

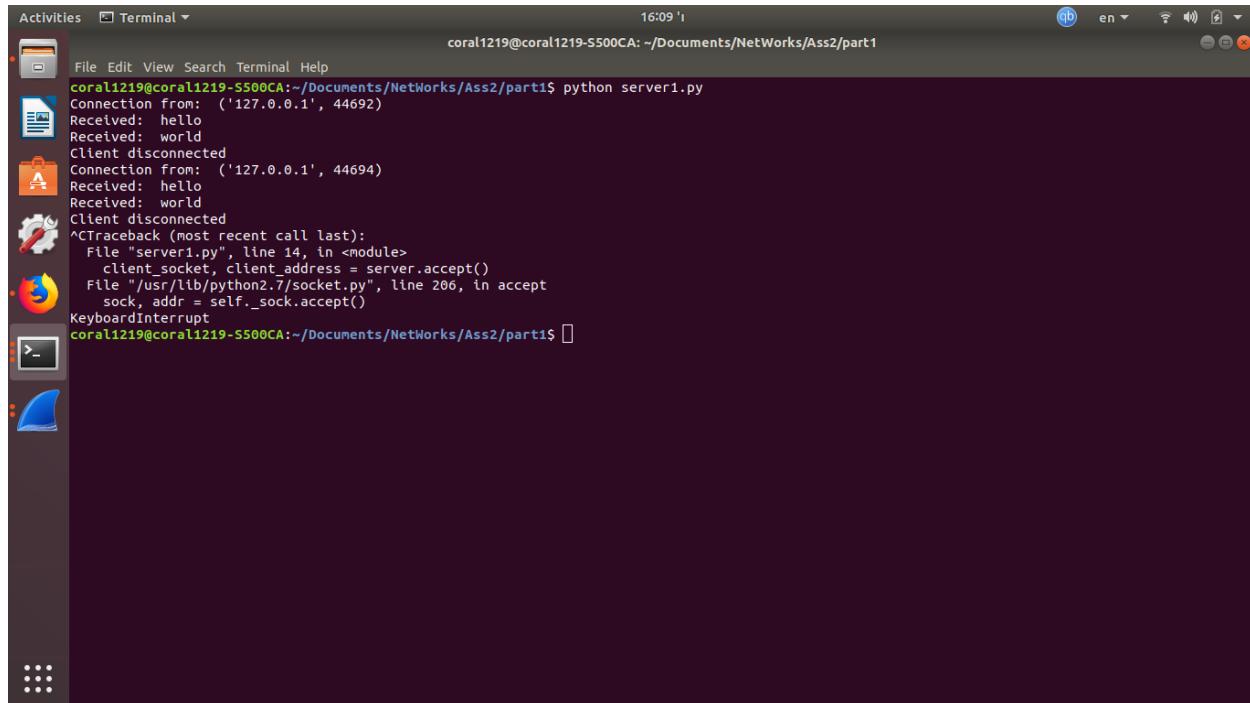
אוראל ישראלי – 204225148
קוראל מלacci - 314882853

תרגיל בית 2 רשות ותקשורת

חלק 1:

נשים לב קודם כל שפורט הקלינט הראשון הינו 44692 ופורט הקלינט בפעם השנייה שהרצינו אותו היא 44694. הרצינו את הקלינט ואת השירות על אותו מחשב בשני טרמינלים שונים כפי שנאמר בפורום של התרגיל שזה תקין.

הרצת הסרבר על המחשב :



```
Activities Terminal 16:09 ' 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$ 
```

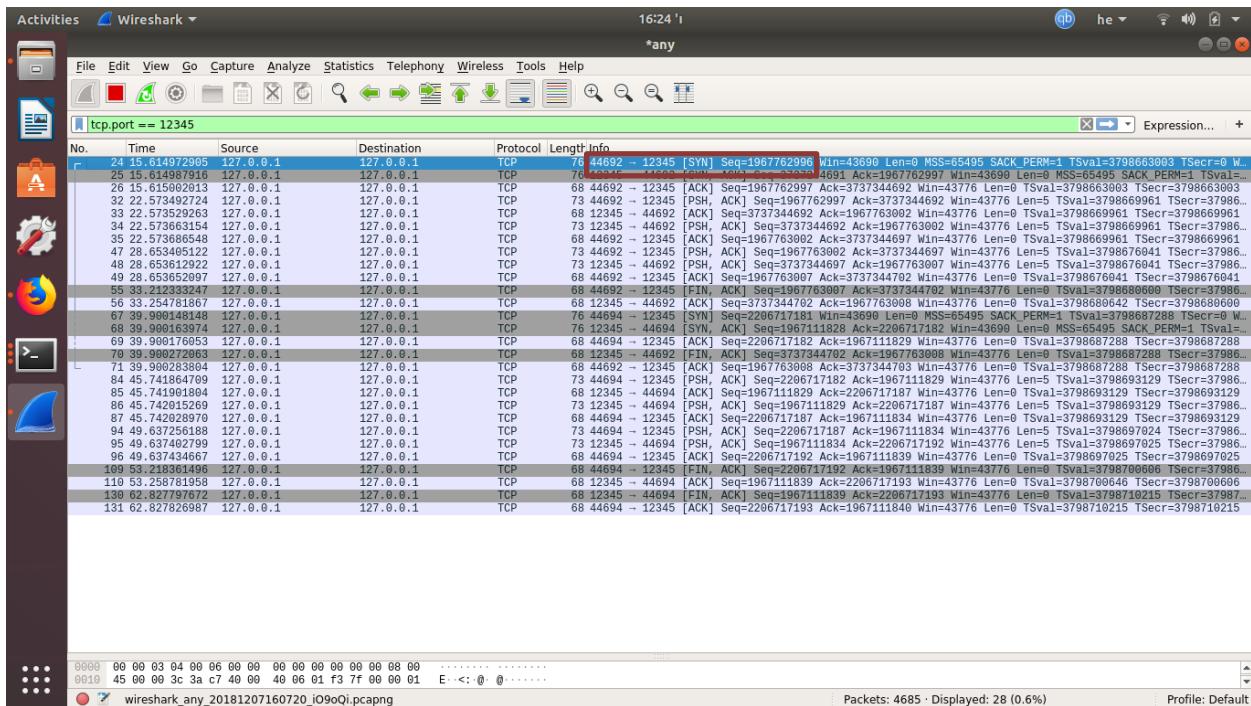
תפיסת החבילות דרך הוירשאך:

| 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 | 15.573492724 | 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=3798669961 |
| 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 | 22.573666548 | 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 | 33.574781967 | 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 | 33.574781967 | 127.0.0.1 | 127.0.0.1 | TCP | 68 | 12345 - 44692 [ACK] Seq=12 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 | 39.990183974 | 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=3798700666 |
| 131 | 62.827826987 | 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 שאכן פורט היעד זה הפורט 12345 שהיה הפורט 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.

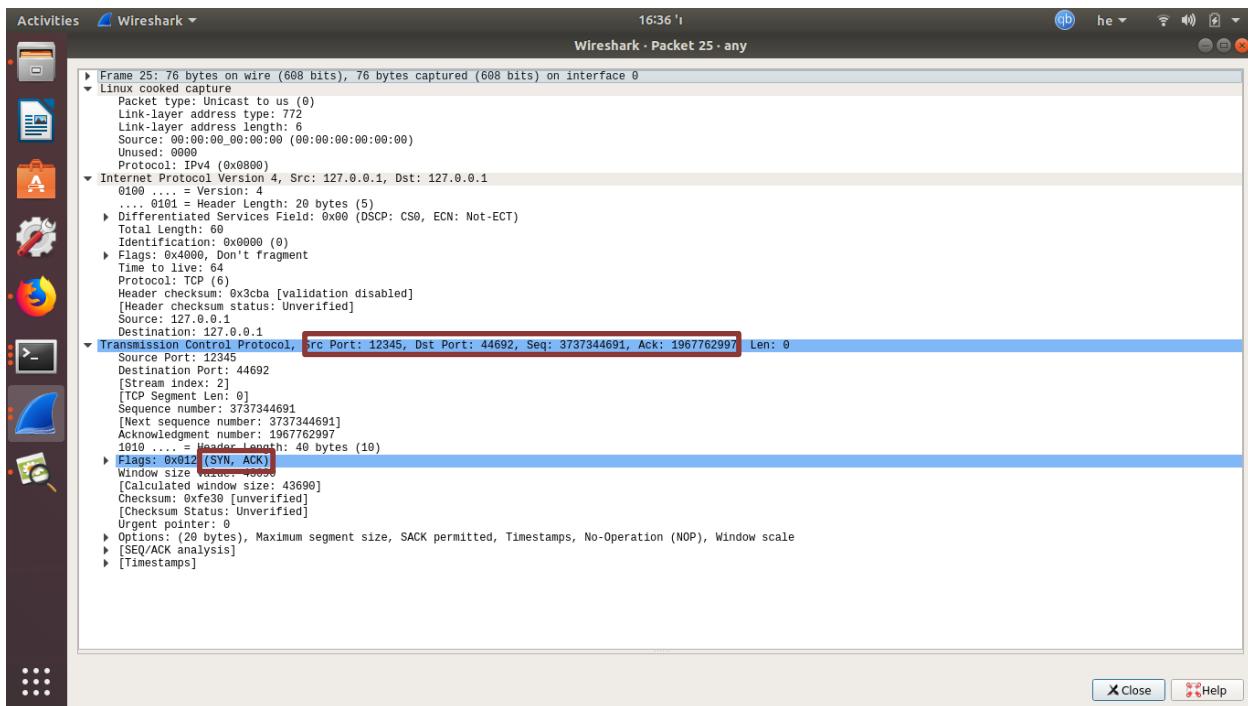
-

-

-

-

-

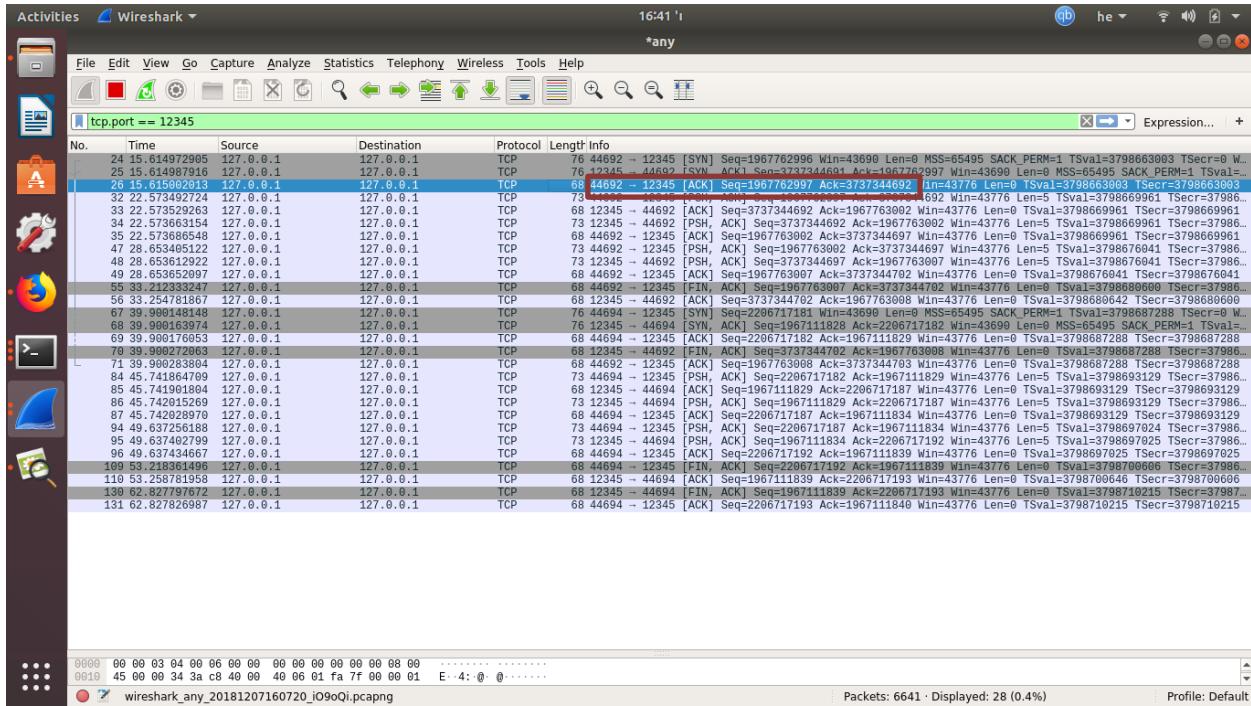


| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|-----|----------------|-----------|-------------|----------|--------|--|
| 24 | 15.614972905 | 127.0.0.1 | 127.0.0.1 | TCP | 76 | 44692 - 12345 [SYN] Seq=1967762996 Win=43690 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=3798663003 TSecr=0 W... |
| 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=... |
| 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=37986... |
| 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=37986... |
| 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=37986... |
| 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=37986... |
| 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=37986... |
| 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=37986... |
| 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=3798680600 TSecr=37986... |
| 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=3798680600 TSecr=3798680600 |
| 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 M... |
| 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=... |
| 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=37986... |
| 70 | 39.990272663 | 127.0.0.1 | 127.0.0.1 | TCP | 68 | 12345 - 44692 [FIN, ACK] Seq=3737344702 Ack=1967111829 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSecr=37986... |
| 71 | 39.990282604 | 127.0.0.1 | 127.0.0.1 | TCP | 68 | 44694 - 12345 [ACK] Seq=1967763093 Ack=3737344702 Win=43776 Len=0 TSval=3798687288 TSecr=37986... |
| 84 | 45.637449747 | 127.0.0.1 | 127.0.0.1 | TCP | 73 | 44694 - 12345 [PSH, ACK] Seq=1967763093 Ack=3737344702 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSecr=37986... |
| 85 | 45.6374491894 | 127.0.0.1 | 127.0.0.1 | TCP | 73 | 12345 - 44694 [ACK] Seq=1967763093 Ack=3737344702 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=1967111829 Ack=2206717187 Win=43776 Len=5 TSval=3798693129 TSecr=37986... |
| 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=37986... |
| 95 | 49.63740227997 | 127.0.0.1 | 127.0.0.1 | TCP | 73 | 12345 - 44694 [ACK] Seq=1967111834 Ack=2206717192 Win=43776 Len=0 TSval=3798697025 TSecr=37986... |
| 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 | 12345 - 44694 [FIN, ACK] Seq=1967111839 Ack=2206717193 Win=43776 Len=0 TSval=3798710215 TSecr=37987... |
| 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:

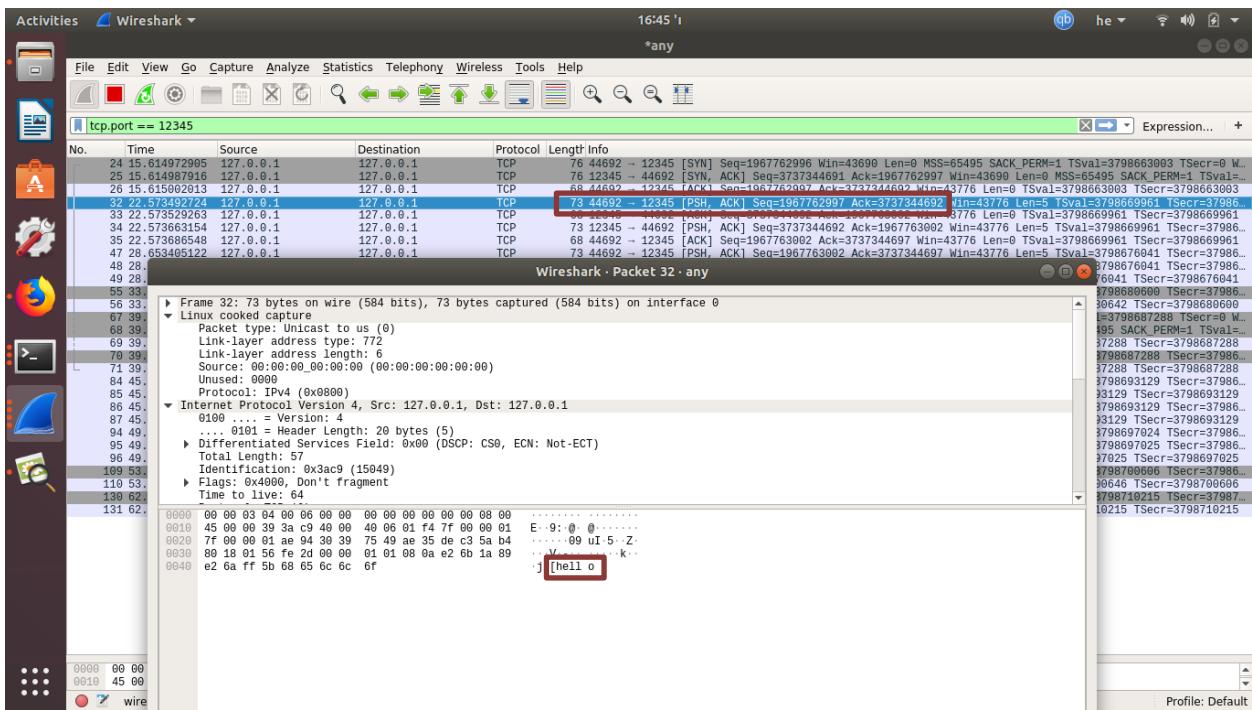
- השרת מדליק בחיבור את שני הדגלים `syn,ack`. משמעו הדגל `syn` שהוא דולק והוא שהשרת קיבל את בקשה הסyncron של הלוקו, ולכן ישלח לו מסטר `ack`.
- ערך המספר הסידורי של החיבור אותה הוא שולח מוגדר להיות **3737344691**

- 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.



