



## **Laboratuvar Raporu 4**

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi**

**Bilgisayar Ağları**

**152116028**

**Özlem Kayıkcı**

**152120191043**

**Dr. Öğr. Üyesi İlker Özçelik**

**2022-2023**

# 1 İçindekiler

2	Giriş.....	3
3	Laboratuvar Uygulaması.....	3
3.1	1. Capturing a bulk TCP transfer from your computer to a remote server.....	3
3.2	2. A first look at the captured trace .....	4
3.2.1	1.soru .....	4
3.2.2	2.soru .....	4
3.2.3	3.soru .....	5
3.3	3. TCP Basics .....	5
3.3.1	4.soru .....	5
3.3.2	5.soru .....	6
3.3.3	6.soru .....	6
3.3.4	7.soru .....	7
3.3.5	8.soru .....	8
3.3.6	9.soru .....	8
3.3.7	10.soru .....	8
3.3.8	11.soru .....	9
3.3.9	12.soru .....	9
3.4	4. TCP congestion control in action .....	10
3.4.1	13.soru .....	10
3.4.2	14.soru .....	10
4	Kaynakça.....	12

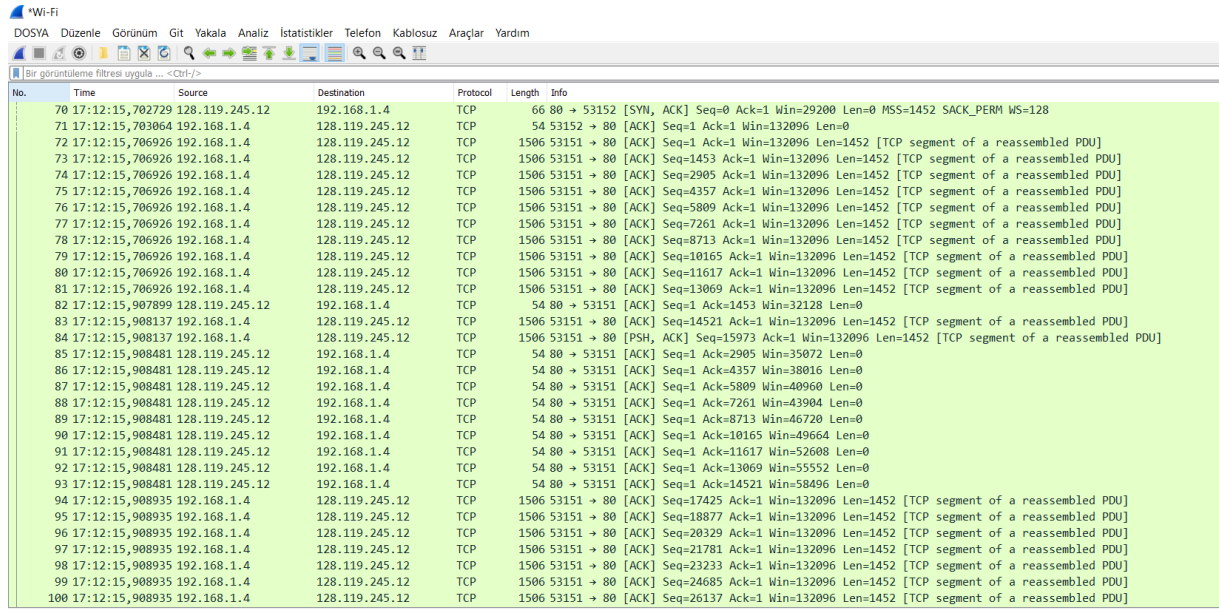
## 2 Giriş

TCP (Transmission Control Protocol), uygulama katmanı ile ağ katmanı arasında bir iletişim protokolüdür ve güvenilir veri akışı sağlamak için tasarlanmıştır. Verilerin doğru ve eksiksiz bir şekilde gönderilmesini ve alınmasını sağlamak için çeşitli yöntemler kullanır. Bu yöntemler arasında seri numaralama, güncelleme, akış kontrolü ve hata tespiti ve düzeltme bulunmaktadır.

