

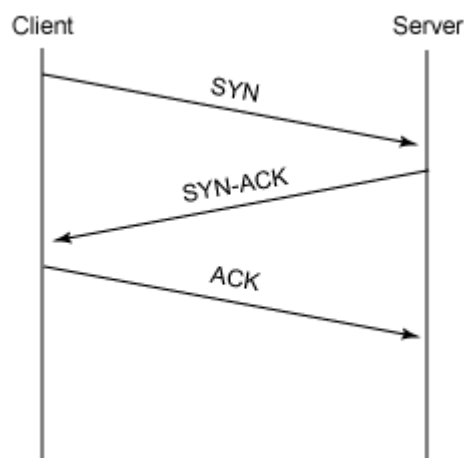
רשתות תקשורת תרגיל 2

שאלה 1:

לצורך מענה על השאלה ביצעתי 2 חיבורים בין השרת (מס' port 12345) ללקוח (מספרי port 53774, 53776), בכל סעיף אפרט על החבילות שנשלחות.

סעיף א:

בתהליך handshaken של פרוטוקול TCP, קיימות שלוש חבילות שנשלחות שה"כ.



לכן על מנת למצוא את החבילה הראשונה (מהלקוח לשרת) נשתמש בסינון הבא:

tcp.flags.syn==1 && tcp.flags.ack==0						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
81	4.052428711	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	53774 → 12345 [SYN] Seq=3186214570 Win=43690 Len=0 MSS=65495 S
94	28.534444183	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	53776 → 12345 [SYN] Seq=2055568343 Win=43690 Len=0 MSS=65495 S

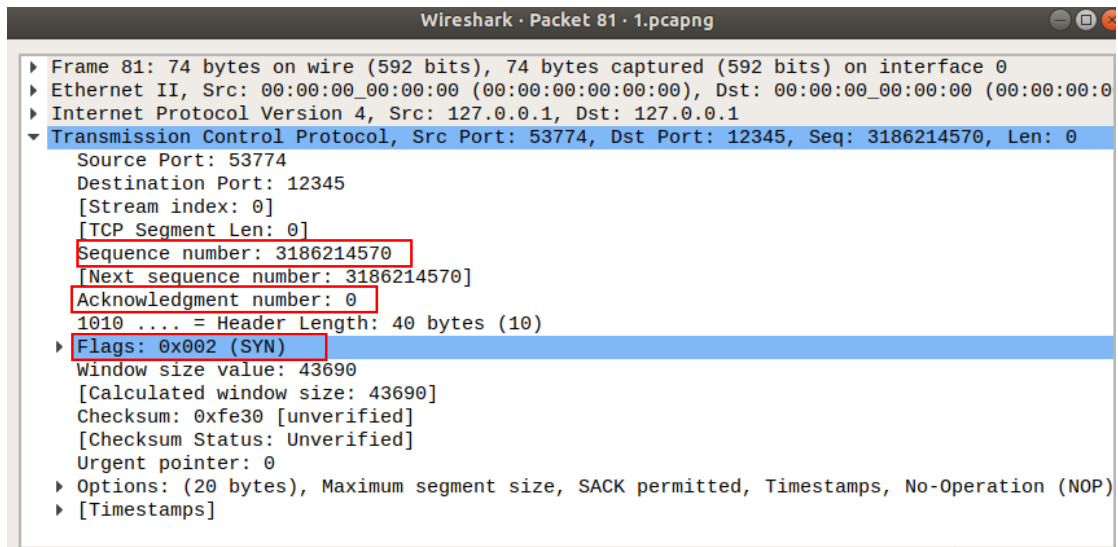
ניתן לראות כי הport שממנו נשלחת החבילה הוא הport של הלקוח, וכי ביט הsyn דלוק בheader.

על מנת למצוא את החבילה השניה (מהשרת ללקוח) נעזר בסינון הבא:

tcp.flags.syn==1 && tcp.flags.ack==1						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
82	4.052443912	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	12345 → 53774 [SYN, ACK] Seq=2552068023 Ack=3186214571 Win=4
95	28.534457261	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	12345 → 53776 [SYN, ACK] Seq=2876871642 Ack=2055568344 Win=4

ניתן לראות כי הport שממנו נשלחת החבילה הוא הport של השרת, וכי ביט הsyn, וביט הack דלוקים בheader.

אעקוב אחר הלקוח הראשון (port 53774) ולאחר מכן אחרי הלקוח השני (port 53776).



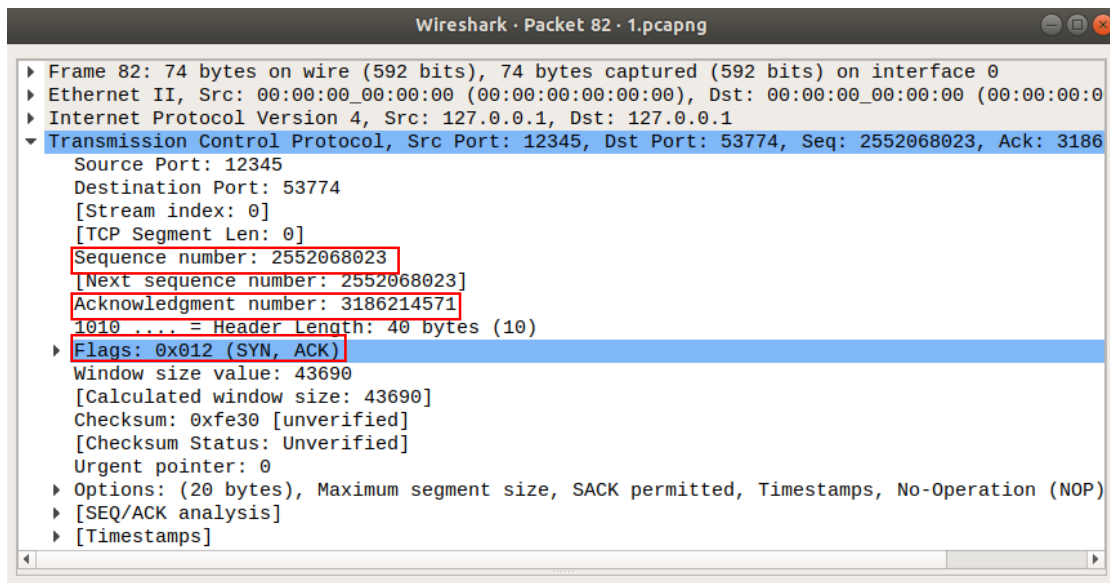
Sequence number : 3186214570

ack number : 0

ניתן לראות כי דגל הsyn דלוק ואילו דגל האck כבוי בheader.

לחבילה מצורף Sequence number ההתחלתי של הלקוח.

החבילה ששולח השרת ללקוח בתגובה :



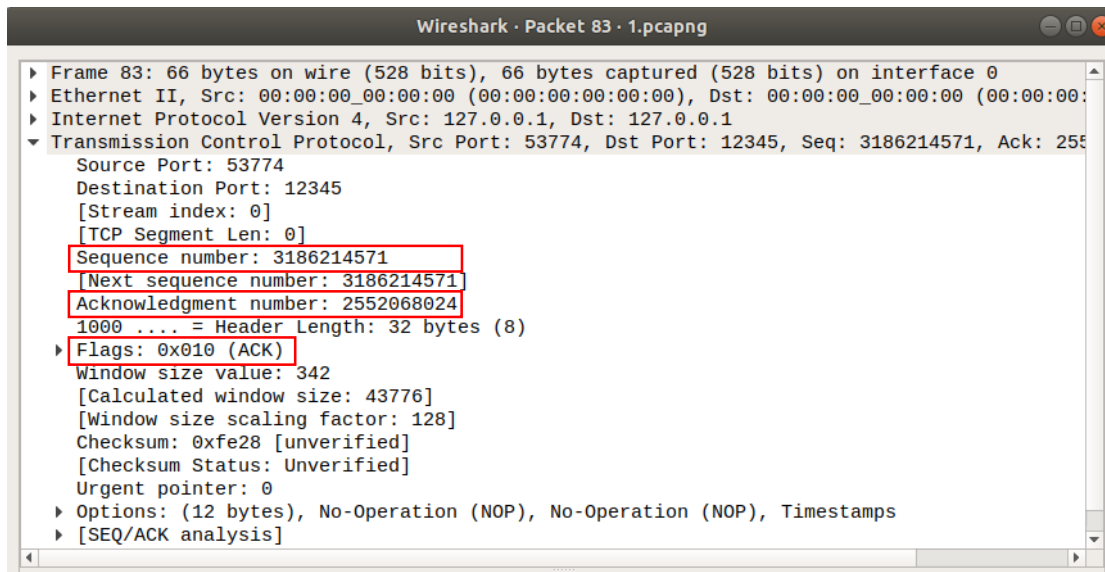
Sequence number : 2552068023

ack number : 3186214571

ניתן לראות כי דגל הsyn ודגל האck דלוקים בheader.

לחבילה מצורף Sequence number התחלתי של השרת וה-ack number הינו Sequence number של הלקוח + 1.

החבילה שהלקוח עונה לשרת:



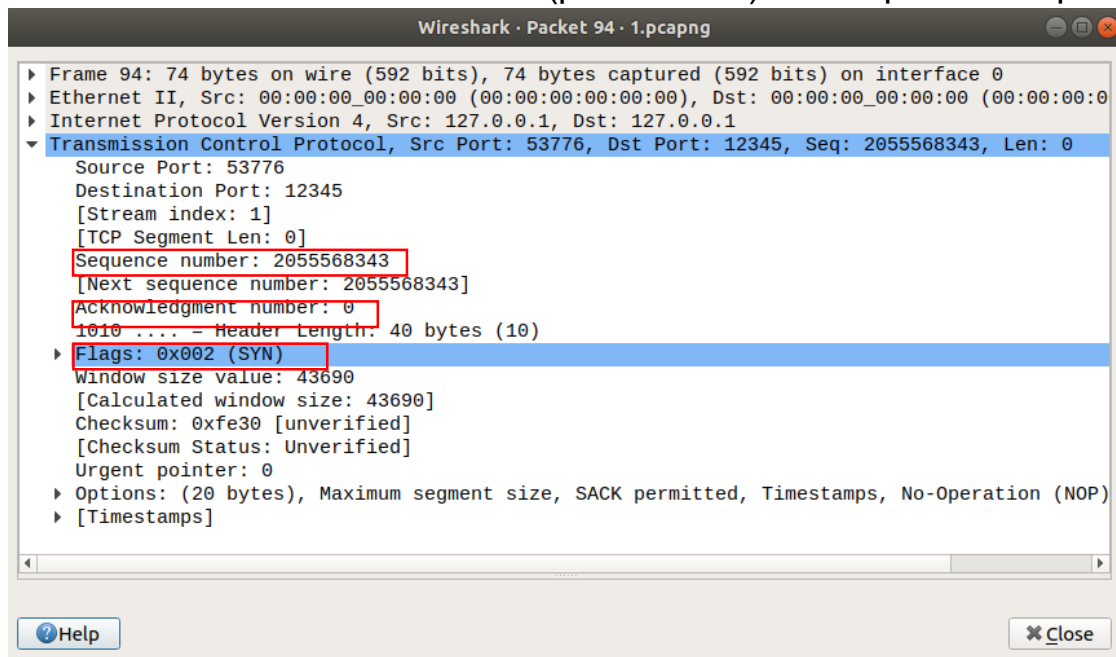
Sequence number : 3186214571

ack number : 2552068024

ניתן לראות כי דגל האק דלוק בheader.

