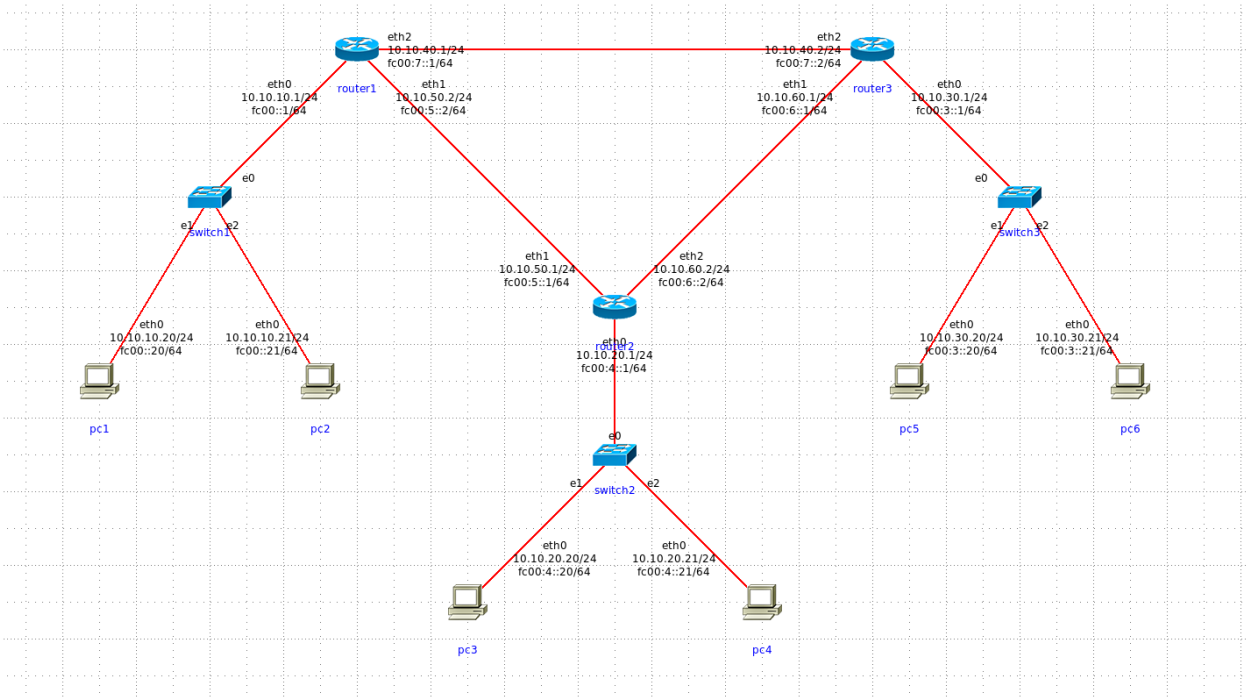


22. ZADATAK



```
root@pc1:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
default          10.10.10.1      UGS      eth0
10.10.10.0/24    link#2          U        eth0
10.10.10.20      link#2          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

```
root@pc2:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
default          10.10.10.1      UGS      eth0
10.10.10.0/24    link#2          U        eth0
10.10.10.21      link#2          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

```
root@pc3:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
default          10.10.20.1      UGS      eth0
10.10.20.0/24    link#2          U        eth0
10.10.20.20      link#2          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

```
root@pc4:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
default          10.10.20.1      UGS      eth0
10.10.20.0/24    link#2          U        eth0
10.10.20.21      link#2          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

```
root@pc5:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
default          10.10.30.1      UGS      eth0
10.10.30.0/24    link#2          U        eth0
10.10.30.20      link#2          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

```
root@pc6:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
default          10.10.30.1      UGS      eth0
10.10.30.0/24    link#2          U        eth0
10.10.30.21      link#2          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

```
root@router1:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
10.10.10.0/24    link#2          U        eth0
10.10.10.1      link#2          UHS      lo0
10.10.20.0/24    10.10.50.1      UG1      eth1
10.10.30.0/24    10.10.40.2      UG1      eth2
10.10.40.0/24    link#4          U        eth2
10.10.40.1      link#4          UHS      lo0
10.10.50.0/24    link#3          U        eth1
10.10.50.2      link#3          UHS      lo0
10.10.60.0/24    10.10.50.1      UG1      eth1
localhost        link#1          UH       lo0
```