TCP, alıcı ve gönderici arasında bir veri akışı kontrolünü şu şekilde sağlar; gönderici, bir alıcının işleyebileceğinden daha hızlı veri gönderirse, alıcının tamponu(buffer) dolabilir ve veri kaybolabilir. Bu nedenle, bu protokol akış kontrolü mekanizması kullanarak göndericinin veri akış hızını alıcının kabul edebileceği seviyede tutar. TCP ayrıca bağlantı odaklı bir protokoldür. Veri aktarımı öncesinde gönderici ve alıcı arasında bir bağlantı kurulması gerekir (three way handshake) bu bağlantı, gönderilen verilerin alıcı tarafından doğru şekilde alınmasını sağlamak için birçok açıdan güvenlik önlemi içerir.

## 3 Laboratuvar Uygulaması

### 3.1 1. Capturing a bulk TCP transfer from your computer to a remote server



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
70	17:12:15,702729	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	66	80 → 53152 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=29200 Len=0 MSS=1452 SACK_PERM WS=128
71	17:12:15,703064	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	54	53152 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=0
72	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
73	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=1453 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
74	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=2905 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
75	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=4357 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
76	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=5809 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
77	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=7261 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
78	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=8713 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
79	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=10165 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
80	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=11617 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
81	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=13069 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
82	17:12:15,907899	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=1453 Win=32128 Len=0
83	17:12:15,908137	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=14521 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
84	17:12:15,908137	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [PSH, ACK] Seq=15973 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
85	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=2905 Win=35072 Len=0
86	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=4357 Win=38016 Len=0
87	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=5809 Win=40960 Len=0
88	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=7261 Win=43904 Len=0
89	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=8713 Win=46720 Len=0
90	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=10165 Win=49664 Len=0
91	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=11617 Win=52608 Len=0
92	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=13069 Win=55552 Len=0
93	17:12:15,908481	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=14521 Win=58496 Len=0
94	17:12:15,908935	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=17425 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
95	17:12:15,908935	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=18877 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
96	17:12:15,908935	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=20329 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
97	17:12:15,908935	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=21781 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
98	17:12:15,908935	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=23233 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
99	17:12:15,908935	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=24685 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
100	17:12:15,908935	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=26137 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]

## 3.2 2. A first look at the captured trace

### 3.2.1 1.soru

What is the IP address and TCP port number used by the client computer (source) that is transferring the file to gaia.cs.umass.edu? To answer this question, it's probably easiest to select an HTTP message and explore the details of the TCP packet used to carry this HTTP message, using the "details of the selected packet header window" (refer to Figure 2 in the "Getting Started with Wireshark" Lab if you're uncertain about the Wireshark windows.

tcp							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
263	17:12:16,830015	192.168.1.4	128.119.245.12	HTTP	975	POST /wireshark-labs/lab3-1-reply.htm	HTTP/1.1 (text/plain)
273	17:12:17,136435	128.119.245.12	192.168.1.4	HTTP	831	HTTP/1.1 200 OK	(text/html)
2	17:11:45,746729	192.168.1.4	140.82.114.26	TCP	55	53096 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=511 Len=1	[TCP segment of a reassembled PDU]
3	17:11:46,006067	140.82.114.26	192.168.1.4	TCP	66	443 → 53096 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=70 Len=0	SLE=1 SRE=2
4	17:11:48,216415	192.168.1.4	142.250.187.106	TCP	55	53143 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=512 Len=1	[TCP segment of a reassembled PDU]
5	17:11:48,242825	142.250.187.106	192.168.1.4	TCP	66	443 → 53143 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=265 Len=0	SLE=1 SRE=2
23	17:12:00,380222	192.168.1.4	140.177.126.188	TCP	55	53171 → 5328 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=508 Len=1	

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.4, Dst: 128.119.245.12

▼ Transmission Control Protocol, Src Port: 53151, Dst Port: 80, Seq: 152138, Ack: 1, Len: 921

Source Port: 53151

Destination Port: 80

[Stream index: 8]

[Conversation completeness: Complete, WITH\_DATA (31)]

[TCP Segment Len: 921]

Sequence Number: 152138 (relative sequence number)

Client computer IP adresi 192.168.1.4 olarak,

TCP port numarası 53151 olarak bulunmuştur.