לחבילה מצורף ack number שהוא ה-Sequence number של השרת + 1. ה-Sequence number הוא ה ack number ששלח הלקוח בחבילה הקודמת.

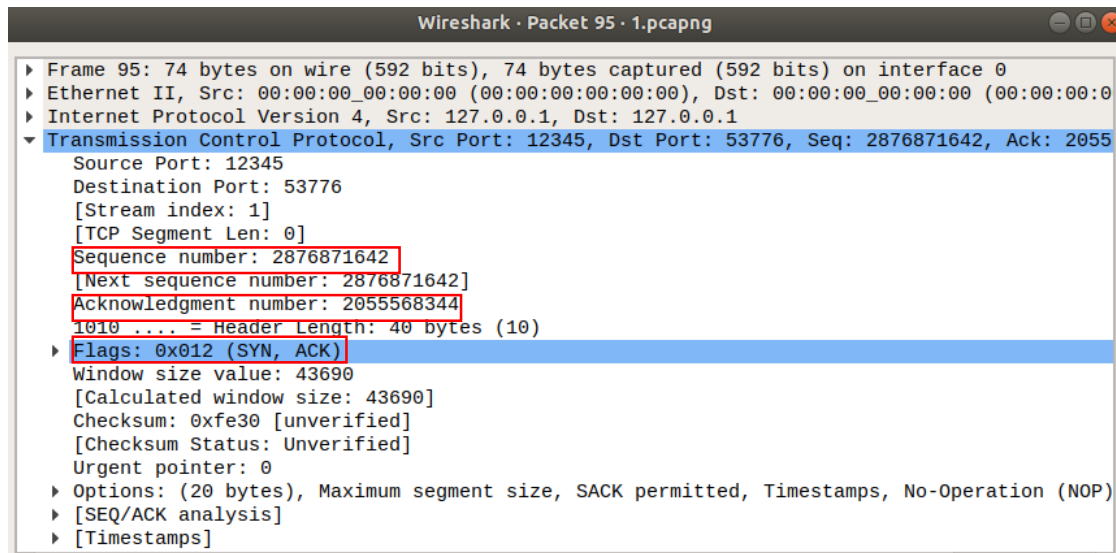
אעקוב אחר הלקוח השני (port 53776)



Sequence number : 2055568343

ack number : 0

ניתן לראות כי דגל הsyn דלוק ואילו דגל האck כבוי בheader.
לחבילה מצורף Sequence number ההתחלתי של הלקוח.
החבילה ששולח השרת ללקוח בתגובה :



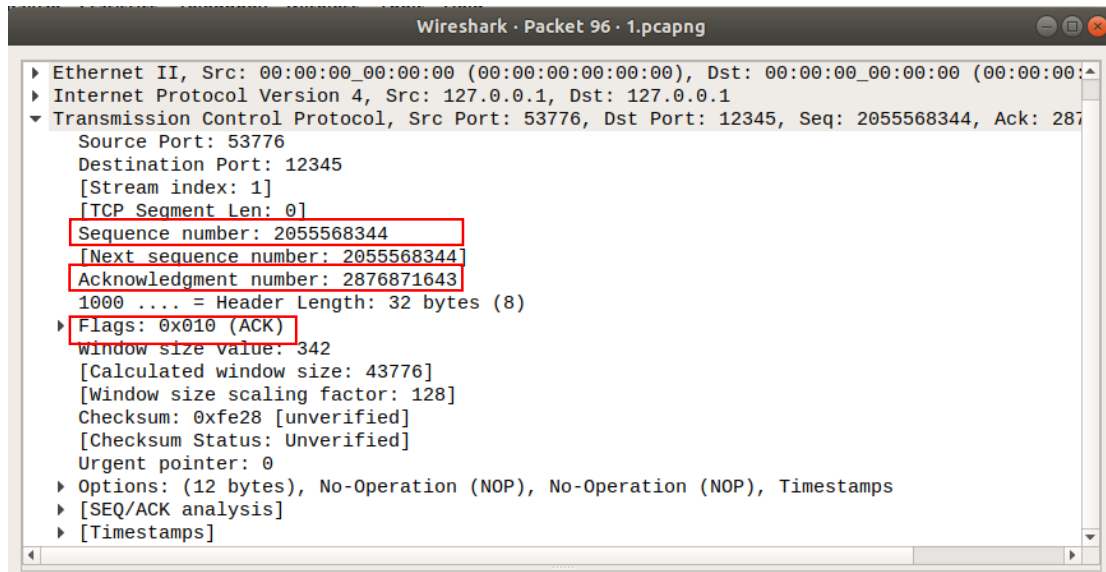
Sequence number : 2876871642

ack number : 2055568344

ניתן לראות כי דגל הsyn ודגל האck דלוקים בheader.

לחבילה מצורף Sequence number התחלתי של השרת וה-ack number הינו ה Sequence number של הלקוח + 1.

החבילה שהלקוח עונה לשרת:



Sequence number : 2055568344

ack number : 2876871643

ניתן לראות כי דגל הack דלוק בheader.

לחבילה מצורף ack number שהוא ה-Sequence number של השרת + 1. ה-Sequence number הוא ה ack number ששלח הלקוח בחבילה הקודמת.

סעיף ב:

הלקוח הראשון (מספר Port 53774)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
80	0.007524189	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	74	Standard query response 0xa9e9 Server failure AAAA ntp.u...
81	4.052428711	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	53774 → 12345 [SYN] Seq=3186214570 Win=43690 Len=0 MSS=6...
82	4.052443912	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	12345 → 53774 [SYN, ACK] Seq=2552068023 Ack=3186214571 W...
83	4.052457715	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214571 Ack=2552068024 Win=43...
84	11.427891520	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53774 → 12345 [PSH, ACK] Seq=3186214571 Ack=2552068024 W...
85	11.427984830	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53774 [ACK] Seq=2552068024 Ack=3186214576 Win=43...
86	11.428438028	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53774 [PSH, ACK] Seq=2552068024 Ack=3186214576 W...
87	11.428756479	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214576 Ack=2552068029 Win=43...
88	14.971869641	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53774 → 12345 [PSH, ACK] Seq=3186214576 Ack=2552068029 W...
89	14.972337779	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53774 [PSH, ACK] Seq=2552068029 Ack=3186214581 W...
90	14.972348487	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214581 Ack=2552068034 Win=43...
91	17.892116412	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [FIN, ACK] Seq=3186214581 Ack=2552068034 W...
92	17.892693969	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53774 [FIN, ACK] Seq=2552068034 Ack=3186214582 W...
93	17.892704167	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214582 Ack=2552068035 Win=43...

אפרט על ההודעות בין הלקוח לשרת בהקשר של ההודעות hello,world. ניתן לראות שחלק זה מתייחס לחבילות מספר 84 עד 90.

חבילה מספר 84:

Wireshark · Packet 84 · 1.pcapng

▶ Frame 84: 71 bytes on wire (568 bits), 71 bytes captured (568 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
▼ Transmission Control Protocol, Src Port: 53774, Dst Port: 12345, Seq: 3186214571, Ack: 2552

Source Port: 53774
Destination Port: 12345
[Stream index: 0]
[TCP Segment Len: 5]
Sequence number: 3186214571
[Next sequence number: 3186214576]
Acknowledgment number: 2552068024
1000 = Header Length: 32 bytes (8)
▶ Flags: 0x018 (PSH, ACK)
Window size value: 342
[Calculated window size: 43776]
[Window size scaling factor: 128]
Checksum: 0xfe2d [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
Urgent pointer: 0
▶ Options: (12 bytes), No-Operation (NOP), No-Operation (NOP), Timestamps
▶ [SEQ/ACK analysis]
▶ [Timestamps]
TCP payload (5 bytes)
▼ Data (5 bytes)
Data: 68656c6c6f
[Length: 5]

0040 b3 65 68 65 6c 6c 6f .hello

Help Close

Sequence number : 3186214571

ack number : 2552068024

source port : 53774

destination port: 12345

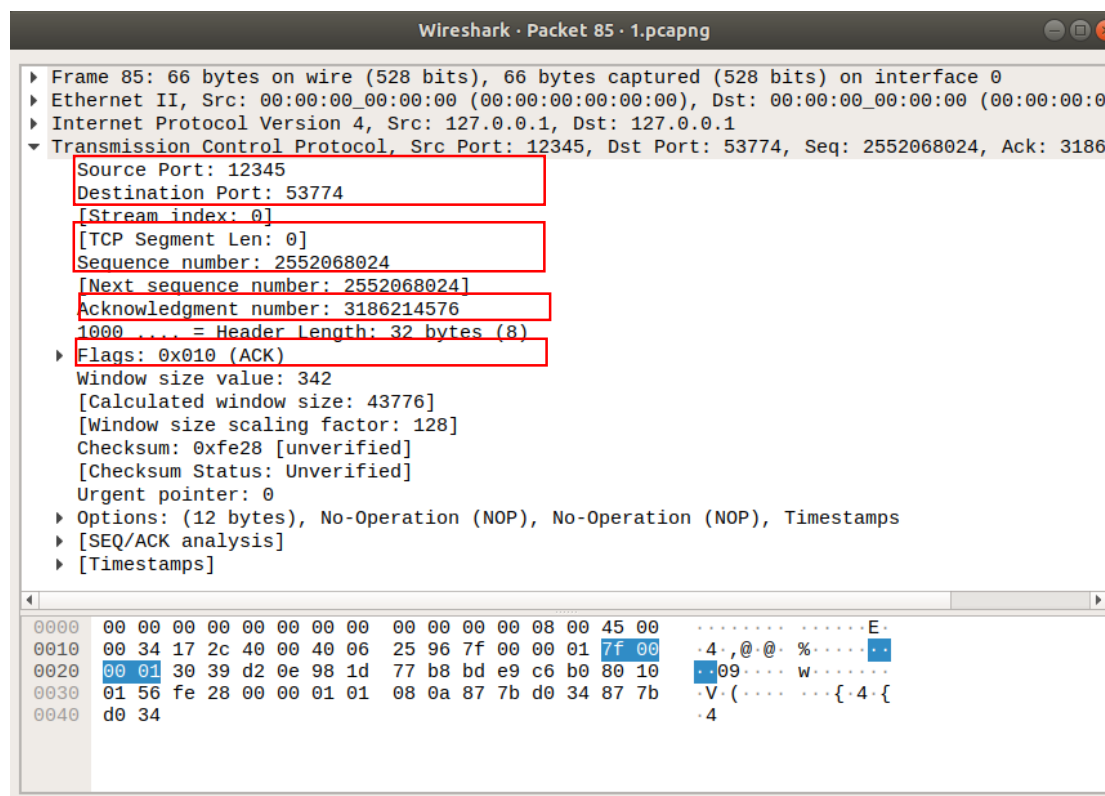
length: 5

flags: PSH,ACK

data : hello

בחלק זה port מספר 53774 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'hello' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number וה ack number זהה לחבילה האחרונה ששלח הלקוח לשרת (החבילה השלישית בתהליך handshake). ניתן לראות כי הדגל MF כבוי בheader, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאת אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.