ללקוח מוחדר פאקטה עם ack לשרת

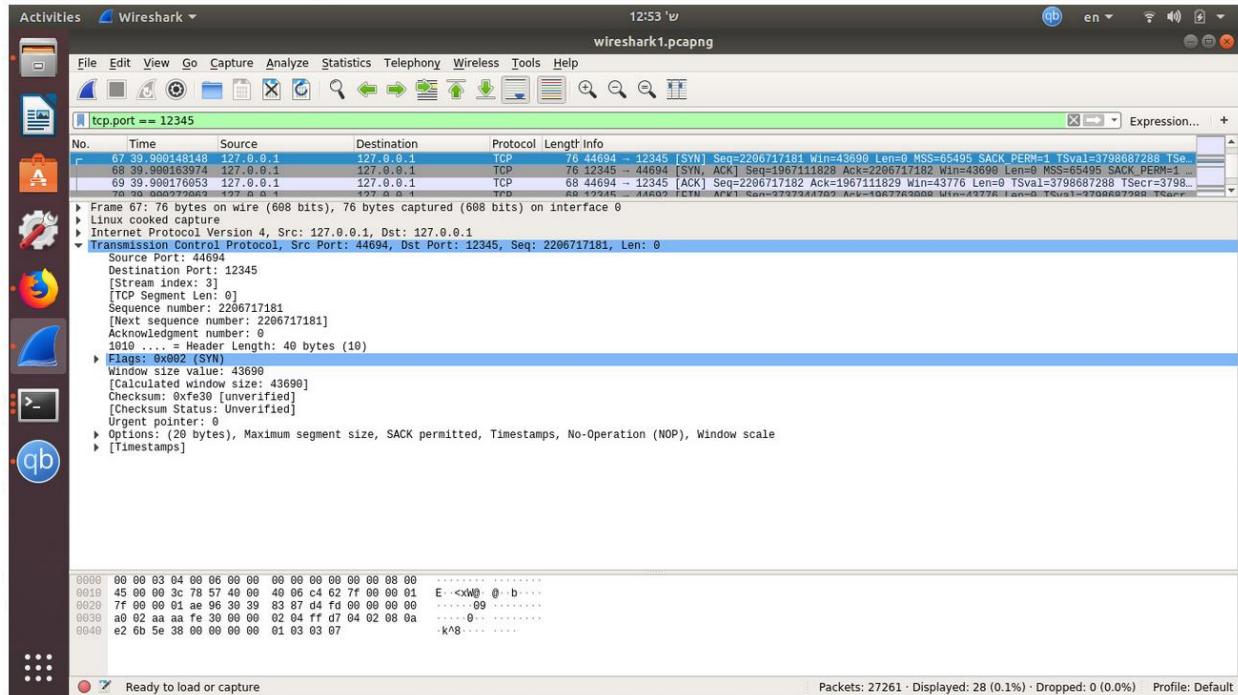
- הלקוח מגדר את ערך ack להיות 3737344692, כלומר גדול בדיקן מ-1 מהערך מספר הסידורי שקיבלנו קודם מהשרת, כדי ששוב הלוקו ידע הין לכתוב פעם הבאה לשרת באיזה מקום, במיקום זה. 3737344691 שעד ציון 3737344692 כולל הכל מלא.



כעת אנחנו כבר יכולים להתחיל לשЛОח הודעות, אם אכן נtabון בפקטה הבאה שנשלחה מהליך לשרת, נראה שכאן זו פאקטה עם תוכן של הודעה : `hello`.

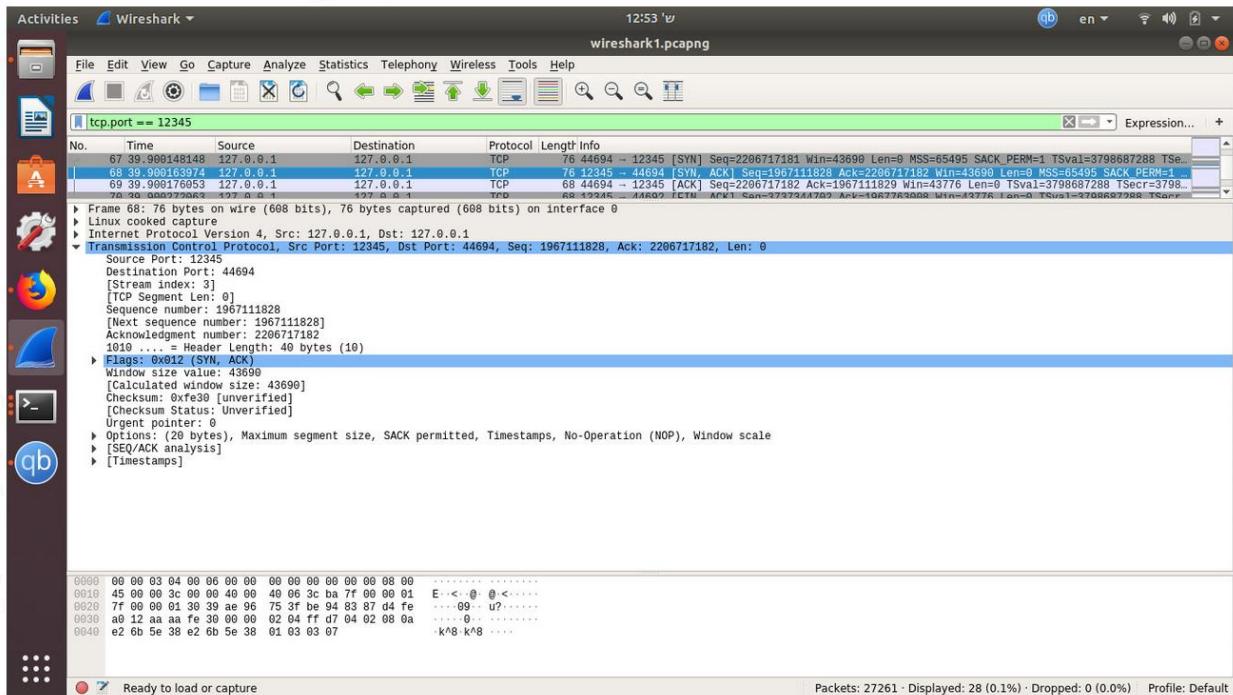
נתאר כעת את תחילת handshake אצל לךות 2:

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



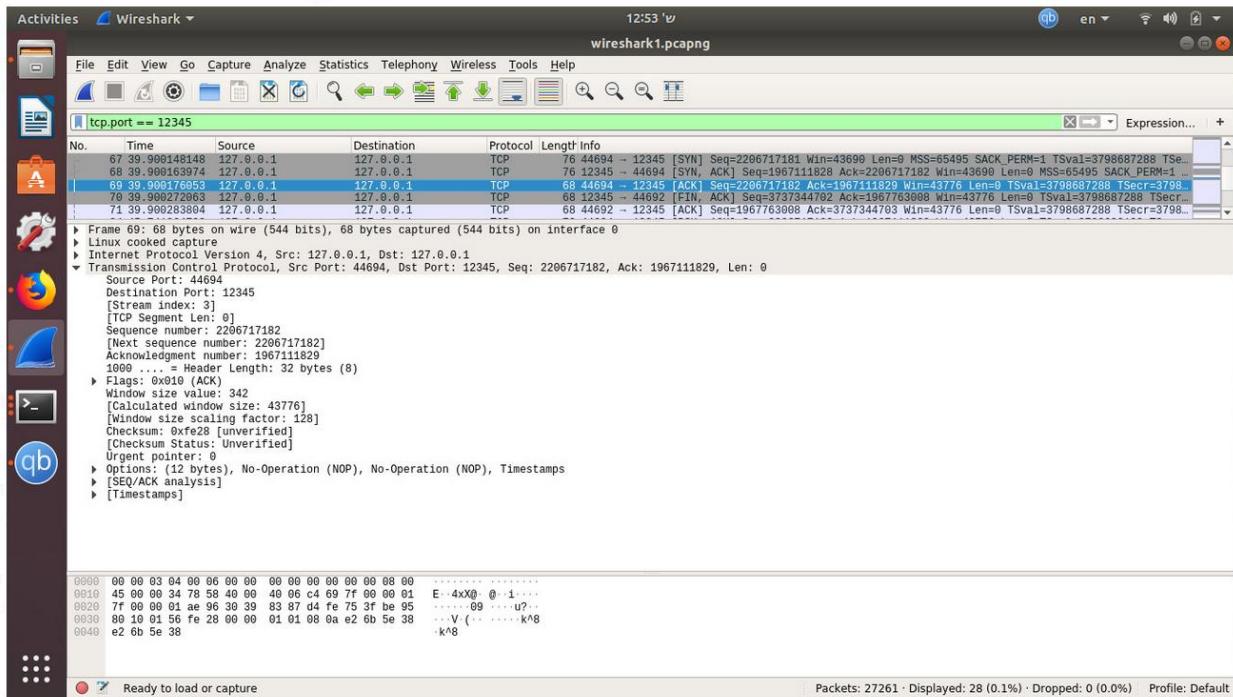
- CAN VITAN LE'RATOT SHAKEN FAKETA NASHLCHTA MHALKOT UM HAPORT HAMATAYIM (44694), PPORT SHKIBEL BA'OFUN AKRAI UL YDI MURCAT HAHPELAH, AL HSHERET UM HAPORT SHAGDARNO LO (12345).
- URK HAH-NUB seq number 2206717181 SHNITIN LO BA'OFUN AKRAI.
- HADGAL HICHID SHDOLAK HOA NYU SHPIROSU SHALIKOT MUONIIN LHSHTENCERN UM HSHERET – LI'ZOR TKSHOROT UYIMO

נתבון בפקטה שימושה בשירות ליקוי



- CAN VITAN LEROT SHAKON HAFKETA NASHLACHTA MAHSHERT UM HAPORT SHAHGADRON LO (12345) AL HAPORT (44694) UM HAPORT HAMATAYIM SHOKZAH LO KPI SHAHSBORTI KODOM UL YDI MURAKHTA HAHFULE.
- CAN VITAN LEROT SHISNEM SHNI DAGLIM DLOKIM – SYN SHPIROSU SHAHSHERT KIBEL AT BKSHTO SH LLIKOTH LESTHNCHUN UYMO. DGL ACK AMORR SHSHLCHTI AK MOSFER HAACK
- URK HAPORT seq number HOA 1967111828 SHNITAN LO BAOFUN AKRAI
- URK HAPORT HAACK HAMIT 2206717182 SHGM VITAN LO BAOFUN AKRAI

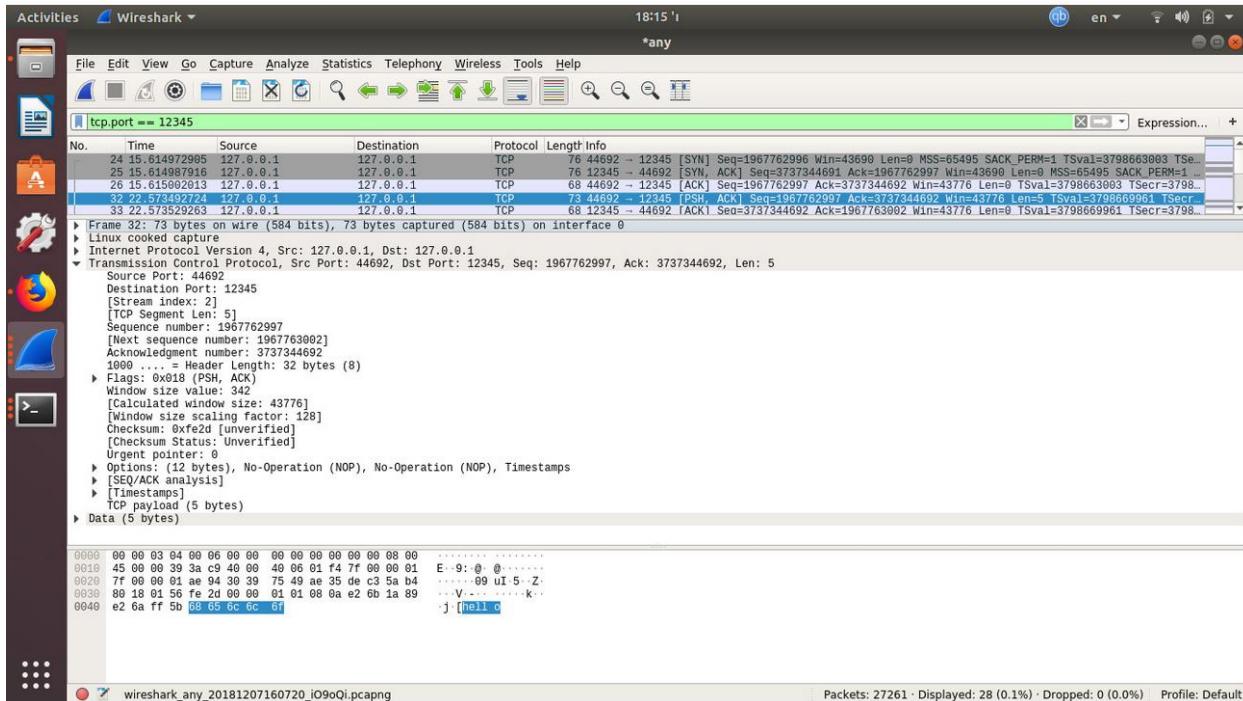
נתבון בפקטה שהליך מшиб לשרת לאחר שմבחן קיבל את בקשתו להסתنصر עימו:



- CAN VITAN LEROT SHACN HAFAKETA NASHLACH MHALKOH UM HAPORT HAMTAIM (44694), PPORT SHKIBEL BAOPEN
- AKRAI UL IDI MUREKET HAHEFULA, AL HSHERAT UM HAPORT SHAGDARNO LO (12345).
- CAN HALKOKH MIZZIR LSHERAT HA'AK – KLOMOR HALKOKH KIBEL AT HUVEDEHA SHAHSERET MOON LI'ZOR TAKSHORUT UIMO,
- VMSIB LO SHIDUA SHKIBEL AT HODUTTO SHLA YSLICH STHM PUM NOSIFT.
- MASFAR HA-ZNUMBER seq number HIINO 2206717182
- MASFAR HA'AK HIINO 1967111829, SHZO URK HA'NUMBER seq SHL HSHERAT WUD 1

סעיף ב:

נתבון בתצלום מסך שלפנינו המציג לנו את הפקטה הראשונה שנשלחה מHALKOKH LSHERAT:

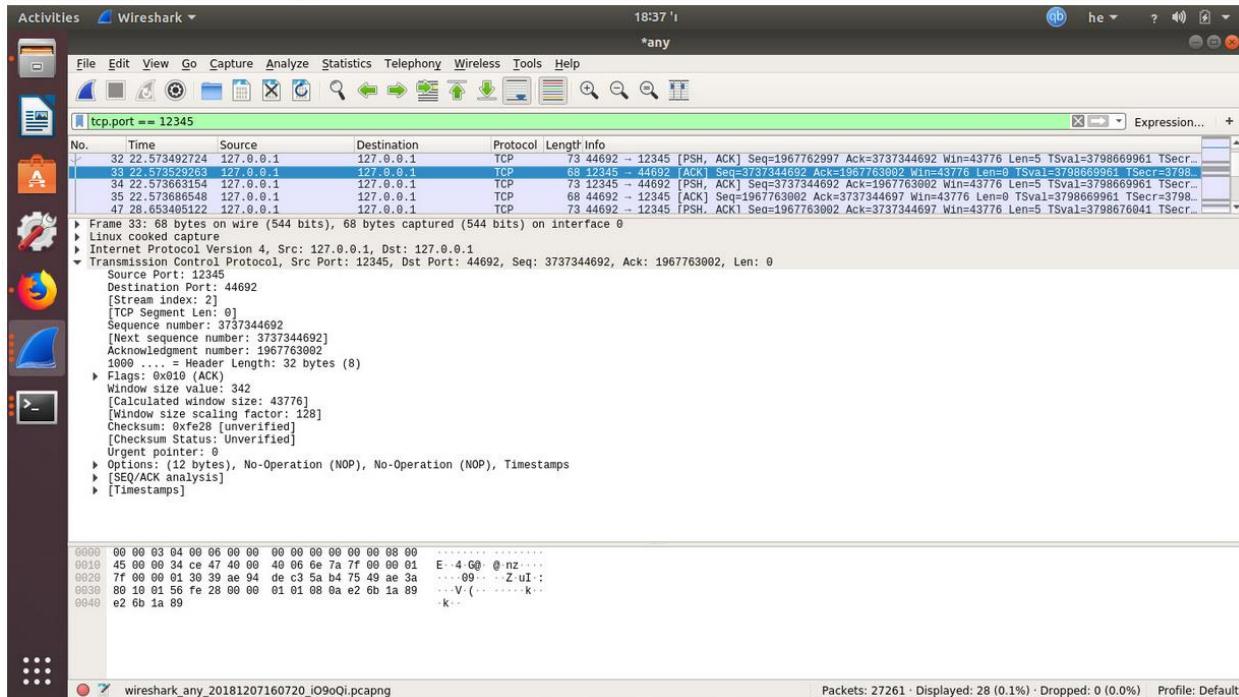


כאן ניתן לראות שאכן הפקטה נשלחת מהלך עם הפורט המתאים (44692) אל השרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345).

משמעות גם len=5, שזה אומר ההודעה בבתים שנשלחה לשרת. מופיע גם המספר הסידורי של החבילה (seq number) שערכו הוא 1967762997. משמעות ערך זה היא שלוקוח כתוב בבאפר עד למקום הנtentoon, ולין בפעם הבאה שתכתבו ל' (השרת) תכתבו לי במקום -. sws +1 number .

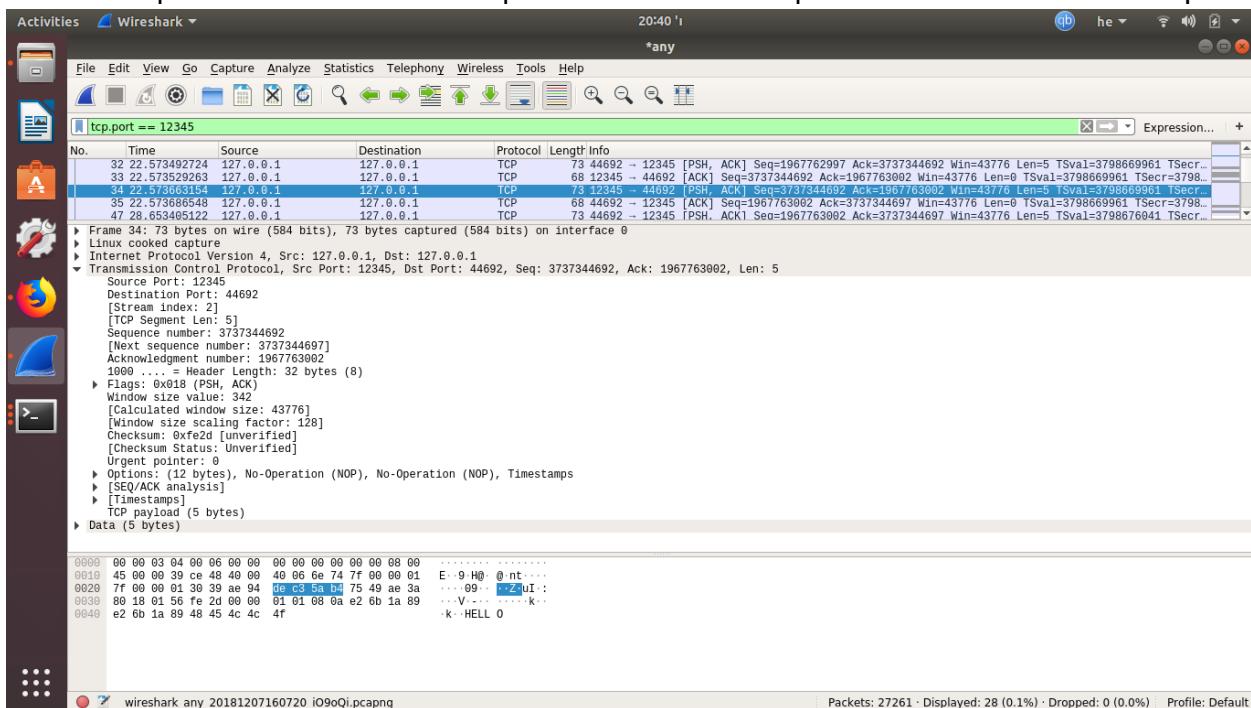
משמעות המספר ה- ack , שזה אומר לאיפה הלקוח יכתב ack לשרת, שזה אומר זה המספר הסידורי של השרת +1 . ניתן לראות את תוכן ההודעה שנשלחה לשרת : hello .