### 3.2.2 2.soru

What is the IP address of gaia.cs.umass.edu? On what port number is it sending and receiving TCP segments for this connection?

tcp							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
263	17:12:16,830015	192.168.1.4	128.119.245.12	HTTP	975	POST /wireshark-labs/lab3-1-reply.htm	HTTP/1.1 (text/plain)
273	17:12:17,136435	128.119.245.12	192.168.1.4	HTTP	831	HTTP/1.1 200 OK	(text/html)
2	17:11:45,746729	192.168.1.4	140.82.114.26	TCP	55	53096 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=511 Len=1	[TCP segment of a reassembled PDU]
3	17:11:46,006067	140.82.114.26	192.168.1.4	TCP	66	443 → 53096 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=70 Len=0	SLE=1 SRE=2

> Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.1.4

▼ Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 53151, Seq: 1, Ack: 153059, Len: 777

Source Port: 80

Destination Port: 53151

[Stream index: 8]

[Conversation completeness: Complete, WITH\_DATA (31)]

[TCP Segment Len: 777]

Sequence Number: 1 (relative sequence number)

Sequence Number (raw): 3336511184

Gaia.cs.umass.edu'nun IP adresi wireshark ortamında 128.119.245.12 olarak,

TCP port numarası 80 olarak, wireshark ortamında da ekran görüntüsüyle belirtilmiştir.

### 3.2.3 3.soru

3. What is the IP address and TCP port number used by your client computer (source) to transfer the file to gaia.cs.umass.edu?

Client computer IP adresi 192.168.1.4 olarak wireshark ortamında bulunmuştur,

TCP port numarası da aynı ortamda ekran görüntüsünde 53151 olarak bulunmuştur.

### 3.3 3. TCP Basics

#### 3.3.1 4.soru

4. What is the sequence number of the TCP SYN segment that is used to initiate the TCP connection between the client computer and gaia.cs.umass.edu? What is it in the segment that identifies the segment as a SYN segment?

66	17:12:15.704448	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	66	53151 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
67	17:12:15.535687	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	66	53152 → 80 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM
68	17:12:15.701660	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	66	80 → 53151 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=29200 Len=0 MSS=1452 SACK_PERM WS=128
69	17:12:15.702461	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	54	53151 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=0
70	17:12:15.706729	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	66	80 → 53152 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=29200 Len=0 MSS=1452 SACK_PERM WS=128
71	17:12:15.703064	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	54	53152 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=0
72	17:12:15.706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
73	17:12:15.706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=1453 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
74	17:12:15.706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=2905 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]

Three way handshake gerçekleşmesi ; syn , syn+ack ve ack gösterilmiştir.

Sequence number TCP SYN segment için wireshark ortamında 0 bulunmuş ve SYN segmenti için de Syn flag'ı 1 e set edilmiştir, ve bu ilgili ekran görüntüsünde gösterilmiştir.

```
✓ Flags: 0x002 (SYN)
 000. .... = Reserved: Not set
...0 .... = Accurate ECN: Not set
.... 0... = Congestion Window Reduced: Not set
.... .0.. = ECN-Echo: Not set
.... ..0. = Urgent: Not set
.... ...0 = Acknowledgment: Not set
.... .... 0... = Push: Not set
.... ..... 0.. = Reset: Not set
> .... .... .1. = Syn: Set
.... .... ...0 = Fin: Not set
[TCP Flags: .....S.]
```

### 3.3.2 5.soru

5. What is the sequence number of the SYNACK segment sent by gaia.cs.umass.edu to the client computer in reply to the SYN? What is the value of the Acknowledgement field in the SYNACK segment? How did gaia.cs.umass.edu determine that value? What is it in the segment that identifies the segment as a SYNACK segment?

Sequence number TCP SYNACK segmenti için 0 bulunmuş ve Acknowledgement field 1 olarak bulunmuştur. ACK değeri SYN+ACK için bir sonraki ACK segmentinin sequence numarasına eşittir. ayrıca iki flag da 1 değerine set edilmiştir.

#### Flags: 0x012 (SYN, ACK)

```
000. .... = Reserved: Not set
...0 .... = Accurate ECN: Not set
.... 0... = Congestion Window Reduced: 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.]
```

### 3.3.3 6.soru

6. What is the sequence number of the TCP segment containing the HTTP POST command? Note that in order to find the POST command, you'll need to dig into the packet content field at the bottom of the Wireshark window, looking for a segment with a "POST" within its DATA field.

