

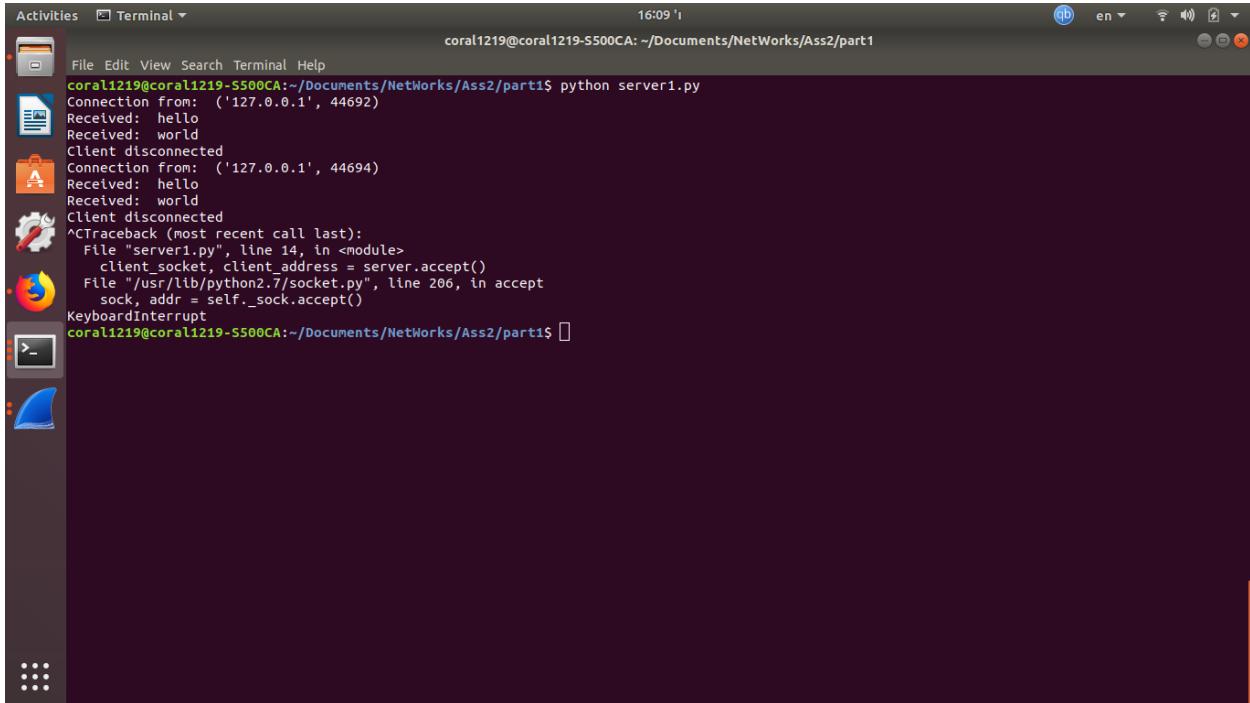
אוראל ישראלי – 204225148  
קוראל מלacci - 314882853

## תרגיל בית 2 רשות ותקשורת

### שאלה 1:

נשים לב קודם כל שפורט הלקוח הראשון הינו 44692 ופורט הלקוח השני בפעם השנייה שהרכינו אותו היה 44694 הרכנו את הלקוח ואת השרת על אותו מחשב בשני טרמינלים שונים כפי שנאמר בפורום של התרגיל זהה תקן.

הרצת השרת על המחשב :



The screenshot shows a terminal window titled "Terminal" with the command "python server1.py" running. The output shows two clients connecting from '127.0.0.1' on ports 44692 and 44694, each sending the message "hello" and "world". Both clients then disconnect. A stack trace follows, indicating the error occurred at line 14 of server1.py, which calls server.accept(). The trace also points to socket.py line 206. A KeyboardInterrupt is then caught, stopping the program. The terminal window is part of a desktop environment with a dark theme, and the title bar shows the path "coral1219@coral1219-5500CA: ~/Documents/NetWorks/Ass2/part1\$".

```
File Edit View Search Terminal Help
coral1219@coral1219-5500CA:~/Documents/NetWorks/Ass2/part1$ python server1.py
Connection from: ('127.0.0.1', 44692)
Received: hello
Received: world
Client disconnected
Connection from: ('127.0.0.1', 44694)
Received: hello
Received: world
Client disconnected
^CTraceback (most recent call last):
  File "server1.py", line 14, in <module>
    client_socket, client_address = server.accept()
  File "/usr/lib/python2.7/socket.py", line 206, in accept
    sock, addr = self._sock.accept()
KeyboardInterrupt
coral1219@coral1219-5500CA:~/Documents/NetWorks/Ass2/part1$
```

## הרצת הלקוח על המחשב:

```

Activities Terminal 16:09 'i
coral1219@coral1219-5500CA: ~/Documents/NetWorks/Ass2/part1$ python client1.py
Message to send: hello
Server sent: HELLO
Message to send: world
Server sent: WORLD
Message to send: quit
coral1219@coral1219-5500CA: ~/Documents/NetWorks/Ass2/part1$ python client1.py
Message to send: hello
Server sent: HELLO
Message to send: world
Server sent: WORLD
Message to send: quit
coral1219@coral1219-5500CA: ~/Documents/NetWorks/Ass2/part1$ 
```

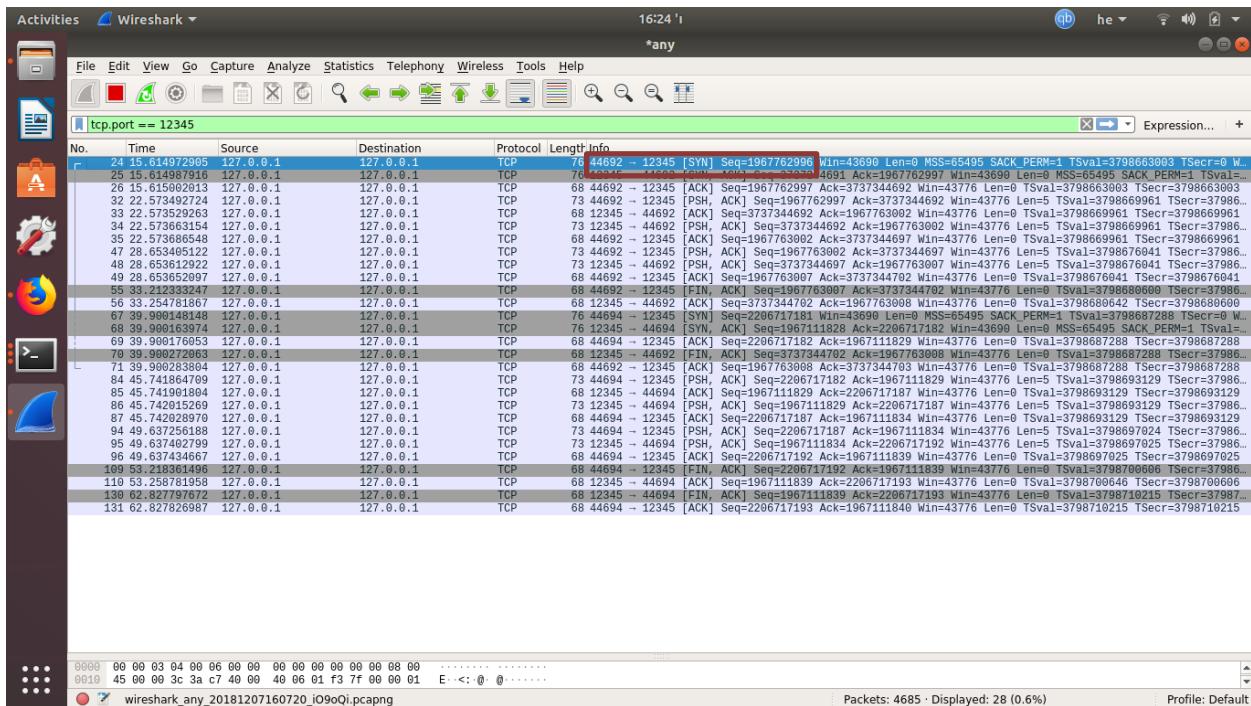
## תפיסת החבילות דרך הוירשאך:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
24	15.544072005	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	44692 - 12345 [SYN] Seq=0 Win=43690 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798663003 TSeср=0 WS=128
25	15.614987916	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [SYN, ACK] Seq=0 Win=43690 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798663003 TSeср=3...
26	15.615002813	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=43776 Len=0 TSval=3798663003 TSeср=3798663003
32	22.573492724	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44692 - 12345 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSeср=3798663003
33	22.573529263	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44692 [ACK] Seq=1 Ack=6 Win=43776 Len=0 TSval=3798669961 TSeср=3798669961
34	22.573663154	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44692 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=6 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSeср=3798669961
35	22.573686548	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=6 Ack=5 Win=43776 Len=0 TSval=3798669961 TSeср=3798669961
47	28.653465122	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44692 - 12345 [PSH, ACK] Seq=6 Ack=6 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSeср=3798669961
48	28.653612922	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44692 [PSH, ACK] Seq=6 Ack=11 Win=43776 Len=5 TSval=3798676041 TSeср=3798676041
49	28.653652997	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=11 Ack=11 Win=43776 Len=0 TSval=3798676041 TSeср=3798676041
55	33.524781867	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [FIN, ACK] Seq=12 Ack=12 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSeср=3798687288
56	33.5254781867	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44692 [ACK] Seq=13 Ack=12 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSeср=3798687288
67	39.990148148	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44694 - 12345 [SYN] Seq=5 Win=43690 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798687288 TSeср=0 WS=128
68	39.9901833974	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	12345 - 44694 [SYN, ACK] Seq=6 Ack=1 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSeср=3798687288
69	39.990176653	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSeср=3798687288
70	39.990272963	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44692 [FIN, ACK] Seq=11 Ack=12 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSeср=3798688609
71	39.990283804	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=12 Ack=12 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSeср=3798687288
84	45.741864709	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44694 - 12345 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSeср=3798687288
85	45.741901804	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44694 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=43776 Len=0 TSval=3798693129 TSeср=3798693129
86	45.742815269	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44694 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=6 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSeср=3798693129
87	45.742928979	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=6 Ack=6 Win=43776 Len=0 TSval=3798693129 TSeср=3798693129
94	49.637256188	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44694 - 12345 [PSH, ACK] Seq=6 Ack=6 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSeср=3798693129
95	49.637256188	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44694 [ACK] Seq=11 Ack=11 Win=43776 Len=0 TSval=3798697025 TSeср=3798697025
96	49.637434667	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=11 Ack=11 Win=43776 Len=0 TSval=3798697025 TSeср=3798697025
109	53.219361496	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [FIN, ACK] Seq=11 Ack=11 Win=43776 Len=0 TSval=3798700066 TSeср=3798700066
110	53.258781958	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44694 [ACK] Seq=11 Ack=12 Win=43776 Len=0 TSval=3798700646 TSeср=3798700646
139	62.827797672	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44694 [FIN, ACK] Seq=9 Ack=12 Win=43776 Len=0 TSval=3798710215 TSeср=379870066
131	62.82826987	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=12 Ack=12 Win=43776 Len=0 TSval=3798710215 TSeср=3798710215

אנו ניתן לראות שמדובר בחבילות הנכונות שכן אנחנו רואים את פורט המוצא 44694 ופורט המוצא 44692.

סעיף א:

נתאר את התיל'ר handshake.



### הלקוח שולח פקטה SYN לשרת

הלקוח מגדיר את ערך הדגל **SYN** להיות 1, שימושותו שהוא רוצה להסתנכרן עם השרת.

הלקוח בוחר **number seq** באופן אקראי 1967762996

ניתן לראות שacen פורט היעד זה הפורט 12345 שהגדכנו להיות הפורט של הסרבר כאשר

יצרנו את הסקריפט שלו.

הפורט מצוי של הפאקטה זו (הפאקטה שנשלחה מהלקוח לשרת כמובן) הינו 44692, שנבחר באופן

אקראי על ידי מערכת הפעלה.

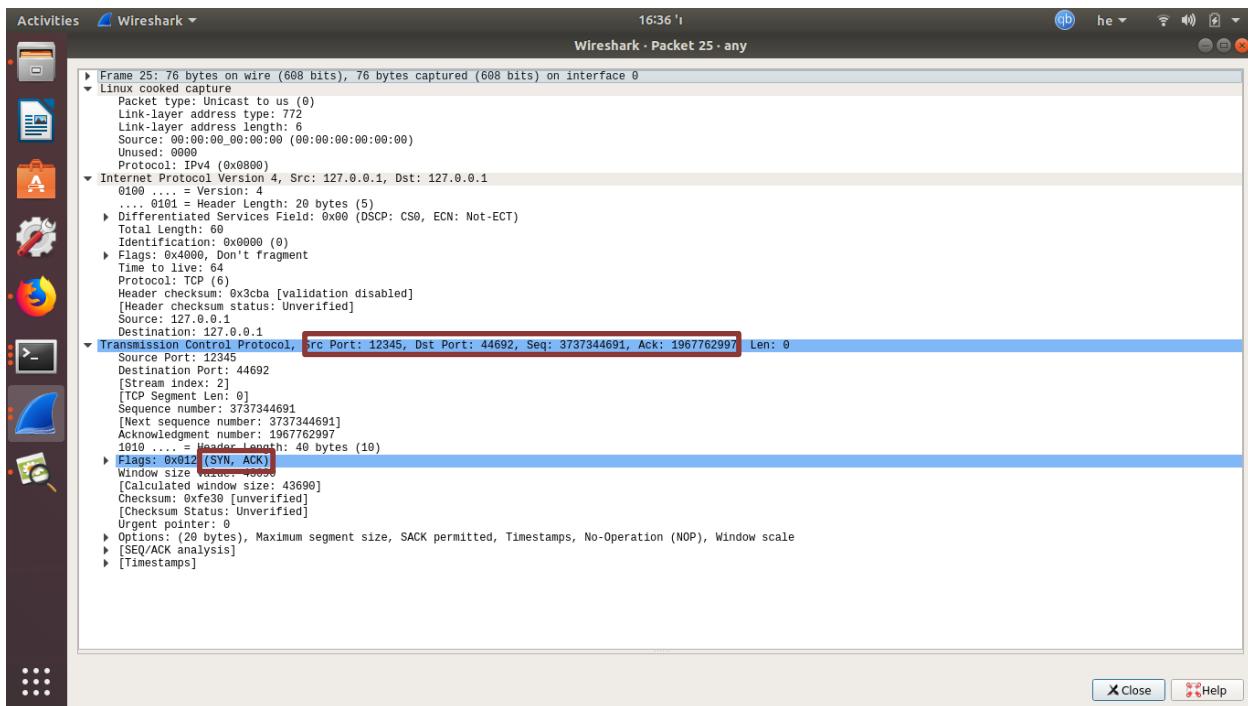
- 

- 

- 

- 

-

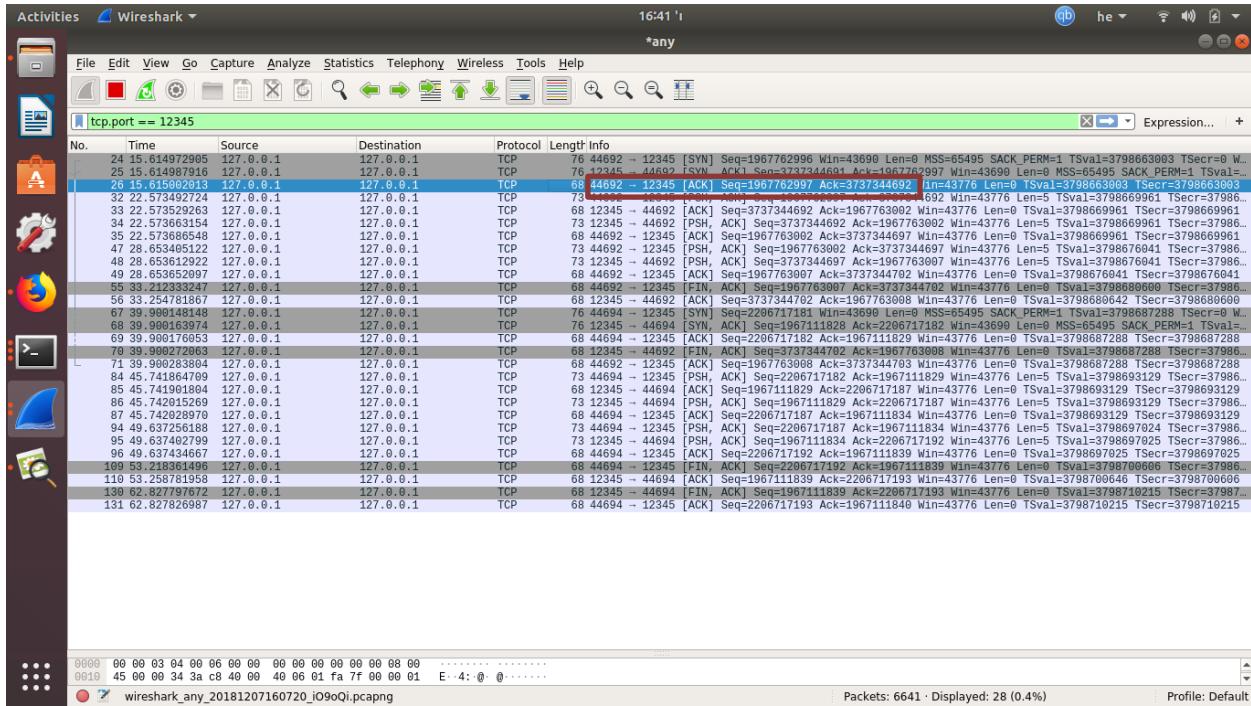


No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
24	15.614972905	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	44692 - 12345 [SYN] Seq=1967762996 Len=43690 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798663003 TSecr=0 Win=43690
25	15.614987916	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	12345 - 44692 [SYN, ACK] Seq=3737344691 Ack=1967762997 Win=43690 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798663003 TSecr=0 Win=43690
26	15.615062013	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=1967762997 Ack=3737344692 Win=43776 Len=0 TSval=3798663003 TSecr=3798663003
32	22.573492724	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44692 - 12345 [PSH, ACK] Seq=1967762997 Ack=3737344692 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSecr=3798669961
33	22.573529263	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44692 [ACK] Seq=3737344692 Ack=1967763092 Win=43776 Len=0 TSval=3798669961 TSecr=3798669961
34	22.573663154	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44692 [ACK] Seq=3737344692 Ack=1967763092 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSecr=3798669961
35	22.573700155	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=3737344692 Ack=1967763097 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSecr=3798669961
47	28.63405122	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44692 - 12345 [PSH, ACK] Seq=1967763092 Ack=3737344691 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSecr=3798669961
48	28.635612922	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44692 [PSH, ACK] Seq=3737344697 Ack=1967763087 Win=43776 Len=5 TSval=3798669961 TSecr=3798669961
49	28.635652897	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [ACK] Seq=1967763087 Ack=3737344702 Win=43776 Len=0 TSval=3798676041 TSecr=3798676041
55	33.212332347	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44692 - 12345 [FIN, ACK] Seq=1967763097 Ack=3737344702 Win=43776 Len=0 TSval=3798680640 TSecr=3798680640
56	33.257481867	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44692 [ACK] Seq=3737344702 Ack=1967763098 Win=43776 Len=0 TSval=3798680640 TSecr=3798680640
67	39.990148148	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	44694 - 12345 [SYN] Seq=2206717181 Win=43690 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798687288 TSecr=0 Win=43690
68	39.990163974	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	12345 - 44694 [SYN, ACK] Seq=1967111822 Ack=2206717182 Win=43690 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798687288 TSecr=0 Win=43690
69	39.990176653	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=2206717182 Ack=1967111829 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSecr=3798687288
70	39.990272663	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44692 [FIN, ACK] Seq=3737344702 Ack=1967763099 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSecr=3798687288
71	39.990282604	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=1967763099 Ack=3737344703 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSecr=3798687288
84	45.637449747	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44694 - 12345 [PSH, ACK] Seq=1967763099 Ack=3737344703 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSecr=3798693129
85	45.6374491894	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44694 [ACK] Seq=1967763099 Ack=3737344703 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSecr=3798693129
86	45.6374915269	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44694 [PSH, ACK] Seq=1967763099 Ack=3737344703 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSecr=3798693129
87	45.63749288979	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=2206717187 Ack=1967111834 Win=43776 Len=0 TSval=3798693129 TSecr=3798693129
94	49.6372561188	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	44694 - 12345 [PSH, ACK] Seq=2206717187 Ack=1967111834 Win=43776 Len=5 TSval=3798697924 TSecr=3798697924
95	49.63740227997	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	73	12345 - 44694 [PSH, ACK] Seq=1967111834 Ack=2206717192 Win=43776 Len=5 TSval=3798697025 TSecr=3798697025
96	49.637434667	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=2206717192 Ack=1967111839 Win=43776 Len=0 TSval=3798697025 TSecr=3798697025
109	53.218361496	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [FIN, ACK] Seq=2206717192 Ack=1967111839 Win=43776 Len=0 TSval=3798700660 TSecr=3798700660
110	53.258781958	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	12345 - 44694 [ACK] Seq=1967111839 Ack=2206717193 Win=43776 Len=0 TSval=3798700646 TSecr=3798700646
130	62.827797672	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=1967111839 Ack=2206717193 Win=43776 Len=0 TSval=3798710215 TSecr=3798710215
131	62.827869897	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	44694 - 12345 [ACK] Seq=2206717193 Ack=1967111840 Win=43776 Len=0 TSval=3798710215 TSecr=3798710215