חבילה מספר 85:



Sequence number : 2552068024

ack number : 3186214576

source port : 12345

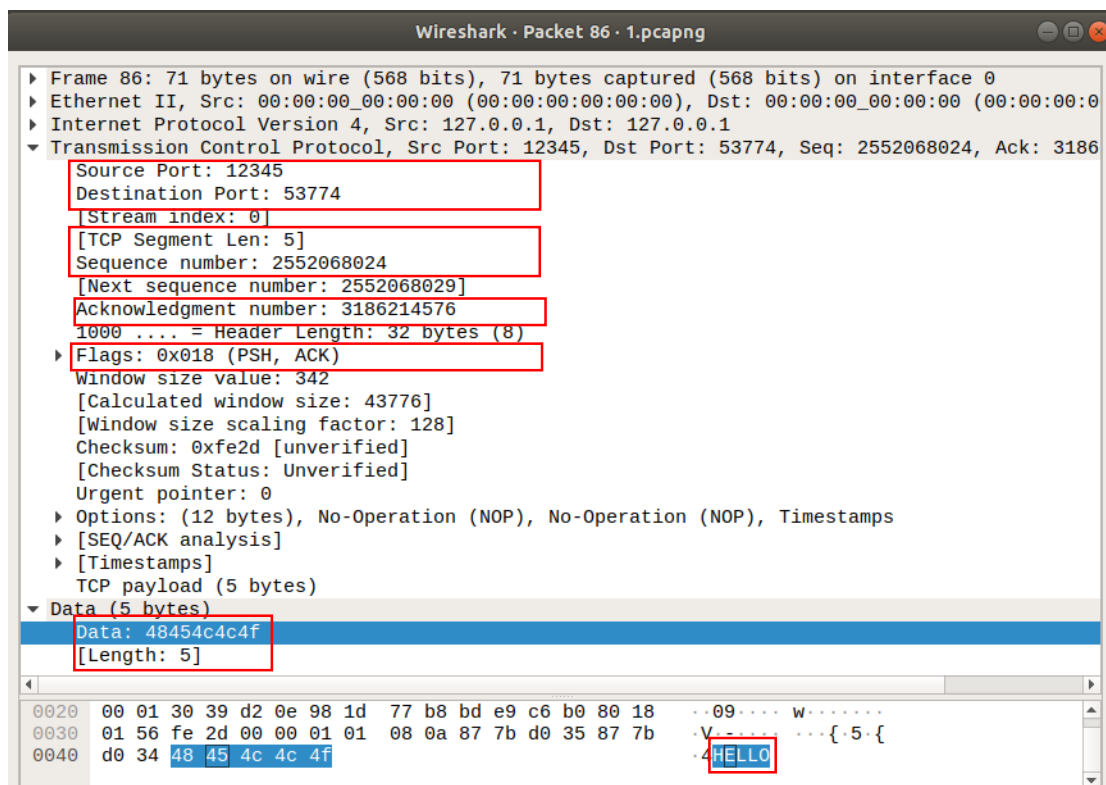
destination port: 53774

length: 0

flags: ACK

data : NO DATA

בחלק זה port מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53774 (לקוח), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה לack number מהחבילה הקודמת, הack number הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל datan של החבילה הקודמת).



Sequence number : 2552068024

ack number : 3186214576

source port : 12345

destination port: 53774

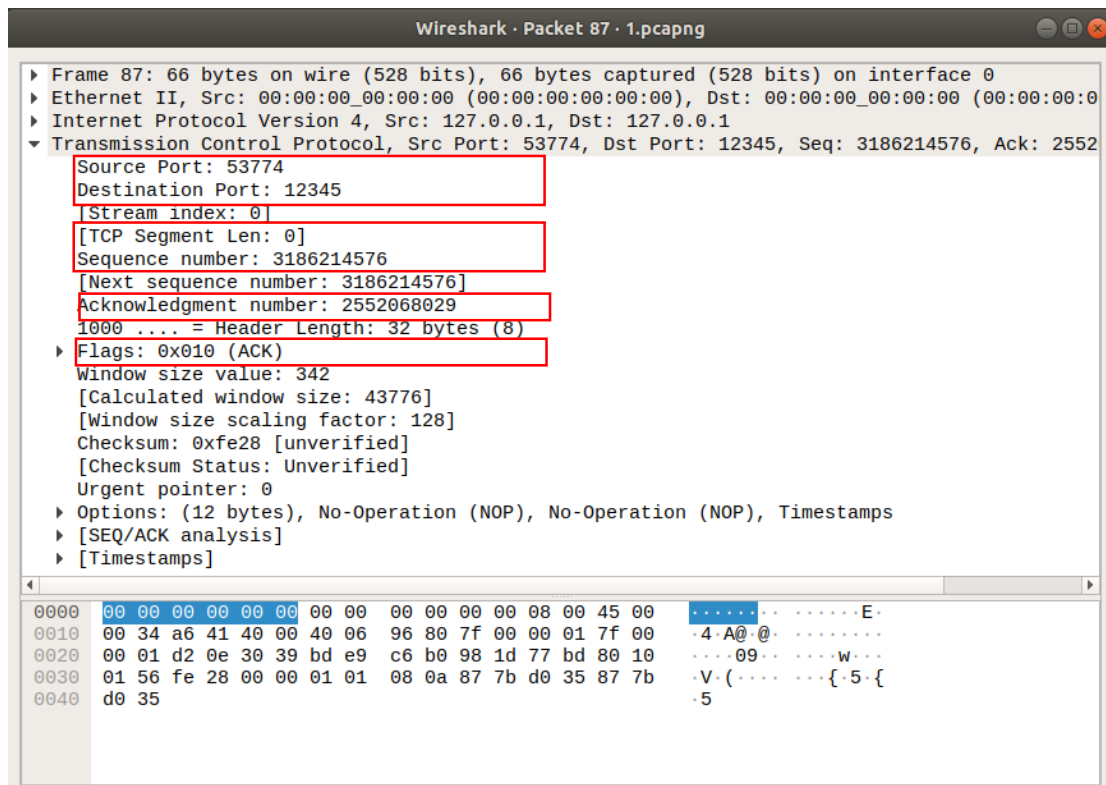
length: 5

flags: PSH,ACK

data : HELLO

בחלק זה port מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53774 (לקוח), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'HELLO' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number וה ack number זהה לחבילה האחרונה ששלח השרת ללקוח. ניתן לראות כי הדגל MF כבוי בheader, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאת אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.

חבילה מספר 87:



Sequence number : 3186214576

ack number : 2552068029

source port : 53774

destination port: 12345

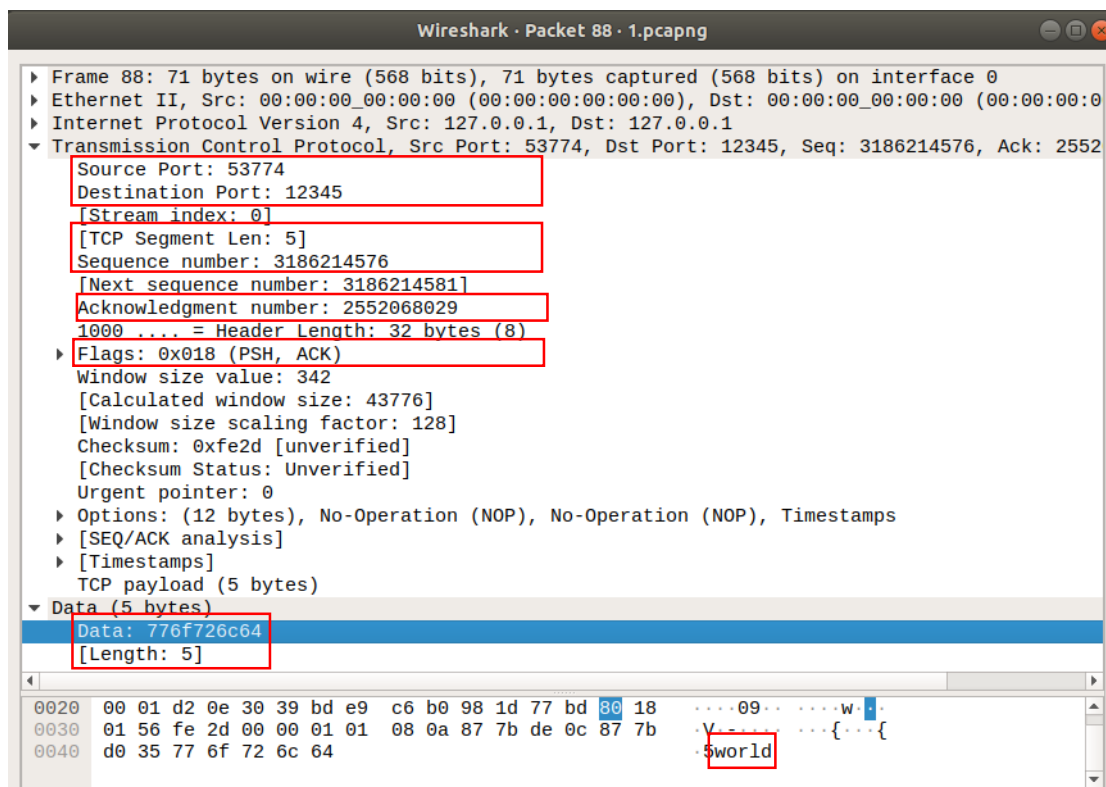
length: 0

flags: ACK

data : NO DATA

בחלק זה port מספר 53774 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה ל ack number מהחבילה הקודמת, ה ack number הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל datan של החבילה הקודמת).