The image shows a Wireshark packet capture. The top pane displays a list of network packets. Packet 72 is highlighted, showing a TCP segment from 192.168.1.4 to 128.119.245.12. The details pane for packet 72 is expanded, showing the Ethernet II, Internet Protocol Version 4, and Transmission Control Protocol (TCP) fields. The TCP segment is a SYNACK with sequence number 1453 and acknowledgment number 1. The data field is empty. The packet bytes pane shows the raw data of the packet, including the Ethernet II header, IP header, and TCP header.

72 numaralı segmentte http POST komutunu içeren TCP segmenti yer almaktadır, sequence numarası da 1 olarak ekran görüntüsünde görünmektedir.

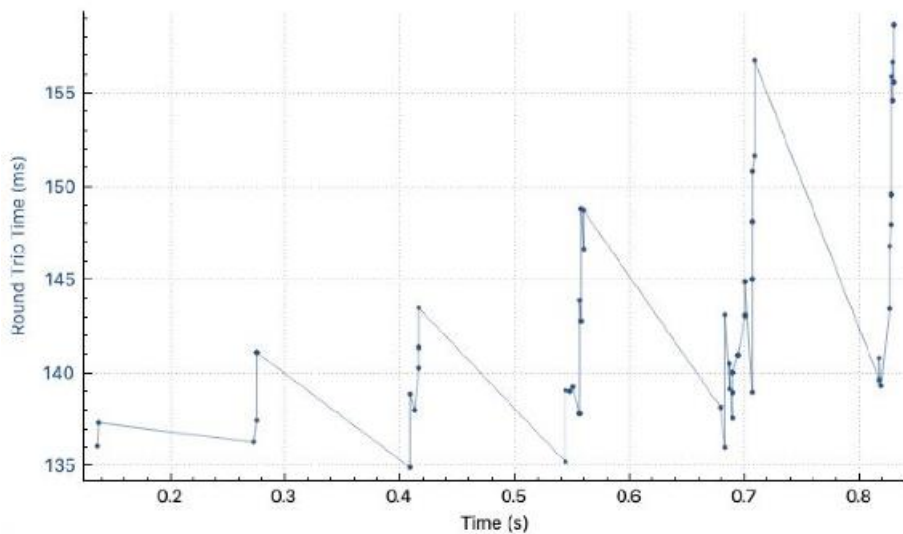
### 3.3.4 7.soru

7. Consider the TCP segment containing the HTTP POST as the first segment in the TCP connection. What are the sequence numbers of the first six segments in the TCP connection (including the segment containing the HTTP POST)? At what time was each segment sent? When was the ACK for each segment received? Given the difference between when each TCP segment was sent, and when its acknowledgement was received, what is the RTT value for each of the six segments? What is the EstimatedRTT value (see Section 3.5.3, page 242 in text) after the receipt of each ACK? Assume that the value of the EstimatedRTT is equal to the measured RTT for the first segment, and then is computed using the EstimatedRTT equation on page 242 for all subsequent segments. Note: Wireshark has a nice feature that allows you to plot the RTT for each of the TCP segments sent. Select a TCP segment in the “listing of captured packets” window that is being sent from the client to the [gaia.cs.umass.edu](http://gaia.cs.umass.edu) server. Then select: Statistics->TCP Stream Graph->Round Trip Time Graph.

72	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
73	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK] Seq=1453 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
74	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK] Seq=2905 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
75	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK] Seq=4357 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
76	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK] Seq=5809 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
77	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK] Seq=7261 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
78	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK] Seq=8713 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]

Sequence number + len değeri kadar artarak devam etmiştir, ilk sequence numarası 1,

İkinci için 1453, üçüncü için 2905, dördüncü için 4357, beşinci için 5809,altıncı için 7261 olarak bulunmuştur. Len değeri=1452 değerine eşittir.





### 3.3.5 8.soru

#### 8. What is the length of each of the first six TCP segments?

72	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
73	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=1453 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
74	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=2905 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
75	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=4357 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
76	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=5809 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
77	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=7261 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
78	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=8713 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]

Hepsinin len değeri eşittir ve bu değer 1452'dir.

### 3.3.6 9.soru

#### 9. What is the minimum amount of available buffer space advertised at the received for the entire trace? Does the lack of receiver buffer space ever throttle the sender?

