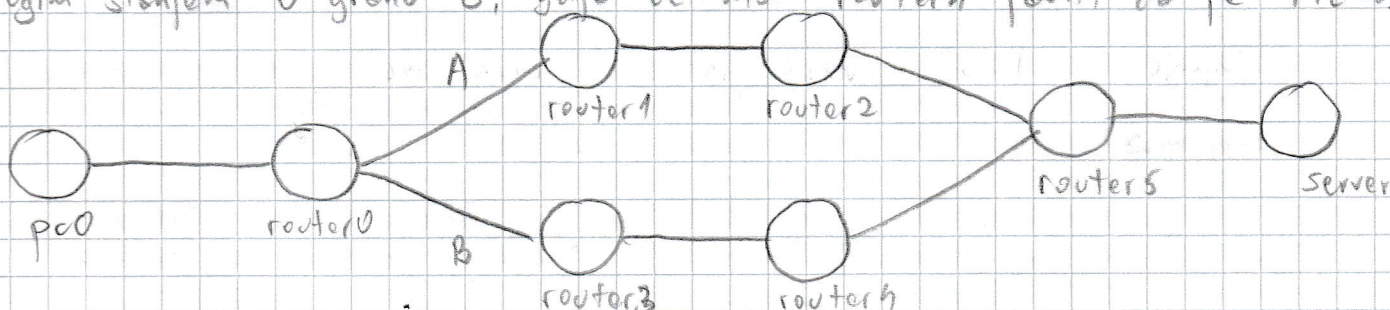
## ZADATAK 15

Minimalna MTU za protokol Ethernet je 64 okteta. Ako paket koji se šalje ima veličinu manju od 46 okteta, on se proširuje na 46 okteta kako bi veličina okvira iznosila 64.

Maksimalna MTU je 1500 okteta, te ako je paket veći od te veličine, Ethernet izvodi fragmentaciju paketa.

## ZADATAK 16

Alat traceroute može proizvesti neispravan rezultat u slučaju da postoje više puteva sličnih pogodnosti. Na primjer, traceroute će jednim slanjem paketa poslati paket u granu A, gdje će mu router1 javiti da je TTL=0, a drugim slanjem u granu B, gdje će mu router3 javiti da je TTL=0.



traceroute će stoga misliti da paket putuje:  $PC0 \rightarrow router0 \rightarrow router1 \rightarrow router4 \rightarrow router5 \rightarrow Server$



## ZADATAK 18

IP-datagram pamt vrstu paketa u svom zaglavlj, pomoću polja vezano uz ulogu smatanja.

## ZADATAK 19

Mreže temeljene na protokolu IP, od kojih se sastoji Internet, ne pružaju mogućnost ispitivanja puteva koji se koriste za prijenos paketa.

Nakon što je paket poslan s izvorišnog računala, ono ne može saznati kojim je putem paket prošao kroz mrežu do odredišta.

Iako sam protokol IP, doduše, omogućava zapisivanje skokova kroz koje je paket prošao na svom putu do odredišta, ova funkcionalnost povlači određene probleme te je u internetskoj mreži uglavnom administrativno onemogućena.

TL;DR: Ne (osim naredbom traceroute koja ispod heurbe koristi ping sa neštimaženjem TTL-a)

## ZADATAK 20

Postoji. Taj mehanizam je omogućen protokolom ICMP koji dopravljuje eventualne pogreške (time-out, izgubljen paket kod fragmentacije itd.) natrag izvorišnom računalu.

## ZADATAK 21

Fragmentacija utječe i na propusnost i na kašnjenje.

Propusnost je definirana količinom korisnih bita prenesenim u jedinici vremena.

Budući da se fragmentacijom ponovno šalju skoro ista zaglavlja u svakom prenesenom okviru, omjer broja korisnih bitova i ukupnih bitova je manji nego u slučaju bez fragmentacije.

Fragmentacija je općenito nepoželjna.

Kašnjenje je također veće jer uključuje veće propagacijsko kašnjenje, veće vrijeme potrebno za odašiljanje na izvoru i veće vrijeme potrebno za prijem na odredištu.

Ako postoje međuvorovi, dodatno uključuje vrijeme čekanja na obradu u svakom čvoru te vrijeme obrade u svakom čvoru.