חבילה מספר 88:



Sequence number : 3186214576

ack number : 2552068029

source port : 53774

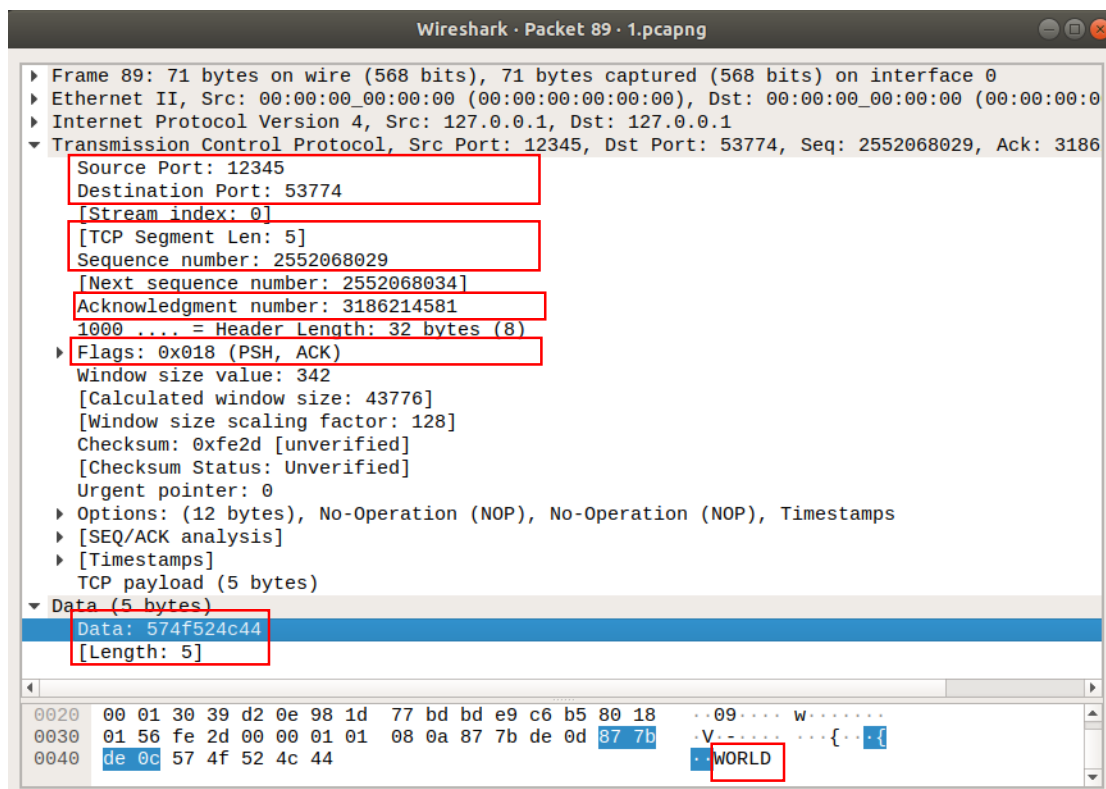
destination port: 12345

length: 5

flags: PSH, ACK

data :world

בחלק זה port מספר 53774 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'world' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number וה ack number זהה לחבילה האחרונה ששלח הלקוח לשרת. ניתן לראות כי הדגל MF כבוי בheader, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאת אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.



Sequence number : 2552068029

ack number : 3186214581

source port : 12345

destination port: 53774

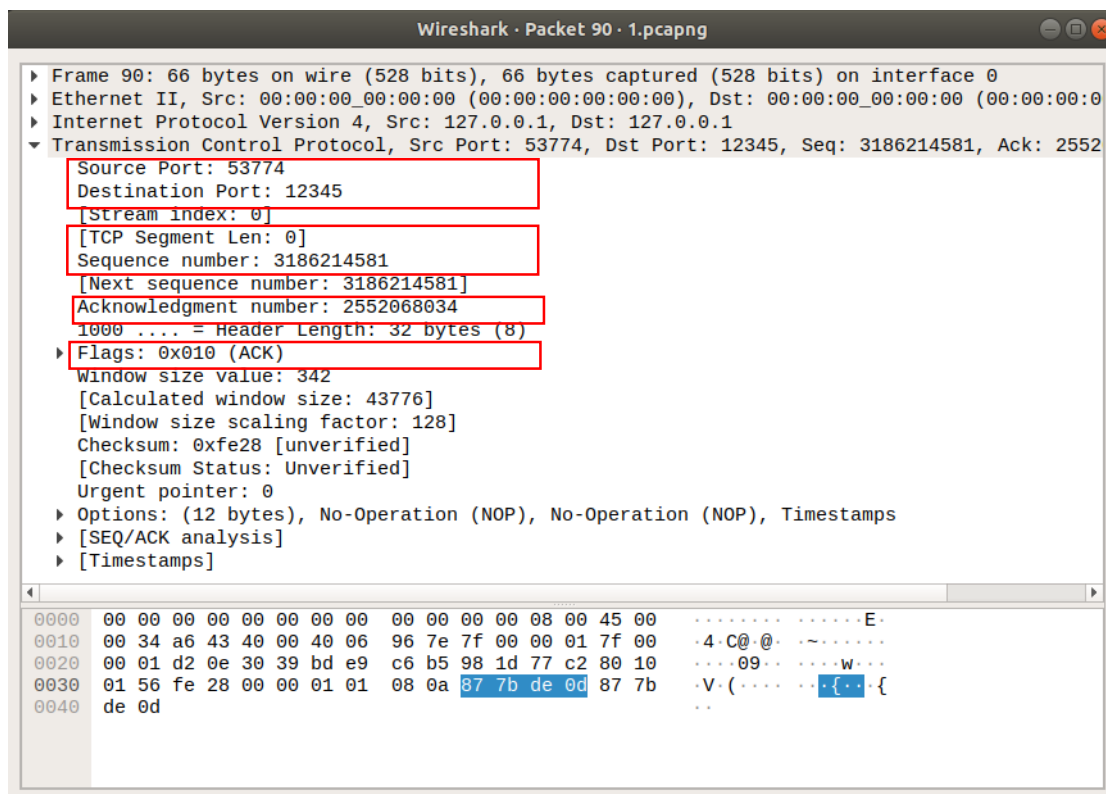
length: 5

flags: PSH, ACK

data :WORLD

בחלק זה port מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53774 (לקוח), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'WORLD' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number זהה ל ack number מהחבילה הקודמת, ה ack number הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל datan של החבילה הקודמת). ניתן לראות כי הדגל MF כבוי ב header, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאט אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.

חבילה מספר 90:



Sequence number : 3186214581

ack number : 2552068034

source port :53774

destination port: 12345

length: 0

flags: ACK

data :NO DATA

בחלק זה port מספר 53774 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה לack number מהחבילה הקודמת, הack number הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל הdata של החבילה הקודמת).

הלוקו השני(מספר Port 53776):

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
173	30.257316719	127.0.0.1	127.0.0.53	DNS	74	Standard query 0xd234 A ntp.ubuntu.com
174	30.257325454	127.0.0.1	127.0.0.53	DNS	74	Standard query 0x9439 AAAA ntp.ubuntu.com
175	30.257391466	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	74	Standard query response 0xd234 Server failure A ntp.ubuntu.com
176	30.257454421	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	74	Standard query response 0x9439 Server failure AAAA ntp.ubuntu.com
177	32.987058615	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53776 → 12345 [PSH, ACK] Seq=2055568344 Ack=2876871643 Win=43776 Len=5...
178	32.987072573	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53776 [ACK] Seq=2876871643 Ack=2055568349 Win=43776 Len=0 TSva...
179	32.987127242	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53776 [PSH, ACK] Seq=2876871643 Ack=2055568349 Win=43776 Len=5...
180	32.987132462	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [ACK] Seq=2055568349 Ack=2876871648 Win=43776 Len=0 TSva...
181	41.554989644	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53776 → 12345 [PSH, ACK] Seq=2055568349 Ack=2876871648 Win=43776 Len=5...
182	41.555048361	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53776 [PSH, ACK] Seq=2876871648 Ack=2055568354 Win=43776 Len=5...
183	41.555057717	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [ACK] Seq=2055568354 Ack=2876871653 Win=43776 Len=0 TSva...
184	49.395834866	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [FIN, ACK] Seq=2055568354 Ack=2876871653 Win=43776 Len=0...
185	49.396289474	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53776 [FIN, ACK] Seq=2876871653 Ack=2055568355 Win=43776 Len=0...
186	49.396299897	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [ACK] Seq=2055568355 Ack=2876871654 Win=43776 Len=0 TSva...

אפרט על ההודעות בין הלוקו לשרת בהקשר של ההודעות hello,world. ניתן לראות שחלק זה מתייחס לחבילות מספר 177 עד 183.

חבילה מספר 177:

Wireshark · Packet 177 · 1.pcapng

▶ Frame 177: 71 bytes on wire (568 bits), 71 bytes captured (568 bits) on interface 0

▶ Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)

▶ Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1

▼ Transmission Control Protocol, Src Port: 53776, Dst Port: 12345, Seq: 2055568344, Ack: 2876871643

Source Port: 53776

Destination Port: 12345

[Stream index: 1]

[TCP Segment Len: 5]

Sequence number: 2055568344

[Next sequence number: 2055568349]

Acknowledgment number: 2876871643

1000 = Header Length: 32 bytes (8)

▶ Flags: 0x018 (PSH, ACK)

Window size value: 342

[Calculated window size: 43776]

[Window size scaling factor: 128]

Checksum: 0xfe2d [unverified]

[Checksum Status: Unverified]

Urgent pointer: 0

▶ Options: (12 bytes), No-Operation (NOP), No-Operation (NOP), Timestamps

▶ [SEQ/ACK analysis]

▶ [Timestamps]

TCP payload (5 bytes)

▼ Data (5 bytes)

Data: 68656c6c66f

[Length: 5]

0020 00 01 d2 10 30 39 7a 85 7b d8 ab 79 93 db 80 1809z. {..y....