השרת מחזיר פאקטה SYN, ACK ללקוח:

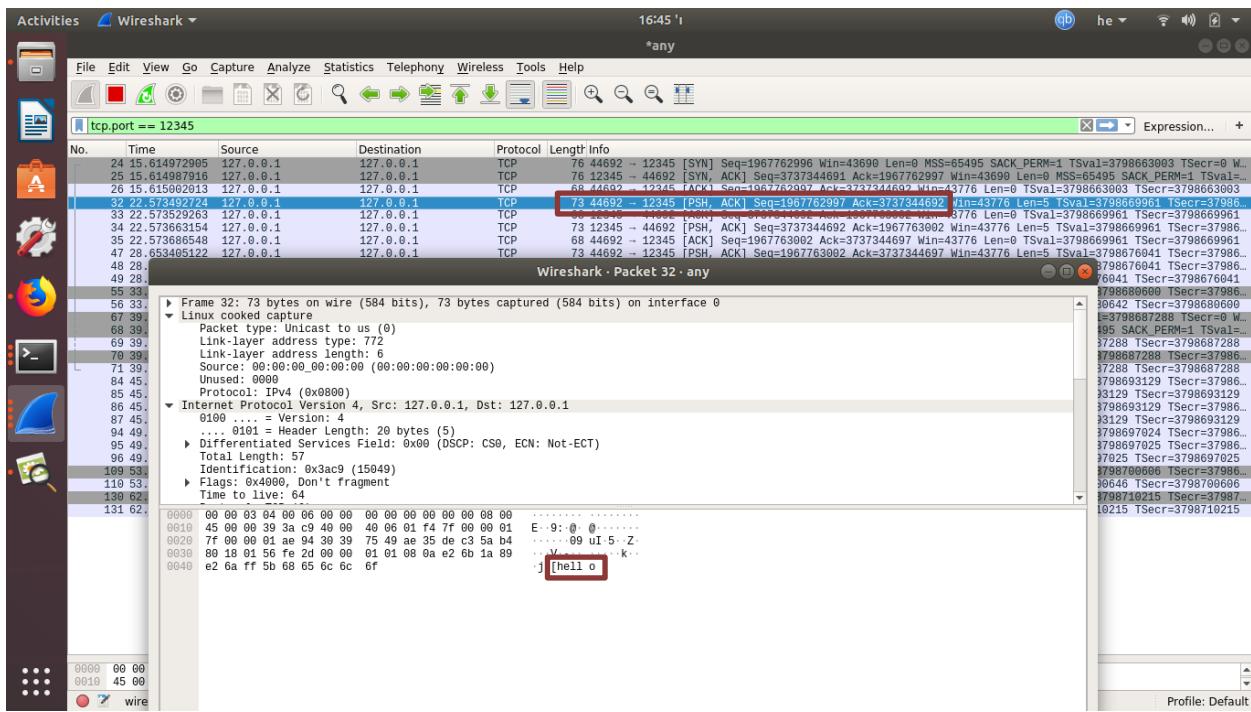
- השרת מדליק בחיבור את שני הדגלים `syn,ack`. משמעו הדגל `syn` שהוא דולק והוא שהשרת קיבל את בקשה הסyncron של הלקוח, ולכן ישלח לו מסטר `ack`.
- ערך המספר הסידורי של החיבור איתה הוא שולח מוגדר להיות `3737344691`.

- הערך ACK אותו שולח השרת חזרה ללקוח יהיה שווה לערך המספר הסידורי אותו שלח הלקוח לשרת +1, כי זה בעצם ack מצטבר, השרת אומר ללקוח בעצם 1967762996, لكن בעומם הבאה המיקום הבא שากבל יהיה 1967762997.



### הלקוח מחזיר פאקטה עם ack לשרת

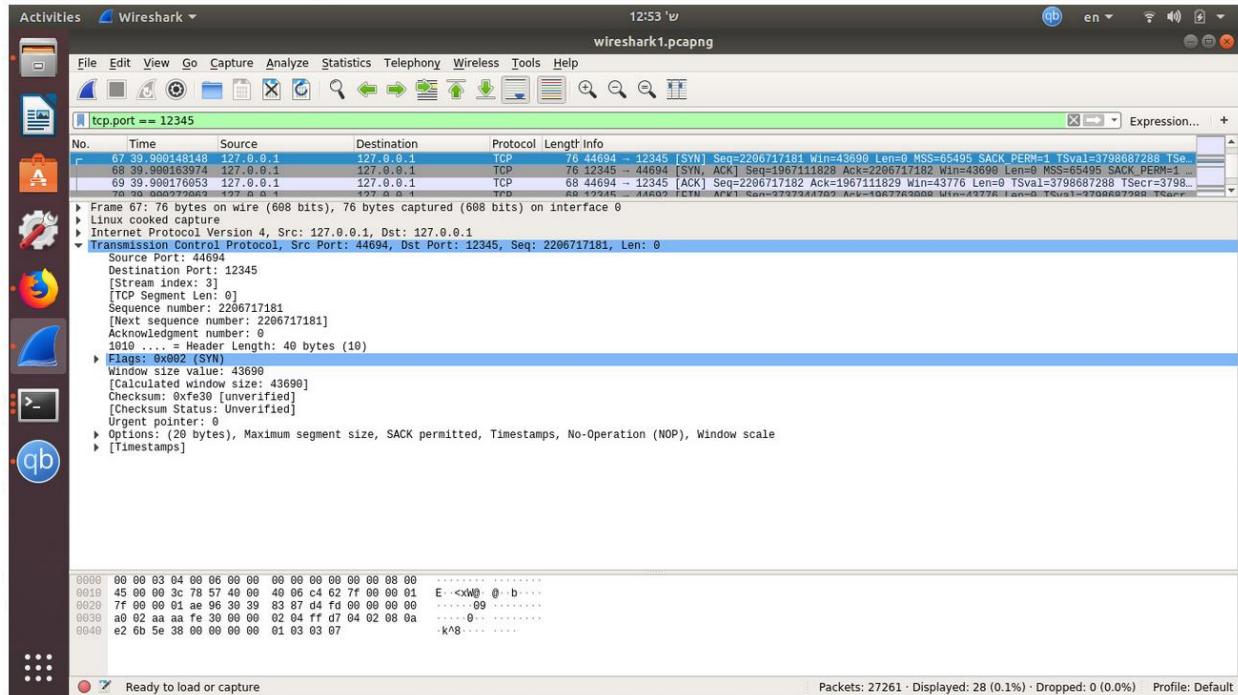
- הלקוח מגדר את ערך ack להיות 3737344692, כלומר גדול בדיקן מ-1 מהערך מספר הסידורי שקיבלנו קודם מהשרת, כדי ששוב הלקוח ידע הין לכתוב עומם הבאה לשרת באיזה מיקום, במקומות נוספים 3737344691 עד 3737344692.



עת אנו כבר יכולים להתחיל לשЛОח הודעות, אם אכן נקבעו בפקטה הבאה שנשלחה מהלך לשרת, נראה שakan זו פקטה עם תוכן של הודעה : .hello

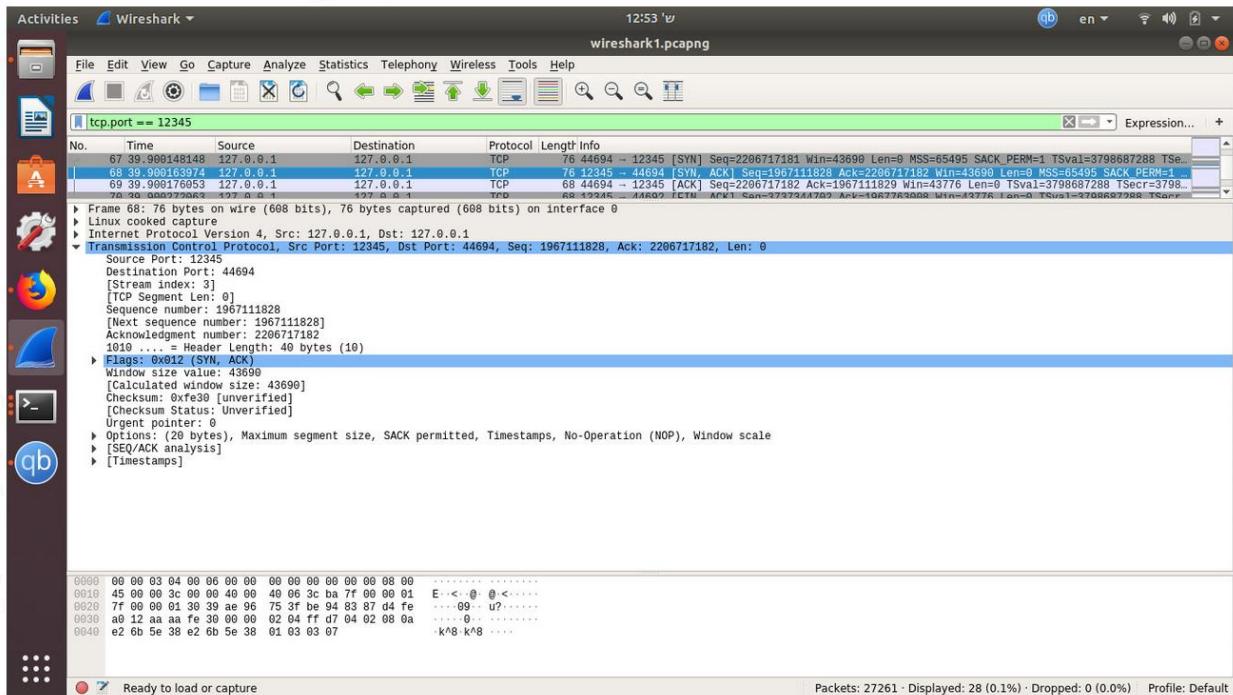
נתאר עת את תהליך handshake- אצל ליקוח 2:

נתבון בפקטה הראשונה ששולח לקוח 2 לשרת על מנת ליצור את התקשרות בפעם הראשונה



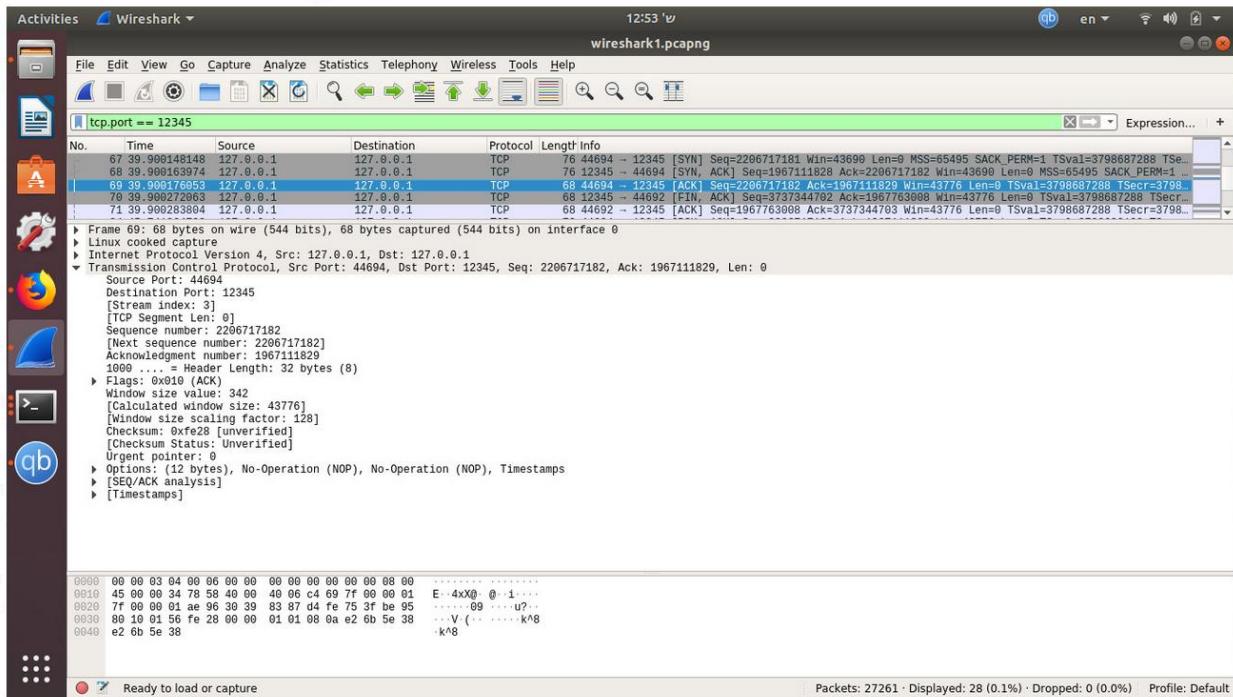
- CAN VITAN LE'RATOT SHAKEN FAKETA NASHLCHTA MHALKOT UM HAPORT HAMATAYIM (44694), PPORT SHKIBEL BA'OFON AKRAI UL YDI MURCAT HAPULAH, AL HSHRAT UM HAPORT SHAGDARNO LO (12345).
- URK HAPORT HAMATAYIM 2206717181 SHINITN LO BA'OFON AKRAI.
- HDGEL HICHID SHDOLAK HOA NYU SHPIROSU SHALIKOT MUONIN LHSHTENCERN UM HSHRAT – LI'ZOR TKSHORAT UYIMO

## נתבון בפקטה שימושה בשירות ליקוי



- CAN VITAN LEROT SHAKON HAFKETA NASHLACHTA MASHRUT UMF PORT SHAHGDARNO LO (12345) AL HSRUT.
- UM PORTUT MATHAATIM SHOKZCHA LO KPI SHAHSDORTI KODOM UL YDI MURAKHT HAHFULAH.
- CAN VITAN LEROT SHISNEM SHNI DGLIM DALOKIM – SYN SHPIROSU SHAHRUT KIBEL AT BKSHTO SH LLIKOTH LESTHNCHUN UYMO. DAGL ACK AMORR SHSHLCHTI AK MOSFER HA.
- URK H-H NUMBER SEQ HOM 1967111828 SHNITAN LO BAOFUN AKRAI.
- URK H-MOSFER HAQ HOM 2206717182 SHGM VITAN LO BAOFUN AKRAI.

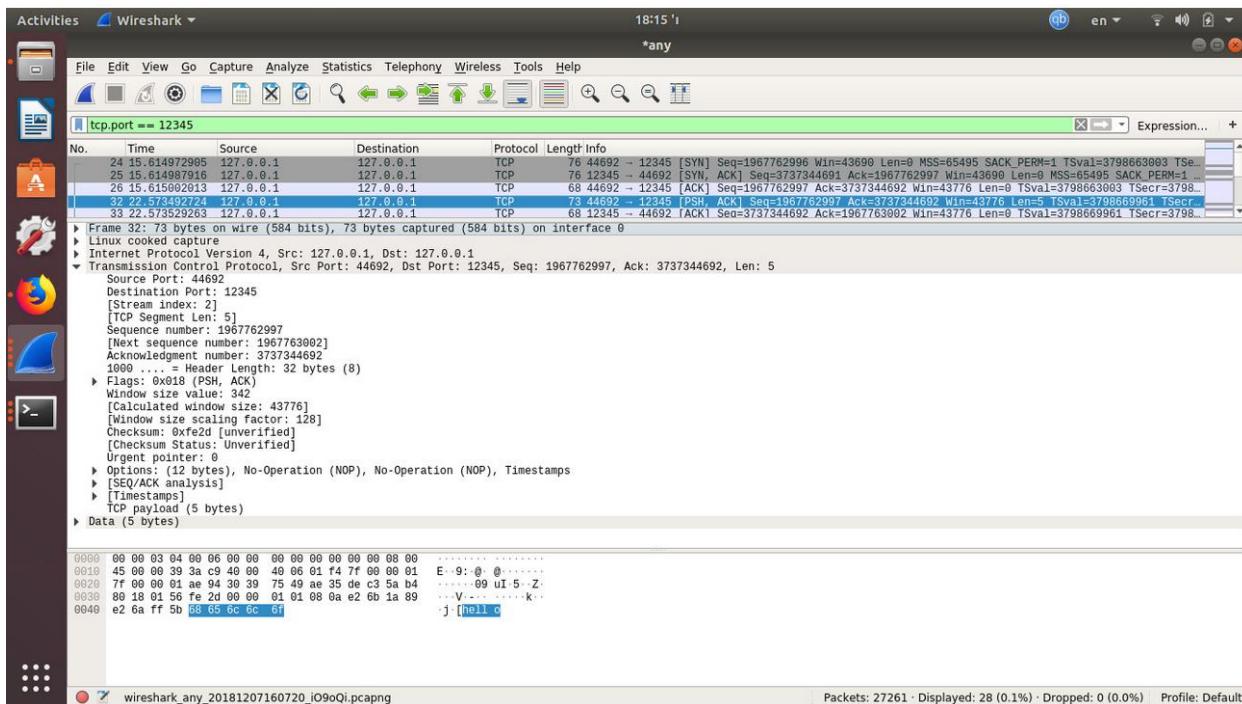
נתבון בפקטה שהלכוה מшиб לשרת לאחר שמבין שקיבל את בקשתו להסתنصر עימו:



- CAN VITAN LEROT SHACN HAFKETA NASHLUT MHALKOH UM HAPORT HAMTAIM (44694), PPORT SHIBIL BAOPEN
- AKRAI UL YDI MURCAT HAHPELAH, AL HSHERAT UM HAPORT SHAGDARNO LO (12345).
- CAN HALKOH MACHZIR LSHERAT HA'AK – KLOMOR HALKOH KIBIL AT HUVEADA SHAHSERET MOON LI'ZOR TKSHOROT UIMO,
- VMSIB LO SHIDU SHIBIL AT HODUTUNO SHALAH ISHLICH STHM PUM NOSIFT.
- MASFUR HA'AK HINNO 2206717182
- MASFUR HA'AK HINNO 1967111829, SHAZHO URK HAPORT HINNO seq SHL HSHERAT WUD 1

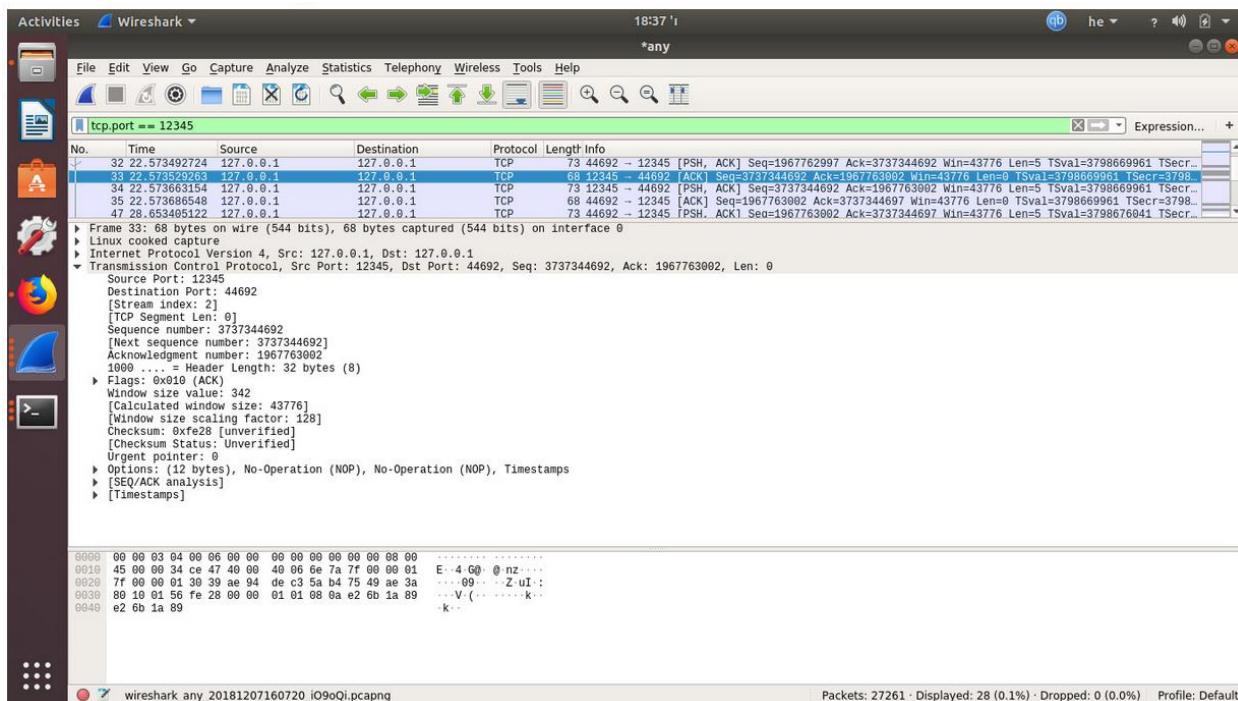
## סעיף ב:

נתבון בתצלום מסך שלפניו המציג לנו את הפקטה הראשונה שנשלחה מהלוקה לשרת:



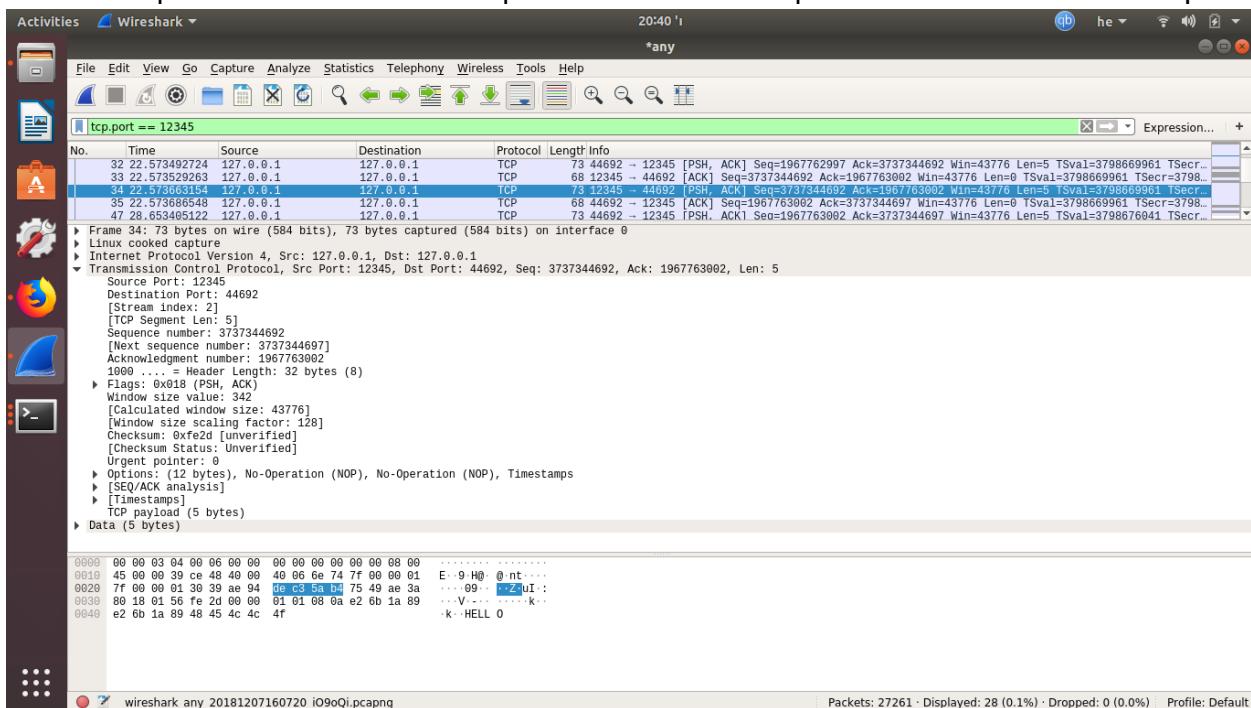
- ניתן לראות שאכן הפקטה נשלחת מהלוקה עם הפורט המתאים (44692) אל השרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345).
- מופיע גם len=5, שזה אורך ההודעה בבתים שנשלחה לשרת.
- מופיע גם המספר הסידורי של החביליה (seq number) שערכו הוא 1967762997. משמעות ערך זה הוא שלוקה כתוב במאור עד למקום הנוכחי, ולן בעומם הבאה שתכתוב לי (השרת) כתוב לי במקום ה- seq +1 . number
- מופיע המספר ה-ack , שזה אומר לאיפה הלוקה יכתוב ה-ack לשרת, שזה אומר זה המספר הסידורי של השרת +1 .
- ניתן לראות את תוכן ההודעה שנשלחה לשרת : hello .