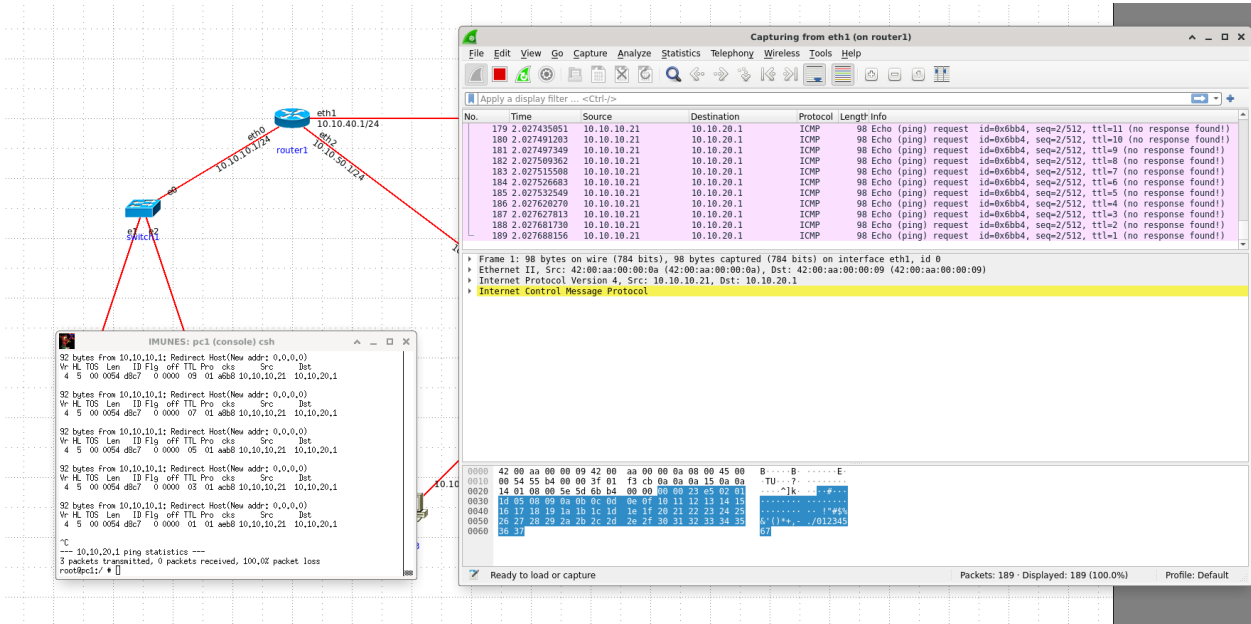
```
root@router2:/ # netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
10.10.10.0/24    10.10.50.2      UG1      eth1
10.10.20.0/24    link#2          U        eth0
10.10.20.1      link#2          UHS      lo0
10.10.30.0/24    10.10.60.1      UG1      eth2
10.10.40.0/24    10.10.50.2      UG1      eth1
10.10.50.0/24    link#3          U        eth1
10.10.50.1      link#3          UHS      lo0
10.10.60.0/24    link#4          U        eth2
10.10.60.2      link#4          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