0030 01 56 fe 2d 00 00 01 01 08 0a 87 7c 24 1b 87 7c .V......[\$..|

0040 13 07 68 65 6c 6c 6fhello

Sequence number : 2055568344

ack number : 2876871643

source port : 53776

destination port: 12345

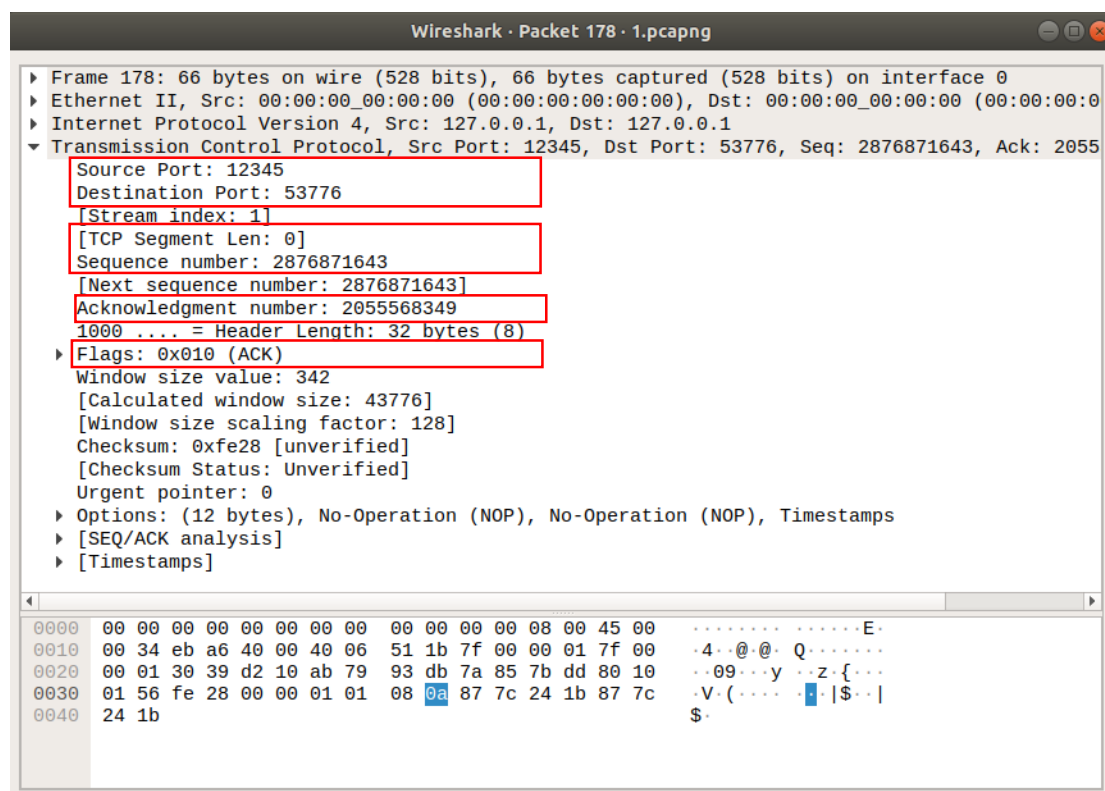
length: 5

flags: PSH,ACK

data : hello

בחלק זה port מספר 53776 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'hello' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number וה ack number זהה לחבילה האחרונה ששלח הלקוח לשרת (החבילה השלישית בתהליך handshake). ניתן לראות כי הדגל MF כבוי בheader, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאת אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.

חבילה מספר 178:



Sequence number : 2876871643

ack number : 2055568349

source port : 12345

destination port: 53776

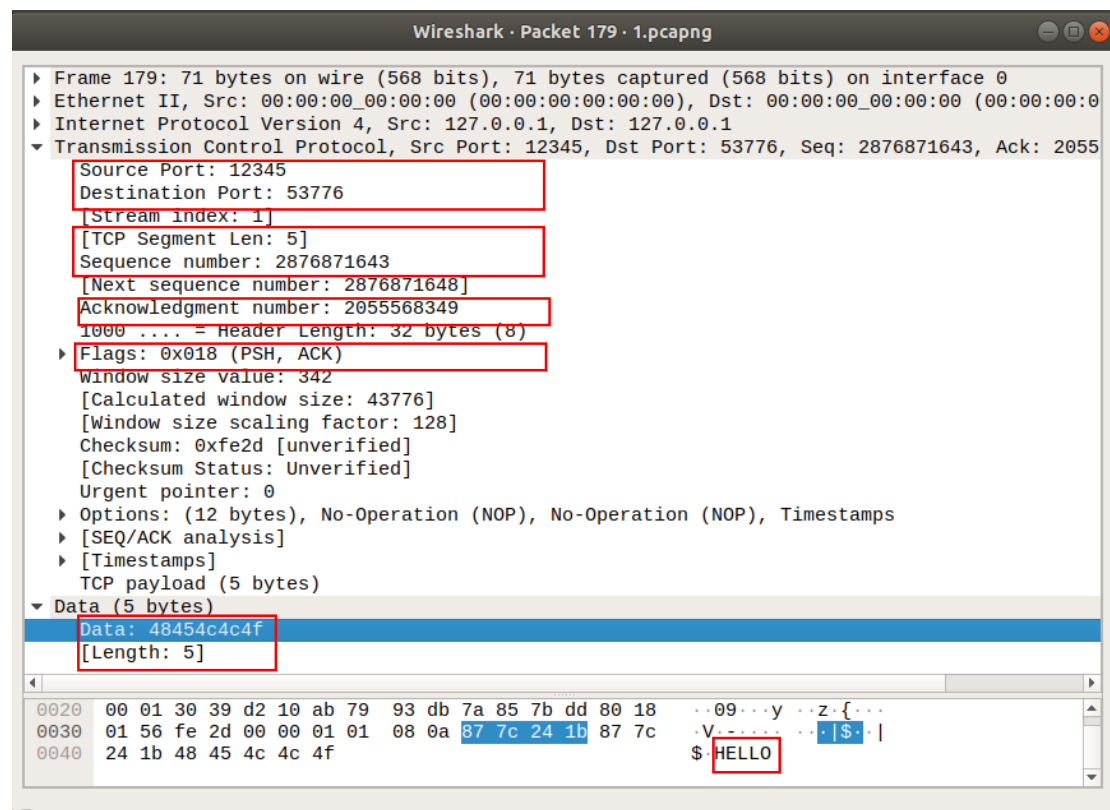
length: 0

flags: ACK

data : NO DATA

בחלק זה port מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53776 (לקוח), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה לack number מהחבילה הקודמת, האקומבר הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל datan של החבילה הקודמת).

חבילה מספר 179:



Sequence number : 2876871643

ack number : 2055568349

source port : 12345

destination port: 53776

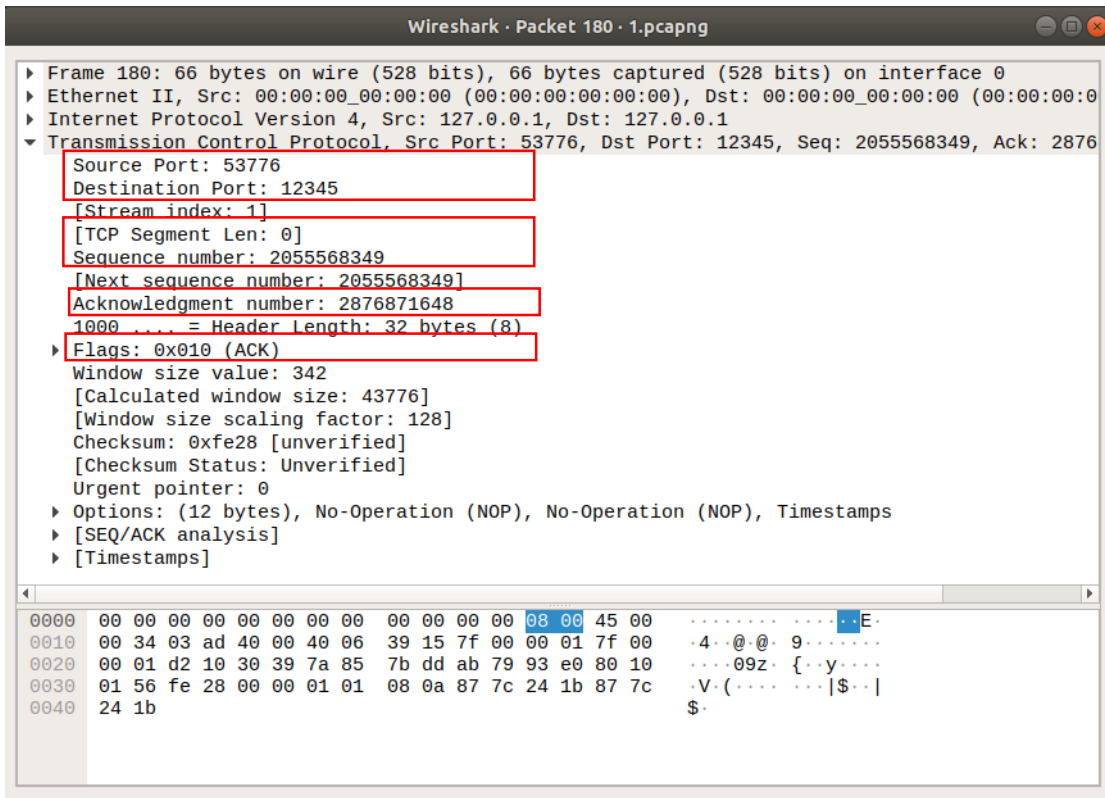
length: 5

flags: PSH,ACK

data : HELLO

בחלק זה מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53776 (לקוח), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'HELLO' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number וה ack number זהה לחבילה האחרונה ששלח השרת ללקוח. ניתן לראות כי הדגל MF כבוי בheader, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאט אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.

חבילה מספר 180:



Sequence number : 2055568349

ack number : 2876871648

source port : 53776

destination port: 12345

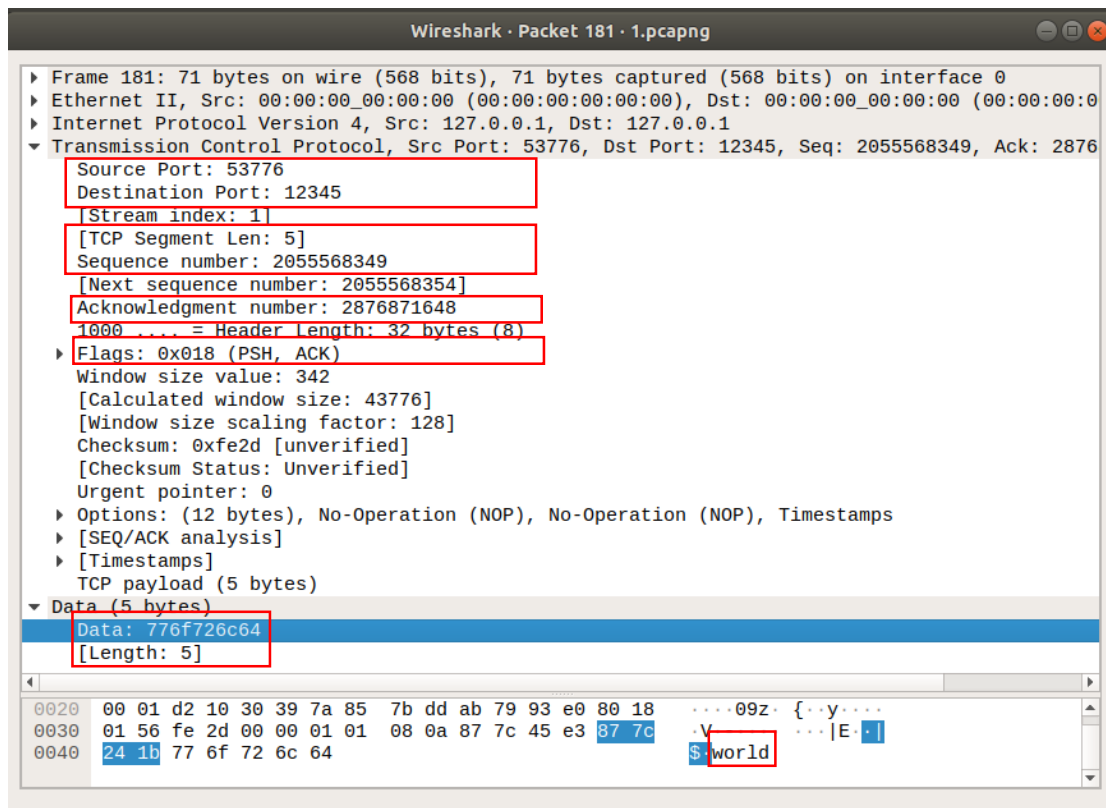
length: 0

flags: ACK

data : NO DATA

בחלק זה port מספר 53776 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה לack number מהחבילה הקודמת, הack number הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל הdata של החבילה הקודמת).