נתבון בתצלום מסך שלפנינו המציג לנו הפקטה שנשלחת צורה מהשרת אל הלקוח :



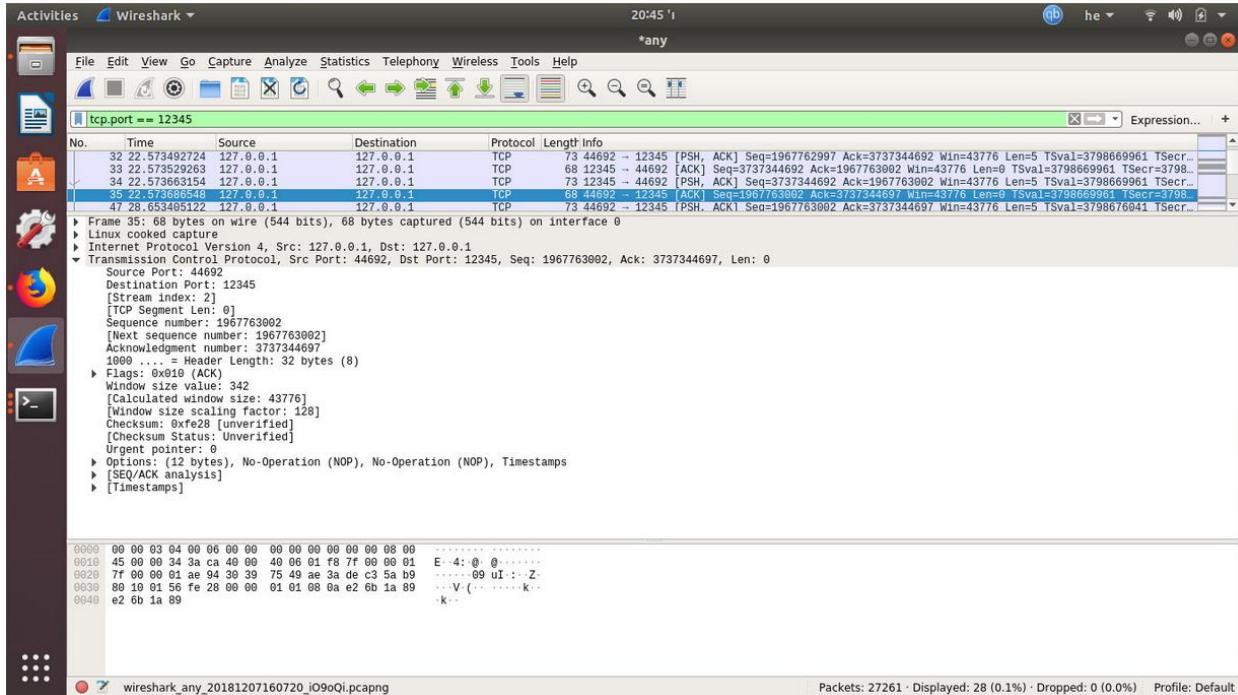
- CAN VITAN SHAKON HAFKETA NASHLCHOT MASHRUT UM HAPORT SHAGDRON LO (12345) AL HSHRUT (44692) UM HAPORT HAMATAYIM SHOKCHA LO CFI SHAHSPERTI KODOM UL YDI MURAKHTA HAPULHA.
- DGL AK DOLK, KLOMR BHFAKETA ZO NSHLCH ACK MASHRUT LELKUCH, SHAMMR SHAHO KIBIL AT HHODUDA SHALKUCH LO
- HAMASFER SHL AK ZA HAMKOM SHALIO YICHTOB HSHRUT AK AZEL HLEKUCH (ZHA BE'UMT HAMASFER HSIDURI SHL HLEKUCH UUD 1) – HAMASFER HSIDURI SHKIBIL MHALKUCH HIA 1967763002 VECUT HOA 1967762997, ZHA
- OMRR PLLOS 5 BTTIM SHRA MATOCN HHODUDA + 1 SHMUYD SHMAHVIT ZHA HOA MZFPA LKRAO BPFUM HBAHA
- NSHIM LB SHURK HAMASFER HSIDURI HOA 3737344692
- URK HALEO HOA 0, CIYON SHASHRUT LA SHLCH SHOM HHODUDA LELKUCH.

נתבון בתצלום הבא שמציג לנו את הפקטה שנשלחה מהשרת ללקוח עם ההודעה שנשלחה מהלקוח :



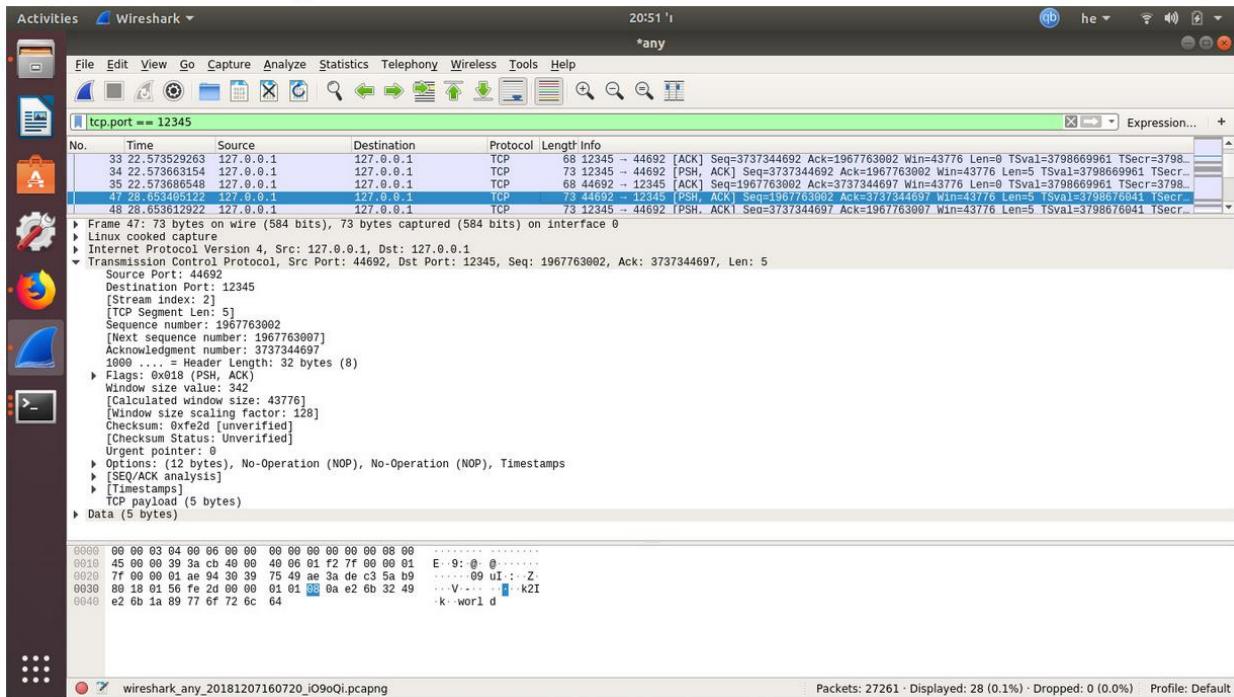
- כאן ניתן לראות ששאכן הפקטה נשלחת מהשרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345) אל השרת (44692) עם הפורט המתאים שהוקצה לו כפי שהסבירתי קודם על ידי מערכת ההפולה.
- השרת כותבת את ההודעה hello למקומות של המספר הסידורי, שזה המקום שהלקוח הגידר לשורת שלוש יתכתב בפעם הבאה השרת.
- ערך ה-*ה-הו* הוא 5, כיון שהפעם השרת שולח ללקוח את המילה hello שהיא באורך 5 מילימ' הפעם דלוקים הדגמים ACK ו- PSH , ערך האק נשאר כפי שהוא בפקטה קודמת כיון שאין עוד לא הגיב הלקוח לשורת באק אז המקום עוד פנו>.
- המספר של האק זה המקום שאליו יכתוב השרת האק אצל הלקוח (שזה בעצם ערך המספר הסידורי של הלקוח ועוד 1) – המספר הסידורי שקיבל מהלקוח היה 1967762997 וכעת הוא 1967763002, שזה אומר פלוס 5 בתים שראנו מתוכן ההודעה + 1 שמעיד שהabit הווה מצפה לקרוא בפעם הבאה
- נשים לב שערך המספר הסידורי הוא 3737344692

נתבון בתצלום המסך שלפנינו המציג לנו את הפאקטה שליחת הלקוח לשרת :



- CAN NITIN LE'RATOT SHAKEN HAFAKETA NASHLACH MHALKOCH UM HAPORT HAMATAYIM (44692) AL HSART UM HAPORT
- SHAHDARNO LO (12345).
- URK HA0 HOA 0, CIYUN SHAHLKOCH LA SHLICH SHOM HODUDA LSART BFAKETA ZO.
- HALKOCH MAHZIR LSART ACK SHMZIN SHKIBL AT HODUTUN.
- URK HA-MNUM SEQ HOA 1967763002.
- HMASSFER SHL AKK - HMASSFER HISIDORI SHKIBL MHALKOCH HIA 3737344692 OCUT HOA 3737344697, SHA.
- OMER PLOS 5 BTIM SHRA MATOCN HODUDA + 1 SHMUYD SHMAHIVIT HZA HOA MCFPA LKROAO BPFUM HBAHA.

נתבון בתצלום המסך שלפנינו המציג לנו את הפאקטה עם תוכן ההודעה השנייה מהל��ו לשרת :



כאן ניתן לראות שאכן הפאקטה נשלחת מהלകוח עם הפורט המתאים (44692) אל השרת עם הפורט שהגדרנו לו (12345).

משמעותו גם len=5, שזה אורך ההודעה בbytes שנשלחה לשרת.

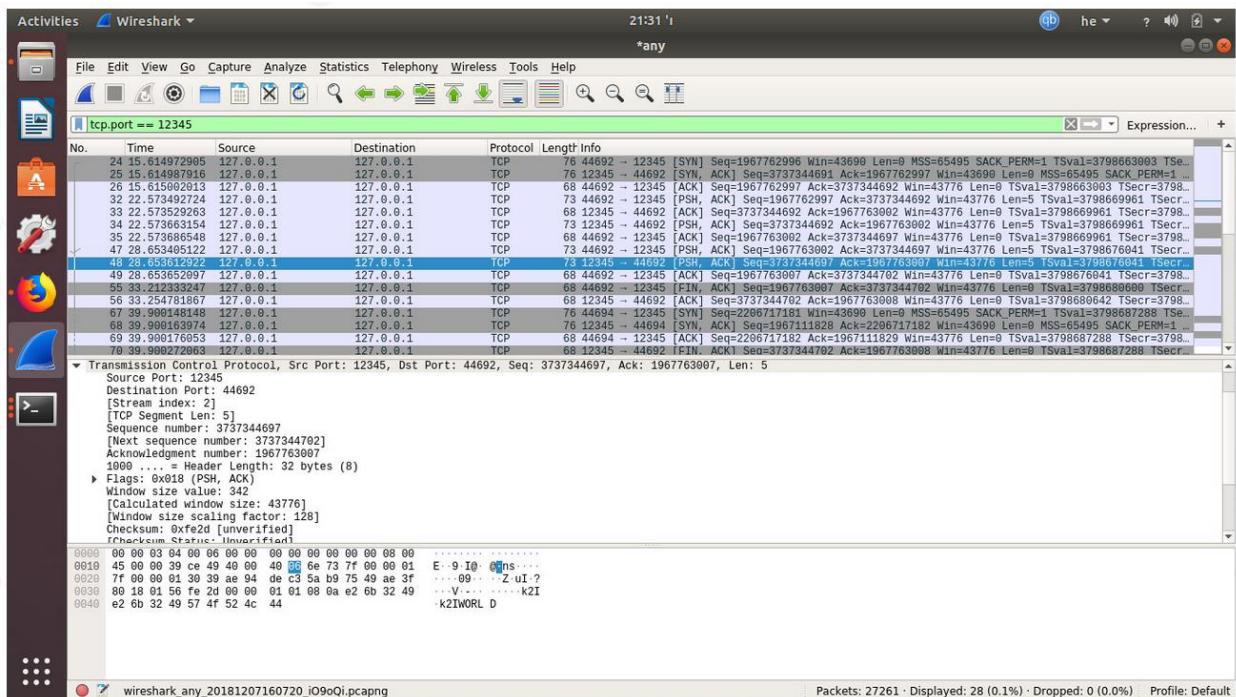
ערך ה-**seq** הוא 1967763002 (נשמר כמו מקודם)

ניתן לראות את תוכן ההודעה שנשלחה לשרת : world.

המספר של האק – 3737344697 (אותו דבר כמו מקודם)

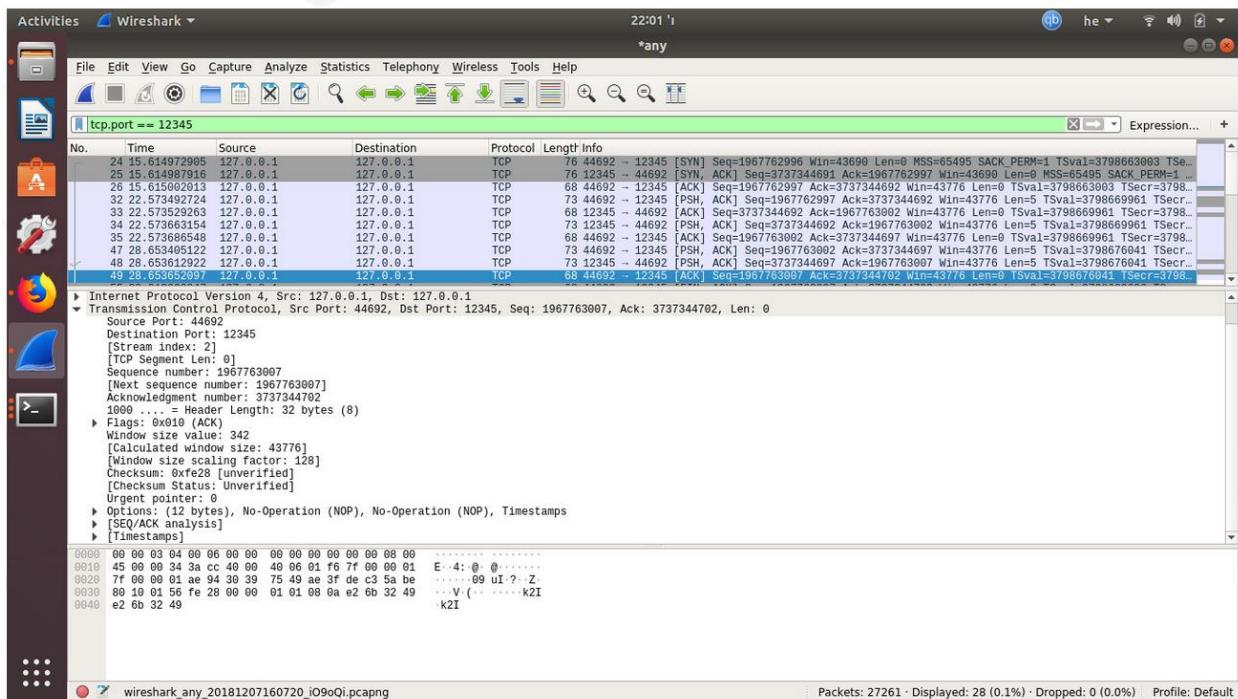
משמעותו גם המספר הסידורי של החביליה (seq number) שערכו הוא 1967763002. משמעות ערך זה הוא שללוקוח כתוב בבאפר עד מקום הנtenton, וכך בפעם הבאה שתכתוב ל- (השרת) תכתוב ל- במקום ה- seq number +1 . שהוא 1967763007 .

נתבונן בתצלום המסך שלפנינו המציג את הפקטה שהשרת שולח לאחר שקיבל את תוכן ההודעה השנייה:



- ניתן לראות שxacn הפקטה נשלחת מהשרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345) אל השירות (44692) עם הפורט המתאים שהוקצה לו כפ' שהסבירתי קודם על ידי מערכת הפעלה.
- השירות כותב את ההודעה world למקום של המספר הסידורי, שזה המקום שהליך הגדרו לשרת לשימוש הנוכחי בפעם הבאה השירות.
- דגל האק Dolk, כמו בפקטה זו נשלח ack מהשרת ללקוח, שאומר שהוא קיבל את ההודעה שהליך שלחו לו, המספר של האק זה המקום אליו יכתוב השירות האק אצל הלקוח (זה בעצם ערך המספר הסידורי של הלקוח ועוד 1)
- מופיע גם len=5, וזה אומר הרבה ההודעה world בבתים שנשלחה ללקוח
- נשים לב שערך המספר הסידורי גדל ב 5 בתים, וזה אומר שהשרת אומר עד למיקום זה כתוב לי, פעם הבא תכתוב החל מהמיקום הבא.

נתבון בתצלום המסך שלפנינו המתאר את הפקטה שנשלחה מהלkom לשרת :



כאן ניתן לראות שאכן הפקטה נשלחת מהלkom עם הפורט המתאים (44692) אל השרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345).