```
root@router3:/ # netstat -r
Routing tables

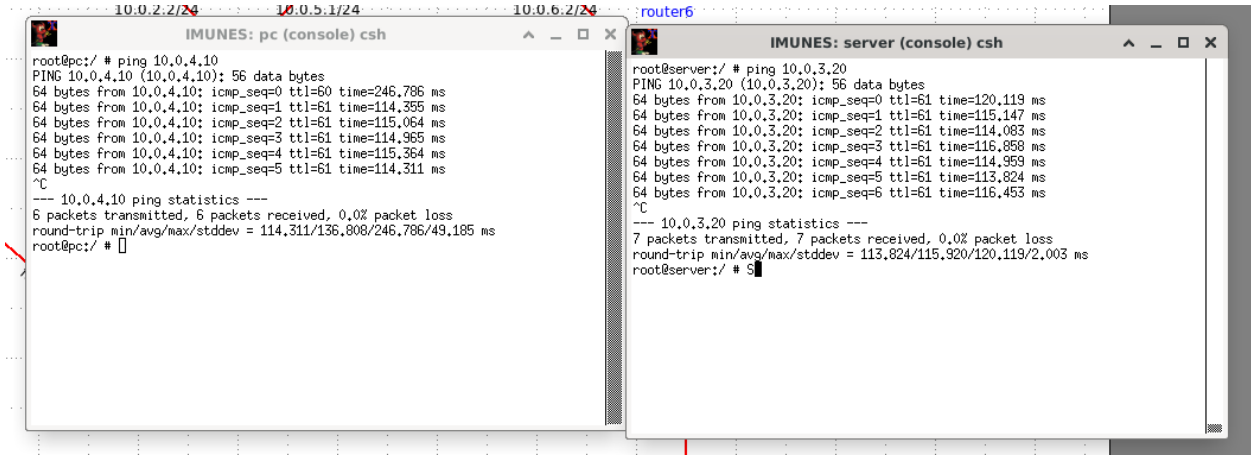
Internet:
Destination      Gateway          Flags    Netif Expire
10.10.10.0/24    10.10.40.1      UG1      eth2
10.10.20.0/24    10.10.60.2      UG1      eth1
10.10.30.0/24    link#2          U        eth0
10.10.30.1      link#2          UHS      lo0
10.10.40.0/24    link#4          U        eth2
10.10.40.2      link#4          UHS      lo0
10.10.50.0/24    10.10.60.2      UG1      eth1
10.10.60.0/24    link#3          U        eth1
10.10.60.1      link#3          UHS      lo0
localhost        link#1          UH       lo0
```

23. ZADATAK



Tablice usmjeravanja računala ostaju iste, a mijenjamo tablice usmjeravanja usmjeritelja tako da obrnemo sučelja. Paketi za podmrežu 10.10.20.0/24 koja je na routeru3 preusmjerit cemo na router2. Paketi se ne mogu dostaviti.

24. ZADATAK



U prvom slučaju dobivamo TTL=60 zato što server pc-u šalje povratnu poruku duljim putem jer mu je defaultni usmjeritelj router6.

U drugom slučaju dobivamo TTL=61 zato što pc serveru šalje povratnu poruku kraćim putem jer je router7 defaultni usmjeritelj routera2

25. ZADATAK