72	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
73	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=1453 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
74	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=2905 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
75	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=4357 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
76	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=5809 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
77	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=7261 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]
78	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80	[ACK]	Seq=8713 Ack=1 Win=132096 Len=1452	[TCP segment of a reassembled PDU]

Win değeri 132096 değerine eşittir. Segment length 1452 window size'dan küçük olduğundan böyle bir durum yaşanmaz. Alıcı tampon(buffer) alanının yetersiz olması bazı durumlarda göndericiyi sınırlayabilir. Alıcının tamponu dolu olduğunda, göndericiyi daha fazla veri göndermek için durdurması için bir mesaj gönderir. Bu, alıcı pencere boyutunu sıfıra ayarlayarak yapılmaktadır bu durumda, gönderici, tamponun tekrar boşalması için alıcının bir onayını beklemek zorundadır. Win=132096 durumunda, alıcının 132.096 bayt büyüklüğünde bir tamponu olduğu anlamına gelir. Gönderici, alıcının işleyebileceğinden daha yüksek bir hızda veri gönderirse, alıcının tamponu dolabilir ve alıcı alıcı penceresi boyutunu sıfıra ayarlayarak göndericiyi yavaşlatmak zorunda kalır. Bu nedenle, gönderici, alıcı pencere boyutu sıfıra ayarlanmışken bile aynı hızda veri göndermeye devam ederse, paketler düşürülecek (drop) ve gönderici ağ verimliliğinde azalmaya neden olacak şekilde yeniden göndermek (retransmit) zorunda kalacaktır.

### 3.3.7 10.soru

#### 10. Are there any retransmitted segments in the trace file? What did you check for (in the trace) in order to answer this question?

Hayır yeniden gönderim yaşanmamıştır, paketlerdeki ACK numaralarına bakılarak da anlaşılabilir tekrarlamadan artış yaşanmıştır.



### 3.3.8 11.soru

11. How much data does the receiver typically acknowledge in an ACK? Can you identify cases where the receiver is ACKing every other received segment.

Receiver'ın 1452 len değerinde olan ACK segmentlerinde bazı tanımlayabileceğimiz durumlar mevcuttur, bir satırda birden fazla ack olduğunda gözlemleyebiliriz.

### 3.3.9 12.soru

12. What is the throughput (bytes transferred per unit time) for the TCP connection? Explain how you calculated this value.

71	17:12:15,703064	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	54	53152 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=0
72	17:12:15,706926	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]
73	17:12:15,706026	192.168.1.4	128.119.245.12	TCP	1506	53151 → 80 [ACK] Seq=1453 Ack=1 Win=132096 Len=1452 [TCP segment of a reassembled PDU]

272	17:12:17,136435	128.119.245.12	192.168.1.4	TCP	54	80 → 53151 [ACK] Seq=1 Ack=153059 Win=183296 Len=0
273	17:12:17,136435	128.119.245.12	192.168.1.4	HTTP	831	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

öncelikle ilk TCP segmenti ile son segment arasındaki byte farkı bulunur.

153059=son değer, İlk değer=1

Sonuç=153059-1 = 153058 olur.

Sonra ilk ve son segmentler arasındaki transmission time (seconds)farkı alınır ;

Son değer= 0,136435 ilk değer=0,706926

Sonuç=0,570491olur.