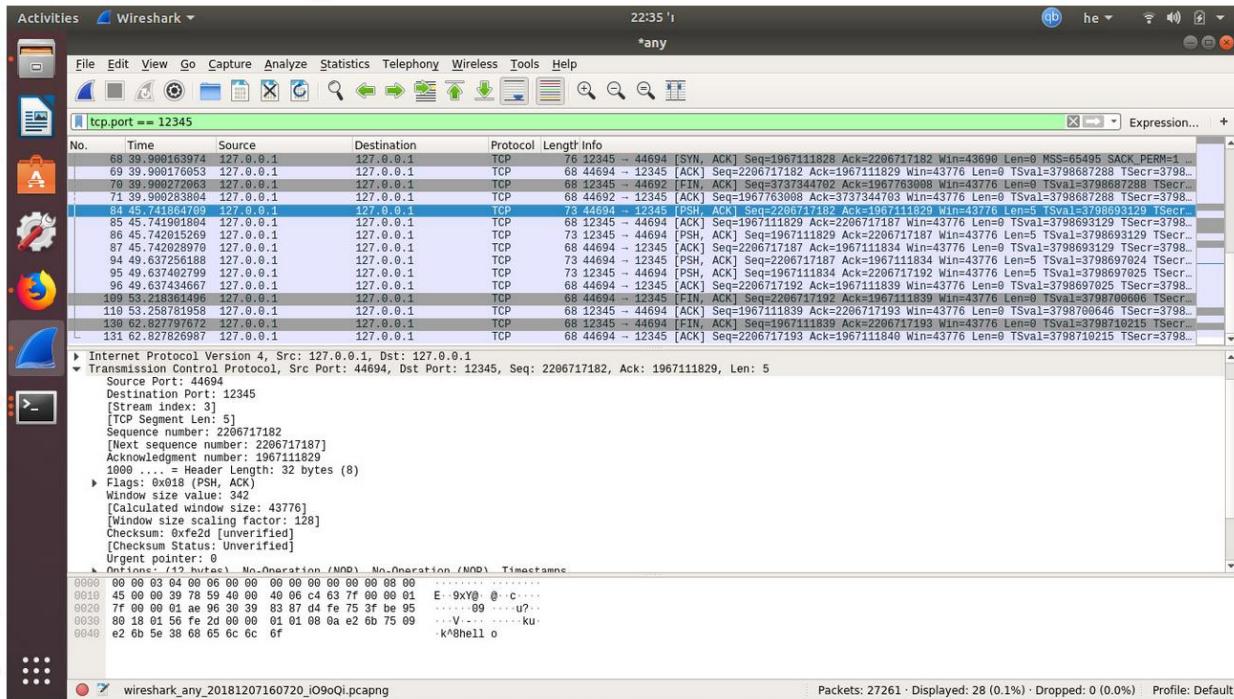
ערך המספר הסידורי הוא 1967763007, שזה אומר שעד לכך קראתי הכל, כתוב לי, פעם הבאה החיל ממש

ערך הרכז הוא ack 3737344702, שזה אומר שם הלkom יכתוב ak לשרת, שזה בעצם המיקום הסידורי ועוד 1 שלו

ערך 0=0הא כי תוכן ההודעה ריק על ידי שליחת הак מכך הלkom קיבל את האק של השרת.

לאחר שהליקוות הראשוני ניתק את התקשרות בין הלקוח, הלקוח שלוח שוב בקשה ליצור תקשורת עם השירות והתהליך חוזר על עצמו חלילה. נתאר את שליח הפאקטות (לא אספיר שוב את המשמעות של כל ערך כיון שהוא בדיק כמו מקודם רק שבמקרה זה יאותחל פורט חדש ללקוח ומספר יסודרי חדש להתחילה ממנו)

נתבונן בפאקטה הראשונה עם תוכן ההודעה הראשונה שנשלחת בין הלקוח החדש לשרת שלנו:

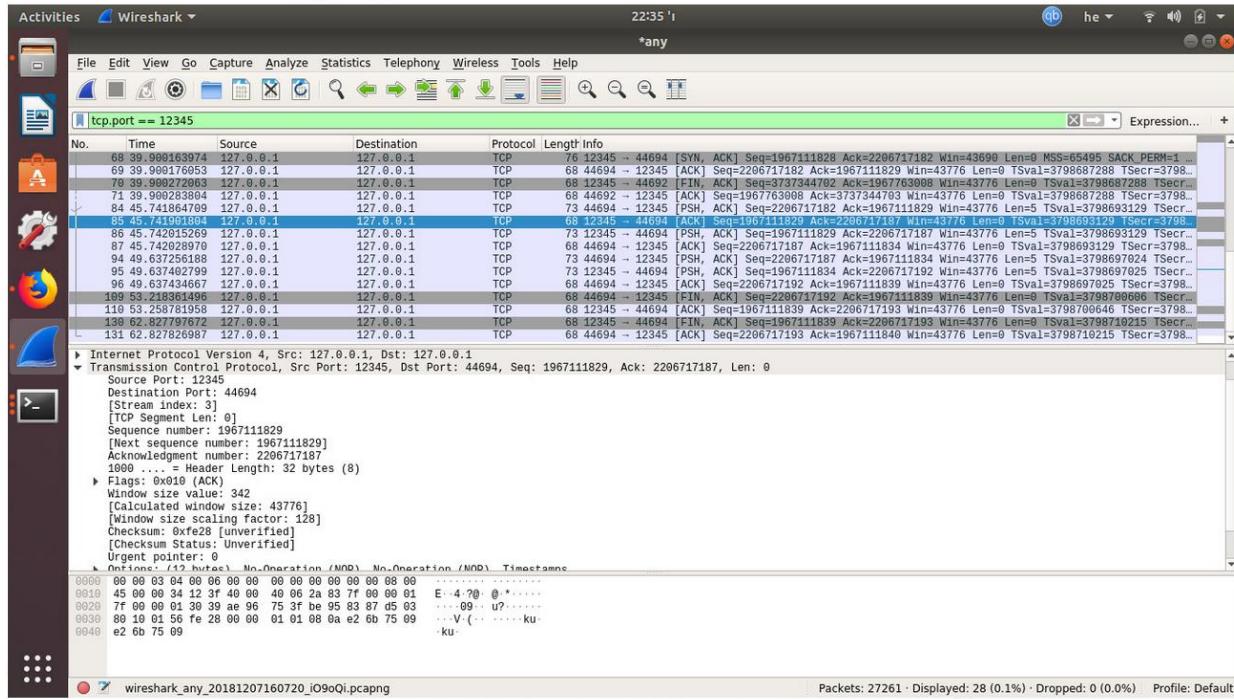


- ניתן לראות שacky הפאקטה נשלחת מהלקוח החדש עם הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (44694) אל השירות עם הפורט שהגדנו לו (12345).

#### דגל האק דולק

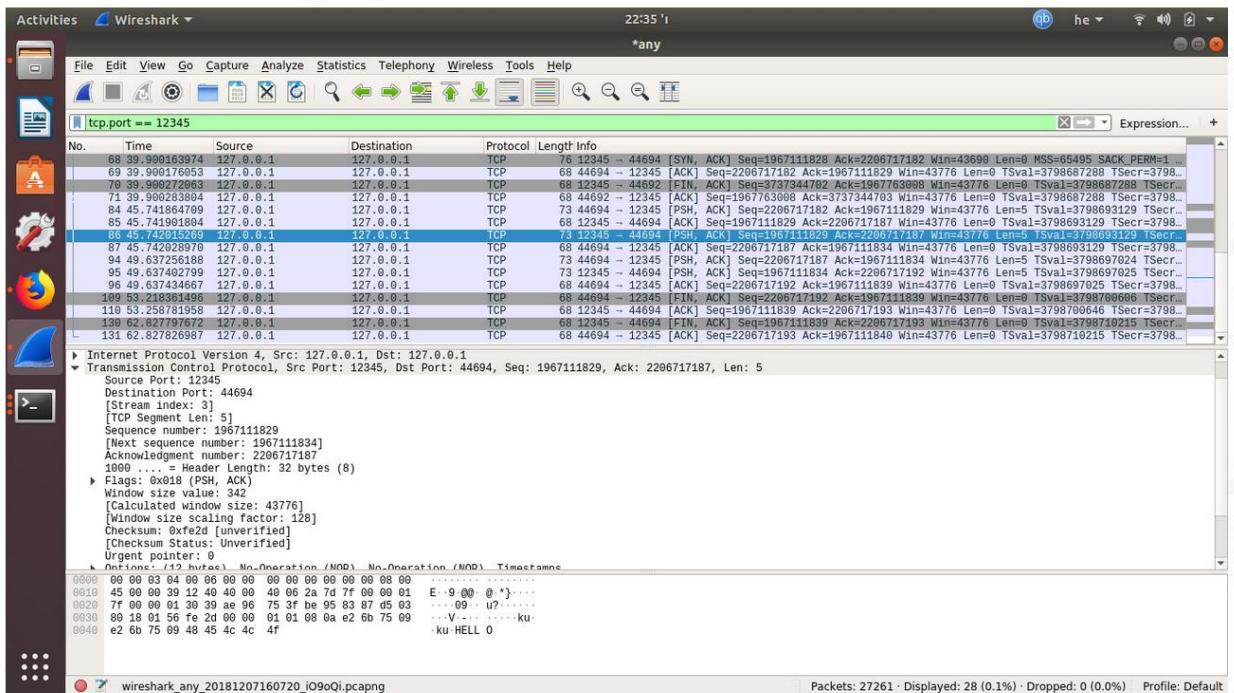
- ערך המספר של האק הוא : 1967111829 , ערך רנדומלי חדש שניתן לתקשרות החדשה
- ערך ה- seq number הוא 2206717187, שניתן באופן אקראי ללקוח השני שמשם מתחילה hello Len=5
-

נתבון בפקטה הבאה הנשלחת משרת חזקה ללקוח המצינית שהשרת קיבל את ההודעה :



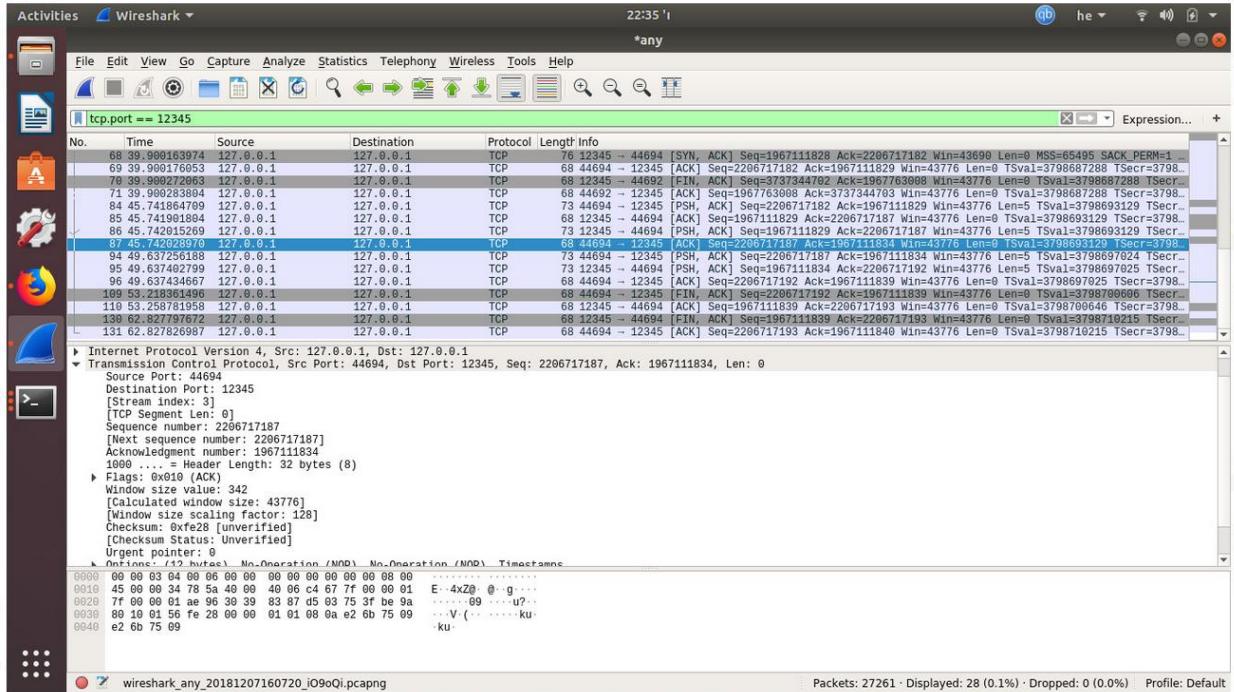
- CAN BINN LEROT SHACK FAKETA NASHLCHT M SHART UM FORT SHAGDRON LO (12345). AL LOKH CHADSH UM
- FORT AKRARI SHMURCAT HAFULAH NATHNA LO (44694)
- DGL AK DOLK
- URK MNSFR SHL AK HOA: 2206717187, ZHVO URK SHL MNSFR SISDORI SHL CHBILHA SHNASHLCHA
- MSHART UOD SGMENT 1.
- URK H-number seq number HOA 1967111829
- CAORUK HODUA SHNASHLCHA CHBILHA – AIN HODUA Len=0

נתבען בפקטה הבאה ששולח השרת ללקוח החדש:



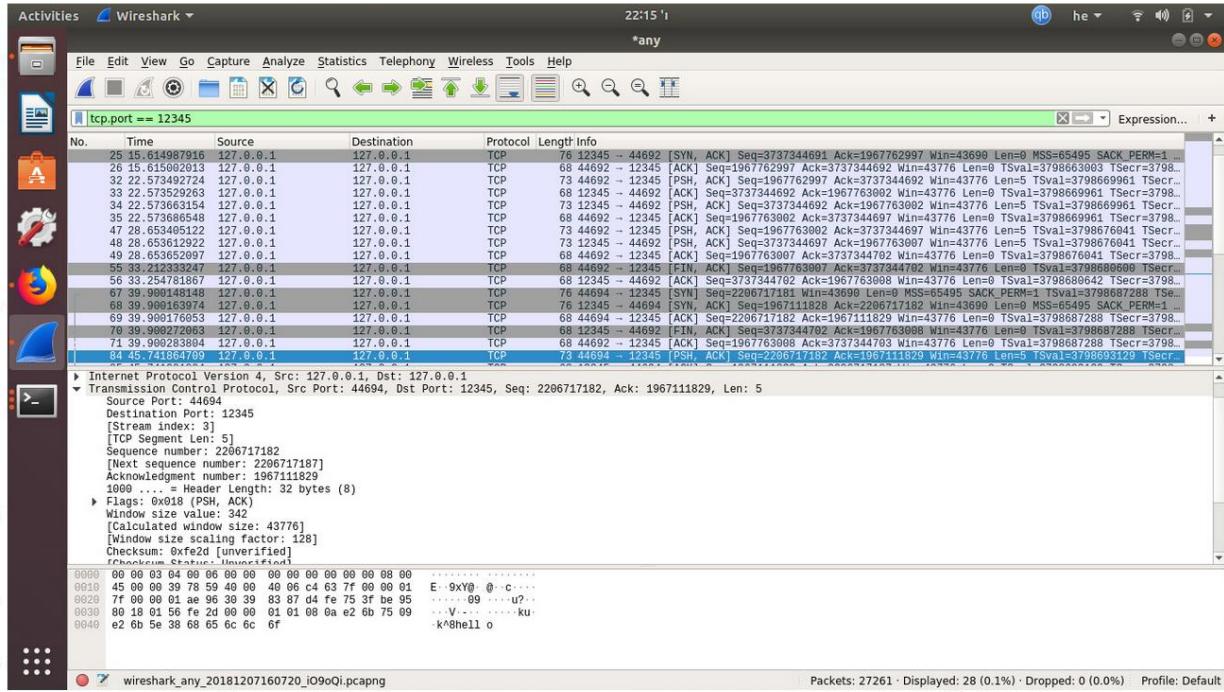
- כוורך הודעה שנשלחת בחבילה – כוורך המילה hello
- כאן ניתן לראות שאכן הפקטה נשלחת משרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345). אל הלוקו החדש עם (44694)
- הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (2206717187, שזהו ערך המספר הסידורי של הלוקו ועוד סגמנט 1).
- ערך המספר הסידורי של החבילה הוא: 1967111829.
- הדגל האק של החבילה דולק

נתבון בחבילה הבאה שנשלחת מהלךן חזרה אל השרת המאשר את קבלת ההודעה של השרת:



- CAN VITAN LEROT SHAKEN PAKETA NASHLUT MHALKOH HACHADSH UM HAPORT HAAKRAI SHAMURACHT HAFULAH NTTNA LO'.
- (44694) AL HERSHET UM HAPORT SHAHGDRON LO' (12345).
- DGL HAAK DOLIK
- URK HAMOSFER SH'L AKK HOA: 1967111834, ZHAHO URK SH'L HAMOSFER HSIDORI SH'L HABILLOH NASHLUTA.
- MAHERSET WUD SGMNT 1.
- URK HAPORT SEQ NUMBER 2206717187 HOA.
- CAVURK HAHODUA NASHLUT HABILLOH - AIN HODUA Len=0.

**נתבונן בפרקתה הראשונה עם תוכן הידועה השניה שנשלהת בין הלקוק החדש לשרת שלנו:**



באן ניתן לראות שאכן הפקטה נשלחת מהליך החדש עם הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (44694) אל השרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345).

מספר האק זהה ערך המספר האק האחרון של הרשות, גודל ב-5-

ההambilות, מאז חבילה מס' 84, שם זו הפעם האחרונה מאז שנכתב אק לשרת, ושם ערכו היה

(196711829)

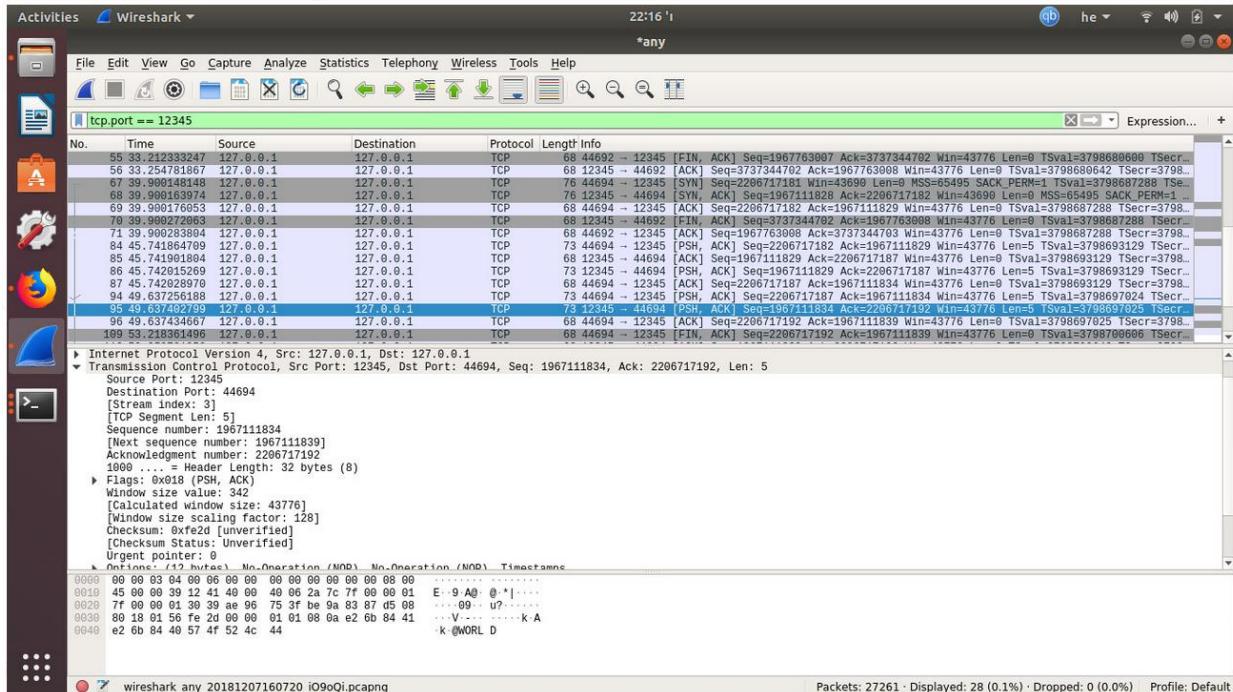
(196711829)

ענבר ה- sea number הוא 2206717187. שניינו בואנו אגדרא ללקוח השני שמשם מתחילהים

עורך ה-**seq number** הוא 2206717187, שנייתן בואפן אקראי ללקוח השני שמשם מתחילהים **LEN** – אורך הבודעה ושושלתה כפירה – אורך חמילה **world**.