```
Routing Information Protocol
  Command: Response (2)
  Version: RIPv2 (2)
  IP Address: 10.0.0.0, Metric: 2
  IP Address: 10.0.1.0, Metric: 3
  IP Address: 10.0.2.0, Metric: 2
  IP Address: 10.0.3.0, Metric: 2
  IP Address: 10.0.4.0, Metric: 1
  IP Address: 10.0.5.0, Metric: 1
  IP Address: 10.0.6.0, Metric: 2
  IP Address: 10.0.7.0, Metric: 3
  IP Address: 10.0.8.0, Metric: 2
```

RIP – routing information protocol

Command: Response (2) nam govori da se radi o RIP protokolu (id = 2)

Version: RIPv2 (2) nam govori koja je inačica protokola

IP Address: X, Metric: Y nam govori da do ip adrese X je potrebno Y skokova

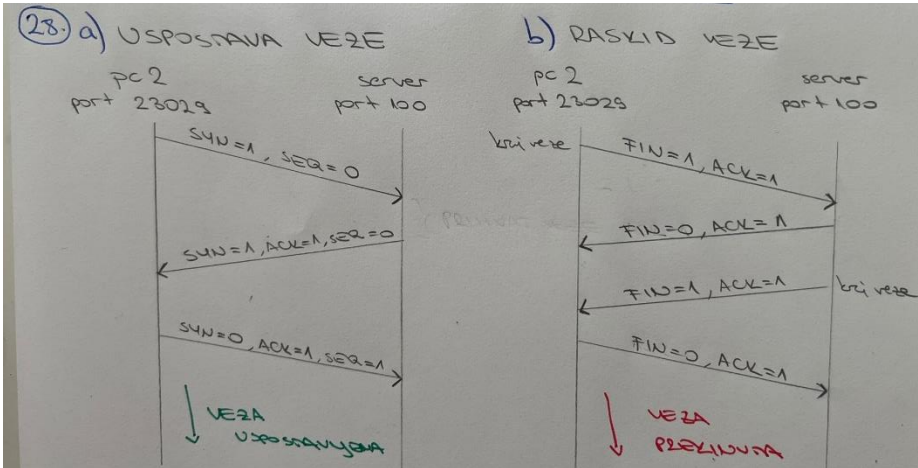
28. ZADATAK

Uspostava:

4	26.059113659	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	186 Response
5	52.166102955	Realteka 00:00:10	Broadcast	ARP	42 Who has 10.0.0.1? Tell 10.0.0.21
6	52.166170282	Cisco 00:00:00	Realteka 00:00:10	ARP	42 10.0.0.1 is at c8:4c:75:00:00:00
7	52.166174193	10.0.0.21	10.0.8.10	TCP	74 26776 → 100 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 SACK_PERM=1 TSval=1660454189 TSecr=0
8	52.166445456	10.0.8.10	10.0.0.21	TCP	74 100 → 26776 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 SACK_PERM=1 TSval=956186994 TSecr=1660454189
9	57.166166667	10.0.0.21	10.0.8.10	TCP	66 26776 → 100 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65535 Len=0 TSval=1660454189 TSecr=956186994

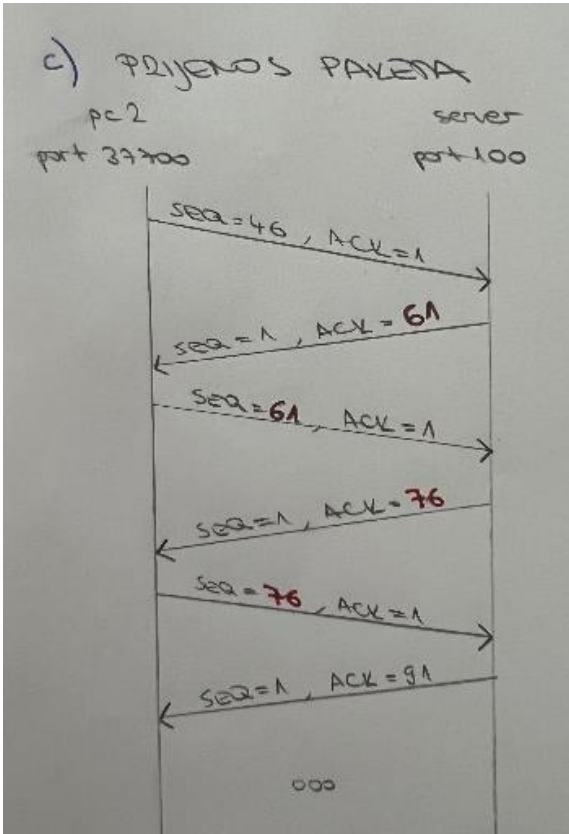
Raskid:

15	118.159387297	10.0.0.21	10.0.8.10	TCP	66 26776 → 100 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65728 Len=0 TSval=1660520182 TSecr=956186994
16	118.159697671	10.0.8.10	10.0.0.21	TCP	66 100 → 26776 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=65728 Len=0 TSval=956252987 TSecr=1660520182
17	118.159808020	10.0.8.10	10.0.0.21	TCP	66 100 → 26776 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=2 Win=65728 Len=0 TSval=956252987 TSecr=1660520182