נתבונן בתצלום מסך שלפנינו המציג לנו הפקטה שנשלחת חזרה מהשרת אל הלקוח :



- ניתן לראות ששאך הפקטה נשלחת מהשרת עם הפורט שהגדנו לו (12345) אל השרת (44692) עם הפורט המתאים שהוקצה לו כפ' שהסבירתי קודם על ידי מערכת הפעלה.
- דגל האק Dolk, כמו בפקטה זו נשלח ack מהשרת ללקוח, שאומר שהוא קיבל את ההודעה שהלכו.
- שלחו לו, המספר של האק זה המקום אליו יכתוב השרת האק אצל הלוקו (זהה בעצם ערך המספר הסידורי של הלוקו ועוד 1)
- נשים לב שערך המספר הסידורי גדול בבית 1 (כמו ב-4)
- ערך הchen הוא 0, כיון שהשרת לא שלח שום הודעה ללקוח.

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

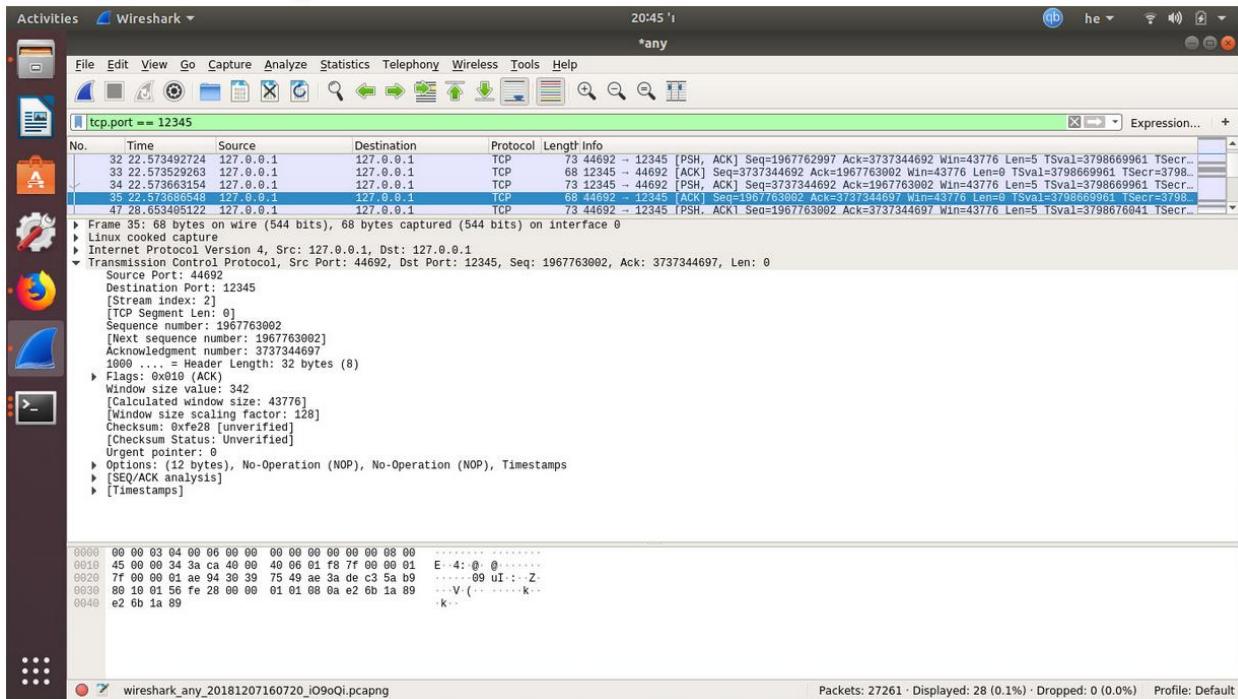


- ניתן לראות שacky הפקטה נשלחת מהשרת עם הפורט שהגדנו לו (12345) אל השרת (44692) עם הפורט המתאים שהוקצה לו כפי שהסבירתי קודם על ידי מערכת ההפולה.

השרת כותבת את ההודעה hello למקומות של המספר הסידורי, זהה המקום שהלקוח הגידר לשורת שלשים כתוב בפעם הבאה השרת.

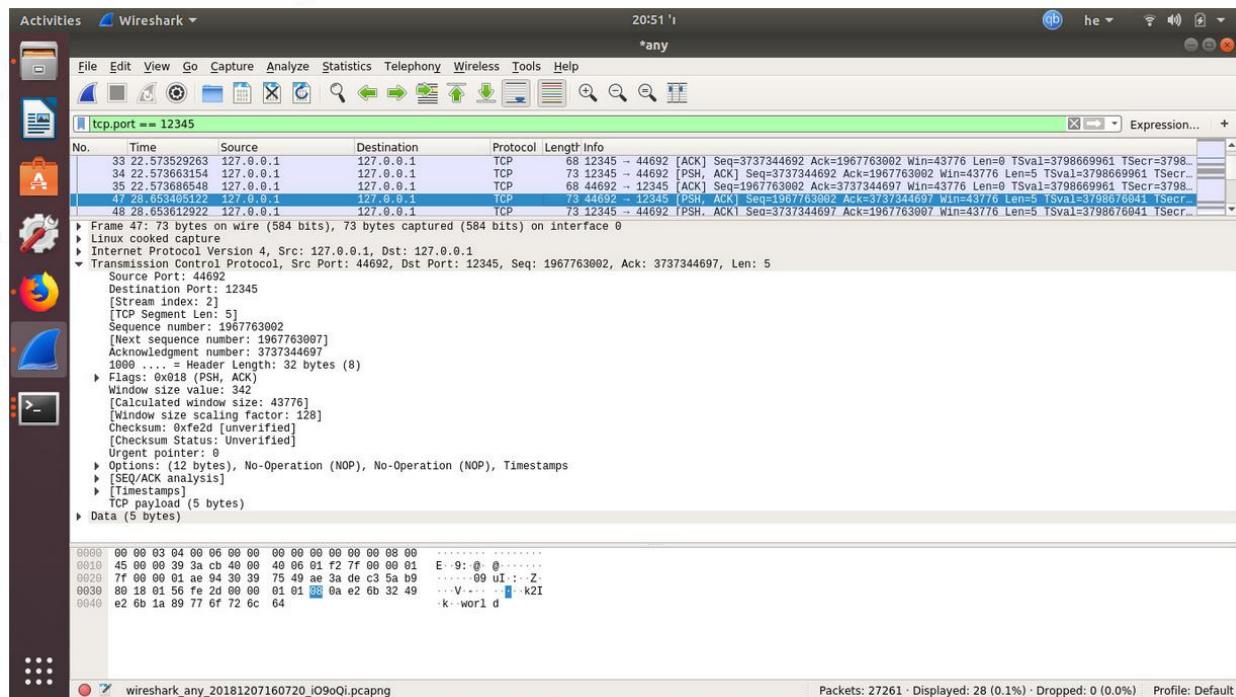
- ערך ה-`hello` הוא 5, כיון שהפעם השרת שולח ללקוח את המילה hello שהיא באורך 5 מילימ' הפעם דלוקים הדגמים ACK ו- PSH , ערך האק נשאר כפי שהיא בפקטה קודמת כיון שהוא לא הגיב הלקוח לשורת באק אצל המיקום עוד פנו.

נתבונן בתצלום המסך שלפנינו המציג לנו את הפקטה ששלוח הליקו לשרת :



- CAN VITAN LEZOT SHAKEN HAFKETA NASHLACH MHALKOH UM HAPORT HAMTAIM (44692) AL HSHRAT UM HAPORT.
- SHAHGDRINO LO (12345).
- URK HHELA HOA 0, CIYON SHALIKO LA SHLICH SHOM HODUDA LEHSHRAT BHFAKETA ZO.
- HALIKO MZHIZIR LEHSHRAT ACK SHMZIIN SHKIBIL AT HODUTMA.
- HALIKO MAGDIL AT URK HUMUCH SEQ SHLO BA-1 (CHLOMER BA-4)

נתבונן בתצלום המסך שלפנינו המציג לנו את הפקטה עם תוכן ההודעה השנייה מהל��ו לשרת :



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

מופיע גם $\text{len}=5$, שהוא אורך ההודעה בbytes שנשלחה לשרת.

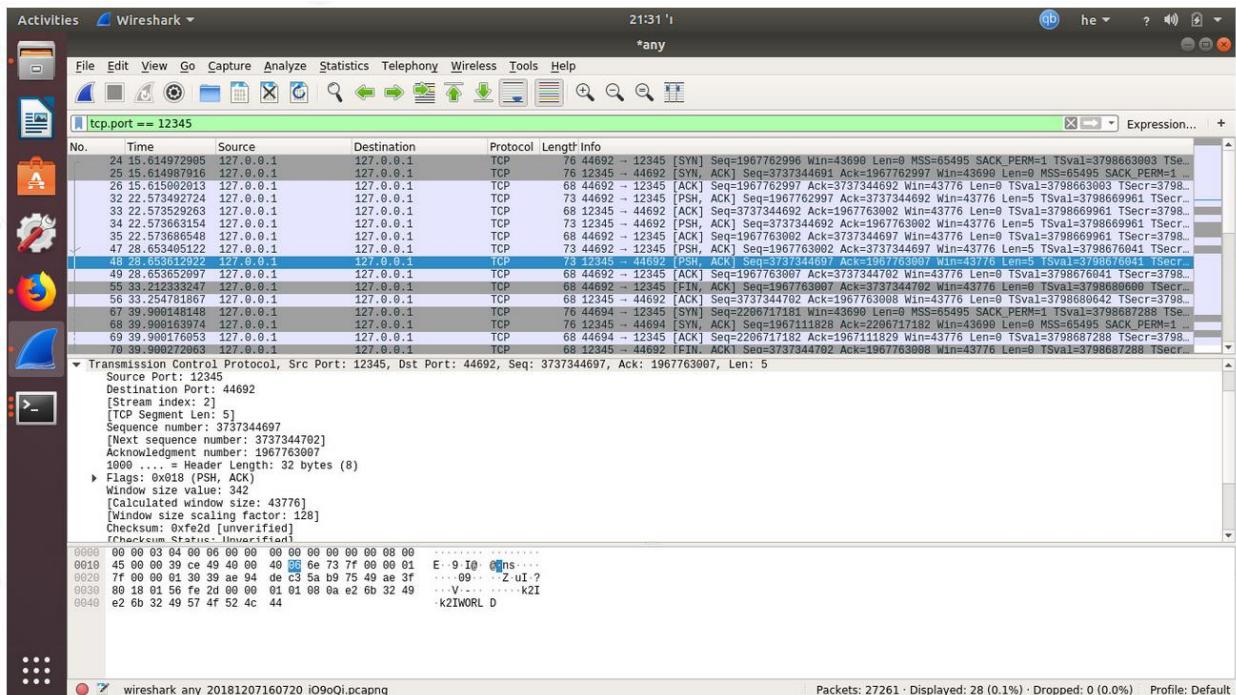
ניתן לראות את תוכן ההודעה שנשלחה לשרת : world.

מופיע המספר ה-ack , שהוא אומר לאיפה הלוקה יכתוב ack לשרת, שהוא אומר זה המספר הסידורי של השרת +1.

מופיע גם המספר הסידורי של החבילה (seq) שערכו הוא 1967763002 . משמעות ערך זה הוא שלוקה כתוב בבאפר עד למקום הנוכחי, וכן בפעם הבאה שתכתוב ל- (השרת) תכתב ל- seq +1

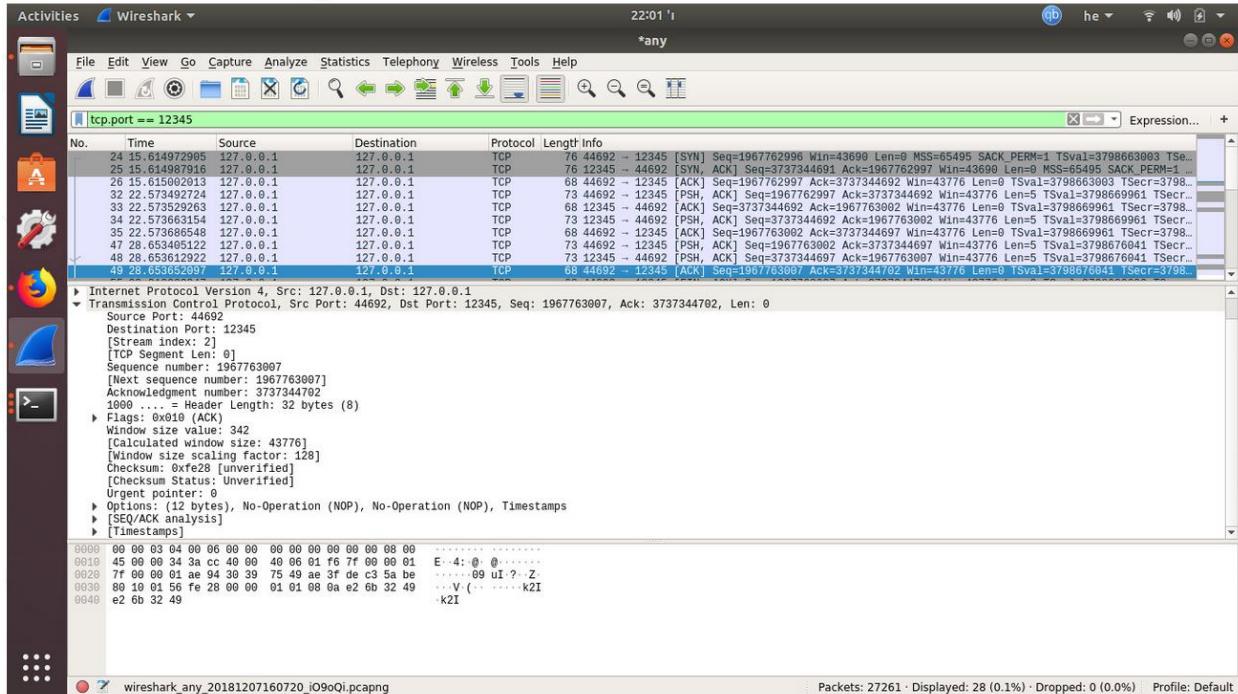
שזהו number .

נתבונן בתצלום המסר שלפנינו המציג את הפקטה שהשרות שולח ללקוח לאחר שקיבל את תוכן ההודעה השנייה:



- ניתן לראות ש שכן הפקטה נשלחת מהשרת עם הפורט שהגדנו לו (12345) אל השרת (44692) עם הפורט המתאים שהוקצה לו כפי שהסבירתי קודם על ידי מערכת הפעלה.
 - השרת כותבת את ההודעה world למיקום של המספר הסידורי, שזה המקום שהליך הגידר לשרת שלשם כתוב בפעם הבאה השרת.
 - דוגל האק Dolik, כלומר בפקטה זו נשלח ack מהשרת ללקוח, שאומר שהוא קיבל את ההודעה שהליך שלח לו, המספר של האק זה המקום אליו יכתוב השרת האק אצל הלוקו (שזה בעצם ערך המספר הסידורי של הלוקו ועוד 1)
 - מופיע גם len=5, שזה אורך ההודעה world בbytes שנשלחה ללוקו
 - נשים לב שערך המספר הסידורי גדול בבית 1 (כלומר ב-4), שזה אומר שהשרת אומר עד למיקום זה כתוב ל', פעם הבהא כתוב החל מהמיקום הבא.

נתבון בתצלום המסר שלפנינו המתאר את הפקטה שנשלחה מהלוקו לשרת :



- כאן ניתן לראות שacky הפקטה נשלחת מהלוקו עם הפורט המתאים (44692) אל השרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345).

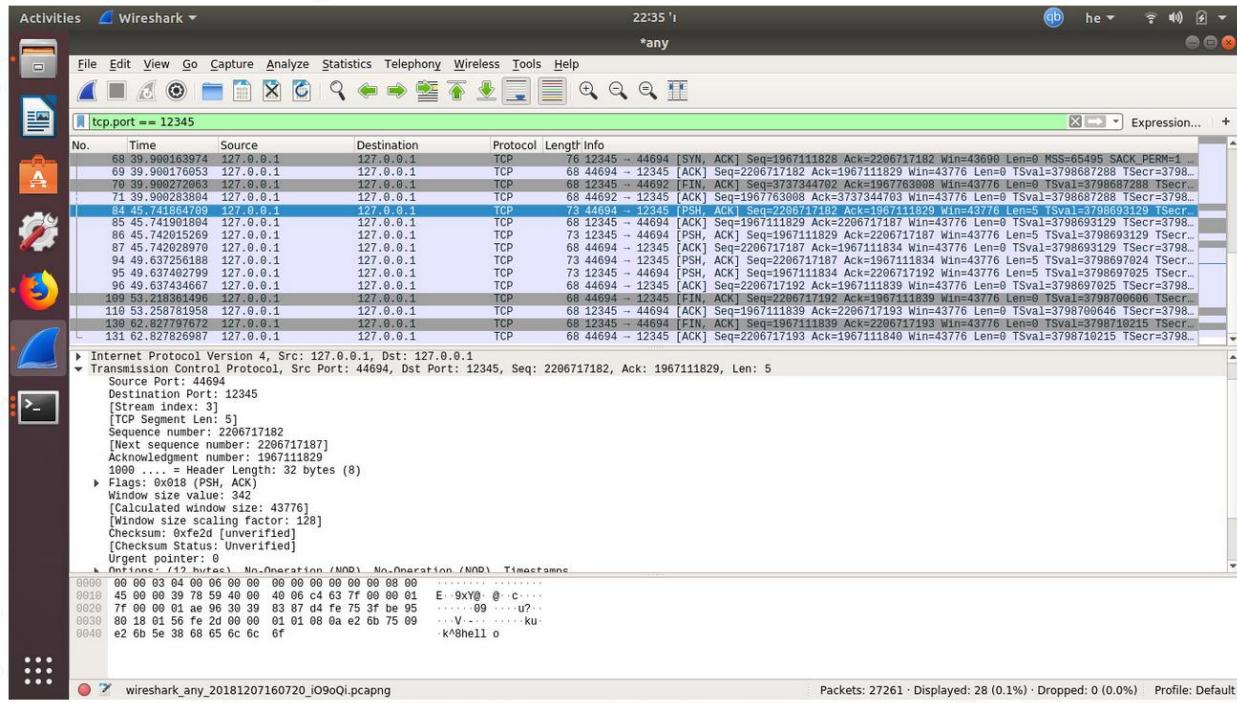
ערק המספר הסידורי הוא 1967763007, שזה אומר שעד לאן קראתי הכל, כתוב לי פעם הבאה החיל משם

ערק ack הוא 3737344702, שזה אומר שם הלוקו יכתוב ack לשרת, שזה בעצם המיקום הסידורי ועוד 1 שלו.