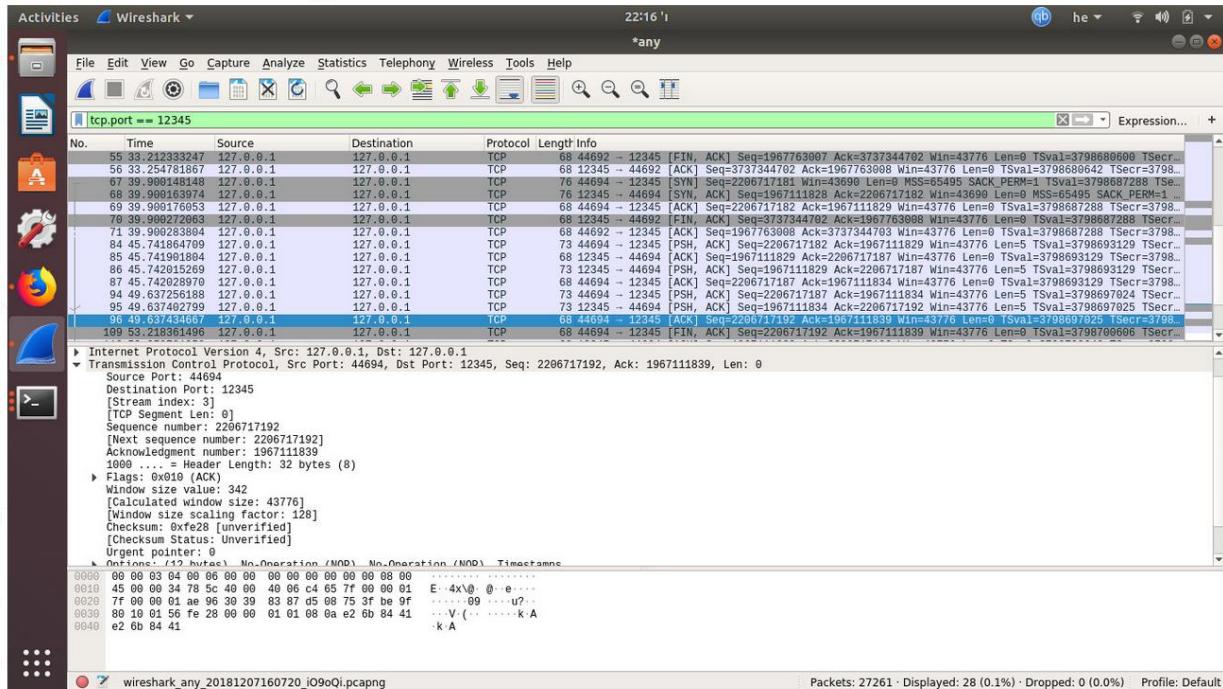
World Health Organization | WHO Tech Briefs for Health | WHO Tech Briefs for Health

נתבון בתצלום המסר הבא המתאר את הפאקטה שנשלחת מהשרת צרצה ללקוח, בה הוא מציין שקיבל את ההודעה מהלקוח ומשיב לו צרצה את ההודעה באותיות גדולות:



- אורך ההודעה שנשלחת בחבילה – אורך המילה world
- כאן ניתן לראות שאכן הפאקטה נשלחת משרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345). אל הלוקו החדש עם הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (44694)
- ערך המספר של האק הוא : 2206717192, זההו ערך המספר הסידורי של הלוקו ועוד סגמנט 1.
- ערך המספר הסידורי של החבילה הוא : 1967111834
- הדגל האק של החבילה דולק

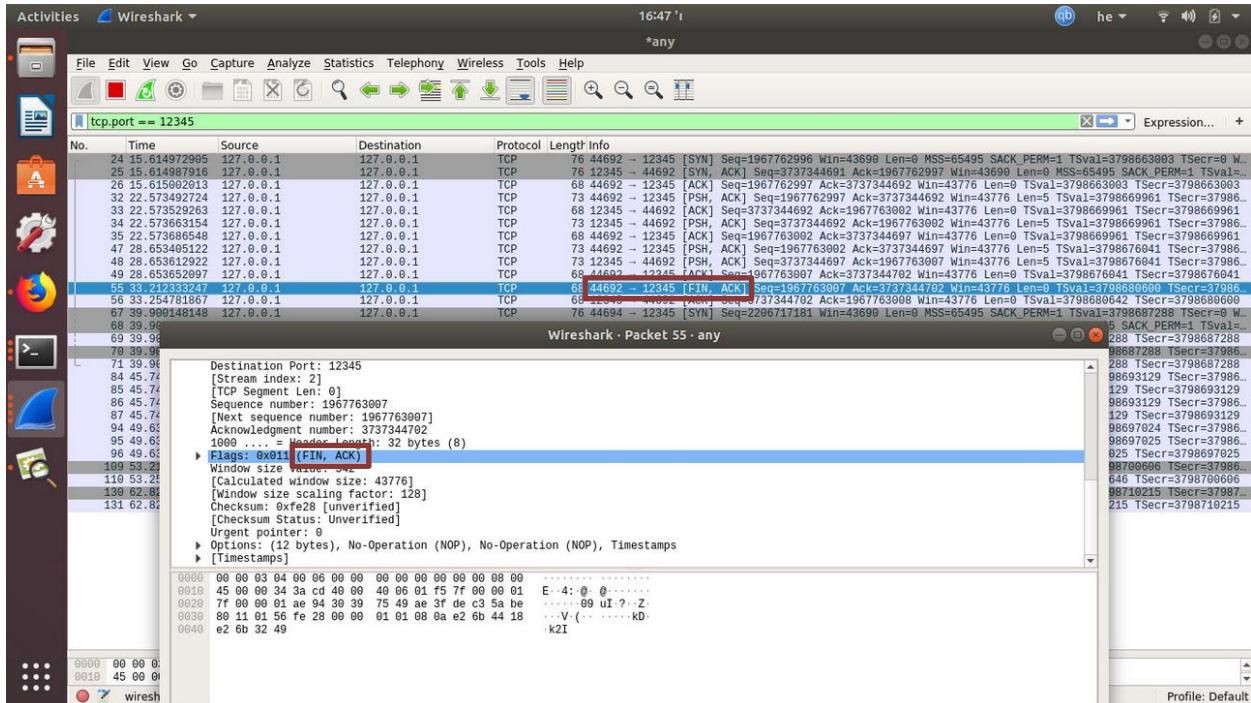
נתאר כעט את החבילה שנשלחת מהלkom璋ה על השרת המצינית שהלkom璋ה אכן קיבל את הודעה של השרת



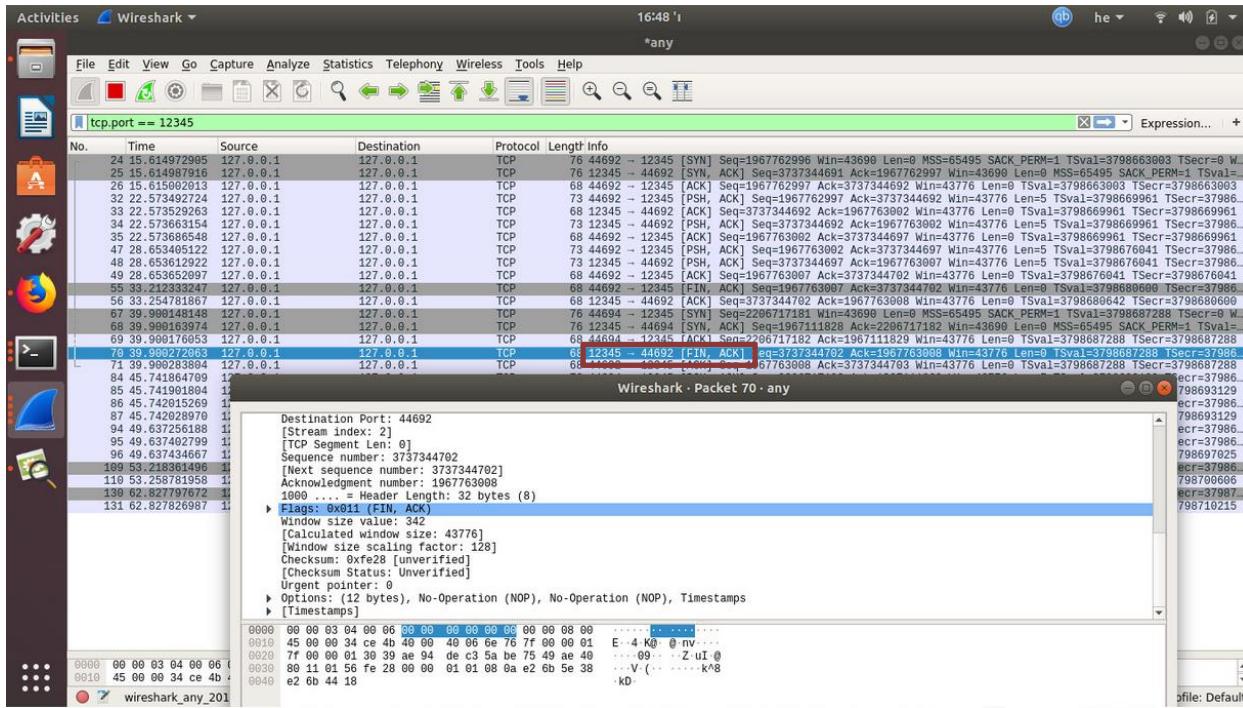
- CAN VITAN LE'RATOT SHAKEN PAKETA SENSHLATH MAHLKOM璋HA HACHADSH UM HAFORT HA'AKRAI SHUMURCAT HAPULAH NTTNA LO
- (44694) AL HSRAT UM HAFORT SHAHGDARNO LO (12345).
- DAGL HA'AK DOLK
- URK HAMSPOR SHL AK HA : 1967111839, ZAHO HURK SHL HAMSPOR HSIDURI SHL CHBILHA SENSHLATHA
- MASHRAT UUD SGMNT 1.
- URK HA-SEQ NUMBER HA : 2206717192, SHNITAN BOAFUN AKRAI LLLKOM璋HA HSNI SHMSH MATHCHILIM
- LEN=0 CAUORK HA'DUDA SENSHLATHA CHBILHA - AIIN HA'DUDA

סעיף ג:

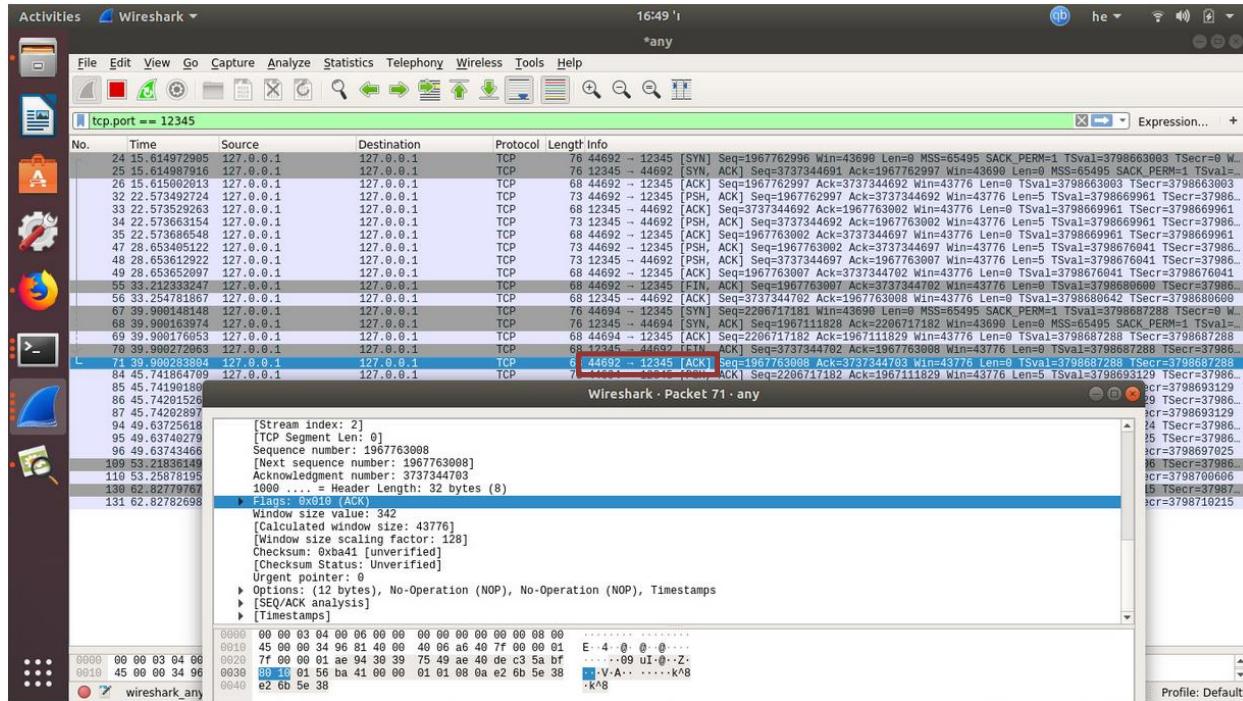
### סיום תהליך התקשרות בין הלקוח הראשון והשרת



בתמונה שלפנינו ניתן לראות ש坎坷 נעשה בבקשת הקשר בין השרת והלקוח הראשון על ידי הלקוח המקורי, שכן הלקוח שולח לשרת פאקטה עם דגל דולק של FIN, כלומר מעוניין לנתק את התקשרות.



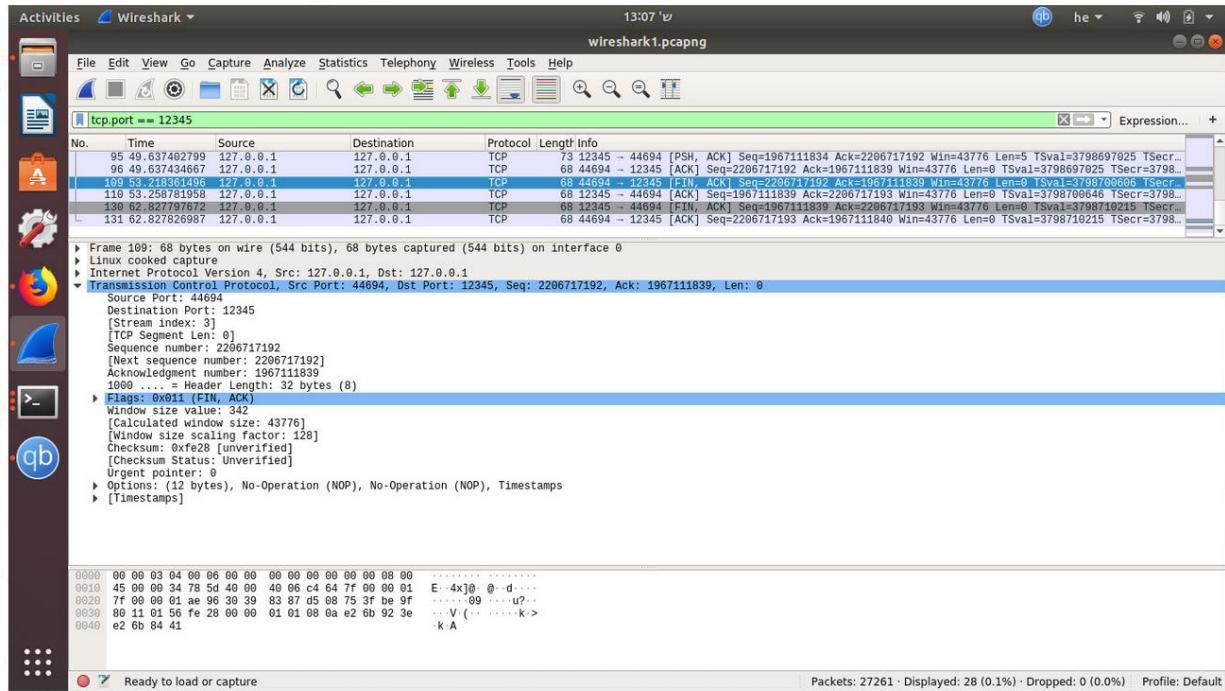
השרת מabit חזרה ללקוח : מגיב חזרה עם הדגמים הדולקים של FIN,ACK הוא אומר בסדר אני מוכן לסיים את התקשרות בינו וקשר מתנתך.



לקוח מחזיר בסופו של דבר בפעם האחרון פאקטה עם הדلغ ack, כלומר הוא קיבל את בקשתו וניתק את הקשר, וכן מסתיעים התהילה.

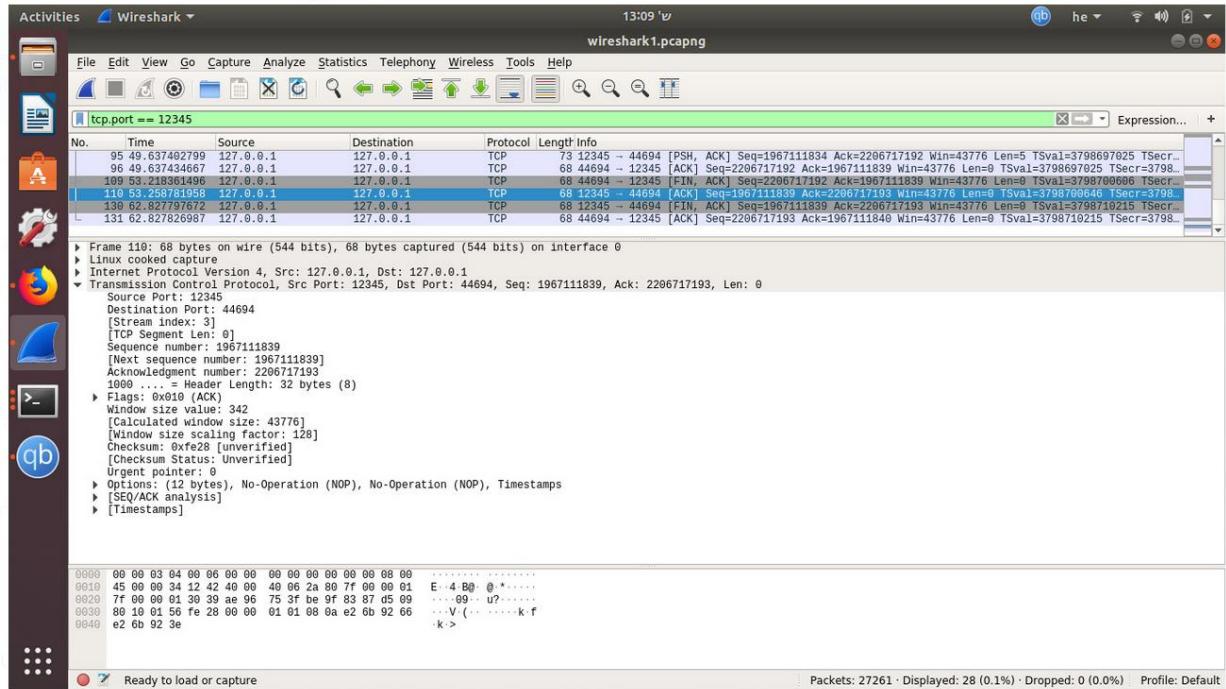
נתאר את תהליך סיום התקשרות בין הלקוח 2 לשרת :

נתבונן בפקטה הראשונה ששולחה ללקוח 2 על מנת להודיע לשרת שהוא רוצה לנתק את התקשרות עימנו:

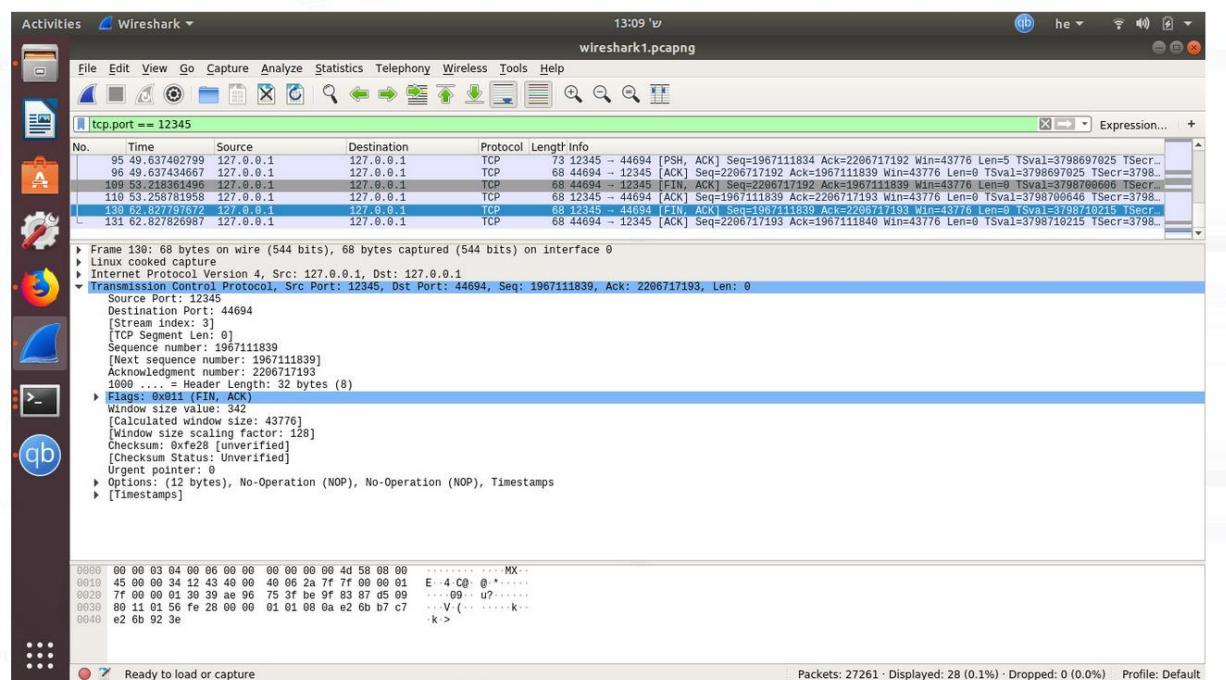


- בתרמונה שלפנינו ניתן לראות שאכן נעשת בקשה לניתוק הקשר בין השרת והלקוח הראשון על ידי הלקוח השני, שכן הלקוח שולח לשרת פקטה עם דגל דולק של FIN, כלומר מעוניין לנתק את התקשרות.