חבילה מספר 181:



Sequence number : 2055568349

ack number : 2876871648

source port : 53776

destination port: 12345

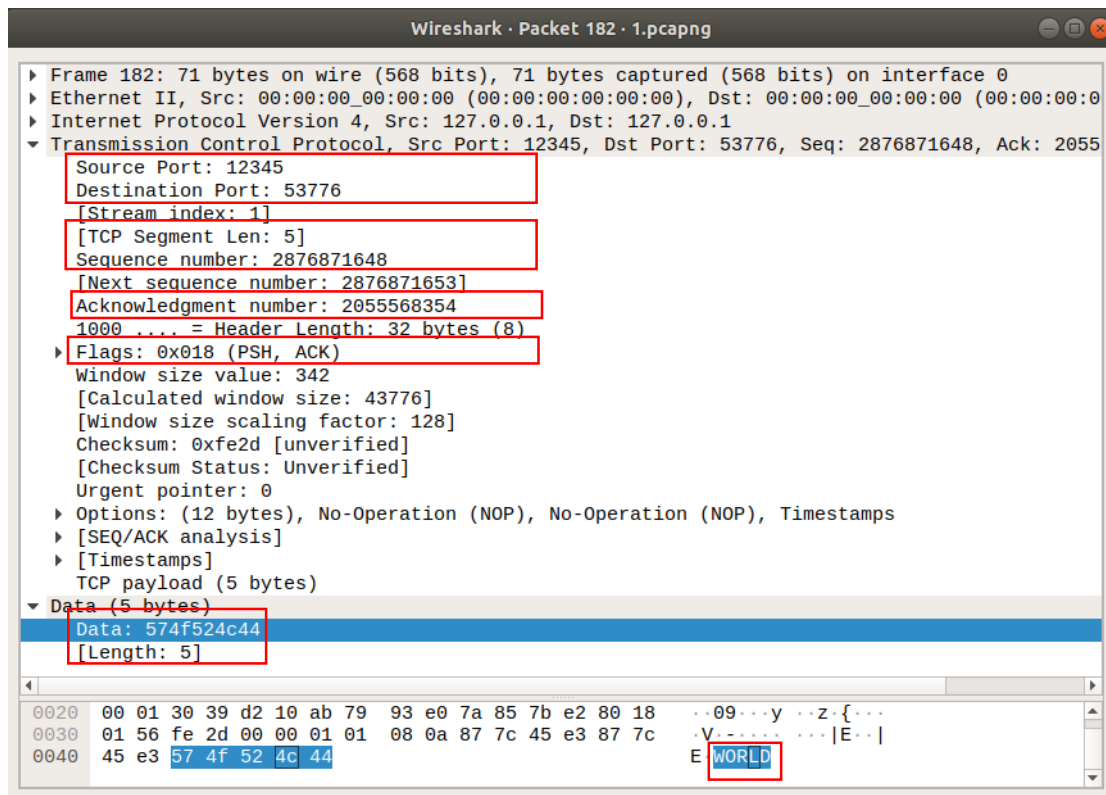
length: 5

flags: PSH, ACK

data :world

בחלק זה port מספר 53776 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'world' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number וה ack number זהה לחבילה האחרונה ששלח הלקוח לשרת. ניתן לראות כי הדגל MF כבוי בheaders, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאת אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.

חבילה מספר 182:



Sequence number : 2876871648

ack number : 2055568354

source port : 12345

destination port: 53776

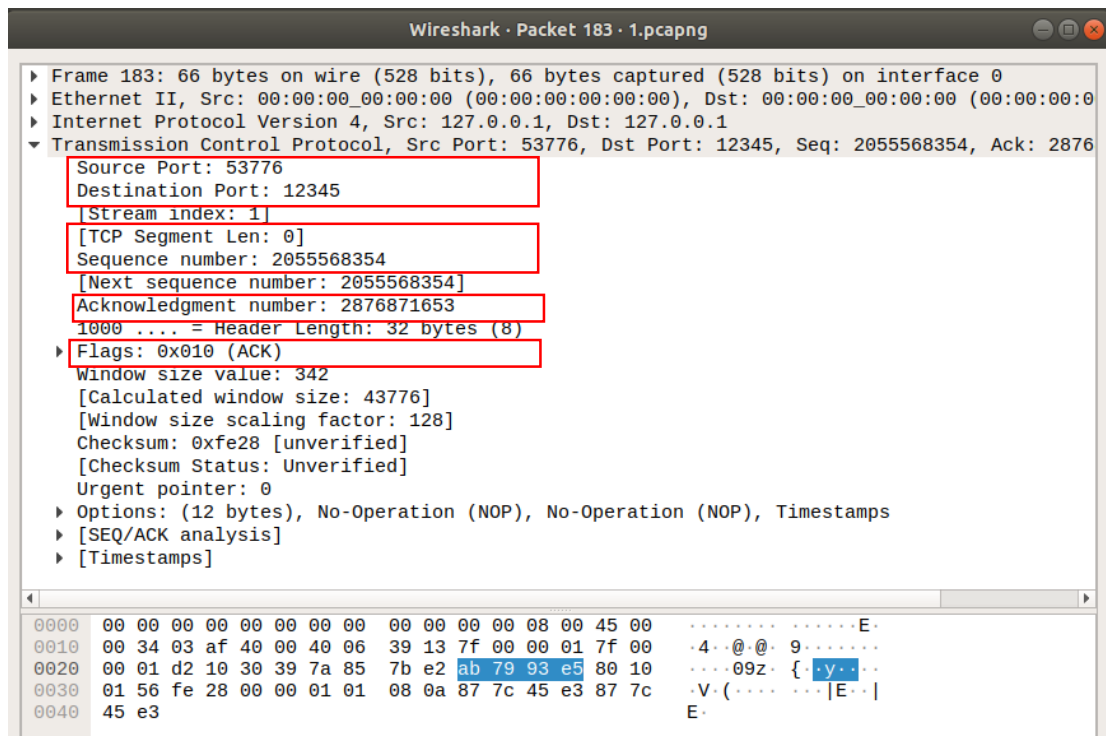
length: 5

flags: PSH, ACK

data :WORLD

בחלק זה port מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53776 (לקוח), ניתן לראות שתוכן החבילה הוא 'WORLD' וגודלה (length) הוא אכן 5. ה Sequence number זהה ל Sequence number מהחבילה הקודמת, ה ack number הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל datan של החבילה הקודמת). ניתן לראות כי הדגל MF כבוי ב header, כלומר כל תוכן החבילה הועברה בבאת אחת ולא היה צורך בלפרקה למספר חבילות.

חבילה מספר 182:



Sequence number : 2055568354

ack number : 2876871653

source port :53776

destination port: 12345

length: 0

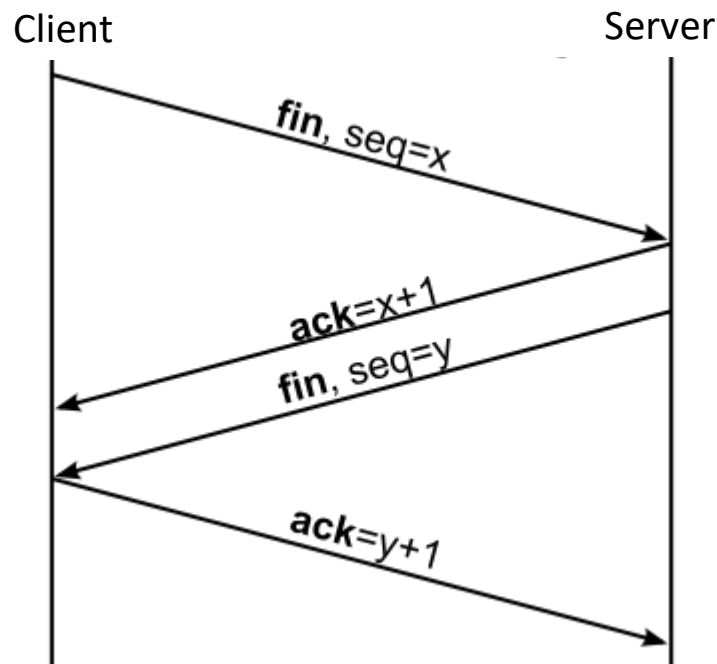
flags: ACK

data :NO DATA

בחלק זה port מספר 53776(לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה לack number מהחבילה הקודמת, הack number הוא כמו ה Sequence number מהחבילה הקודמת + 5 (גודל datan של החבילה הקודמת) .

סעיף ג:

תהליך הteardown של TCP נראה כך :



על מנת לזהות היכן מתחיל שלב הteardown נעזר בפילטר הבא:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
91	17.892116412	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [FIN, ACK] Seq=3186214581 Ack=2552068034 Win=43776 Len=0 TSval=...
92	17.892693969	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53774 [FIN, ACK] Seq=2552068034 Ack=3186214582 Win=43776 Len=0 TSval=...
184	49.395834866	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [FIN, ACK] Seq=29555668354 Ack=2876871653 Win=43776 Len=0 TSval=...
185	49.396289474	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53776 [FIN, ACK] Seq=2876871653 Ack=28555668355 Win=43776 Len=0 TSval=...

