

Nastavni predmet:	RAČUNALNE MREŽE
Vježba:	Protokoli transportnog sloja (TCP i UDP)
Cilj vježbe:	Naučiti pratiti i analizirati TCP i UDP segmente

PRIPREMA ZA VJEŽBU

1. Koje su prednosti i nedostaci protokola TCP?

Prednosti: Pouzdanost, redosljed, kontrola zagušenja, potvrda primitka.

Nedostaci: Sporiji od UDP-a, veza uspostavljena prije slanja podataka.

2. Koje su prednosti i nedostaci protokola UDP?

Prednosti: Brzina, manji overhead, jednostavnost, multicast i broadcast.

Nedostaci: Nepouzdanost, nema kontrole toka.

3. Skiciraj i objasni postupak uspostave TCP veze između klijenta i poslužitelja.

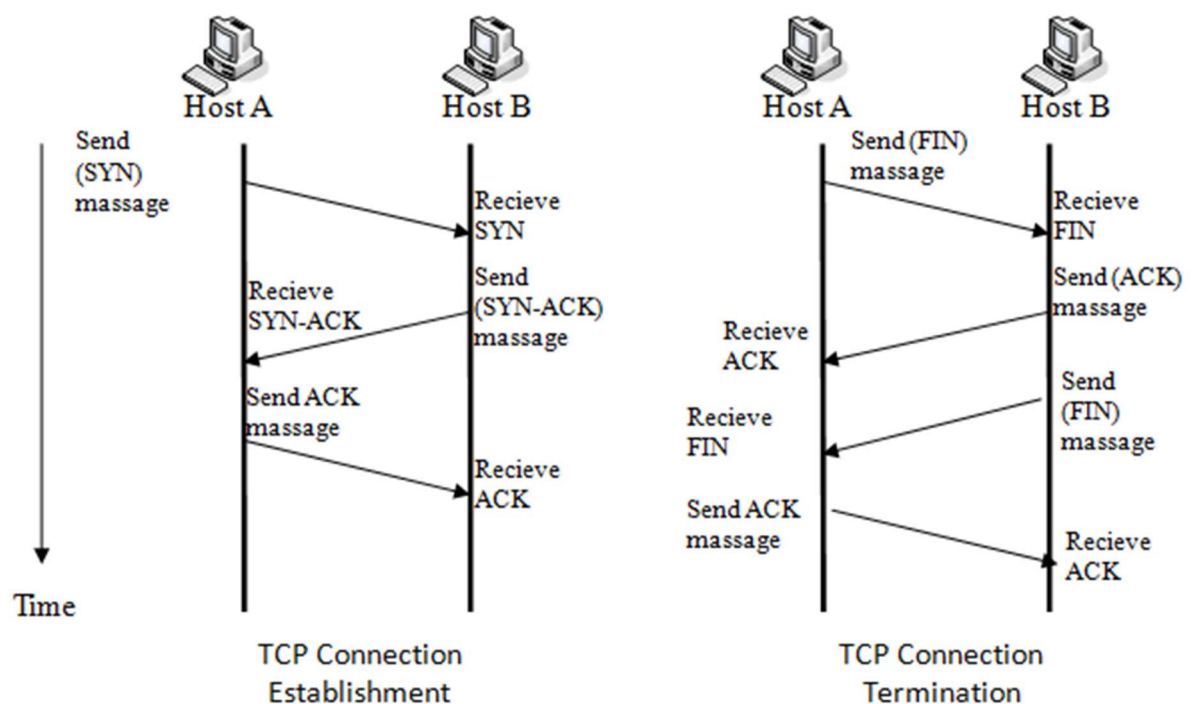


Figure 2.1. TCP session establishment and termination

IZVOĐENJE VJEŽBE

- Pokrenuti program za praćenje mrežnog prometa Wireshark
- Odabrati mrežni adapter na kojem će se pratiti promet
- Pokrenuti praćenje prometa
- Pomoću preglednika učitati web stranicu po želji
- Zaustaviti praćenje prometa