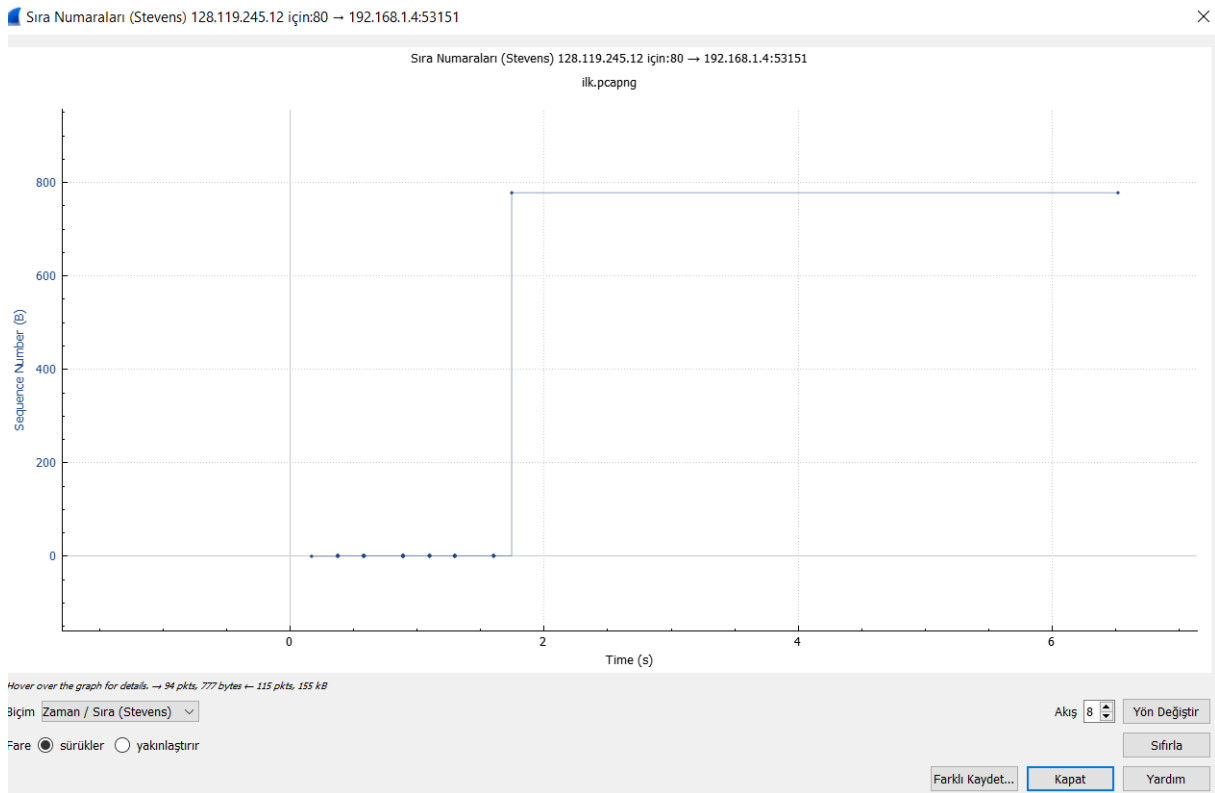
böylelikle bölüm sağlanarak throughput değeri elde edilir.

Throughput= 153058 / 0,570491 =268.291,69960612875575600666794042 bytes/second olarak bulunmuştur.

### 3.4 4. TCP congestion control in action

#### 3.4.1 13.soru

13. Use the Time-Sequence-Graph(Stevens) plotting tool to view the sequence number versus time plot of segments being sent from the client to the gaia.cs.umass.edu server. Can you identify where TCP's slowstart phase begins and ends, and where congestion avoidance takes over? Comment on ways in which the measured data differs from the idealized behavior of TCP that we've studied in the text.



TCP slow ACK 1'de başladı ACK'788 de bitti. 1.saniyede başlayıp 1,7-1,8. Saniyeler arasında bitmiştir. bundan sonra tıkanıklık başlar. Ölçülen veriler, TCP'nin standart davranışından farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar şunlardır:

Pencere boyutu: TCP'nin varsayılan davranışında, pencere boyutu, belirli bir alıcıya gönderilebilecek veri miktarını belirler. Ancak ölçülen verilerde, pencere boyutu tamamının kullanılmaması ,ağ trafiği yoğun olduğunda veya alıcının yavaş olduğu durumlarda veri akışını sınırlayabilir.

Yavaş başlatma süresi, TCP'nin yavaş başlatma aşaması, veri akışını yavaş yavaş arttırarak ağ tıkanıklığına neden olmadan en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Ancak ölçülen verilerde, yavaş başlatma aşaması çok kısa sürmüş ve ağ tıkanıklığı daha erken başlamıştır.

Gecikme süresi: TCP, ağ trafiği yoğun olduğunda bile, paket kaybı olmadan veri akışını devam ettirebilmek için gecikme sürelerini arttırır. Ancak ölçülen verilerde, gecikme süreleri idealize edilmiş davranıştan daha yüksektir.

Bu farklılıklar, ağ koşullarının idealize edilmiş davranıştan farklı olduğunu gösterir.

14.soru

14. Answer each of two questions above for the trace that you have gathered when you transferred a file from your computer to [gaia.cs.umass.edu](http://gaia.cs.umass.edu)

Sorular cevaplanmıştır.

## 4 Kaynakça

- Wireshark Lab: TCP v8.0 Supplement to Computer Networking: A Top-Down Approach, 8th ed., J.F. Kurose and K.W. Ross