נתבון בפקטה שהשרת מшиб ללקוח שמאשר לו לקבל את הודעותנו:

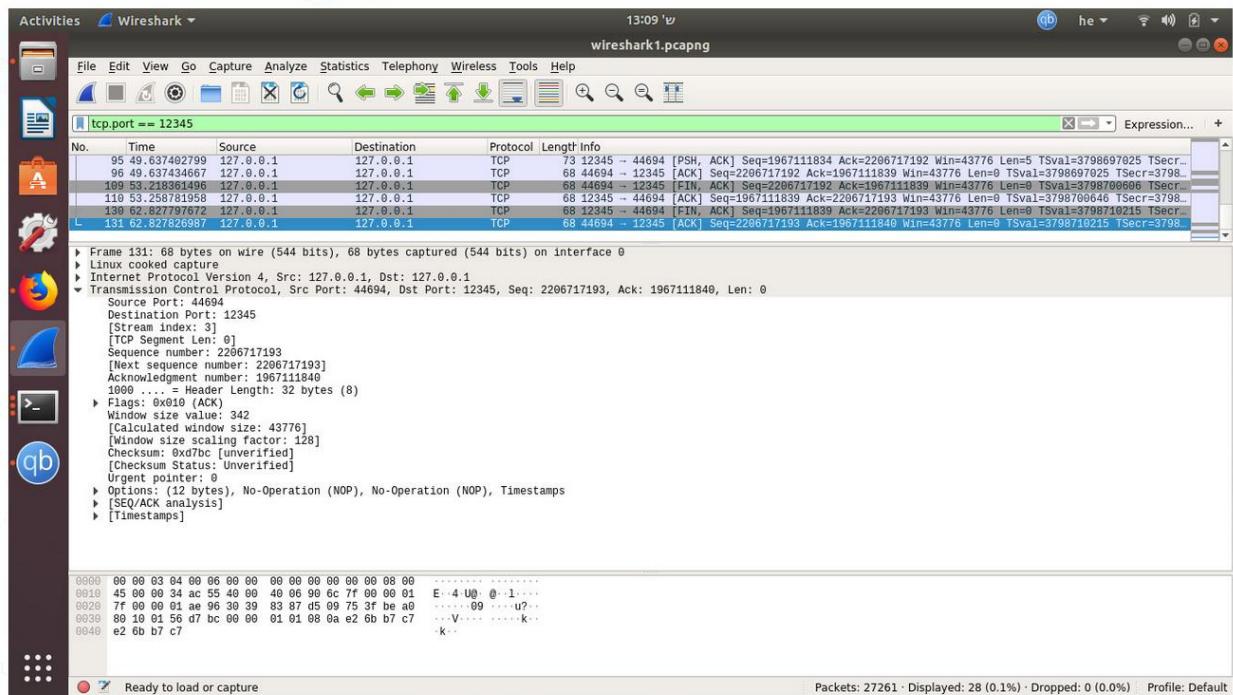


נתבון בפקטה ששלוח השרת ללקוח עם הדגל המסמך על כך שהוא מסכים ומכן לנתק את התקשרות עימו:



- השרת מגיב חזרה ללקוח : מגיב חזרה עם הדגלים הדולקים של FIN,ACK כלומר הוא אומר בסדר אני מוכן לסיים את התקשרות בינו ובקשר מתנתק.

נתבון בפקטה ששלח הלוקוח לשרת לאחר שקיבל את האישור של השרת על מוכנותו לנתק את התקשרות בינהם:



- הלוקוח מוחזיר בסופו של דבר בפעם الأخيرة פאקטה עם הדגל ack, כלומר הוא קיביל את זה שהשרת קיביל את בקשתו ונתקן את הקשר, וכן מסתיים התהליך.

## שאלה 2:

.א

ניתן לראות בתרגיל זה כי לא ניתן לשלוח פקודות גדולות מדי בבת אחת, דוגמא לכך – 15,000 פעמים את האות A בפעם אחת. מכך, פרוטוקול TCP יפרק את המידע למספר פקודות שונות.

על מנת לדעת שככל הפקודות הן חלק מאותה הודעה ולודא שאכן קיבלנו בדיקת המידע שרצינו, הוספנו לבסוף את ההודעה \*FINISH\* וחברנו את תוכן ההודעות. בмедиיה והميدיע נכוון, הוחזר B.

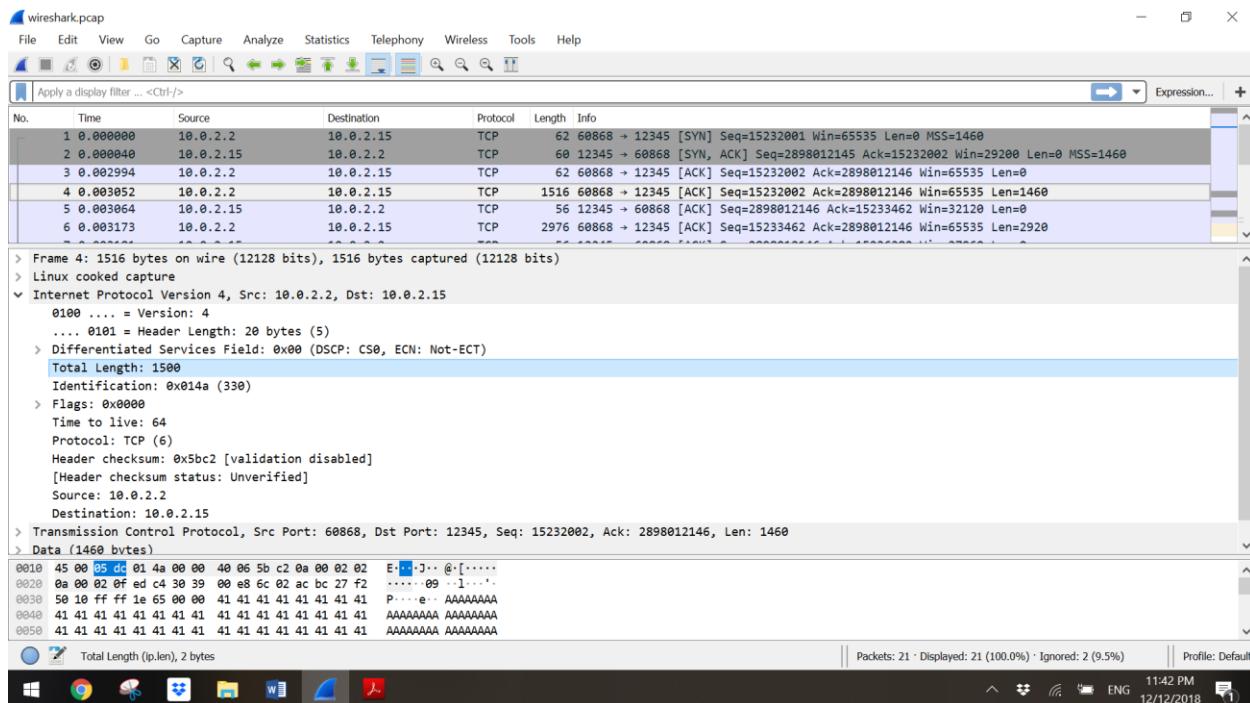
ניתן לראות בפקטה הראשונה שכמות המידע הוא 1500 תווים.

הפורט המוגדר עבור המქור הינו 60686

הפורט המוגדר עבור היעד הינו 12345

Sequence number: 15232002

Acknowledgment number: 2898012146



ניתן לראות בפקטה הבאה שכמות המידע הוא 2960 תווים.

Sequence number: 15233462

Acknowledgment number: 2898012146

The screenshot shows a Wireshark interface with the following details:

- Capture Information:** File: wireshark.pcap, File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help
- Display Filter:** Apply a display filter ... <Ctrl-/>
- Selected Frame:** Frame 6: 2976 bytes on wire (23808 bits), 2976 bytes captured (23808 bits)  
Linux cooked capture
- Protocol Tree:** Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.2.2, Dst: 10.0.2.15  
Version: 4  
Header Length: 20 bytes (5)  
Differentiated Services Field: 0x00 (DSCH: CS0, ECN: Not-ECT)  
Total Length: 2960  
Identification: 0x014b (331)  
Flags: 0x0000  
Time to live: 64  
Protocol: TCP (6)  
Header checksum: 0x566d [validation disabled]  
[Header checksum status: Unverified]  
Source: 10.0.2.2  
Destination: 10.0.2.15
- Selected Data:** Transmission Control Protocol, Src Port: 60868, Dst Port: 12345, Seq: 15233462, Ack: 2898012146, Len: 2920  
Data (2920 bytes)  
0010 45 00 0b 90 01 4b 00 00 40 06 56 0d 0a 00 02 02 E ···· K · @ V ····  
0020 0a 00 02 0f ed c4 30 39 00 e8 71 b6 ac bc 27 f2 ···· 09 · q ····  
0030 50 10 ff ff 23 93 00 00 41 41 41 41 41 41 41 41 P -# - · AAAAAAAA  
0040 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 AAAAAAAA AAAAAAAA  
0050 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 41 AAAAAAAA AAAAAAAA
- Bottom Status Bar:** Total Length (ip.len), 2 bytes | Packets: 21 · Displayed: 21 (100.0%) · Ignored: 2 (9.5%) | Profile: Default | 1142 PM 12/12/2018

ניתן לראות בפקטה הבאה שכמות המידע הוא 4420 תווים.

Sequence number: 15236382

Acknowledgment number: 2898012146

The screenshot shows the Wireshark interface with a single captured frame highlighted. The packet details pane shows the following information:

- Frame 8: 4436 bytes on wire (35488 bits), 4436 bytes captured (35488 bits)
- Linux cooked capture
- Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.2.2, Dst: 10.0.2.15
- Version: 4
- Header Length: 20 bytes (5)
- Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
- Total Length: 4420
- Identification: 0x014d (333)
- Flags: 0x0000
- Time to live: 64
- Protocol: TCP (6)
- Header checksum: 0x5057 [validation disabled]
- [Header checksum status: Unverified]
- Source: 10.0.2.2
- Destination: 10.0.2.15
- Transmission Control Protocol, Src Port: 60868, Dst Port: 12345, Seq: 15236382, Ack: 2898012146, Len: 4380
- Data (4380 bytes)

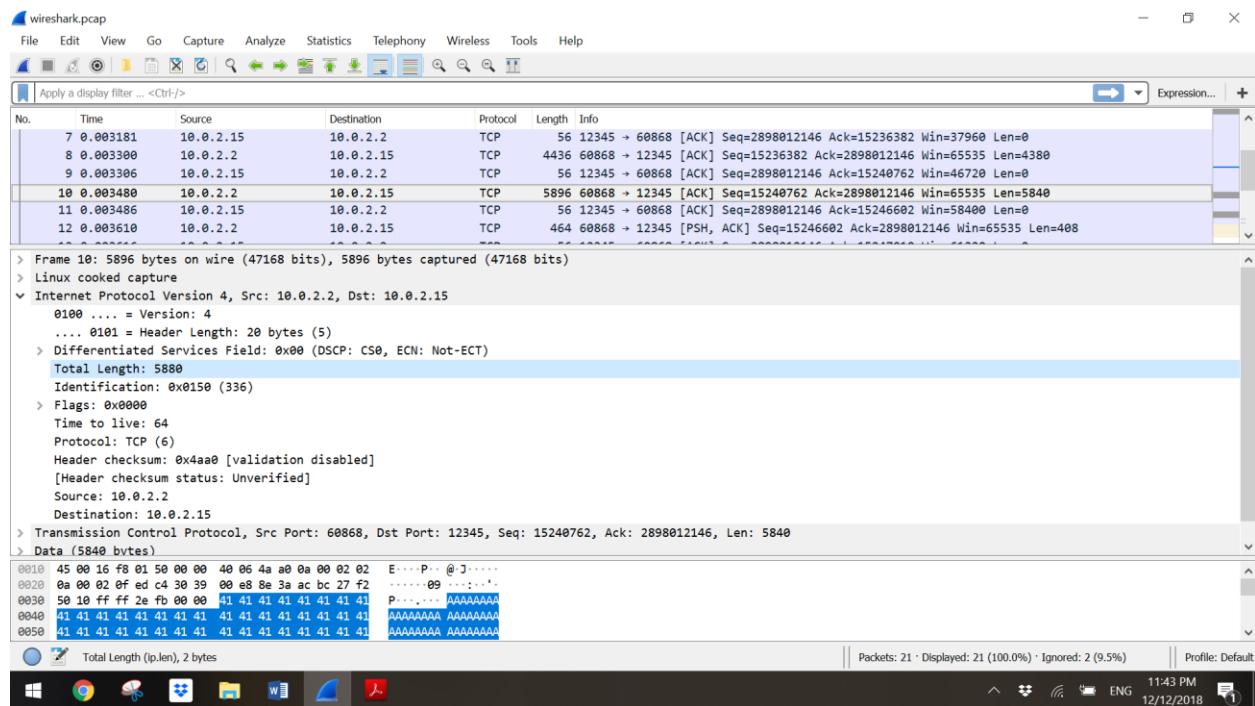
The bytes pane displays the raw hex and ASCII data of the packet, starting with:

```
0010  45 00 11 44 01 4d 00 00  40 06 50 57 0a 00 02 02  E..D M.. @ PW ...
0020  0a 00 02 0f ed c4 30 39  00 e8 7d 1e ac bc 27 f2  .....09 ..*. ..
0030  50 10 ff ff 29 47 00 00  41 41 41 41 41 41 41 41  P...)G - AAAAAAAA
0040  41 41 41 41 41 41 41 41  41 41 41 41 41 41 41 41  AAAAAAAA AAAAAAAA
0050  41 41 41 41 41 41 41 41  41 41 41 41 41 41 41 41  AAAAAAAA AAAAAAAA
```

ניתן לראות בפקטה הבאה שכמות המידע הוא 5880 תווים.

Sequence number: 15240762

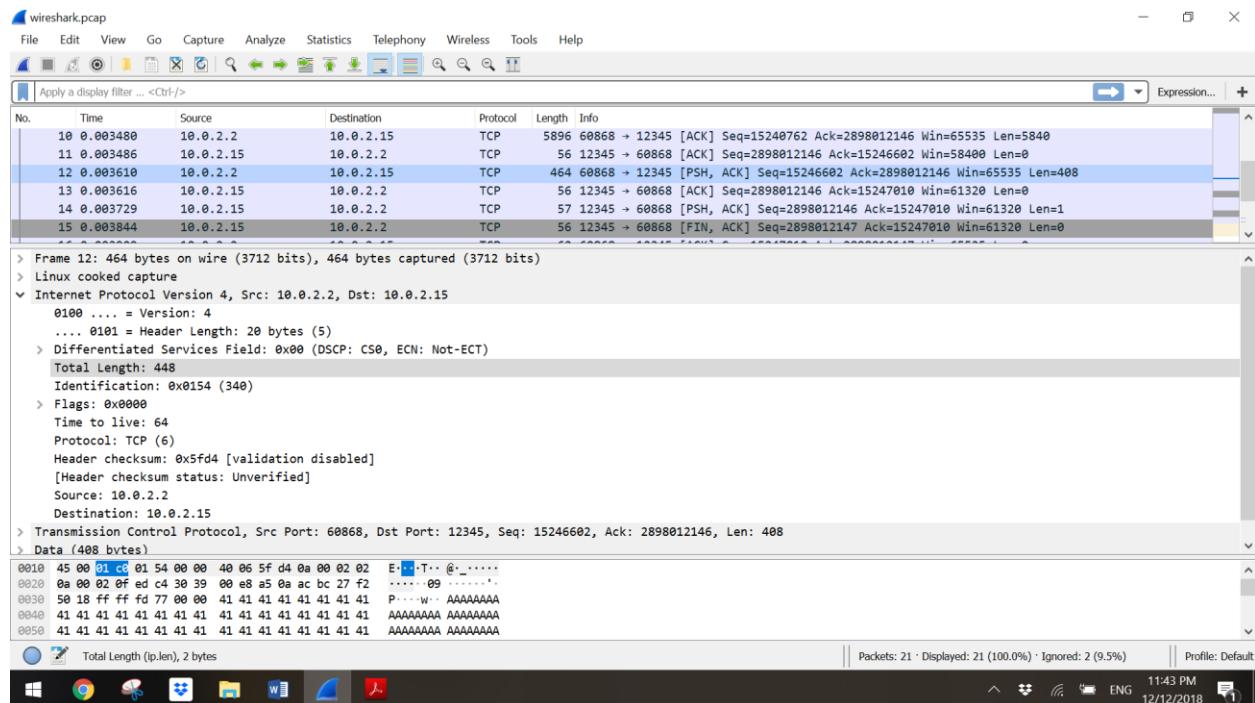
Acknowledgment number: 2898012146



ניתן לראות בפקטה הבאה שכמות המידע הוא 464 תווים.

Sequence number: 15246602

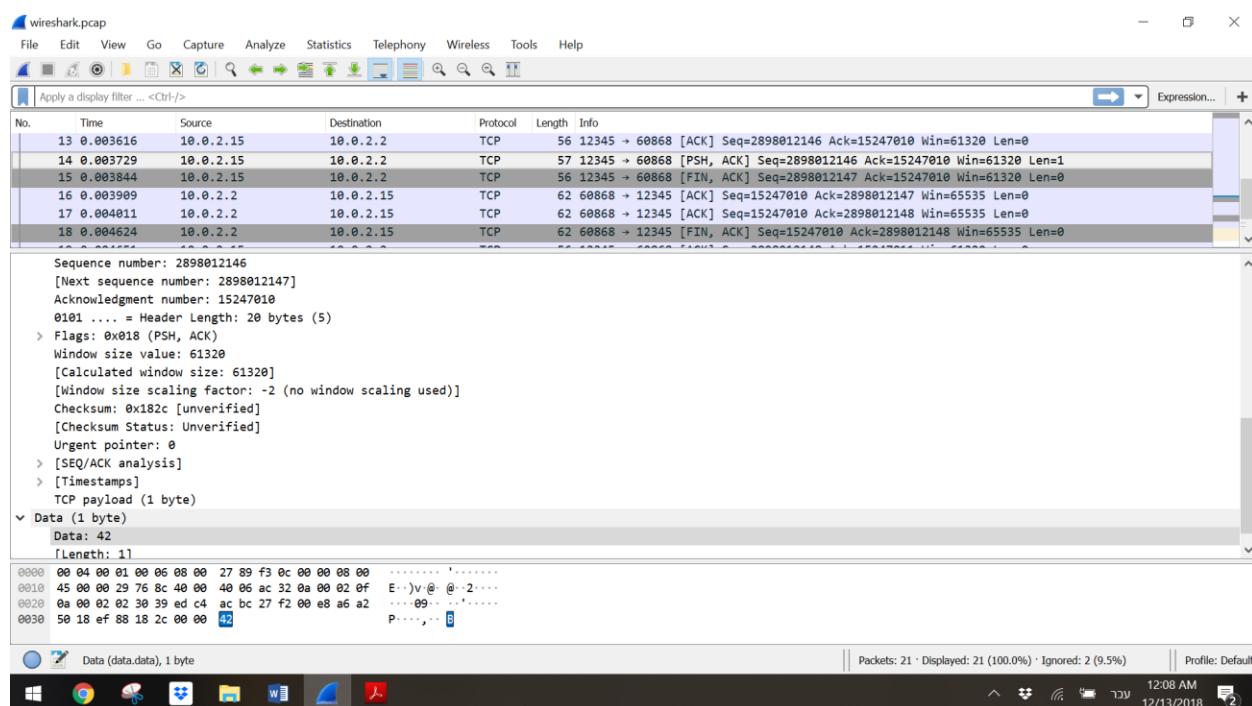
Acknowledgment number: 2898012146



מחיבור כמות המידע המועבר על ידי הפקות, קיבלנו את כמות התווים A 15,000. ( בנוסף לתווית \*FINISH )  
 לאחר מכן, השרת בודק האם המידע הוא מידע נכון. מפני שהמידע שהועבר נכון, השרת מוחזיר אל לקוח את  
 הודעה B בתמונה הבאה:

Sequence number: 2898012146

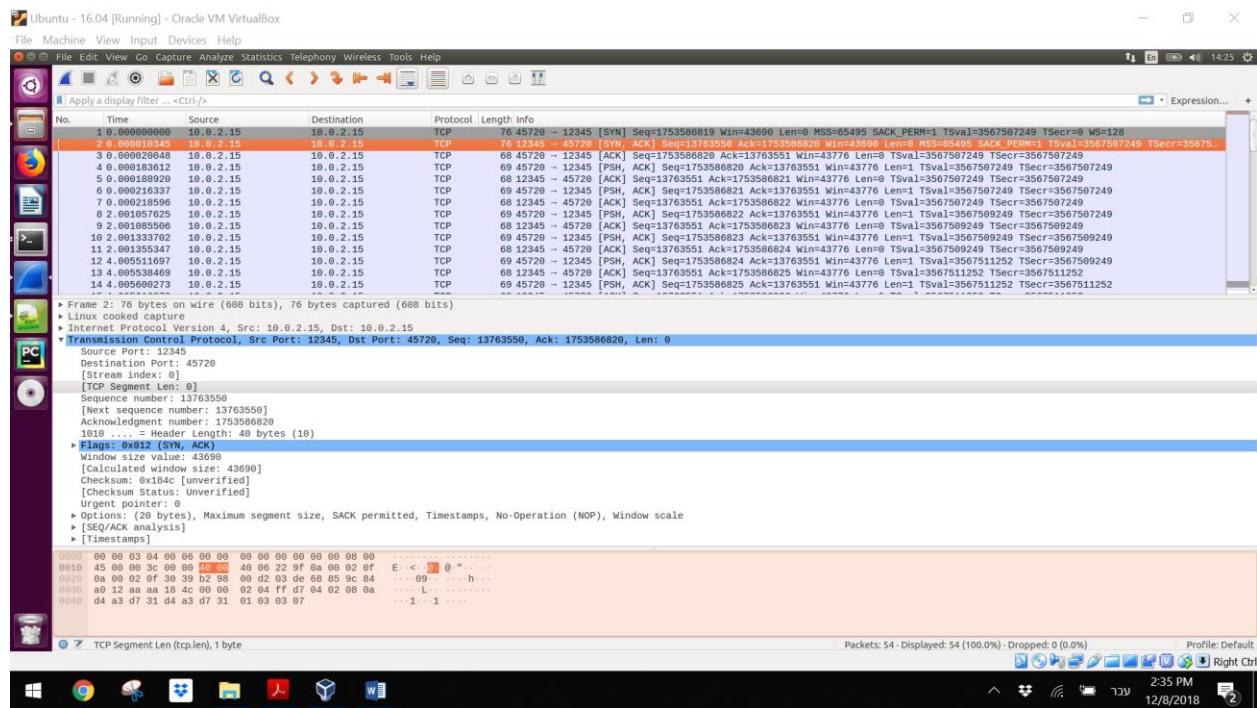
Acknowledgment number: 15247010



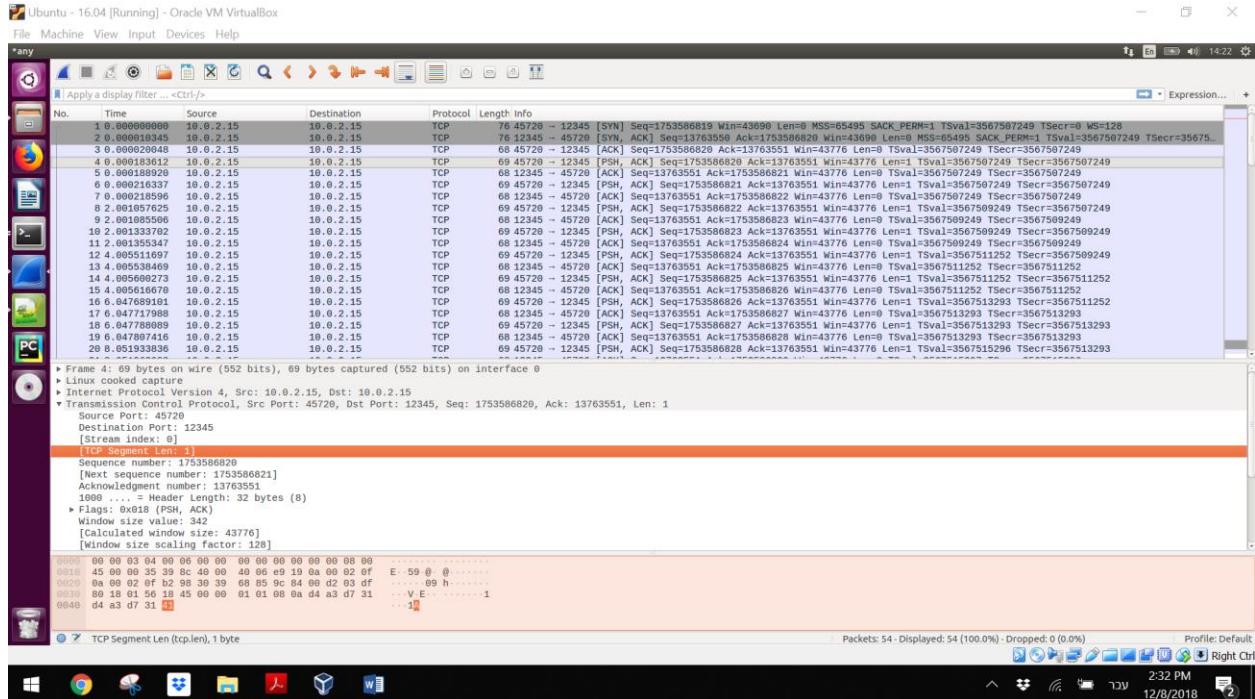
ב.