ערק 0=che0 Ci תוכן ההודעה ריק על ידי שליחת ההאך מצין הלוקו שקיבל את ack של השרת.

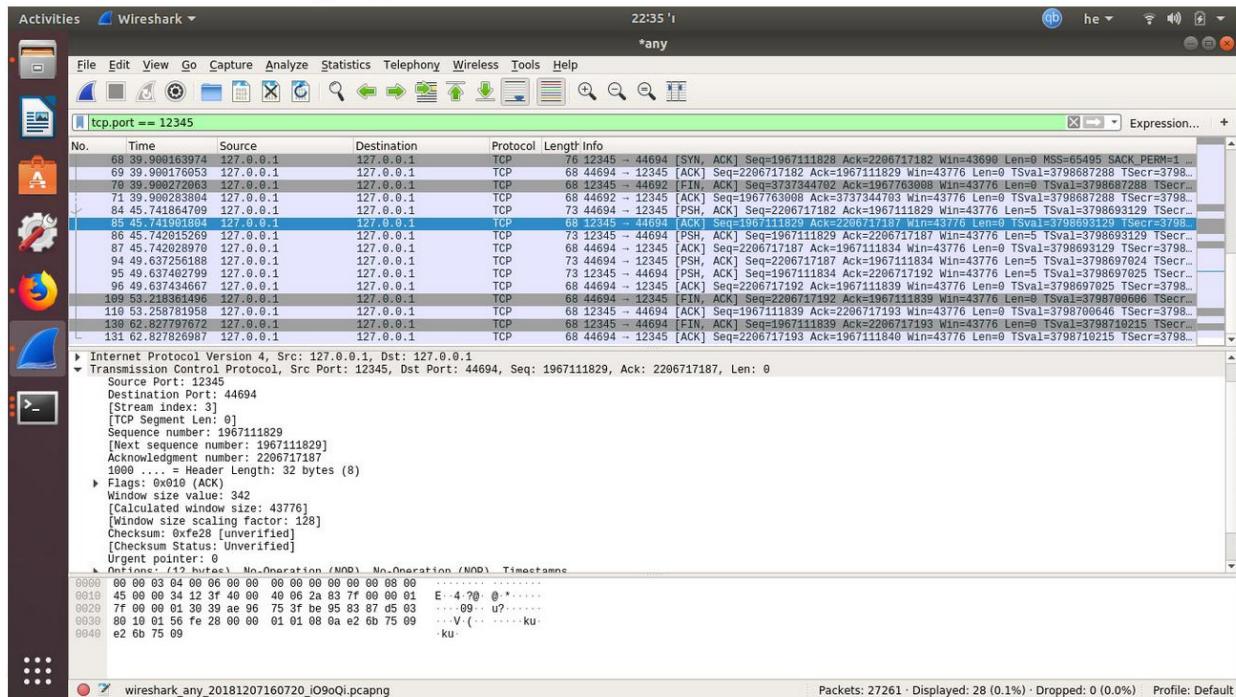
לאחר שהלוקו הראשון ניתק את התקשרות בין הלוקו, הלוקו שולח שוב בקשה ליצור תקשורת עם השרת והתהיליך חוזר על עצמו חילילה. נתאר את שליח הפקטוות (לא אסביר שוב את המשמעות של כל עריך שזה בדיקן כמו מקודם רק שבמקרה זה יאותחל פורט חדש ללוקו ומספר יסודרי חדש התהיליך ממנו)

נתבון בפקטה הראשונה עם תוכן ההודעה הראשונה שנשלחת בין הלוקו החדש לשרת שלנו:



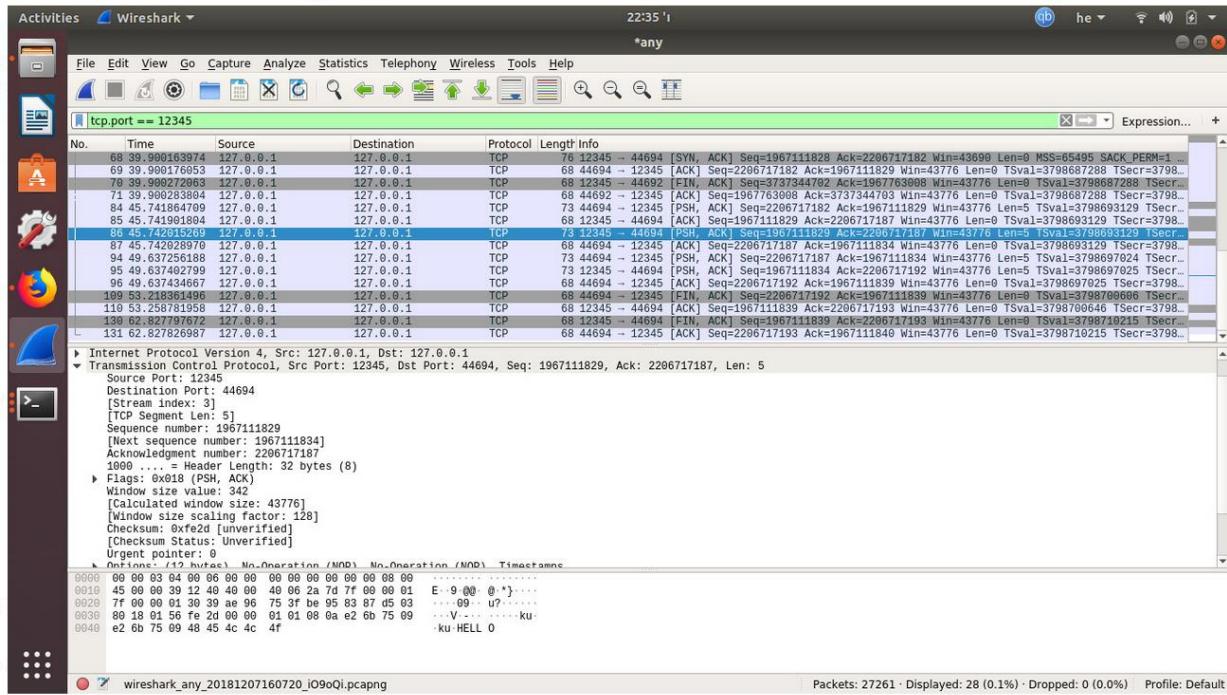
- CAN NITIN LEROT SHACKN HAFQTA NSLCHT MHLKOT HHDASH UM HPORT AKA'Y SHMURCUT HHPULAH NTNTNA LO' (44694) AL SHRT UM HPORT SHAGDRNO LO' (12345).
- DGL AK DOLK
- URK HMSOFER SHL AK HWA : 1967111829 , URK RNDOMALI HDH SHNITN LTAKSHORT HHDASHA
- URK H-SEQ HWA HWA : 2206717187 , SHNITN BOAFN AKA'Y LLKOT HSNI SHMUS MTCH'LIM
- URK H-SEQ HWA HWA : 1967111839 , URK H-SEQ HWA HWA : 2206717193 , URK H-SEQ HWA HWA : 1967111840
- CDAURK HHDUDA SHNSLCHT BHCVILHA - ORK HMLHA SO LEN=5

נתבון בפקטה הבאה הנשלחת ממכשיר חזרה ללקוח המציגת שהשרת קיבל את ההודעה :



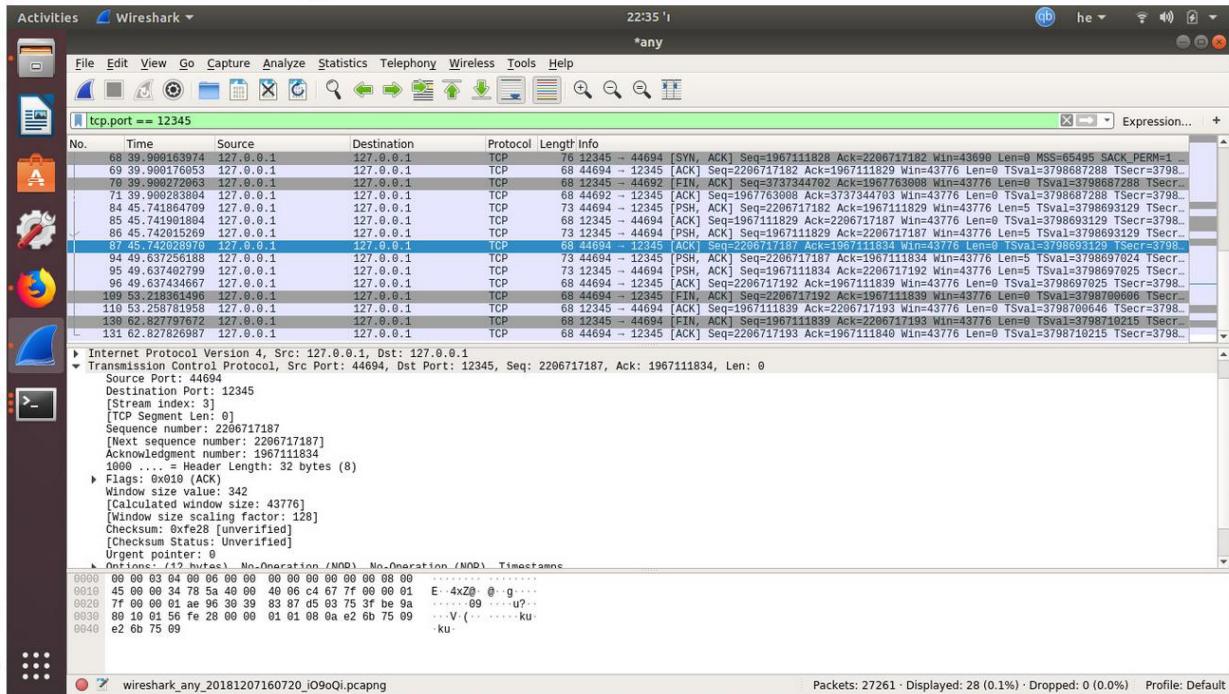
- CAN VITAN LEROT SHACK HAFKETA NASHLCHET M SHARTUT UM FORTUT SHAGDRENNO LO (12345). AL HLKUCH CHADSH UM
- FORTUT AKRARI SHMURCUT HAHFULELA NTTNA LO (44694)
- DAL AK DOLK
- URK HMASSFER SHL AK HAO : 2206717187, ZHAHO URK SHL HMASSFER HSIDORI SHL CHBILLOA SHNASHLCHA
- MAHSHART WUD SGMNT 1.
- URK HMASSFER seq number HAO 1967111829
- CAAOK HAHODUA SHNASHLCHA CHBILLOA - AIIN HODUDA Len=0

נתבון בפקטה הבאה ששלוח השרת ללקוח החדש:



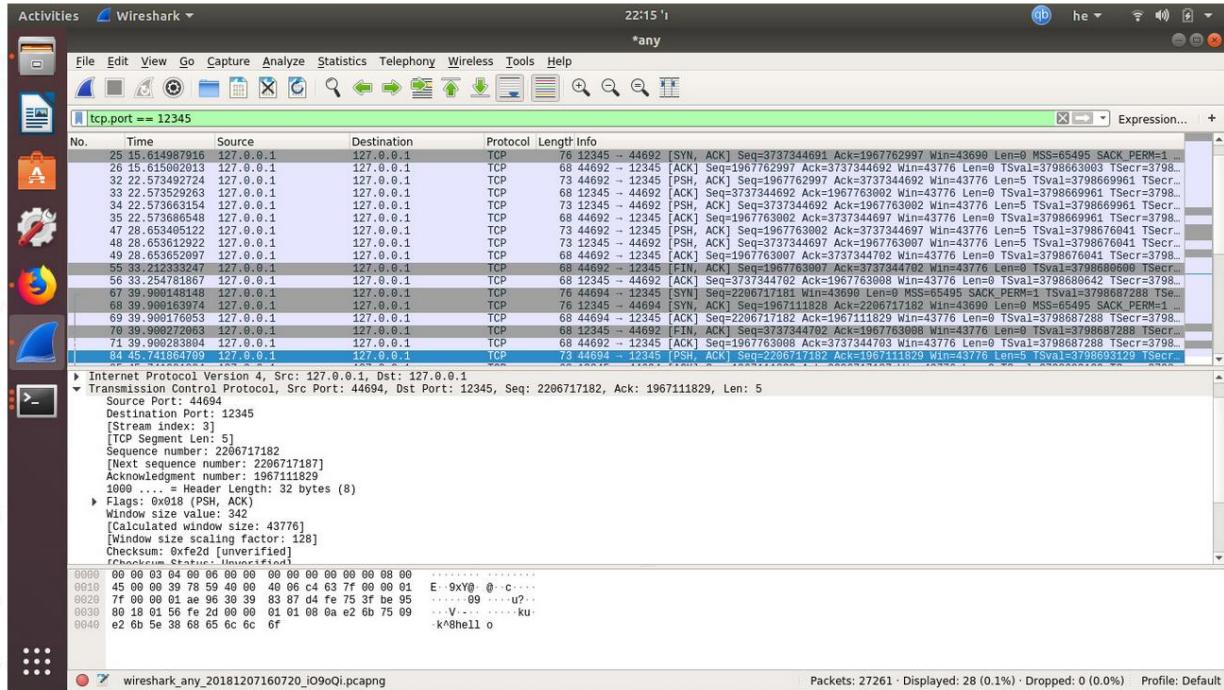
- אורך הודעה שנשלחת בחיבור – אורך המילה hello
- ניתן לראות שאכן הפקטה נשלחת משרת עם הפורט שהגדכנו לו (12345). אל הלוקו החדש עם הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (44694)
- ערך המספר של האק הוא : 2206717187, שזהו ערך המספר הסידורי של הלוקו ועוד סגמנט 1.
- ערך המספר הסידורי של החיבור הוא : 1967111829
-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

נתבון בחבילה הבאה שנשלחת ממלקוח חזקה אל השרת המאשר את קבלת הודעה של השרת:



- CAN VITAN LE'RATON SHACK HAFAKTA NANSHLACHT MHLKOH HACHADSH UM HAFORT HA'AKRAI SH'MURACHT HAHFEULA NTTNA LO'
- (44694) AL HSRT UM HAFORT SHA'GDROU LO (12345).
- DGL HA'AK DOLK
- URK HMASSFER SH'L HA'AK HOA : 1967111834, ZHHAH URRK SH'L HMASSFER HS'DORI SH'L HAHFILAH NANSHLACHA.
- MAHSRT UUD SGMNT 1.
- URK H-SEQ NUMBER HOA 2206717187
- CAAURK HODUDA NANSHLACHT HAHFILAH - AIN HODUDA Len=0

נתבון בפקטה הראשונה עם תוכן ההודעה השנייה שנשלחת בין הלקוח החדש לשרת שלנו:

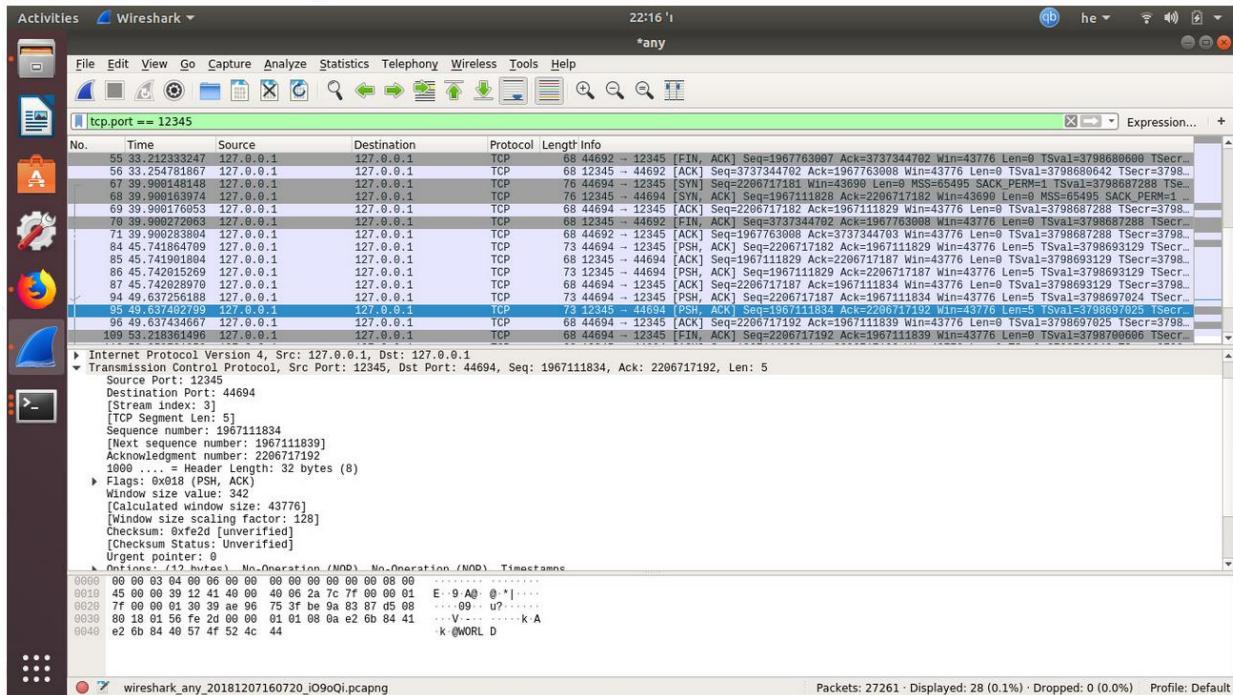


- ניתן לראות שacky הפקטה נשלחת מהלקוח החדש עם הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (12345) אל השרת עם הפורט שהגדרנו לו (44694).