1. Analizirati zaglavlje odlaznih i dolaznih TCP segmenata

- a. Pronaći segmente pomoću kojih se uspostavila veza između klijenta i poslužitelja (SYN, SYN-ACK, ACK)

```
Protocol Length Info
TCP 66 50121 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64
TCP 66 80 → 50121 [SYN, ACK] Seq=0 A
TCP 54 50121 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1
HTTP 271 GET / HTTP/1.1
Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
1000 .... = Header Length: 32 bytes (8)
▼ Flags: 0x012 (SYN, ACK)
  000. .... = Reserved: Not set
  ...0 .... = Nonce: Not set
  .... 0... = Congestion Window Reduced (CWR): Not set
  .... .0.. = ECN-Echo: Not set
  .... ..0. = Urgent: Not set
  .... ...1 = Acknowledgment: Set
  .... .... 0... = Push: Not set
  .... .... .0.. = Reset: Not set
  > .... .... ..1. = Syn: Set
  .... .... ...0 = Fin: Not set
  [TCP Flags: .....A..S.]
Window size value: 65535
```

- b. Pronađene segmente usporedite sa skicom iz pripreme, zadatak 3.

```
Protocol Length Info
TCP 66 50121 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64
TCP 66 80 → 50121 [SYN, ACK] Seq=0 A
TCP 54 50121 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1
HTTP 271 GET / HTTP/1.1
```

Identični su kao i skica.

- c. Koji je broj ishodišnog priključka (engl.port)?

```
Src Port: 50121, Dst Port: 80
```

- d. Koji je broj odredišnog priključka (engl.port)?

```
Src Port: 50121, Dst Port: 80
```

- e. Pronađite brojeve koji označavaju redni broj segmenata (SEQ) i komentirajte!

```
Sequence number: 1 (relative sequence number)
[Next sequence number: 1 (relative sequence number)]
Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
```

Ovaj segment je označen brojem 1, što znači da je 2. segment po redu.
Brojevi segmenta kreću od 0 i onda svaki sljedeći segment se povećava za 1.

- f. Čemu služi oznaka Win?

Win(**Window size value**) – označuje veličinu prozora.

Veličina neiskorištenog dijela međuspremnika u danom trenutku naziva se prozor. Zajedno s potvrdom primitka poruke, pošiljalatelj primatelju šalje trenutnačnu veličinu prozora. Ako pošiljalatelj šalje podatke brže nego što ih je primatelj u stanju obraditi, on mora prestati slati podatke sve dok mu primatelj ponovo ne dojava da prozor ima pozitivnu veličinu.

- g. **Pronađite brojeve koji označavaju potvrdu primljenog segmenta (ACK) i komentirajte.**

```
Acknowledgment number: 0
```

```
Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
```

To je vrijednost koja daje do znanja primatelju da je pošiljalatelj primio segment. Vrijednost ACK je za jedan veća od rednog broja zadnjeg primljenog podatka.

- h. **Koja su ostala polja TCP zaglavlja? Istražite i zapišite čemu služe!**

Source Port (Ishodišni priključak) Ovo polje označava broj priključka s kojeg dolazi TCP segment, te taj broj pomaže primatelju da zna odakle dolazi podatak

Destination Port (Odredišni priključak) Ovo polje označava broj priključka na koji treba biti poslan TCP segment, te taj broj pomaže primatelju da zna na koji proces ili uslugu treba proslijediti podatak

Sequence Number (Redni broj) Ovo polje označava redni broj prvog bajta podataka u trenutnom TCP segmentu, te se koristi se za redosljed i rekonstrukciju podataka na primatelju

Header Length (Duljina zaglavlja) Ovo polje označava duljinu TCP zaglavlja u riječima (4 bajta), te omogućuje primatelju da zna gdje završava zaglavlje i počinju podaci