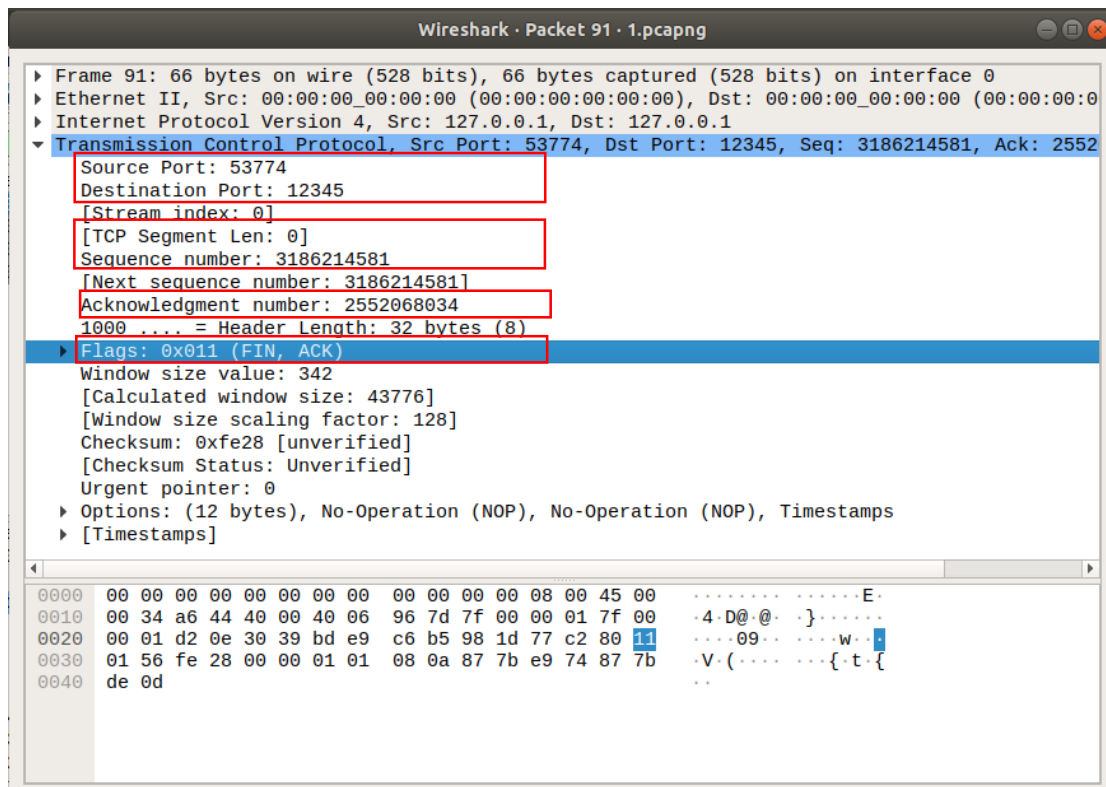
בעזרת סינון לפי ביט הfin שבheader, נוכל לזהות בקלות מתי הלקוח ביקש לראשונה להיפרד מהשרת.

הלקוח הראשון (מספר Port 53774)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
80	0.007524189	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	74	Standard query response 0xa9e9 Server failure AAAA ntp.u...
81	4.052428711	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	53774 → 12345 [SYN] Seq=3186214570 Win=43690 Len=0 MSS=6...
82	4.052443912	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	12345 → 53774 [SYN, ACK] Seq=2552068023 Ack=3186214571 W...
83	4.052457715	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214571 Ack=2552068024 Win=43...
84	11.427891520	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53774 → 12345 [PSH, ACK] Seq=3186214571 Ack=2552068024 W...
85	11.427984830	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53774 [ACK] Seq=2552068024 Ack=3186214576 Win=43...
86	11.428438028	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53774 [PSH, ACK] Seq=2552068024 Ack=3186214576 W...
87	11.428756479	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214576 Ack=2552068029 Win=43...
88	14.971869641	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53774 → 12345 [PSH, ACK] Seq=3186214576 Ack=2552068029 W...
89	14.972337779	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53774 [PSH, ACK] Seq=2552068029 Ack=3186214581 W...
90	14.972348487	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214581 Ack=2552068034 Win=43...
91	17.892116412	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [FIN, ACK] Seq=3186214581 Ack=2552068034 W...
92	17.892693969	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53774 [FIN, ACK] Seq=2552068034 Ack=3186214582 W...
93	17.892704167	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53774 → 12345 [ACK] Seq=3186214582 Ack=2552068035 Win=43...

אפרט על ההודעות בין הלקוח לשרת בהקשר של תהליך הteardown. ניתן לראות שחלק זה מתייחס לחבילות מספר 91 עד 93.

חבילה מספר 91:



Sequence number : 3186214581

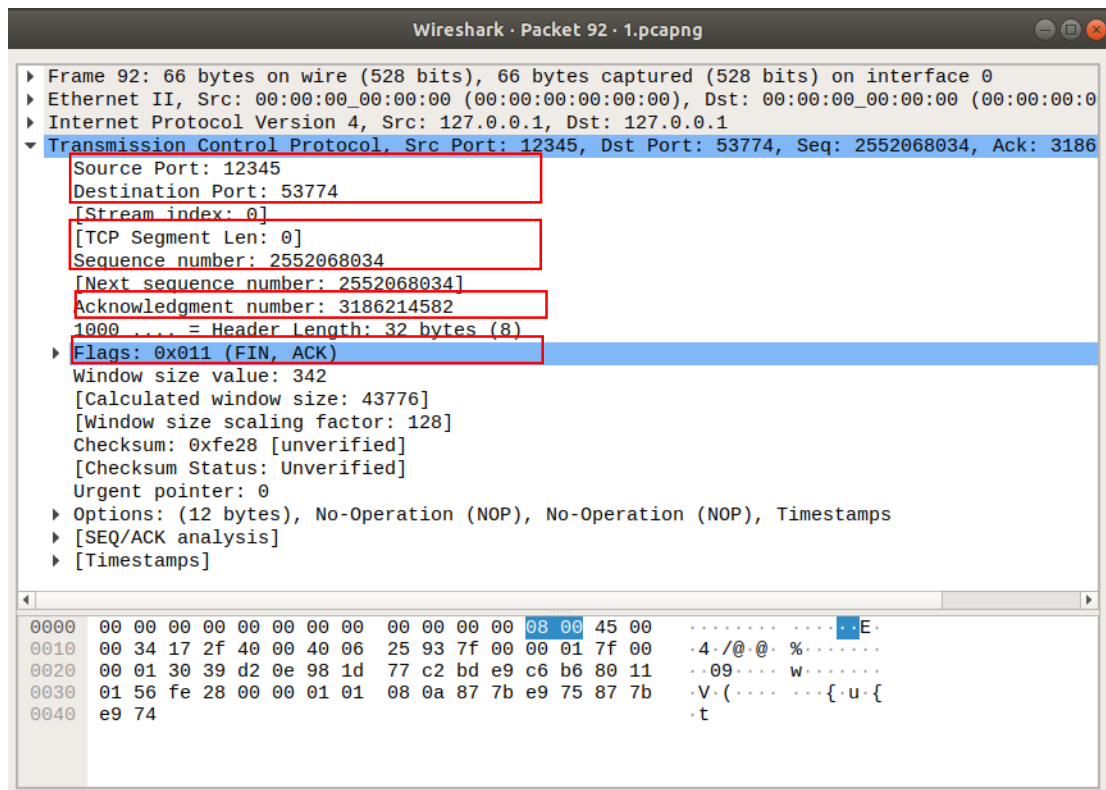
ack number : 2552068034

source port :53774

destination port: 12345

flags: FIN,ACK

בחלק זה port מספר 53774 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number וה ack number זהים מהחבילה הקודמת ששלח הלקוח לשרת (הack שהלקוח שלח בסיום תהליך העברת הdata). ביט ה FIN דלוק בheader ובכך הלקוח מסמן לשרת כי הוא מעוניין לסיים את ההתקשרות.



Sequence number : 2552068034

ack number : 3186214582

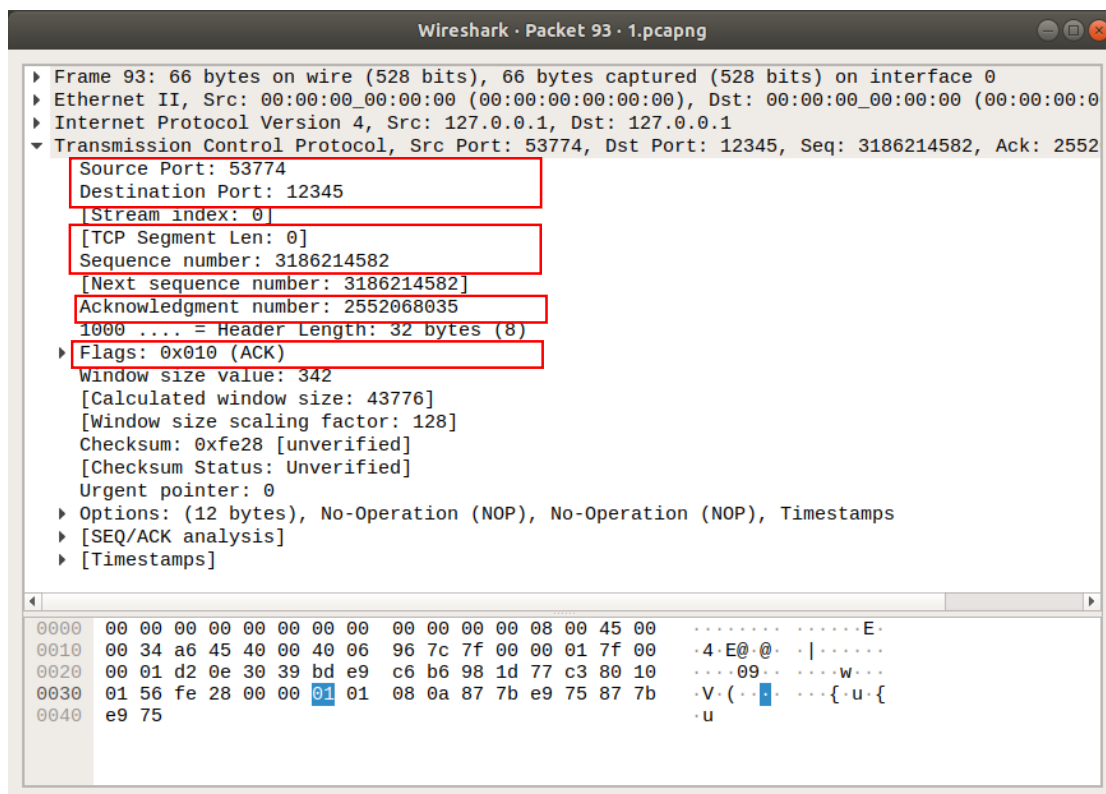
source port :12345

destination port: 53774

flags: FIN,ACK

בחלק זה port מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53774 (לקוח), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה ל- ack number מהחבילה הקודמת, ה ack number זהה ל Sequence number מהחבילה הקודמת + 1. ביט ה FIN דלוק בheader ובכך השרת מחזיר ללקוח אימות כי הלקוח מעוניין לסיים את ההתקשרות.