ערך המספר של האק הוא : 1967111834 (זהה ערך המספר האק האחרון של השרת, גודל ב-5 גדול החבילות, מאז חvíלה מס' 84, שם זו הפעם האחרון מארק שכתב אק לשרת, ושם ערכו היה (1967111829)

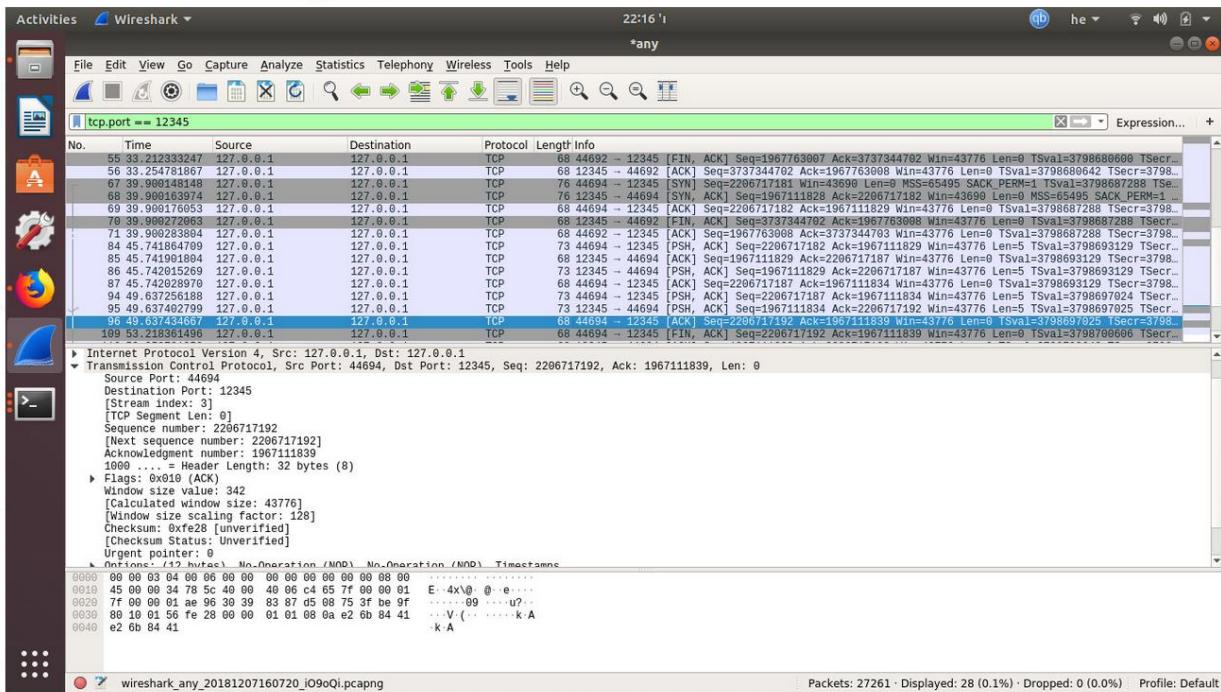
- ערך ה- seq number הוא 2206717187, שניתן בוופן אקראי ללקוח השני שמשם מתחילה world Len=5

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 הלוק החדש עם הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (44694)
- ערך המספר של האק הוא: 2206717192, שזהו ערך המספר הסידורי של הלוק ועדי סגמנט 1.
- ערך המספר הסידורי של החבילה הוא: 1967111834
- הדגל האק של החבילה דולק

נתאר כעט את החבילה שנשלחת מהלוקו חזרה על השרת המציגת שהלוקו אכן קיבל את ההודעה של השרת



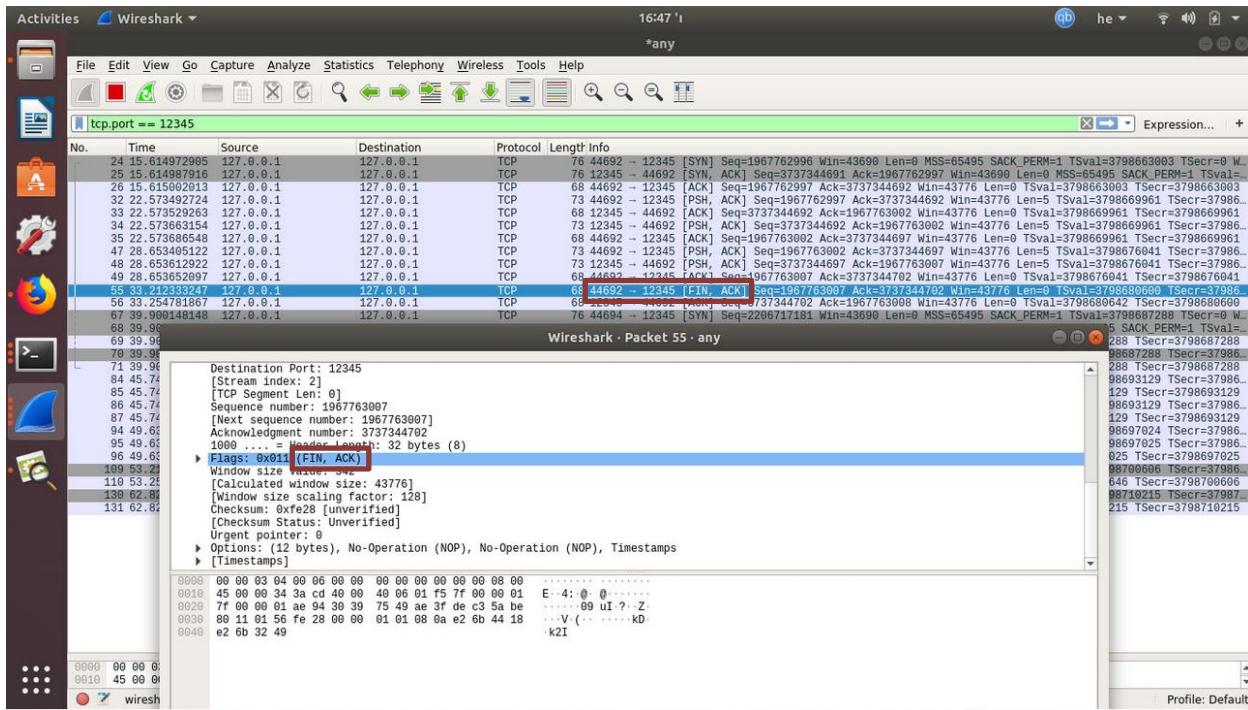
כאן ניתן לראות שacky הפקיד נשלחת מהלוקו החדש עם הפורט האקראי שמערכת הפעלה נתנה לו (44694) אל השרת עם הפורט שהגדנו לו (12345).

דגל האק Dolk •

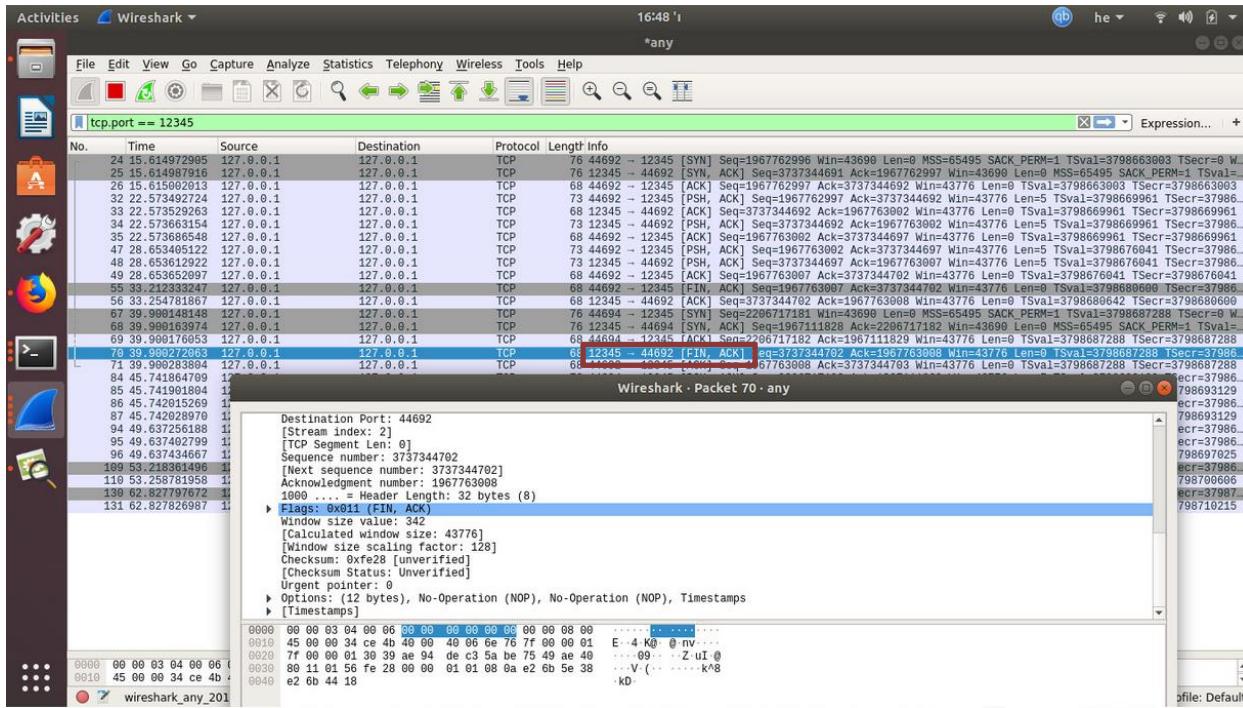
ערך המספר של האק הוא : 1967111839, זהה לערך של המספר הסידורי של החבילה שנשלחה מהשרת ועוד סגמנט 1.

ערך ה- seq number הוא 2206717192, שנitin בואפן אקראי ללקוח השני שמשם מתחילה Len=0 כאורך ההודעה שנשלחת בחבילה – אין הודעה

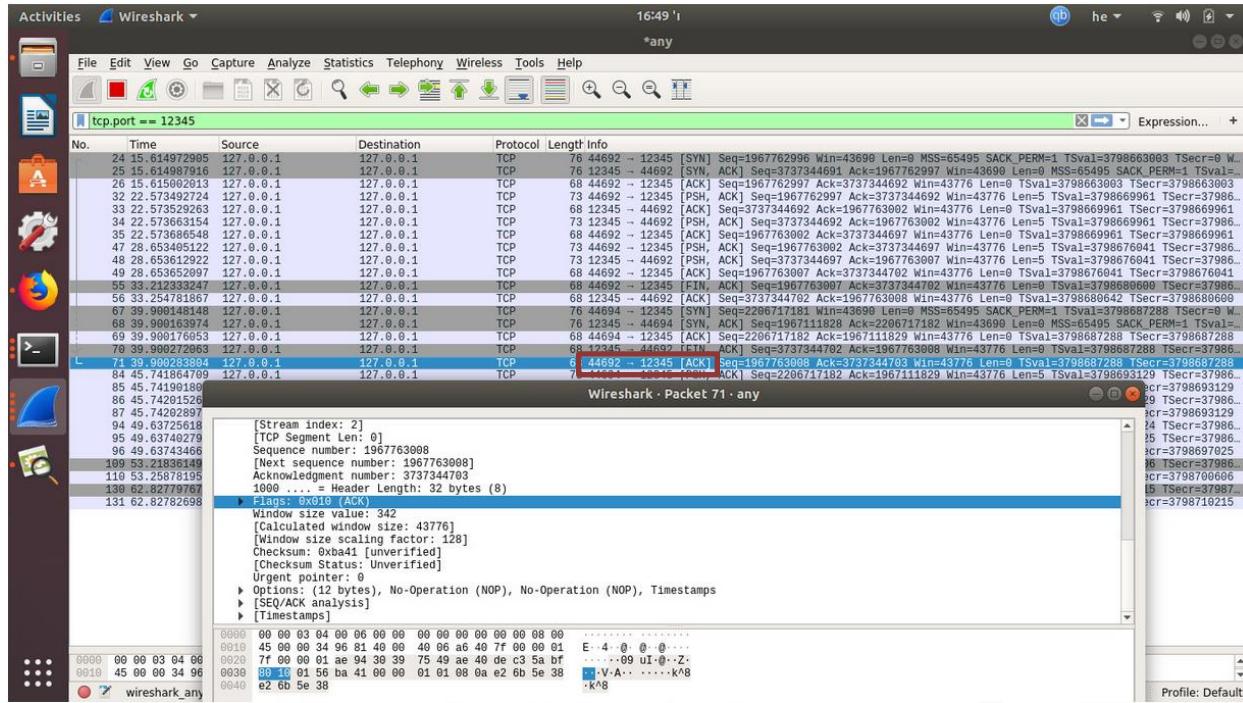
סיום תהליך התקשרות בין הלקוח הראשון והשרת



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



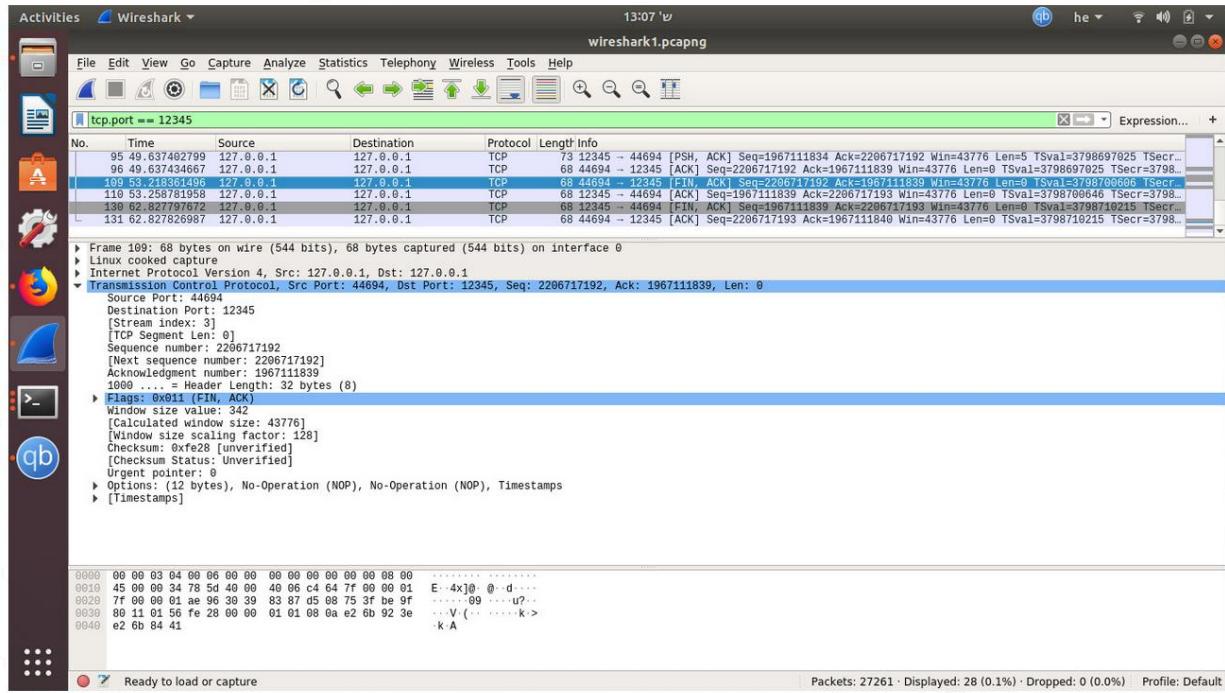
השרת מabit חזרה ללקוח : מגיב חזרה עם הדגמים הדולקים של FIN,ACK הוא אומר בסדר אני מוכן לסיים את התקשרות בינו וקשר מתנתך.



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

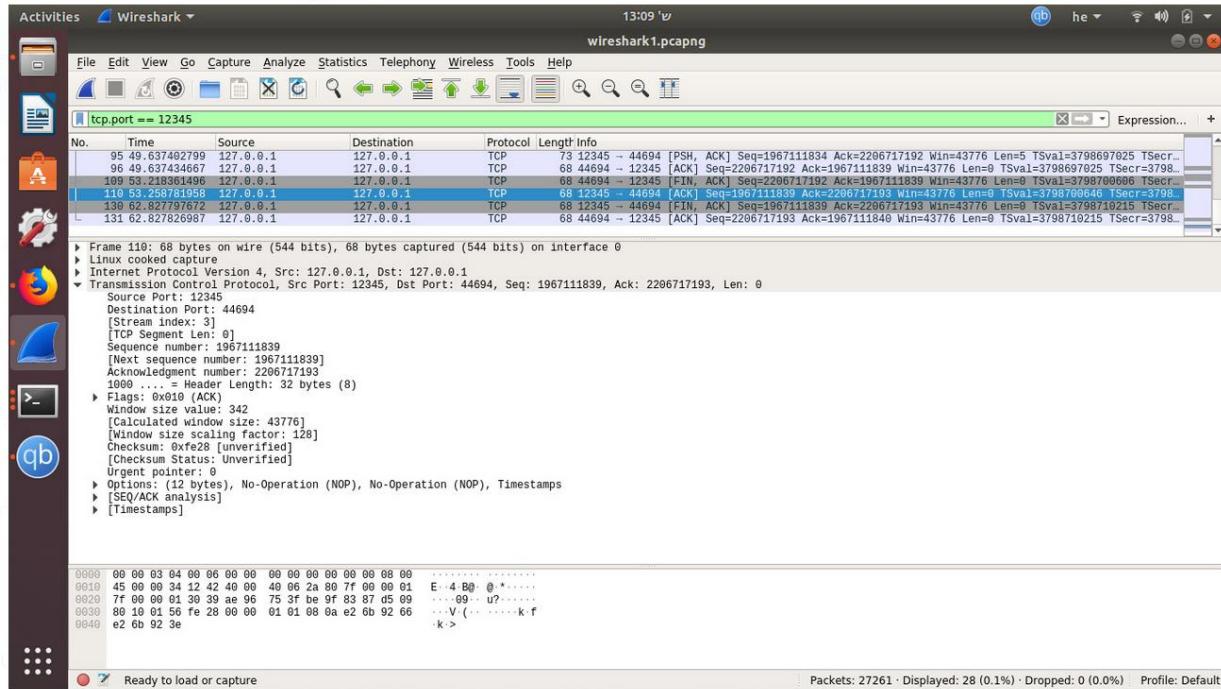
נתאר את תהליך סיום התקשרות בין הלקוח 2 לשרת :

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

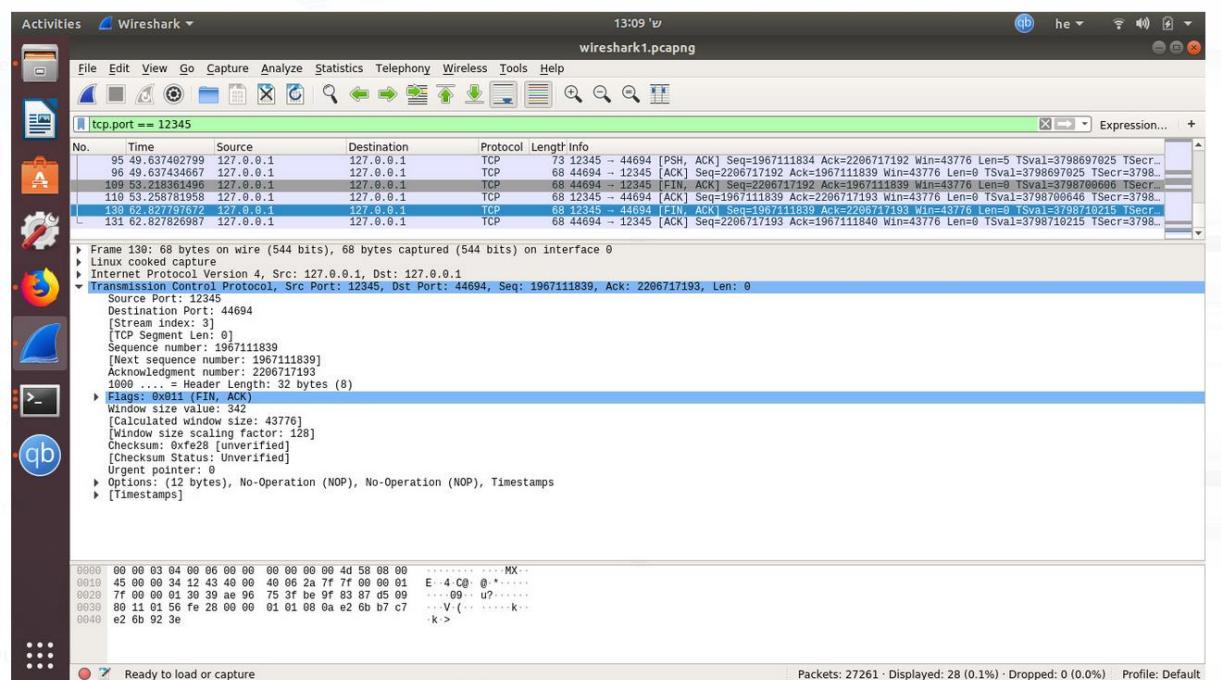


- בתרמונה שלפנינו ניתן לראות שאכן נעשת בקשה לניתוק הקשר בין השרת והלקוח הראשון על ידי הלקוח כמובן, שכן הלקוח שולח לשרת פקטה עם דגל דולק של FIN, ככלומר מעוניין לנתק את התקשרות.