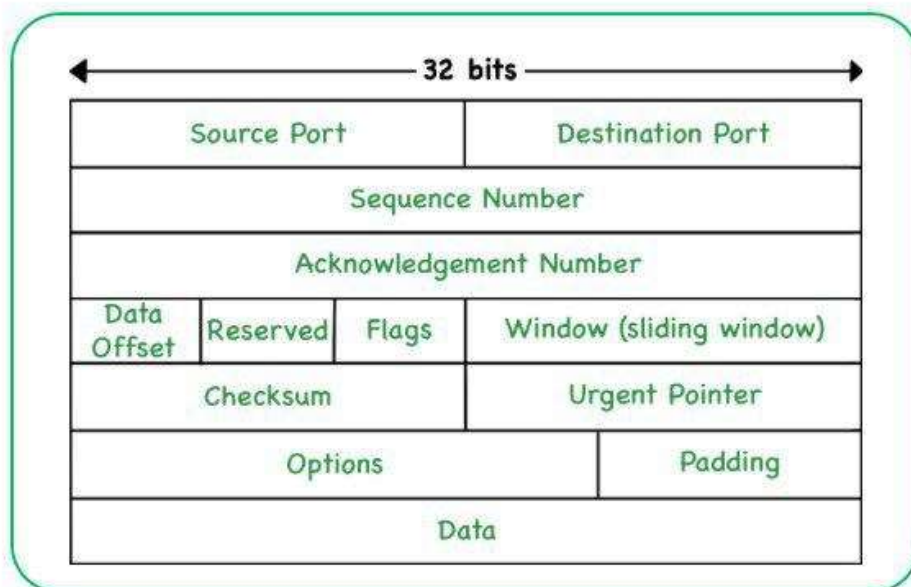
Reserved (Rezervirano) Ovo polje je rezervirano za buduću uporabu i trenutno se postavlja na nulu)

Flags (Zastavice) Ovo polje sadrži različite zastavice koje označavaju različite attribute ili stanja TCP segmenta. Primjeri zastavica uključuju SYN, ACK, FIN, RST, itd.

Window Size (Veličina prozora) Ovo polje označava veličinu prozora za prijem, tj. koliko podataka primatelj može primiti prije nego što pošiljalatelj mora pričekati potvrdu

Checksum (Kontrolna suma) Ovo polje sadrži vrijednost kontrolne sume koja se koristi za provjeru integriteta TCP segmenta, te to osigurava da podatci nisu bili oštećeni tijekom prijenosa

Urgent Pointer (Pokazivač hitnosti) Ovo polje označava položaj "hitnih" podataka unutar TCP segmenta, te se koristi za označavanje podataka koji zahtijevaju brzu obradu strane primatelja



2. Analizirati zaglavlje odlaznih i dolaznih UDP segmenata

a. Pronaći UDP segmente

81	0.507035	192.168.50.14	216.58.205.35	UDP	1292	60735 → 443	Len=1250
82	0.507243	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	71	443 → 60735	Len=29
83	0.507243	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
84	0.507243	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
85	0.507517	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
86	0.507517	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
87	0.507517	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
88	0.507582	192.168.50.14	216.58.205.35	UDP	1292	60735 → 443	Len=1250
89	0.507672	192.168.50.14	216.58.205.35	UDP	1292	60735 → 443	Len=1250
90	0.507781	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
91	0.507893	192.168.50.14	216.58.205.35	UDP	1292	60735 → 443	Len=1250
92	0.507957	192.168.50.14	216.58.205.35	UDP	1292	60735 → 443	Len=1250
93	0.509604	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
94	0.509847	216.58.205.35	192.168.50.14	UDP	67	443 → 60735	Len=25
95	0.509922	192.168.50.14	216.58.205.35	UDP	1292	60735 → 443	Len=1250
96	0.510018	192.168.50.14	216.58.205.35	UDP	1292	60735 → 443	Len=1250

b. Koje protokole enkapsulira UDP?

DNS (Domain Name System)

TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

SNMP (Simple Network Management Protocol)

NFS (Network File System)

c. Koji je broj ishodišnog priključka (engl.port)?

Src Port: 60735, Dst Port: 443

d. Koji je broj odredišnog priključka (engl.port)?