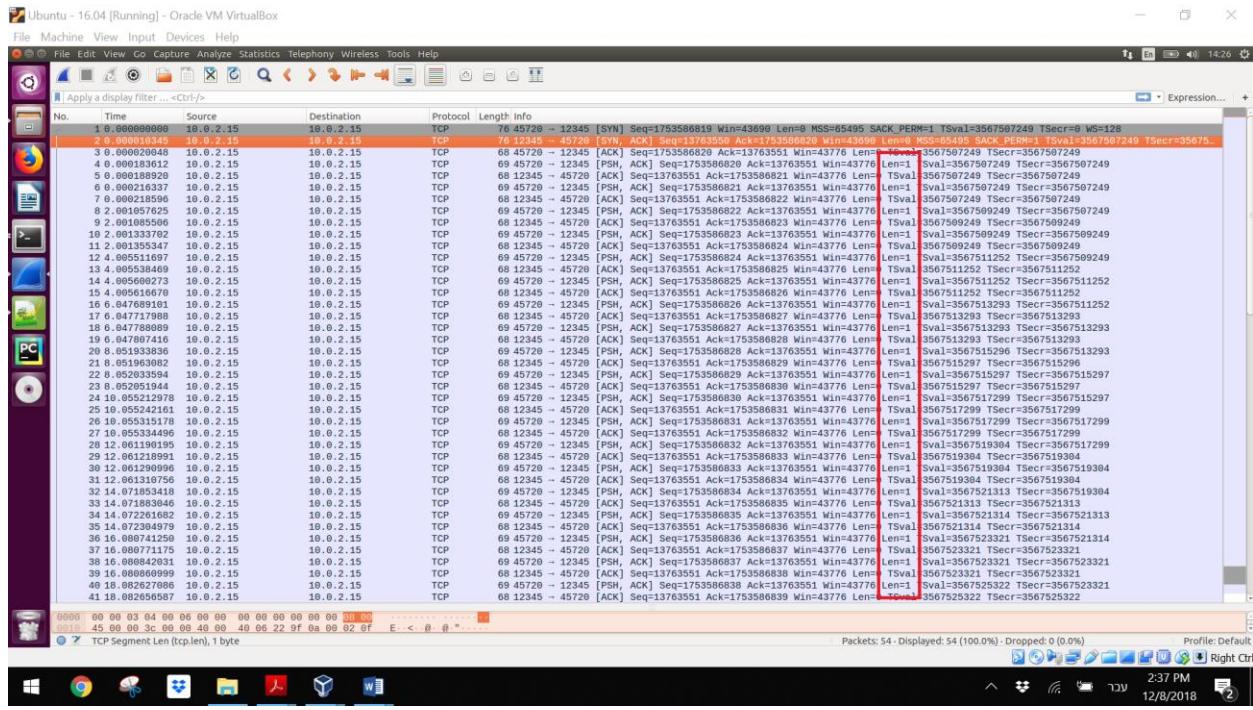
כפי שהتابקשו בשאלתנו, אנו צריכים לשלוח את הטען A פעמיים ברכף מהלך אל השירות, להמתין 2 שניות ולאחר מכן לחזור על פעולה זו במשך 10 פעמיים נוספים.

### תחילת מתבצעת לחיצת היד'ים:



מעבר על כל ההודעות שנשלחו, ניתן לראות שכל הודעה היכלה לכל היתרתו A אחד. זאת מפני שניתן לראות בLen כי המספר הגדול ביותר של תווים הוא 1 לעומת כל הודעה נשלחה בנפרד עד שגיאע לסיום הודעה ושליחת \*FINISH\* אשר מכיל 8 תווים.





דוגמא לננתונים משליחת ההודעה A מהלך אל הרשת:

Transmission Control Protocol, Src Port: 45720, Dst Port: 12345

Sequence number: 1753586821

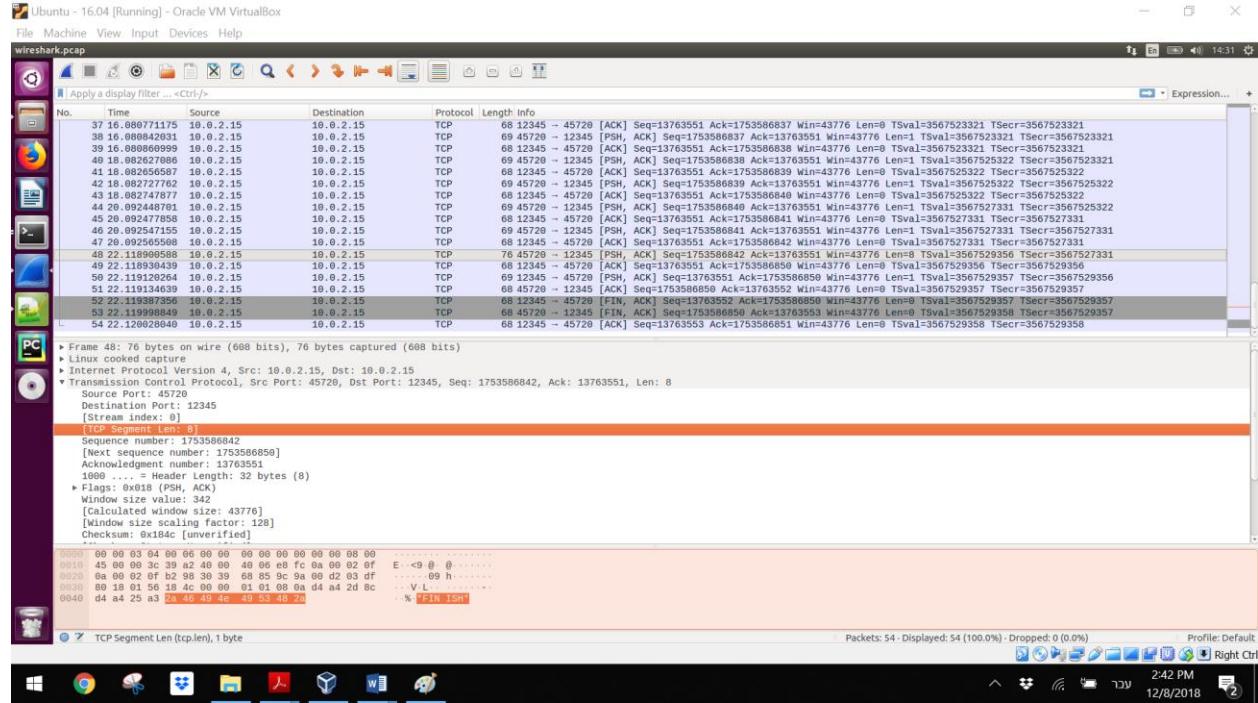
[TCP Segment Len: 1]

Acknowledgment number: 13763551

cut, הלקוח שלוח הודעה נוספת אל השרת.

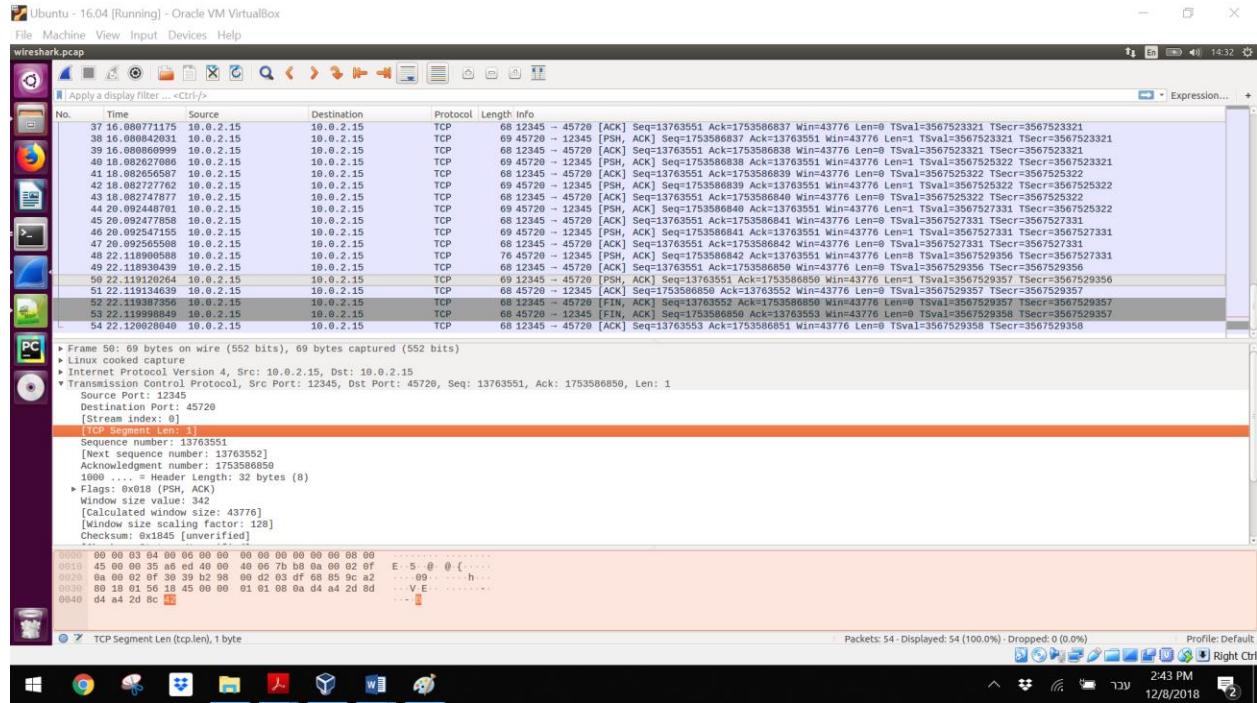
שלחנו בנוסף את ההודעה \*FINISH\* כדי להודיע על סיום ההודעה ולהודיע לשרת לבצע את הבדיקה.

Transmission Control Protocol: Seq: 1753586842, Ack: 13763551, Len: 8



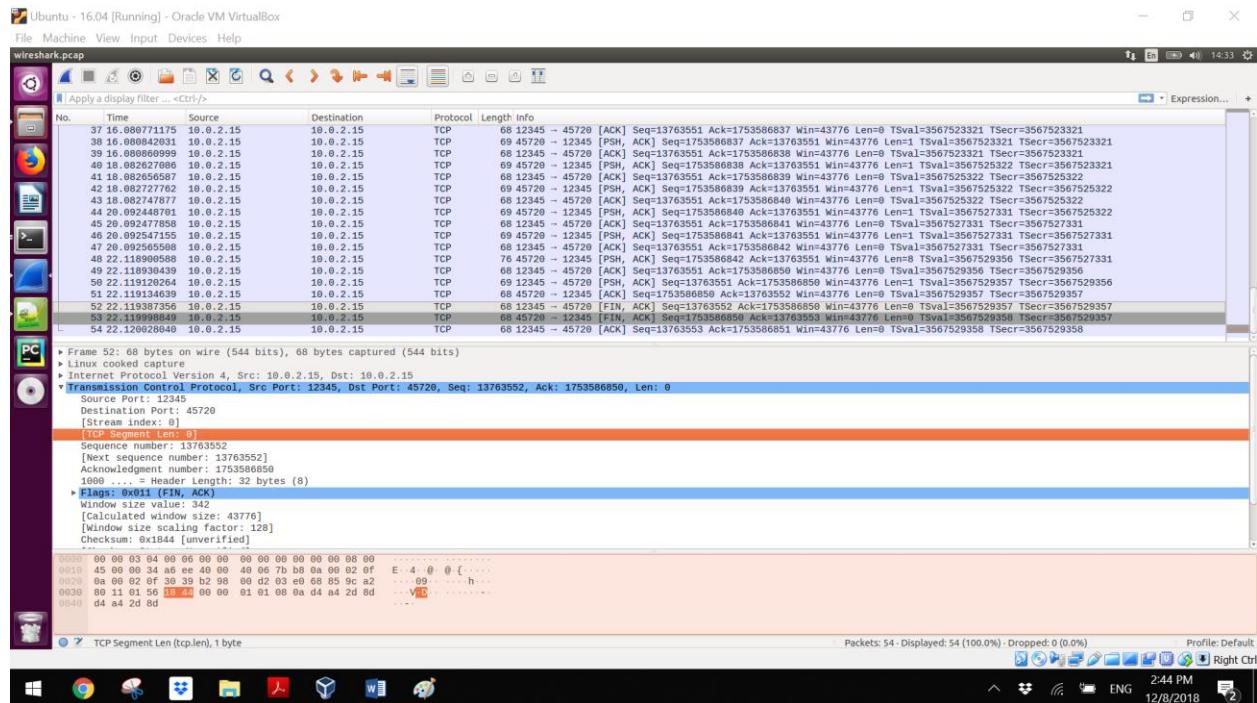
לאחר מכן, השרת בודק אם התקבלה הודעה הרצוייה במלואה, במידה וכן, מוחזרת אל הלקוח הודעה B.

Sequence number: 13763551, [TCP Segment Len: 1]



cut the connection at the right side of the link:

Sequence number: 13763552



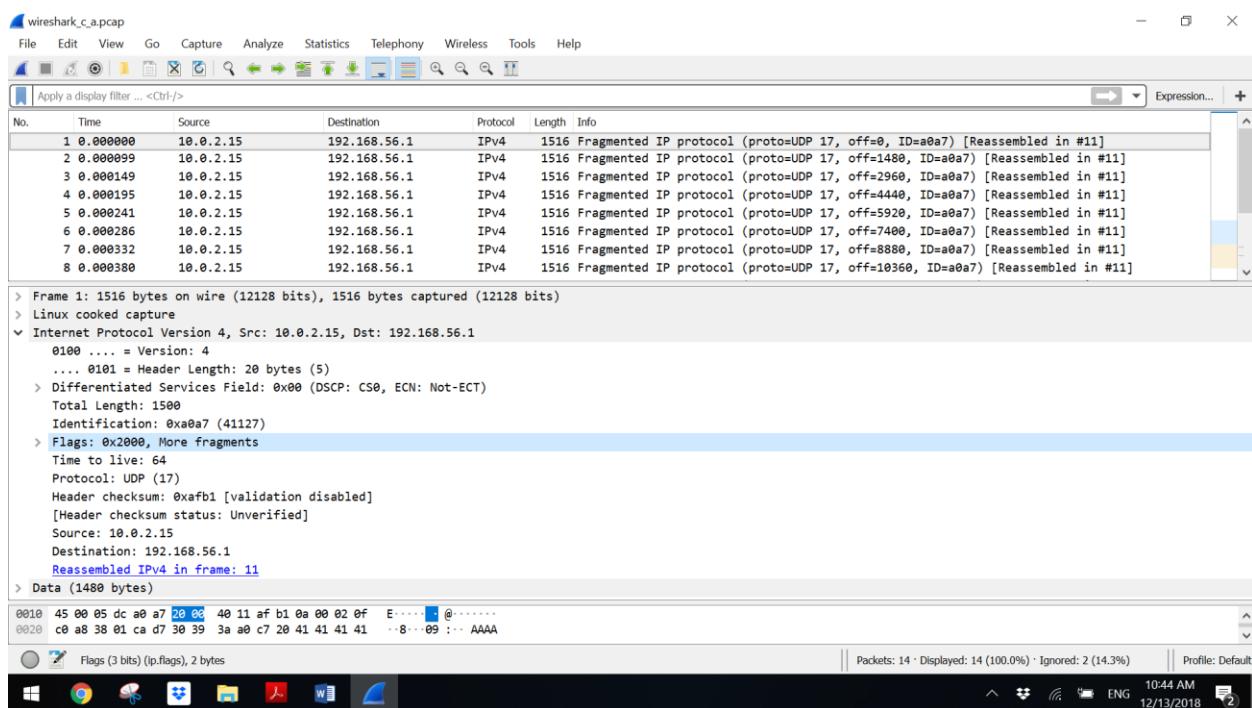
.ג

סעיף א:

מפני ששוב, אורך ההודעה – 15,000 פעים A, גודל כדי עבור פקטה אחת ומפני שהוא עשוי שימוש ב UDP, מתבצעת כתף פרוגמנטיצה ולא סיגמנטציה. הפרטוקול מחלק בכל פעם את שרירית ההודעה להודעה נוספת ביותר שניתן לשולח בבת אחת ושתוכל לעבור לעורץ הקרוב. לבסוף, כל מרכיבי ההודעה מרכיבים להודעה הכוללת במחשב היעד.

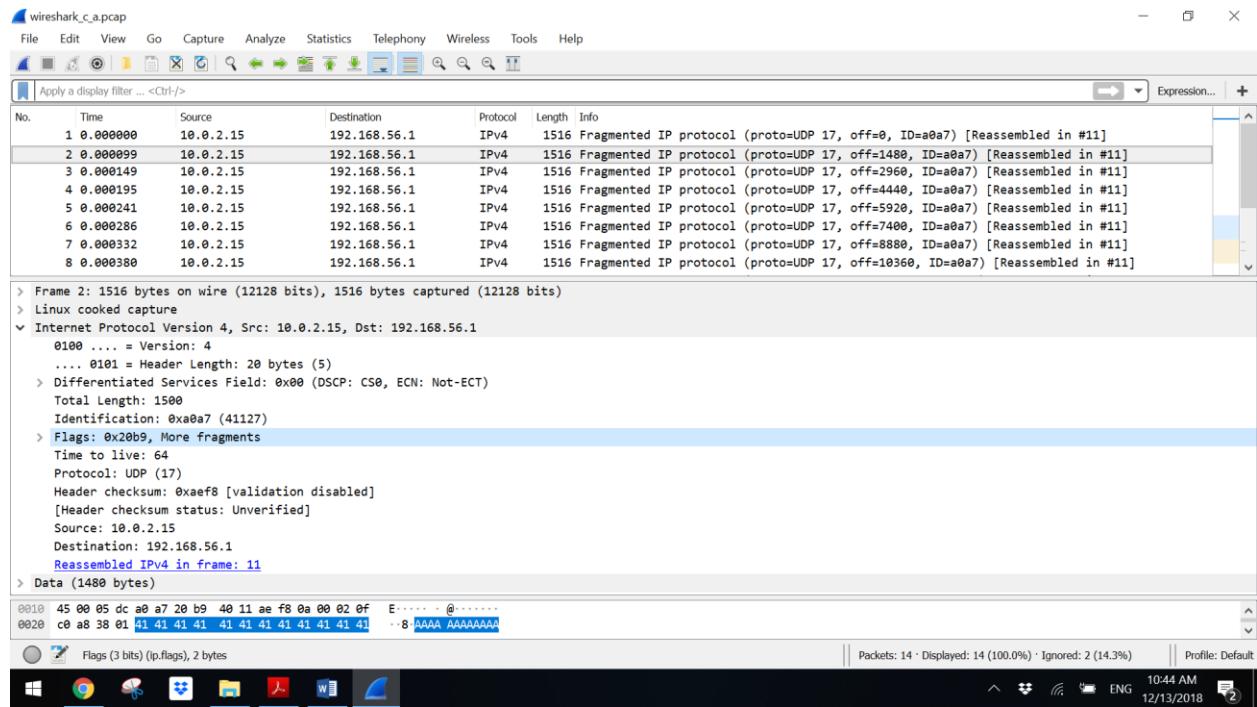
ניתן לראות בפקטה הראשונה שהdagל MoreFragments דואקן.