נתבון בפקטה שהשרת מшиб ללקוח שמאשר לו לקבל את הודעותנו:

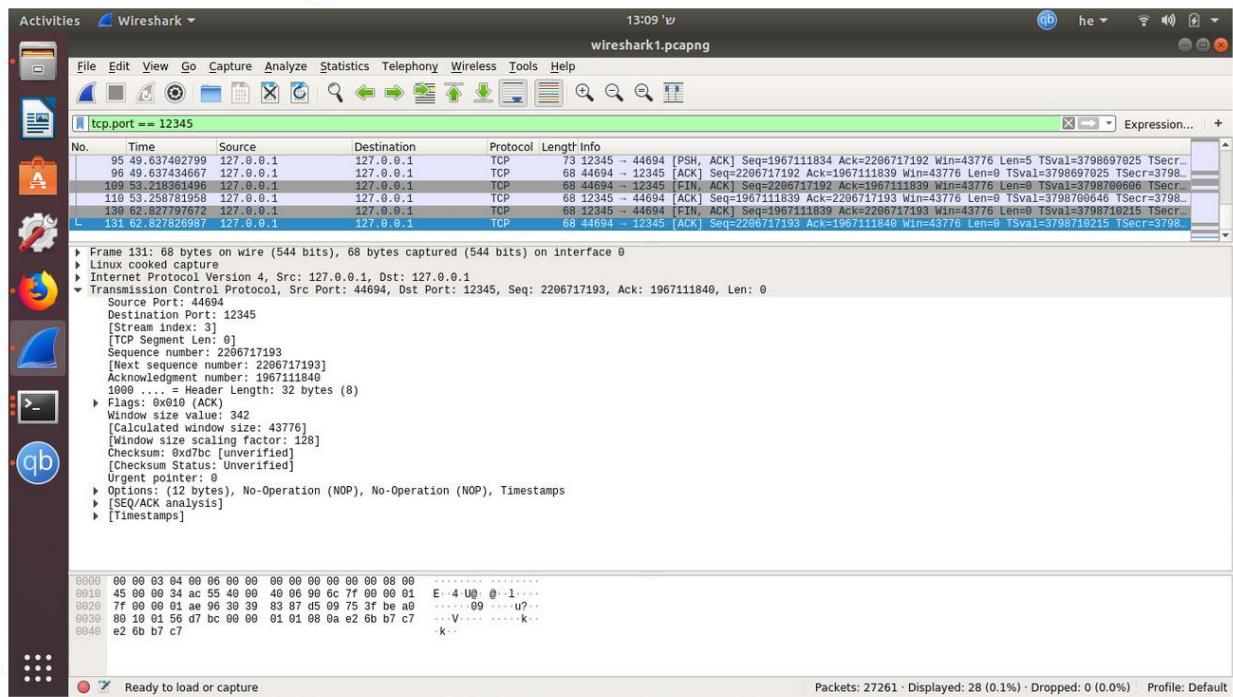


נתבון בפקטה ששלוח השרת ללקוח עם הדגל המסמך על כך שהוא מסכים ומכן לנתק את התקשרות עימו:



- 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 פעמיים את האות A בפעם אחת. מכך, פרוטוקול TCP יפרק את המידע למספר פקודות שונות.

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

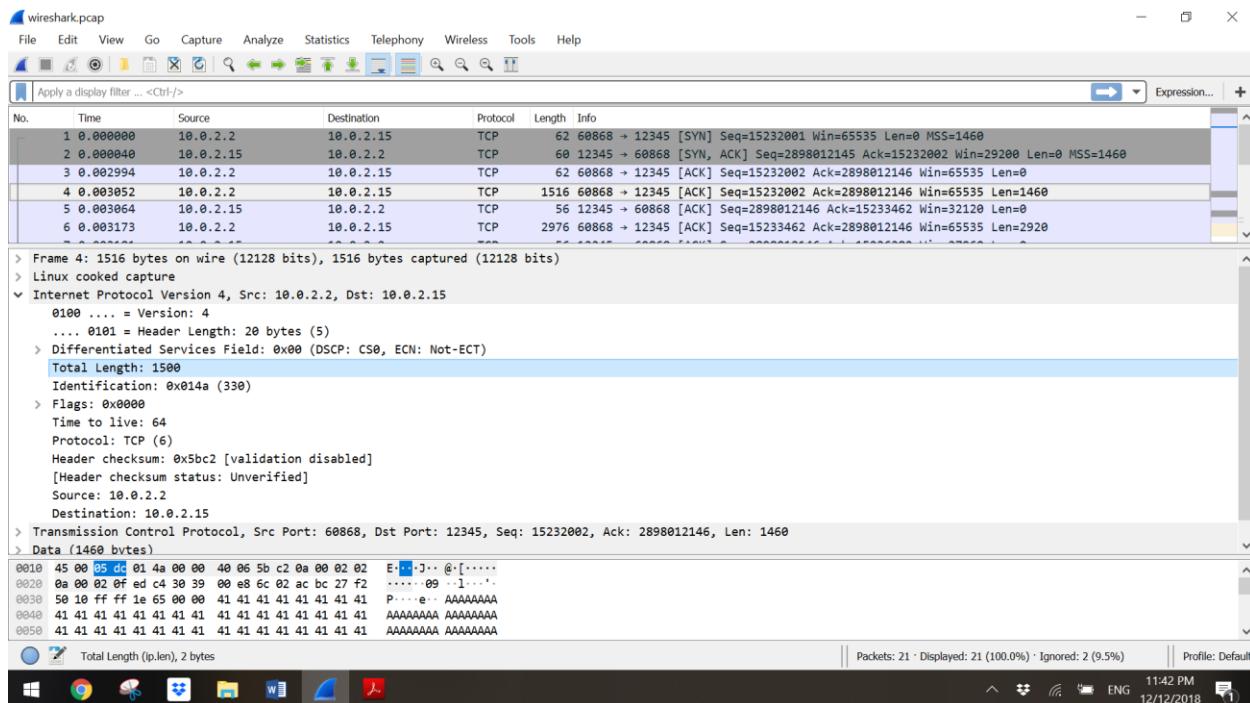
ניתן לראות בפקטה הראשונה שכמות המידע הוא 1500 תווים.

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

wireshark.pcap

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/> Expression... +

| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|-----|----------|-----------|-------------|----------|--------|--|
| 1 | 0.000000 | 10.0.2.2 | 10.0.2.15 | TCP | 62 | 60868 -> 12345 [SYN] Seq=15232001 Win=65535 Len=0 MSS=1460 |
| 2 | 0.000040 | 10.0.2.15 | 10.0.2.2 | TCP | 60 | 12345 -> 60868 [SYN, ACK] Seq=2898012145 Ack=15232002 Win=29200 Len=0 MSS=1460 |
| 3 | 0.000294 | 10.0.2.2 | 10.0.2.15 | TCP | 62 | 60868 -> 12345 [ACK] Seq=15232002 Ack=2898012146 Win=65535 Len=0 |
| 4 | 0.000352 | 10.0.2.2 | 10.0.2.15 | TCP | 1516 | 60868 -> 12345 [ACK] Seq=15232002 Ack=2898012146 Win=65535 Len=1460 |
| 5 | 0.000364 | 10.0.2.15 | 10.0.2.2 | TCP | 56 | 12345 -> 60868 [ACK] Seq=2898012146 Ack=15233462 Win=32120 Len=0 |
| 6 | 0.000373 | 10.0.2.2 | 10.0.2.15 | TCP | 2976 | 60868 -> 12345 [ACK] Seq=15233462 Ack=2898012146 Win=65535 Len=2920 |

> Frame 6: 2976 bytes on wire (23808 bits), 2976 bytes captured (23808 bits)
> Linux cooked capture
Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.2.2, Dst: 10.0.2.15
 0100 = Version: 4
 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
 Total Length: 2960
 Identification: 0x014b (331)
> Flags: 0x0000
 Time to live: 64
 Protocol: TCP (6)
 Header checksum: 0x560d [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: 15233462, Ack: 2898012146, Len: 2920
> Data (2920 bytes)
0010 45 00 0b 98 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 f209 ..q...
0030 50 10 ff ff 23 93 00 00 41 41 41 41 41 41 41 41 P-#-AAAAAAA
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
Total Length (ip.len), 2 bytes
Packets: 21 · Displayed: 21 (100.0%) · Ignored: 2 (9.5%)
Profile: Default
11:42 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)