Src Port: 60735, Dst Port: 443

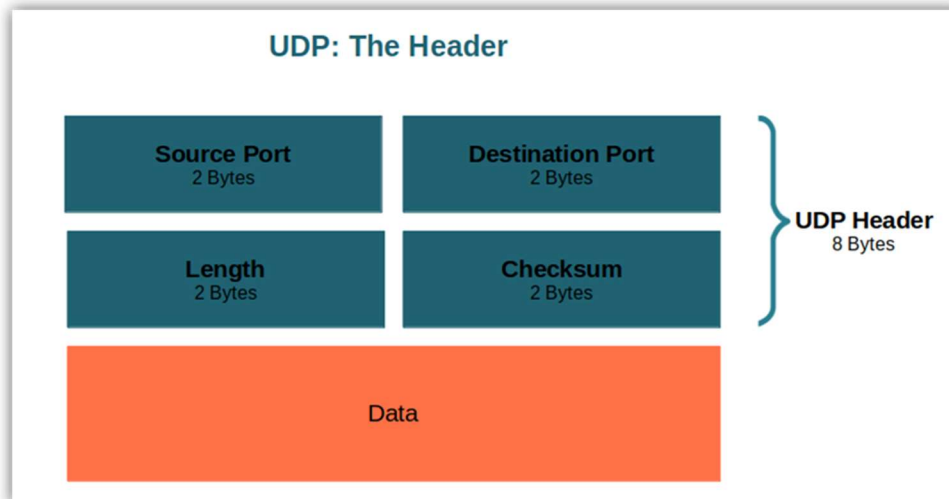
e. Koja su ostala polja UDP zaglavlja? Istražite i zapišite čemu služe!

Ishodišni priključak (Source Port) Ovo polje sadrži broj priključka (port) s kojeg dolazi UDP segment, te to omogućuje primatelju da zna odakle dolaze podatci

Odredišni priključak (Destination Port) Ovo polje sadrži broj priključka (port) na koji treba biti poslan UDP segment, te to omogućuje primatelju da zna kome su namijenjeni podatci

Duljina (Length) Ovo polje sadrži ukupnu duljinu UDP segmenta, uključujući i zaglavlje i podatke. Maksimalna vrijednost duljine je 65,535 bajtova, ali većina mrežnih implementacija ograničava stvarnu veličinu segmenta

Checksum (Kontrolna suma) Ovo polje sadrži vrijednost kontrolne sume koja se koristi za provjeru integriteta UDP segmenta. Kontrolna suma se izračunava na temelju sadržaja UDP segmenta i koristi se kako bi se osiguralo da podatci nisu oštećeni tijekom prijenosa



3. Koja je uloga priključka u TCP i UDP segmentima?

U TCP i UDP segmentima, uloga priključka je identifikacija odredišnog i izvorišnog procesa na računalu. Ovo je važno za usmjeravanje podataka na pravo odredište na primateljskom računalu.

Ishodišni priključak (Source Port):

U TCP segmentu označava priključak s kojeg dolazi TCP segment. Omogućuje primatelju da zna odakle dolaze podatci i na koji priključak treba poslati odgovor.

U UDP segmentu slično kao u TCP segmentu, ishodišni priključak označava priključak s kojeg dolazi UDP segment.

Ovo omogućuje primatelju da zna odakle dolaze podatci i kako poslati odgovor.

Odredišni priključak (Destination Port):

U TCP segmentu označava priključak na koji treba biti poslan TCP segment. Omogućuje primatelju da zna kome su namijenjeni podatci i na koji priključak treba poslati odgovor.

U UDP segmentu slično kao u TCP segmentu, odredišni priključak označava priključak na koji treba biti poslan UDP segment. Ovo omogućuje primatelju da zna kome su namijenjeni podatci i kako poslati odgovor.

4. Za poznate protokole koje ste „ulovili“ navedite predefimirane brojeve priključaka (za TCP ili UDP)

HTTP (Hypertext Transfer Protocol): TCP priključak: 80

HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure): TCP priključak: 443

DNS (Domain Name System): UDP priključak: 53

