

TEHNIČKA ŠKOLA RUĐERA BOŠKOVIĆA

Tehničar za računalstvo

LABORATORIJSKA VIJEŽBA

LV29: Mrežni sloj

Učenik:

Robert Kozina, 3.C

Zagreb, 9. Ožujak 2026

## **PRIPREMA ZA VJEŽBU:**

### **1. Koja je uloga protokola ICMP?**

ICMP (Internet Control Message Protocol) je ključni mrežni protokol za dojavu pogrešaka i kontrolu u TCP/IP mrežama. Ugrađen je u IP module, omogućuje routerima i računalima slanje poruka o nedostupnosti odredišta, prekoračenju vremena ili zagušenju. Primarno služi za dijagnostiku (npr. naredbe ping i traceroute), ali ne ispravlja pogreške

### **2. Koja je uloga TTL polja u paketu?**

TTL (Time to Live) polje u IP paketu sprječava kruženje paketa u mrežnim petljama tako što ograničava njihov životni vijek. Svaki usmjerivač (router) smanjuje vrijednost TTL-a za jedan; kada vrijednost dosegne nulu, paket se odbacuje, a usmjerivač šalje poruku o pogrešci izvoru, čime se čuva mrežna propusnost.

### **3. Na koji način se naredba ping koristi u dijagnostici mreže?**

Naredba ping koristi se u dijagnostici mreže za provjeru dostupnosti, povezanosti i latencije (kašnjenja) između dva uređaja slanjem ICMP "echo request" poruka. Prikazuje je li odredište aktivno, vrijeme odziva (u ms) i gubitak paketa (packet loss), što pomaže u otkrivanju prekida veze ili zagušenja.

## **IZVOĐENJE VJEŽBE:**

### **1. Naredba ping**

**Kad se pojavi problem u radu neke mrežne aplikacije, obično se prvo provjerava postojanje povezanosti na mrežnom sloju. Jednostavno rečeno, potrebno je ustanoviti prolaze li uopće IP paketi od jednog do drugog računala između kojih se pojavio problem u komunikaciji. Upravo u tu svrhu koristi se naredba ping. Naredba ping omogućava ispitivanje povezanosti između računala na kojem se naredba koristi i bilo kojeg od ostalih računala i čvorova u mreži. Sintaksa naredbe: ping Ova naredba šalje upit prema navedenom odredišnom računalu te na taj upit odredišno računalo odgovara. Ukoliko naredba ping primi odgovor, ona ga ispiše i korisnik ima informaciju da je odredišno računalo dostupno. U slučaju da se ne primi odgovor, postoji problem povezanosti između dotičnih računala.**





### b. Isprobajte naredbu dodavanjem parametra -a. Kako sada radi ping?

S parametrom -a ping radi isto kao i prije, ali dodatno pokušava pronaći i prikazati naziv hosta koji odgovara zadanoj IP adresi.

```
C:\Windows\system32>ping -a 192.168.145.50

Pinging SRVSYNO27 [192.168.145.50] with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63

Ping statistics for 192.168.145.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

### c. Isprobajte naredbu dodavanjem parametra -n. Kako sada radi ping?

```
C:\Windows\system32>ping -n 10 192.168.145.50

Pinging 192.168.145.50 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63
Reply from 192.168.145.50: bytes=32 time<1ms TTL=63

Ping statistics for 192.168.145.50:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Parametar -n određuje koliko će se ping upita poslati. Na primjer ping -n 10 šalje 10 paketa umjesto zadanih 4.

### d. Isprobajte naredbu dodavanjem parametra -l (npr. 10000). Kako sada radi ping?

Parametar -l određuje veličinu paketa koji se šalje (u bajtovima). Ako se postavi npr. -l 10000, šalju se mnogo veći paketi, što se koristi za testiranje opterećenja i maksimalne veličine paketa u mreži. e. Isprobajte naredbu dodavanjem parametra -i. Kako sada radi ping? Pomoću ove naredbe pokušajte otkriti koliko je skokova potrebno za dohvatiti [www.google.hr](http://www.google.hr)?

```
C:\Windows\system32>ping -l 1000 www.google.hr

Pinging www.google.hr [142.251.141.227] with 1000 bytes of data:
Reply from 142.251.141.227: bytes=1000 time=9ms TTL=114
Reply from 142.251.141.227: bytes=1000 time=9ms TTL=114
Reply from 142.251.141.227: bytes=1000 time=9ms TTL=114
Reply from 142.251.141.227: bytes=1000 time=9ms TTL=114

Ping statistics for 142.251.141.227:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 9ms, Maximum = 9ms, Average = 9ms
```