ה offset שהוא רואים הוא מספר הביט בו הפקטה עצמה. זאת על מנת שנוכל לספר את כמה הנתונים שעברו מתחילה שליחת ההודעה. כך הפרטוקול מסוגל לספר באמצעות הדגל More Fragments.

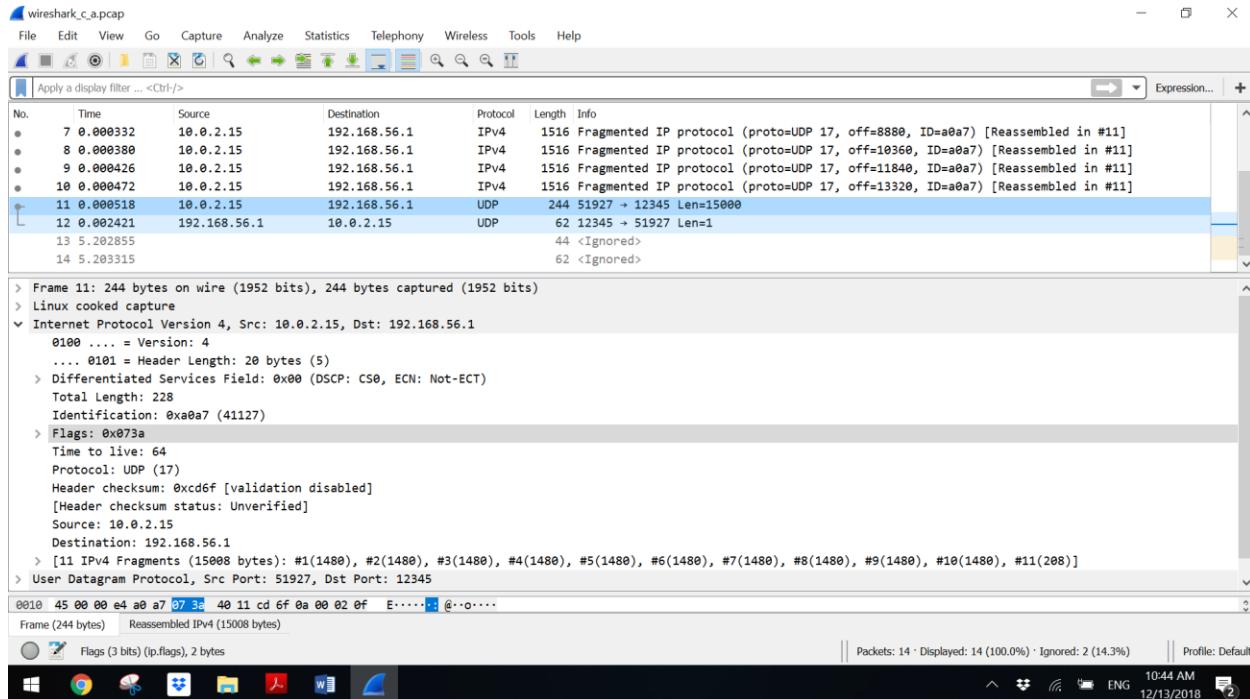


נראה דוגמא לפקטה שמוסברת:

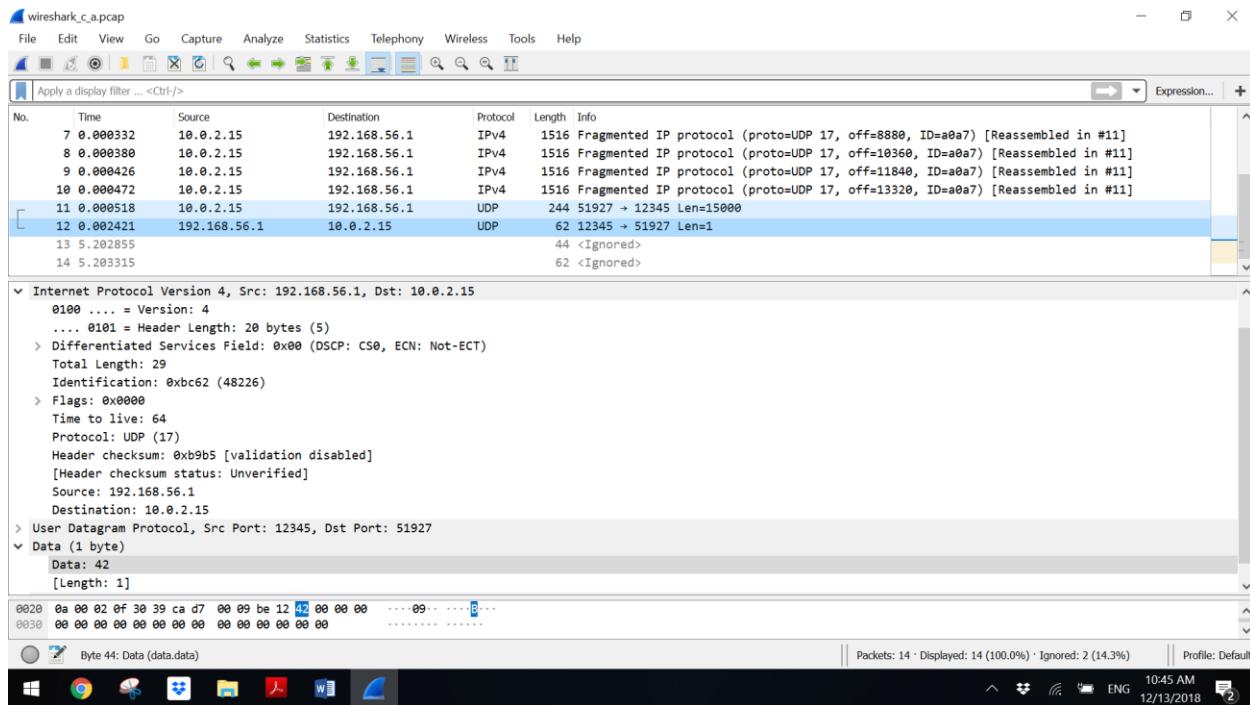
אורק הפקטה האורק ביוטר שהפרוטוקול החליט לשЛОח הוא 1516, שזהו פירוק של האורק שאנו רוצים לשЛОח מלכתחילה, של 15,000 פעמים A.



בפקטה الأخيرة ניתן לראות שהדגל More Fragments אינו דולק, מפני שהוא הפקטה الأخيرة של המידע.



לאחר שהשרת בדק את המידע שהועבר אליו, הוא מודיע שהמידע הוא בדוק כמו המידע הרצוי, מפני שהוא המידע, ההודעה ש摹עברת בחזרה היא הودעה קצרה B, ללא צורך בrogrammaticה.

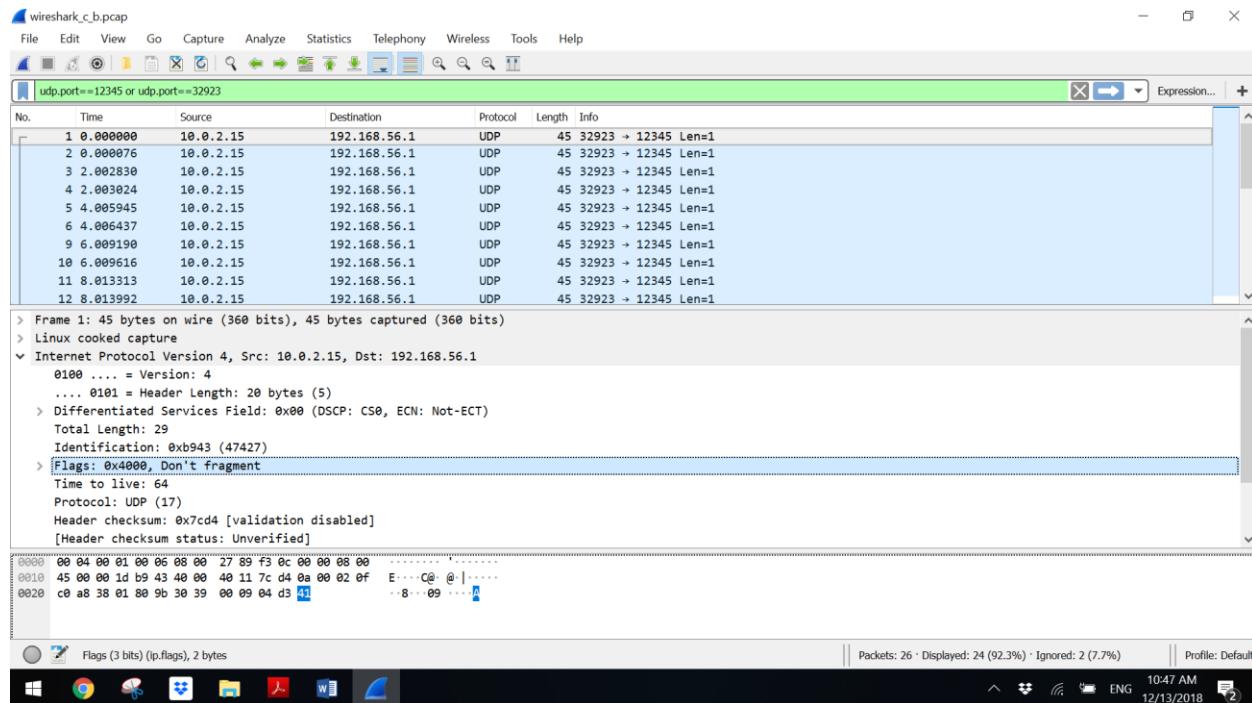


סעיף ב:

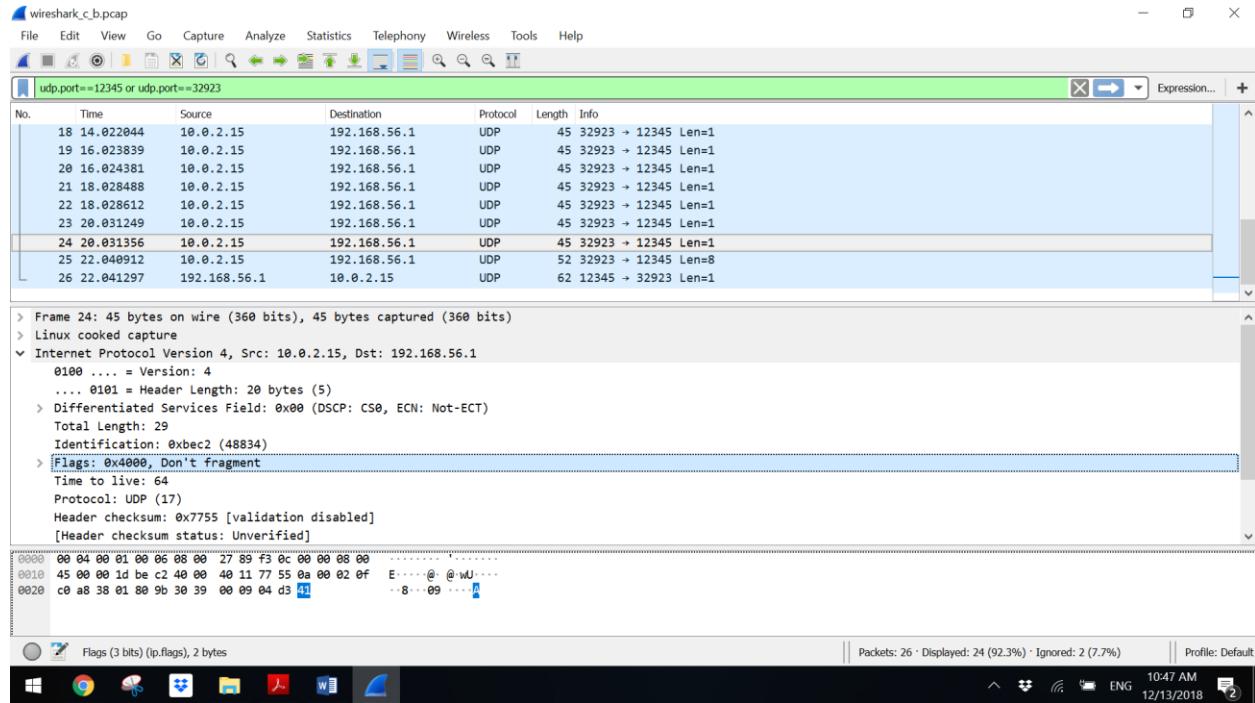
בסעיף זה אין צורך בrogramnetzcia בשום שלב, זאת מפני שכלי הودעה היא הודעה קצרה. لكن ה프וטוקול אינו מבצע פרגמנטציה ושולח את המידע בהודעה כמו שהוא ללא שינוי.

ניתן לראות בהודעה הראשונה שלחנו מהקלינט לשרת ובהודעה האחורונה מהקלינט לשרת, כי הדגל

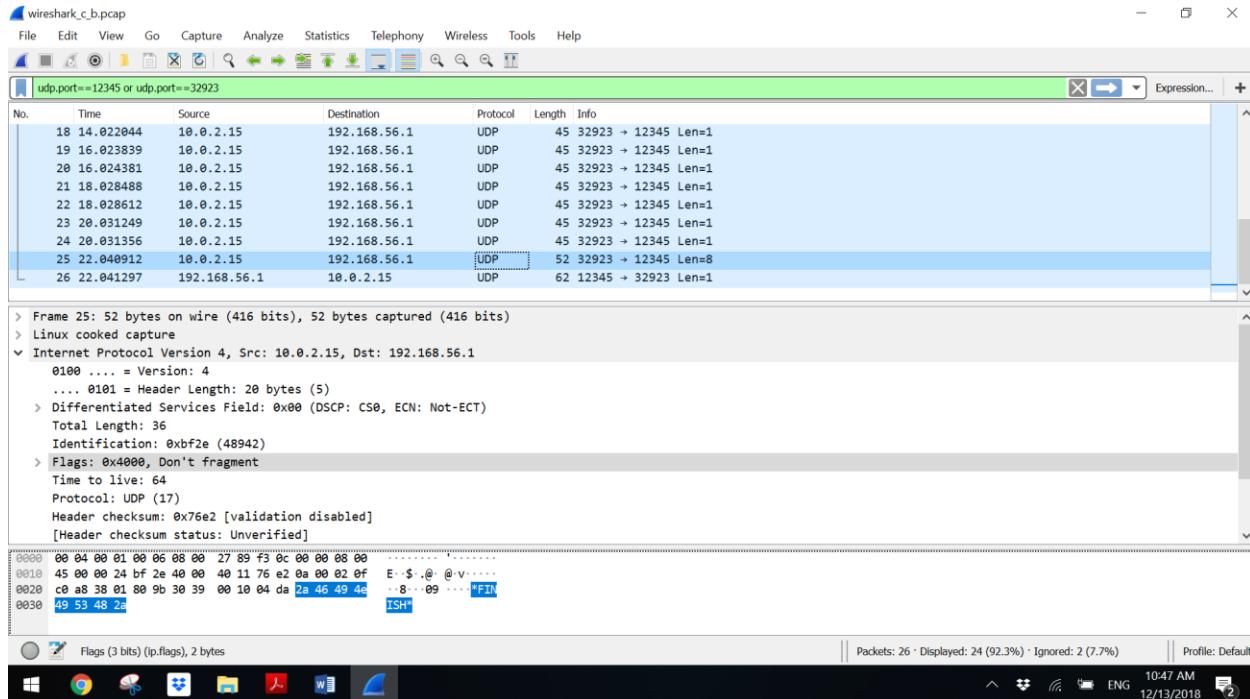
דלאק, וזאת מפני שהפרוטוקול אל פירק אף אחד מהה Hodoot להודעות קטנות יותר (נבדק גם עבור כל הה Hodoot בין ההודעה הראשונה לאחורונה הדומות בינהן)



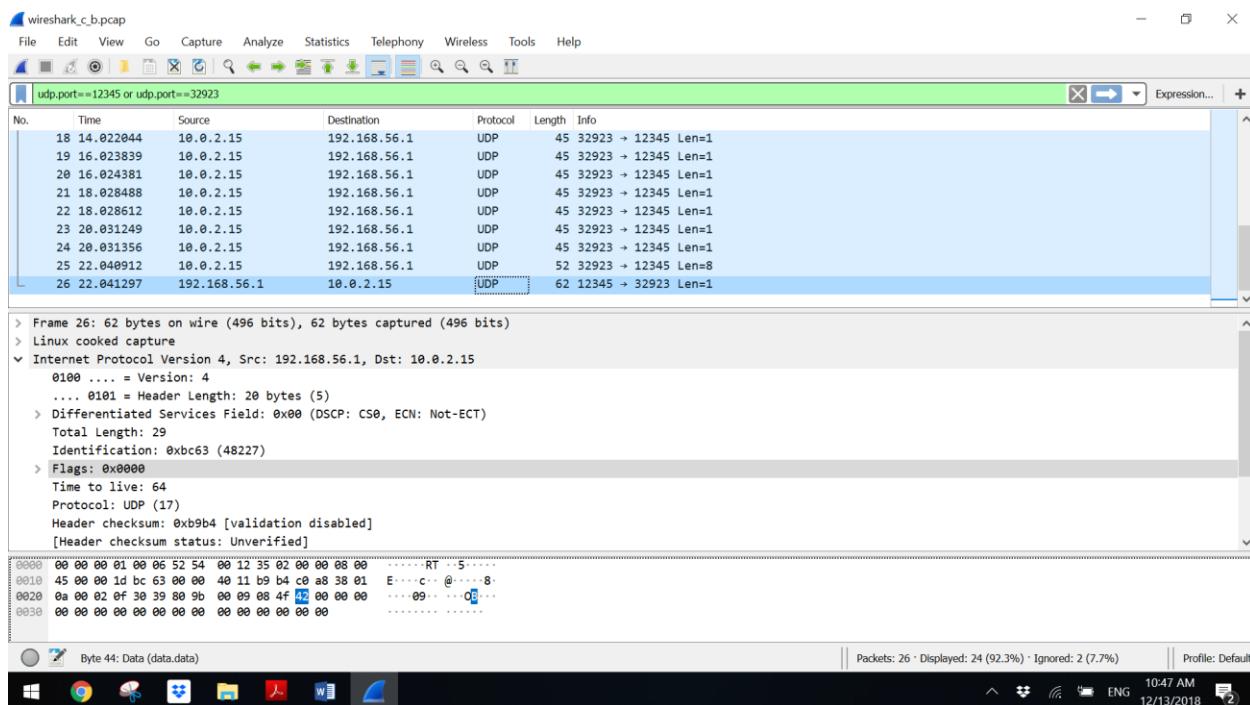
ההודעה الأخيرة מהקלינט לשרת כפי שהסבירנו:



הודעת \*FINISH\* שלחנו על מנת להודיע לשרת כי סיימנו לשלוח את המידע הרצוי וכי הוא יכול להתחליל לבדוק את המידע.



לאחר שהשרת בדק את המידע שהועבר אליו, הוא מודיע שהמידע הוא בדוק כמו המידע הרצוי, מפני שזהה המידע, ההודעה שmovedata בחרזה היא הودעה קרצה B, ללא צורך בrogramnetzיה.



## הבדלים בין TCP ל UDP:

פרוטוקול TCP הינו פרוטוקול אשר מבצע סגמנטציה בשכבה התעבורה וזאת על מנת למנוע פרוגמנטציה בשכבת הרשות. לכן, כאשר אנו עושים שימוש ב프וטוקול TCP, לא נצפה לביצוע פרוגמנטציה.

פרוטוקול TCP לא שולח רצף של הודעות, אלא רצף של בתים. לכן, צורת ההגעה של המידע בפרוטוקול TCP אינה משתנה (מספר החבילות), מפני שהאפליקציה בשרת שלנו, תקרא בתים ולא תקרא הודעות. זאת בשונה מפרוטוקול UDP אשר בשימוש בו, האפליקציה תקרא הודעות ולא בתים.

בשימוש בפרוטוקול UDP, כל הודעה מוחלקת לחבילה נפרדת, שכן השרת שלנו קורא את ההודעות בנפקד כבירית בלבד.

בשימוש בפרוטוקול TCP, אנו יודעים כי ניתן לבצע חיבור בקריאה מיידית מתוך סוקט מפני שהתבצעה לחיצת ידיהם. כך שאנו יכולים לקרוא מספר בתים בכל פעם בשיל החיבור שהתבצע.

בשימוש בפרוטוקול UDP אשר לא מבצע חיבור, לקחוות שונות יכולים לשЛОח מידע לאותו הסוקט, ללא בירור כמה בתים علينا לקרוא בכל פעם. לכן, על פרוטוקול UDP לקרוא את כל הודעה.