חבילה מספר 93:



Sequence number : 3186214582

ack number : 2552068035

source port :53774

destination port: 12345

flags: ACK

בחלק זה port מספר 53774 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה ל- ack number מהחבילה הקודמת, ה ack number זהה ל Sequence number מהחבילה הקודמת + 1.

הלוקו השני(מספר Port 53776):

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
173	30.257316719	127.0.0.1	127.0.0.53	DNS	74	Standard query 0xd234 A ntp.ubuntu.com
174	30.257325454	127.0.0.1	127.0.0.53	DNS	74	Standard query 0x9439 AAAA ntp.ubuntu.com
175	30.257391466	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	74	Standard query response 0xd234 Server failure A ntp.ubuntu.com
176	30.257454421	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	74	Standard query response 0x9439 Server failure AAAA ntp.ubuntu.com
177	32.907058615	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53776 → 12345 [PSH, ACK] Seq=2055568344 Ack=2876871643 Win=43776 Len=5...
178	32.907072573	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53776 [ACK] Seq=2876871643 Ack=2055568349 Win=43776 Len=0 TSva...
179	32.907127242	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53776 [PSH, ACK] Seq=2876871643 Ack=2055568349 Win=43776 Len=5...
180	32.907132462	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [ACK] Seq=2055568349 Ack=2876871648 Win=43776 Len=0 TSva...
181	41.554989644	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	53776 → 12345 [PSH, ACK] Seq=2055568349 Ack=2876871648 Win=43776 Len=5...
182	41.555048361	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	71	12345 → 53776 [PSH, ACK] Seq=2876871648 Ack=2055568354 Win=43776 Len=5...
183	41.555057717	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [ACK] Seq=2055568354 Ack=2876871653 Win=43776 Len=0 TSva...
184	49.395834866	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [FIN, ACK] Seq=2055568354 Ack=2876871653 Win=43776 Len=0...
185	49.396289474	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	12345 → 53776 [FIN, ACK] Seq=2876871653 Ack=2055568355 Win=43776 Len=0...
186	49.396299897	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	66	53776 → 12345 [ACK] Seq=2055568355 Ack=2876871654 Win=43776 Len=0 TSva...

אפרט על ההודעות בין הלוקו לשרת בהקשר של תהליך ה teardown. ניתן לראות שחלק זה מתייחס לחבילות מספר 184 עד 186.

חבילה מספר 184:

Wireshark - Packet 184 - 1.pcapng

Frame 184: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits) on interface 0

Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)

Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1

Transmission Control Protocol, Src Port: 53776, Dst Port: 12345, Seq: 2055568354, Ack: 2876871653

Source Port: 53776

Destination Port: 12345

[Stream index: 1]

[TCP Segment Len: 0]

Sequence number: 2055568354

[Next sequence number: 2055568354]

Acknowledgment number: 2876871653

1000 = Header Length: 32 bytes (8)

Flags: 0x011 (FIN, ACK)

Window size value: 342

[Calculated window size: 43776]

[Window size scaling factor: 128]

Checksum: 0xfe28 [unverified]

[Checksum Status: Unverified]

Urgent pointer: 0

Options: (12 bytes), No-Operation (NOP), No-Operation (NOP), Timestamps

[Timestamps]

Sequence number : 2055568354

ack number : 2876871653

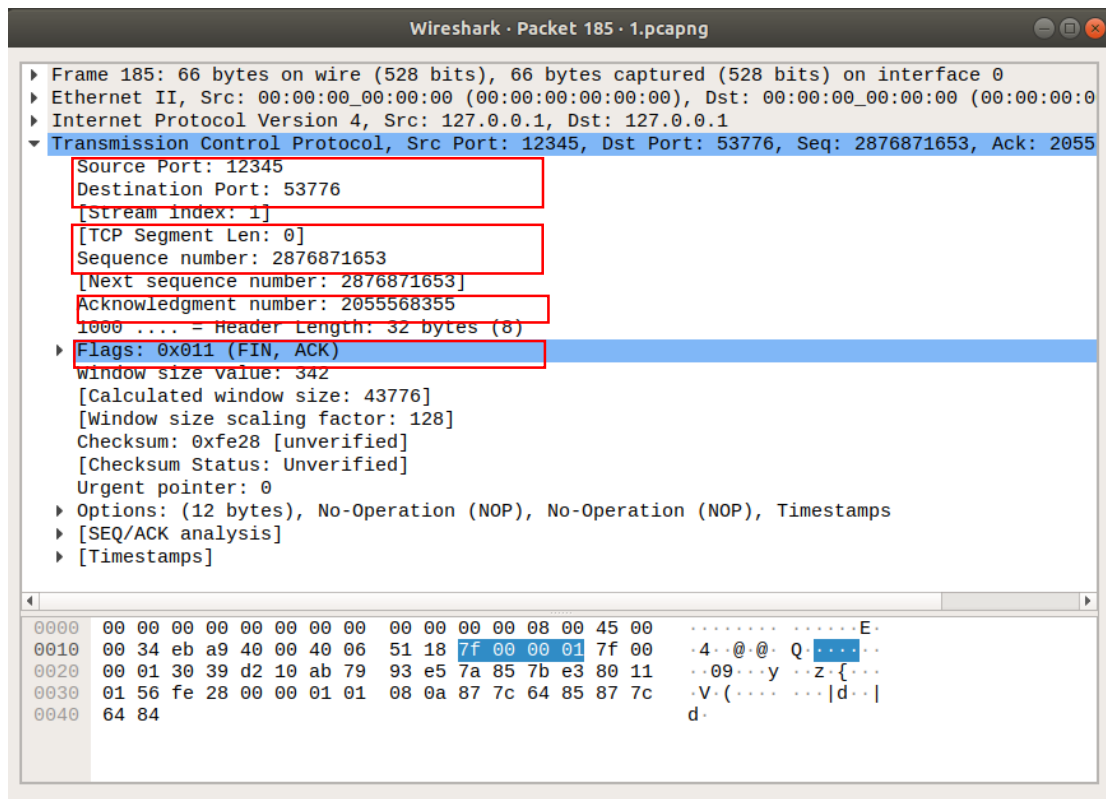
source port :53776

destination port: 12345

flags: FIN,ACK

בחלק זה port מספר 53776 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה ל-ack number זהה מהחבילה הקודמת ששלח הלקוח לשרת (הack שהלקוח שלח בסיום תהליך העברת data). ביט ה FIN דלוק בheader ובכך הלקוח מסמן לשרת כי הוא מעוניין לסיים את ההתקשרות.

חבילה מספר 185:



Sequence number : 2876871653

ack number : 2055568355

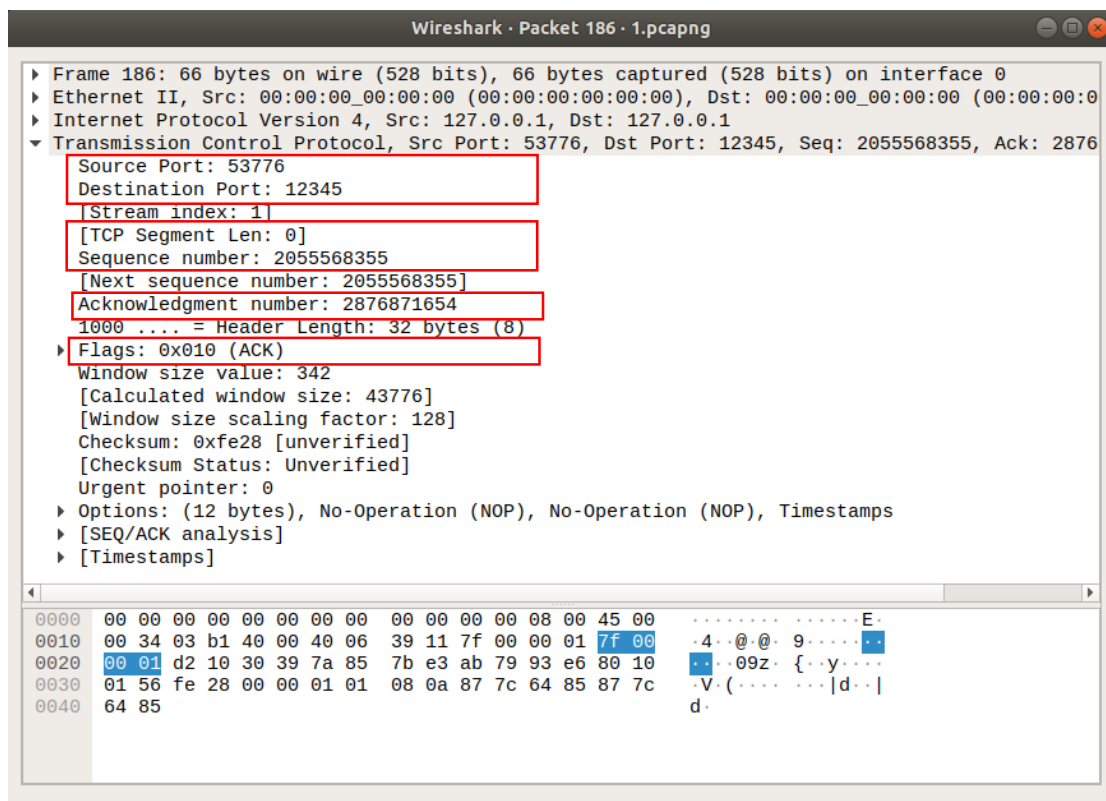
source port :12345

destination port: 53776

flags: FIN,ACK

בחלק זה port מספר 12345 (שרת) שולח חבילה ל port מספר 53776 (לקוח), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה ל-ack number זהה מהחבילה הקודמת, ה Sequence number זהה ל-ack number מהחבילה הקודמת + 1. ביט ה FIN דלוק בheader ובכך השרת מחזיר ללקוח אימות כי הלקוח מעוניין לסיים את ההתקשרות.

חבילה מספר 186:



Sequence number : 2055568355

ack number : 2876871654

source port :53776

destination port: 12345

flags: ACK

בחלק זה port מספר 53776 (לקוח) שולח חבילה ל port מספר 12345 (שרת), ניתן לראות שחבילה זאת ללא data ולכן אורכה היא 0. ה Sequence number זהה ל- ack number מהחבילה הקודמת, ה ack number זהה ל Sequence number מהחבילה הקודמת + 1.