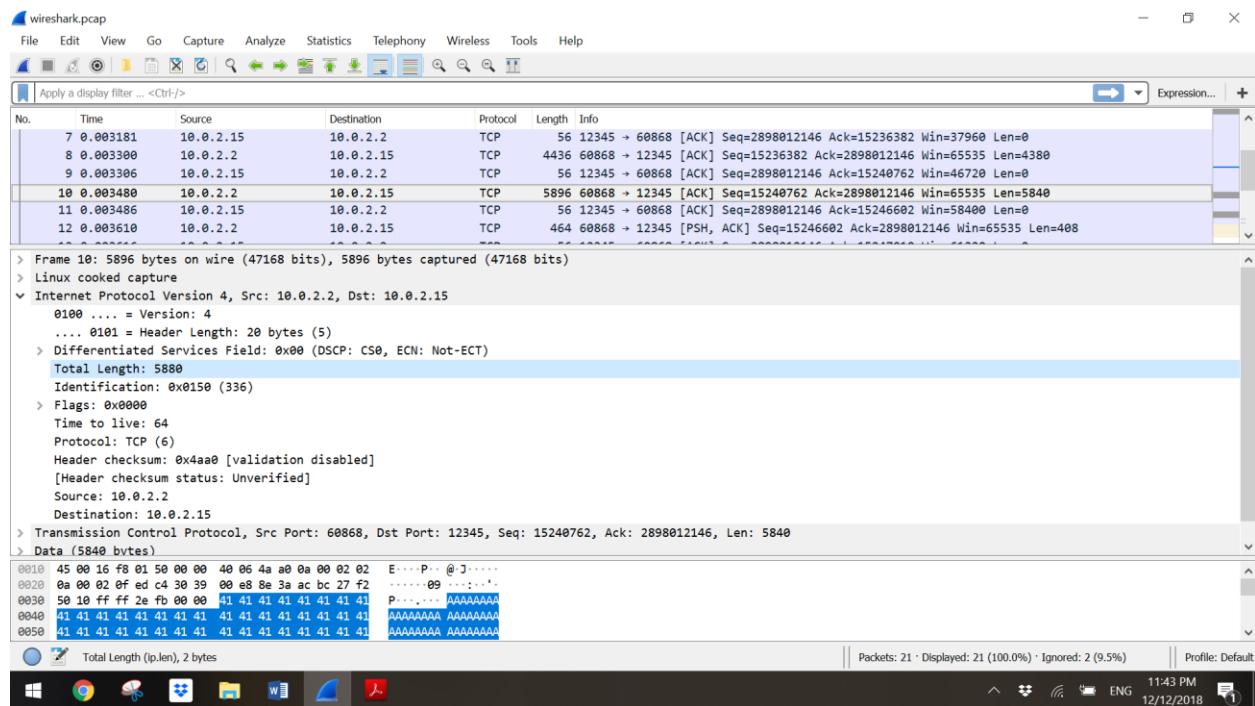
The bytes pane displays the raw hex and ASCII data of the packet, starting with:

```
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

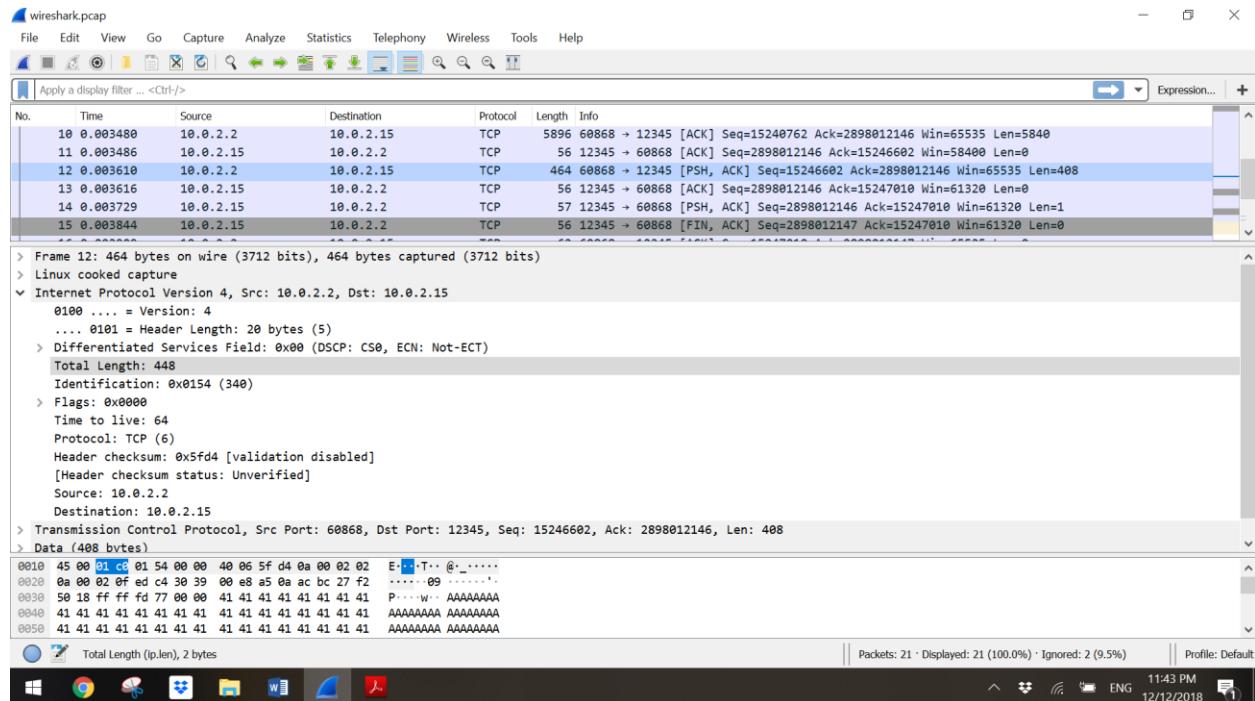
Acknowledgment number: 2898012146



ניתן לראות בפקטה הבאה שכמות המידע הוא 464 תווים.

Sequence number: 15246602

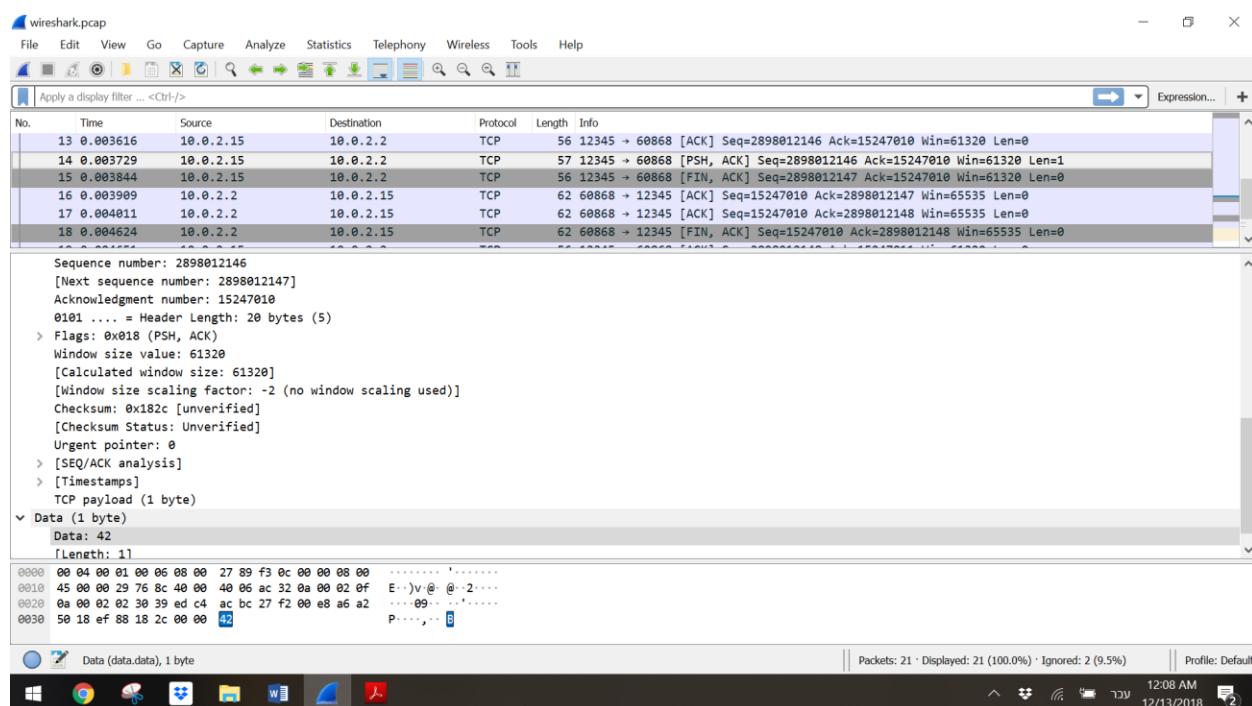
Acknowledgment number: 2898012146



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

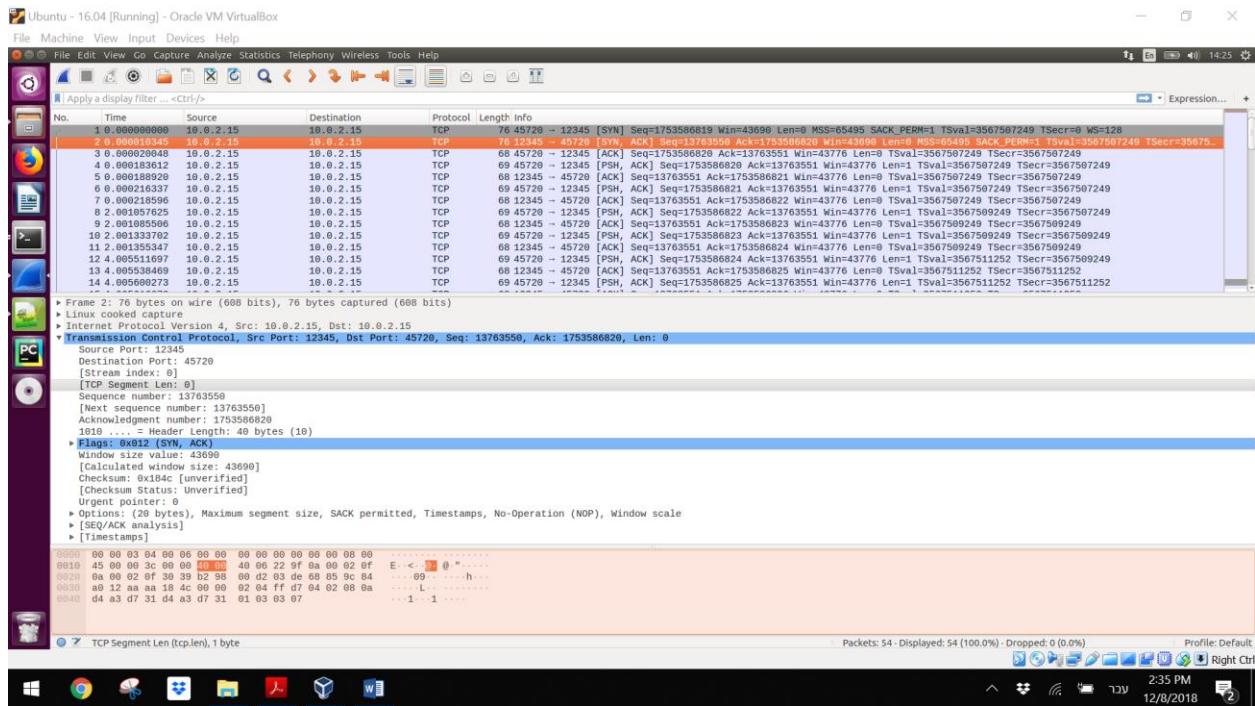
Acknowledgment number: 15247010



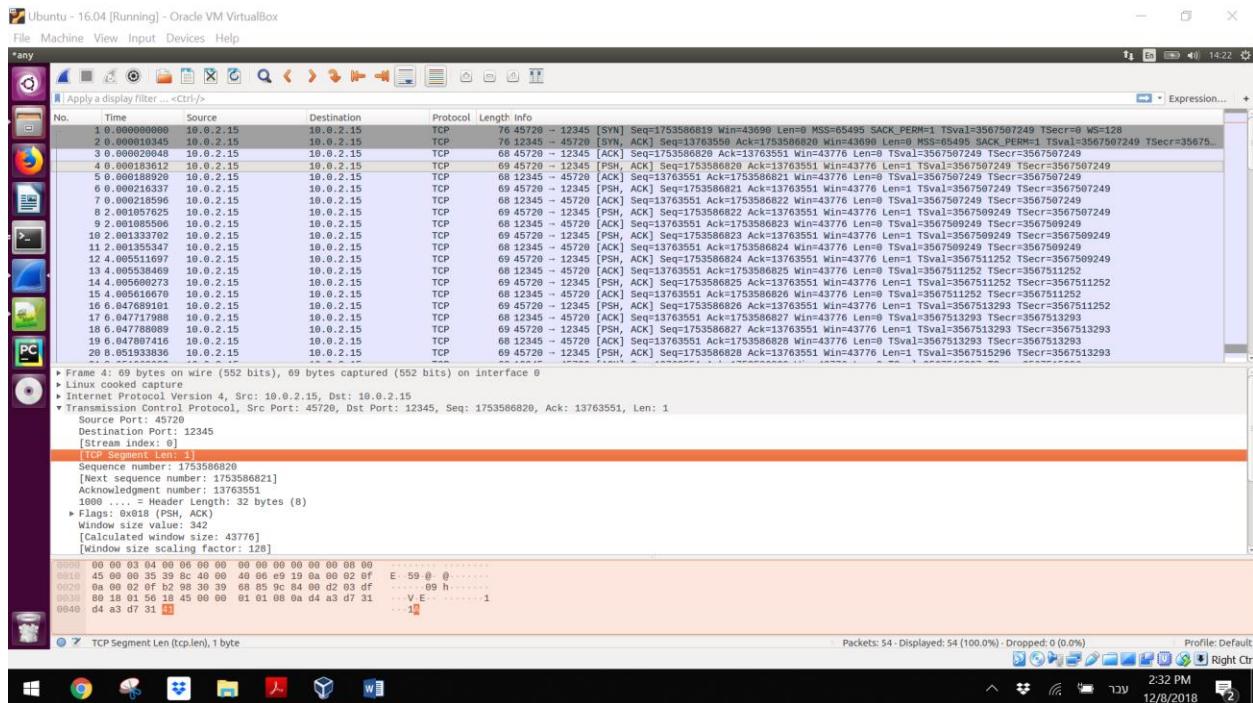
.ב

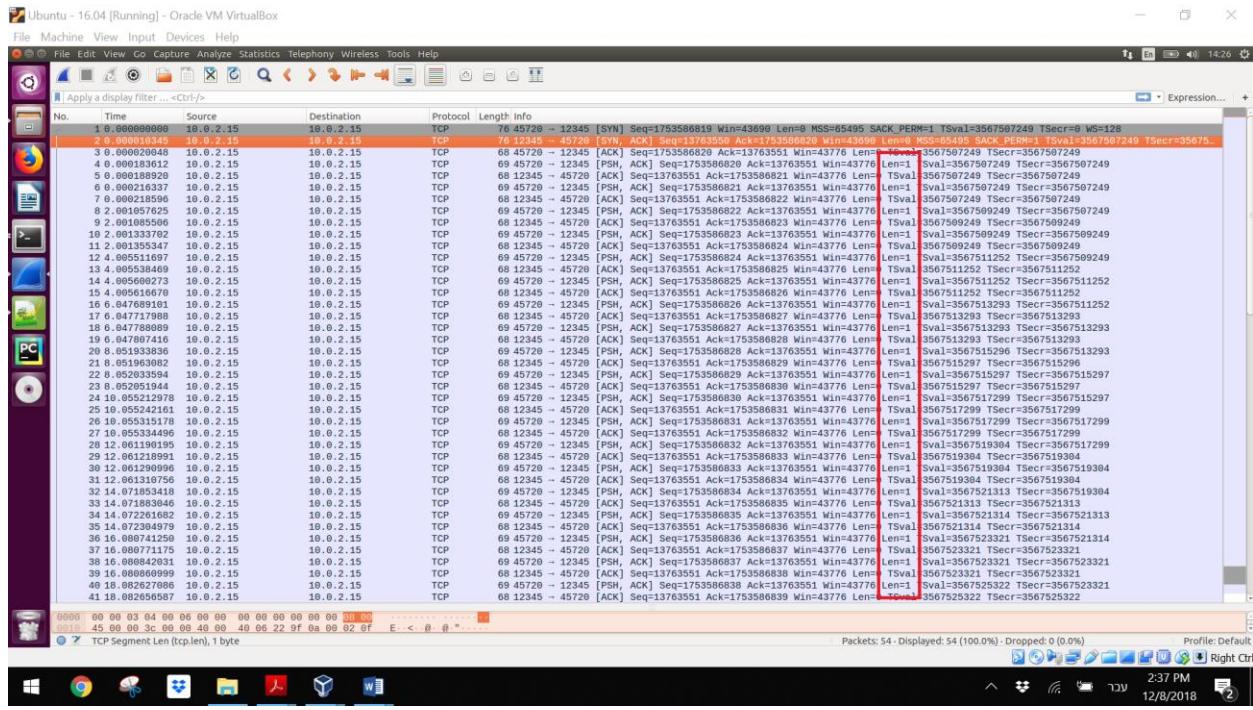
כפי שה提בקשנו בשאלתך, אנו צריכים לשלוח את התו A פעמיים ברצף מהלך אל השרת, להמתין 2 שניות ולאחר מכן לחזור על פעולה זו במשך 10 פעמים נוספות.

תחילת מתבצעת לחיצת היד'ם:



מעבר על כל ההודעות שנשלחו, ניתן לראות שכל הודעה הכילה לכל היותרתו A אחד. זאת מפני שניתן לראות בLen Ci המספר הגדול ביותר של תווים הוא 1 כלומר כל הודעה נשלחה בנפרד עד שנגיע לסוף 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

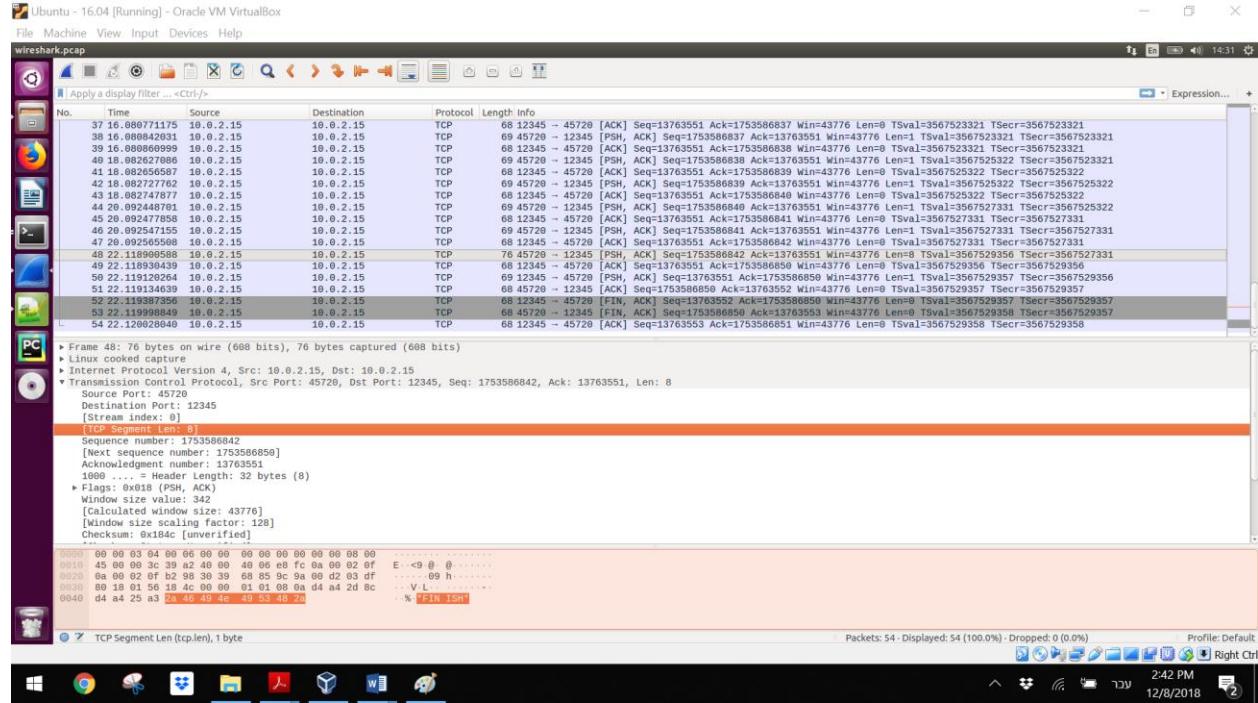
[TCP Segment Len: 1]

Acknowledgment number: 13763551

cut, הלקוח שלוח הודעה נוספת אל השרת.

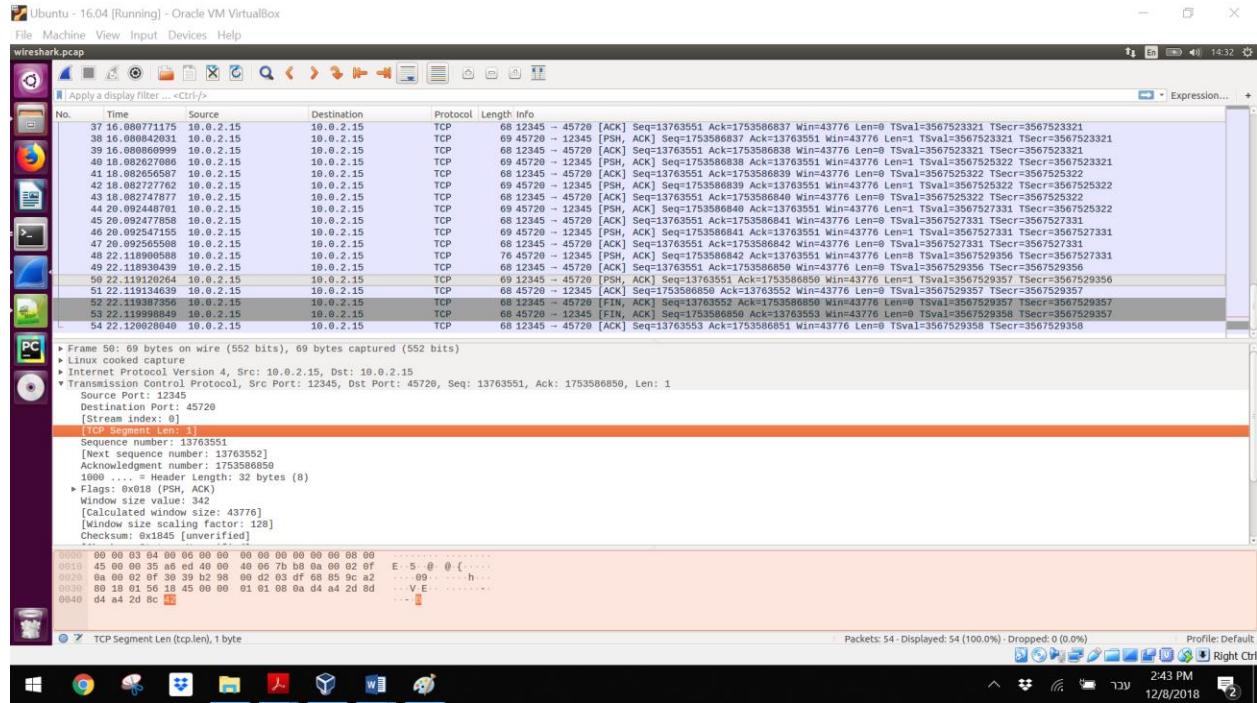
שלחנו בנוסף את ההודעה *FINISH* כדי להודיע על סיום ההודעה ולהודיע לשרת לבצע את הבדיקה.