18	118.159828973	10.0.0.21	10.0.8.10	TCP	66 26776 → 100 [ACK] Seq=2 Ack=2 Win=65664 Len=0 TSval=1660520182 TSecr=956252987



B) PC2 šalje sve pakete preko uspostavljene veze što znači da su izvorišna IP adresa (10.0.0.20), izvorišna vrata (23029), odredišna IP adresa (10.0.8.10) i odredišni port (100) cijelo vrijeme identični

C) Eksperiment je ponovno pokrenut te je trenutno port pc2 računala 37700, a kod servera port ostaje isti.



116	1393.5764523...	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	81 37700 → 100 [PSH, ACK] Seq=46 Ack=1 Win=65664 Len=15 TSval=673744079 TSecr=1578201178
117	1393.6697095...	10.0.8.10	10.0.0.20	TCP	66 100 → 37700 [ACK] Seq=1 Ack=61 Win=65664 Len=0 TSval=1578213527 TSecr=673744079
118	1406.1756968...	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	81 37700 → 100 [PSH, ACK] Seq=61 Ack=1 Win=65664 Len=15 TSval=673756678 TSecr=1578213527
119	1406.2717809...	10.0.8.10	10.0.0.20	TCP	66 100 → 37700 [ACK] Seq=1 Ack=76 Win=65664 Len=0 TSval=1578226127 TSecr=673756678
120	1418.9658350...	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	81 37700 → 100 [PSH, ACK] Seq=76 Ack=1 Win=65664 Len=15 TSval=673769467 TSecr=1578226127
121	1419.0642709...	10.0.8.10	10.0.0.20	TCP	66 100 → 37700 [ACK] Seq=1 Ack=91 Win=65664 Len=0 TSval=1578238921 TSecr=673769467

D) TCP potvrde koriste se za pouzdan prijenos okteta. Pošiljatelj pošalje niz okteta sa zastavicom pr. SEQ=46 početnog okteta, a primatelj kada ih primi šalje potvrdu pr. ACK=61 koja označava da je pročitao sve do okteta s oznakom 61. Te potvrde govore pošiljatelju koliko je primatelj okteta ispravno zaprimio. Ukoliko pošiljatelj ne dobije potvrdu o primitku okteta koje je već poslao, nakon isteka vremenske kontrole retransmisije RTO ponavlja se slanje istih okteta.

E) Pri uspostavljanju veze:

```

TCP Window size: 65535
[Calculated window size: 65535]

```

Kasnije za sve prijenose:

```

TCP Window size: 1026
[Calculated window size: 65664]
[Window size scaling factor: 64]

```

Tijekom slanja veličina prozora se nije mijenjala jer za to nema potrebe. Prilikom uspostave veze primatelj je definirao koliko brzo može primiti podatke i to je optimalna vrijednost.

29. ZADATAK

Napravio sam eksperiment koristeći pc2 i server. U dvije konzole računala pc2 pokrenula sam naredbu „nc 10.0.8.10 100“ te su se uspostavile obje veze, ali kada sam slala pakete iz tih dviju konzola na konzoli servera ispisivali su se samo paketi poslani s prve konzole (čija je veza prva uspostavljena). Znači da je veza iz druge konzole uspostavljena, ali nakon toga se zanemaruje te nije moguće pokrenuti dva procesa na istom portu.

30. ZADATAK

Prilikom slanja UDP dijagrama nema uspostavljanja veze tako da u Wireshark alatu ne možemo vidjeti što se događa prilikom izvođenja netcat naredbi. Međutim, slanje paketa iz 1. pokrenute konzole računala pc2 je uspješno i može se očitati na konzoli servera, a slanje paketa iz 2. konzole računala pc2 uzrokuje sljedeće:

275	2730.8223382...	10.0.0.20	10.0.8.10	UDP	48 34480 → 100 Len=6
276	2730.8224235...	10.0.8.10	10.0.0.20	ICMP	70 Destination unreachable (Port unreachable)

Što nam govori da ni koristeći UDP protokol nije moguće slušati na istom portu s istog izvornog računala.

31. ZADATAK

Transportni sloj omogućava transparentan prijenos transportnih jedinica podataka od izvora do odredišta s kraja na kraj mreže uspostavljanjem logičke veze. Oba koriste port kako bi znali kojem procesu prenijeti podatke, ali taj prijenos može imati dva različita zahtijeva kvalitete usluge. Prvi je da je usluga pouzdana, da se prijenos obavlja bez pogrešaka te da se isporučuje potpuna informacija u nepromijenjenom redoslijedu pri čemu se koristi TCP protokol jer se kod njega prvo uspostavlja veza između računala te se prilikom slanja segmenata šalju potvrde. On se koristi prilikom slanja emaila, teksta i sl. Drugi zahtjev je da se prijenos obavlja uz najmanje moguće kašnjenje, ali s ne možda svim točno poslanim podacima pri čemu se koristi UDP protokol kod kojeg nema uspostavljanja veze niti čekanja na potvrdu. On se koristi pri prijenosu glazbe, videa itd.

32. ZADATAK

Segmenti se mogu u mreži izgubiti zbog greški u prijenosu, ispuštanja paketa od strane usmjeritelja zbog preopterećenosti, petlji u usmjeravanju i sličnih razloga. TCP otkriva gubitak segmenta istekom RTO odnosno vremenske kontrole retransmisije, a prilikom koje nije stigla potvrda. Pri tome se ne zna u kojem smjeru je došlo do pogreške odnosno je li se izgubio segmet ili potvrda o primitku segmenta. Pokušao sam promijeniti veličinu prozora primatelja i gubitak segmenta se prikazuje crnom bojom u Wiresharku.

1	0.000000000	fe80::ca4c:75ff:fe0... ff02::9	RIPng	226	Command Response, Version 1
2	8.613453872	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	74 58346 → 100 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 WS=64 SACK_PERM=1 TSval=1555237461 TSecr=0
3	8.613535732	10.0.8.10	10.0.0.20	TCP	74 100 → 58346 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=60 Len=0 MSS=1460 WS=64 SACK_PERM=1 TSval=3874056720 TSecr=1555237461
4	8.613543514	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	66 58346 → 100 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65664 Len=0 TSval=1555237461 TSecr=3874056720
5	12.722334402	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	68 58346 → 100 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65664 Len=2 TSval=1555241570 TSecr=3874056720
6	12.822068502	10.0.8.10	10.0.0.20	TCP	66 [TCP ZeroWindow] 100 → 58346 [ACK] Seq=1 Ack=3 Win=0 Len=0 TSval=3874060929 TSecr=1555241570
7	17.008697575	10.0.0.1	224.0.0.9	RIPv2	186 Response
8	19.003114572	fe80::ca4c:75ff:fe0... ff02::9	RIPng	226	Command Response, Version 1
9	24.291046918	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	67 [TCP ZeroWindowProbe] 58346 → 100 [ACK] Seq=3 Ack=1 Win=65664 Len=1 TSval=1555253139 TSecr=3874060929
10	24.291134661	10.0.8.10	10.0.0.20	TCP	66 [TCP ZeroWindow] [TCP ACKed unseen segment] 100 → 58346 [ACK] Seq=1 Ack=4 Win=0 Len=0 TSval=3874072398 TSecr=1555253139
11	29.295576685	10.0.0.20	10.0.8.10	TCP	67 [TCP Previous segment not captured] 58346 → 100 [PSH, ACK] Seq=4 Ack=1 Win=65664 Len=1 TSval=1555258140 TSecr=3874072398
12	29.295916878	10.0.8.10	10.0.0.20	TCP	66 [TCP ZeroWindow] [TCP ACKed unseen segment] 100 → 58346 [ACK] Seq=1 Ack=5 Win=0 Len=0 TSval=3874077399 TSecr=1555258140

33. ZADATAK

Window size od pc2 do servera je 65664, a slanja od servera do pc2 je 0.

Poslani segment je prevelik da ga prozor primatelja može pohraniti. Tada se segment odbacuje, te se javlja pogreška pošiljatelju umjesto potvrde.