**e. Isprobajte naredbu dodavanjem parametra -i. Kako sada radi ping? Pomoću ove naredbe pokušajte otkriti koliko je skokova potrebno za dohvatiti [www.google.hr](http://www.google.hr)?**

Parametar -i postavlja TTL (Time To Live) vrijednost paketa. Time se određuje maksimalan broj skokova (routera) kroz koje paket može proći. Postupnim povećavanjem TTL-a može se otkriti koliko je skokova potrebno do odredišta (npr. [www.google.hr](http://www.google.hr)) jer će paket stići tek kada je TTL veći ili jednak broju skokova.

```
C:\Windows\system32>ping -i 182 www.google.hr

Pinging www.google.hr [142.251.141.227] with 32 bytes of data:
Reply from 142.251.141.227: bytes=32 time=10ms TTL=114
Reply from 142.251.141.227: bytes=32 time=9ms TTL=114
Reply from 142.251.141.227: bytes=32 time=9ms TTL=114
Reply from 142.251.141.227: bytes=32 time=9ms TTL=114

Ping statistics for 142.251.141.227:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 9ms, Maximum = 10ms, Average = 9ms
```

**f. Postoji li način da se iz primljenog paketa očita put kojim je paket prošao kroz mrežu?**

Da. Put kojim paket prolazi kroz mrežu može se vidjeti pomoću naredbe tracert (ili traceroute na Linuxu). Ta naredba prikazuje sve routere kroz koje paket prolazi do odredišta.

## 2. Naredba tracert

Traceroute je dijagnostički alat za prikaz rute (put) i kašnjenje prilikom prijenosa paketa preko mreže baziranoj na protokolu IP. Kod Windowsa je to naredba koja se piše tracert, ali

se uobičajeno koristi termin traceroute. Ova naredba slična je naredbi ping po tome što također koristi ICMP pakete. Traceroute je veoma korisan mrežni alat za dijagnostiku, traceroute prikazuje svakog domaćina kroz kojeg paket putuje dok pokušava da stigne do svoje destinacije.

Sintaksa naredbe:

```
tracert
```

Iskoristite tracer za adresu [www.google.hr](http://www.google.hr).

Usporedite broj dobivenih skokova s rezultatom iz zadatka 1.e. Prvi stupac izvješća pruža informacije o redovitom broju skokova (tracer zadano ne radi više od 30 skokova).

Drugi, treći i četvrti stupac prikazuju vrijeme odziva u milisekundama od računala na adresi navedenom u zadnjem stupcu. Ako mjereno vrijeme umjesto izmjerenog vremena ima oznaku \* to znači da imate problem ili da to računalo ne dopušta ICMP pakete. Ako mjerenje ide dalje onda je veza u redu, ali ako nema više odgovora na računalo, najvjerojatnije će prestati s povezivanjem. Upotrebom tracert naredbe, ako poznajete strukturu mreže, možete jednostavno saznati gdje imate prekid ili veliko usporavanje.

```
C:\Windows\system32>tracert www.google.hr

Tracing route to www.google.hr [142.251.141.227]
over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    0 ms    0 ms   192.168.1.1
  1  1 ms    1 ms    1 ms   192.168.132.5
  2  <1 ms  <1 ms  <1 ms   192.168.132.1
  3  <1 ms  <1 ms  <1 ms   192.168.248.1
  4  <1 ms  <1 ms  <1 ms   82.132.1.225
  5  1 ms    <1 ms  <1 ms   172.16.200.49
  6  9 ms    9 ms    9 ms   tzmila-ac-in-f3.1e100.net [142.251.141.227]

Trace complete.
```

Isto šest.