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



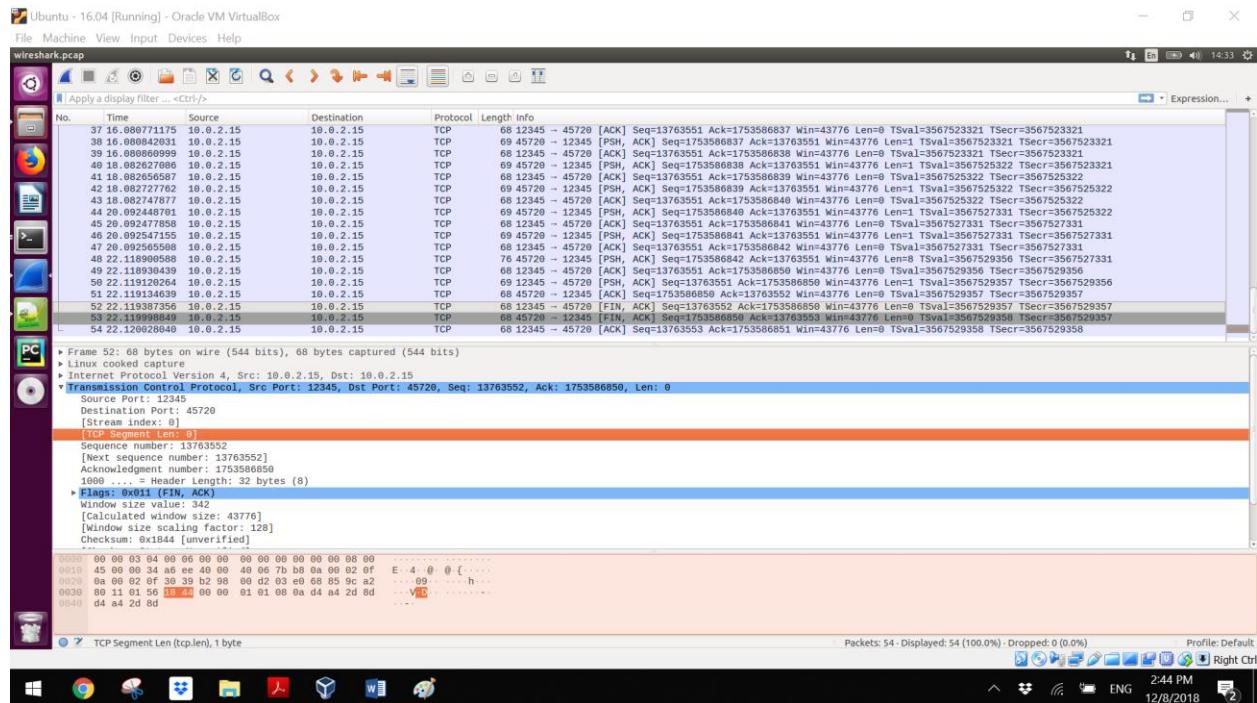
לאחר מכן, השרת בודק האם התקבלה הודעה הרצוייה במלואה, במידה וכן, מוחזרת אל הלקוח הודעה B.

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



cut the connection at the right side of the link:

Sequence number: 13763552



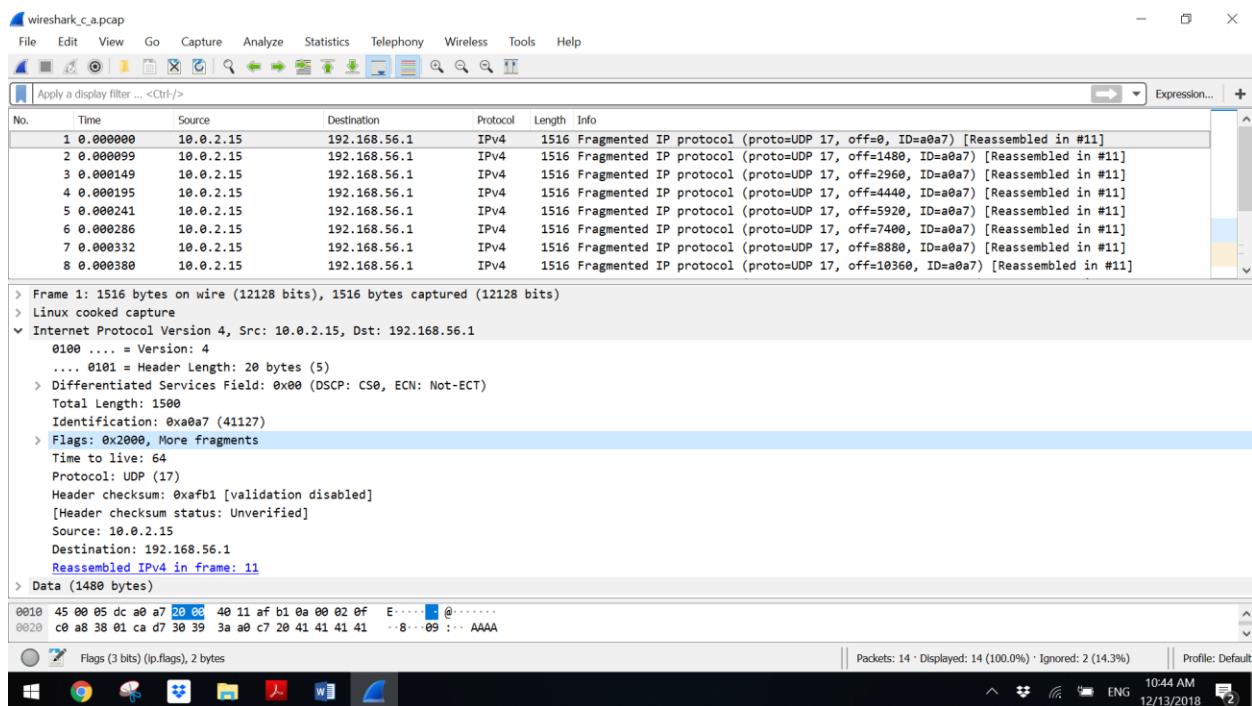
.ג

סעיף א:

מפני ששוב, אורך ההודעה – 15,000 פעים A, גדול מדי עבור פקטה אחת ומפני שהוא עוזים 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.

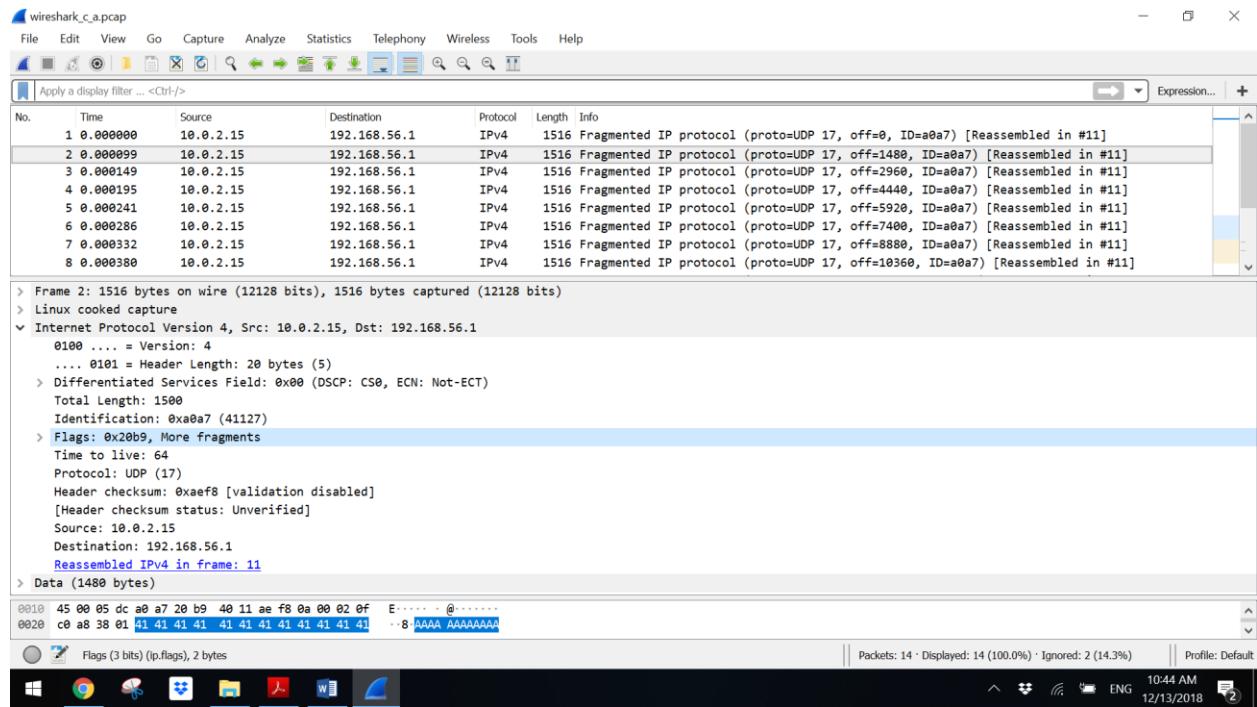
ניתן לראות בפקטה הראשונה שהdagל MoreFragments דואקן.

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.

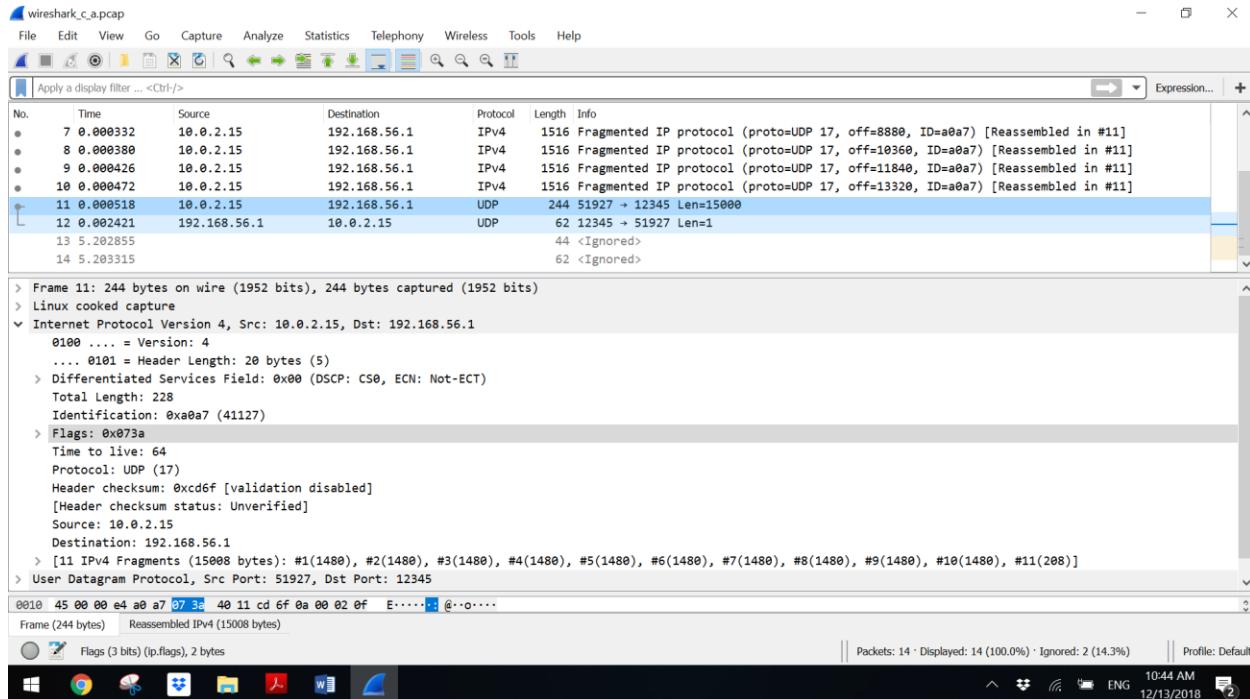


נראה דוגמא לפקטה שמוסברת:

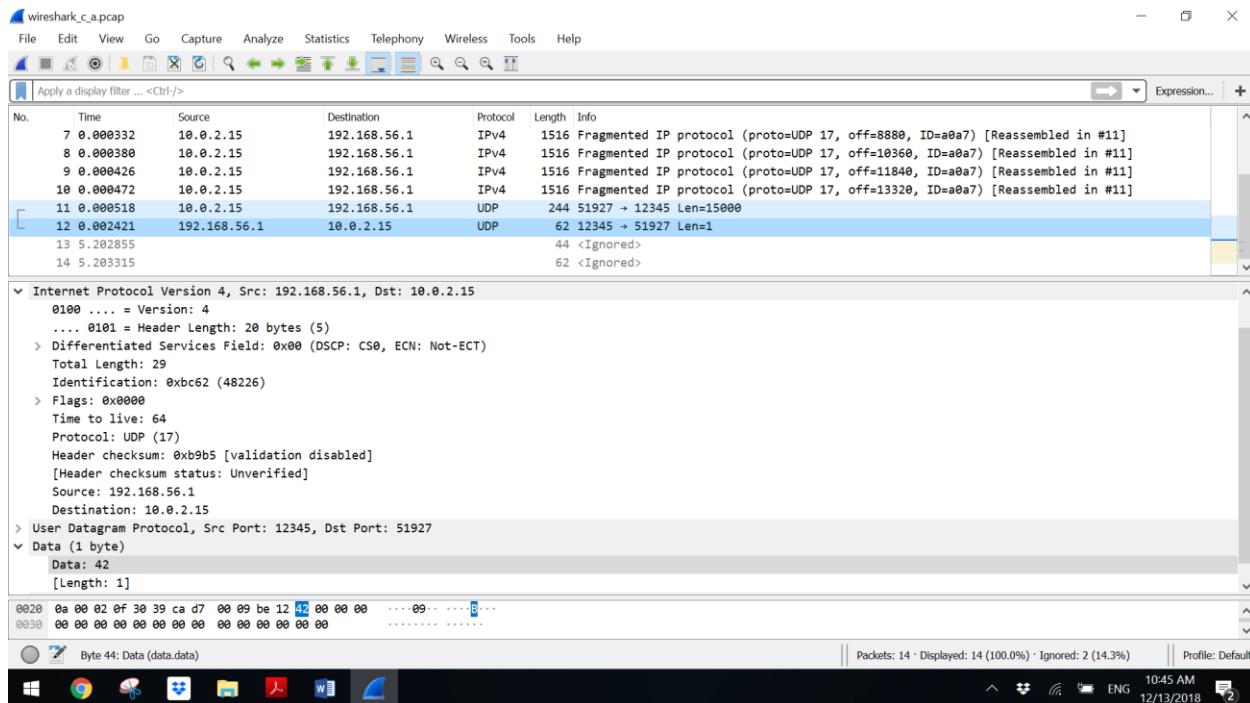
אורק הפקטה האורק ביוטר שהפרוטוקול החליט לשЛОח הוא 1516, שזהו פירוק של האורק שאנו רוצים לשЛОח מלכתחילה, של 15,000 פעמים A.



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

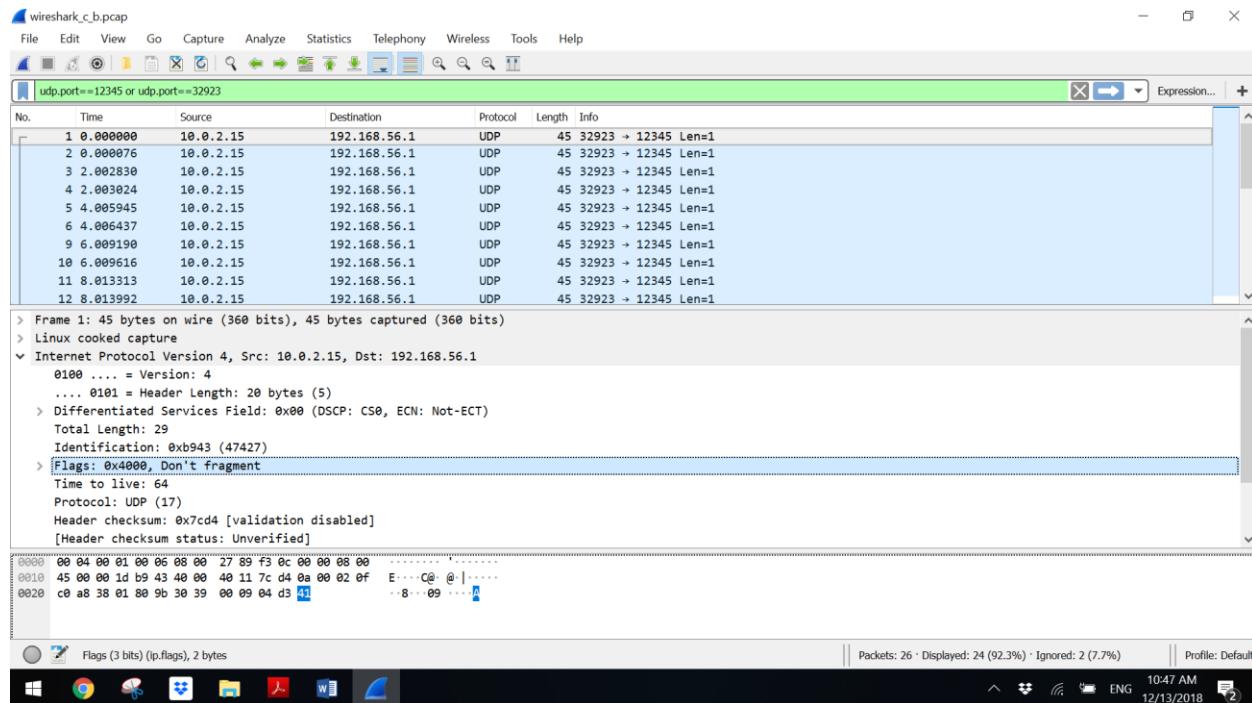


סעיף ב:

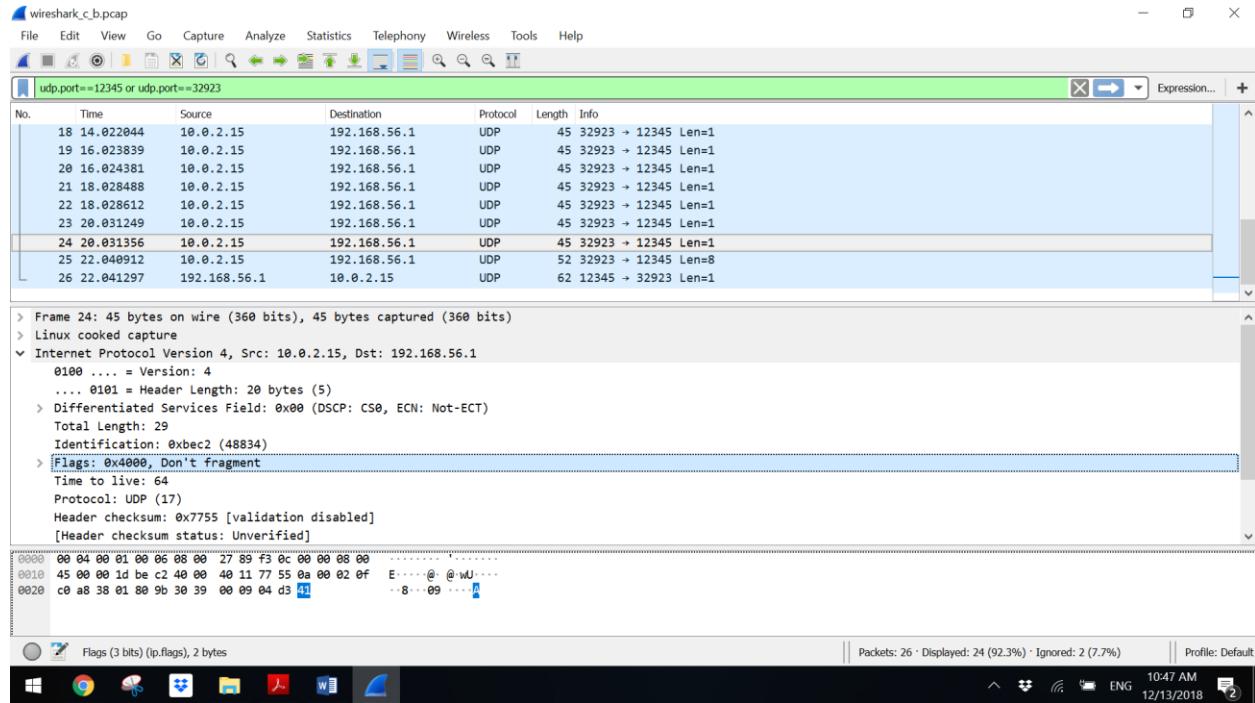
בסעיף זה אין צורך בrogramnetzcia בשום שלב, זאת מפני שכלי הودעה היא הודעה קצרה. لكن ה프וטוקול אינו מבצע פרגמנטציה ושולח את המידע בהודעה כמו שהוא ללא שינוי.

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

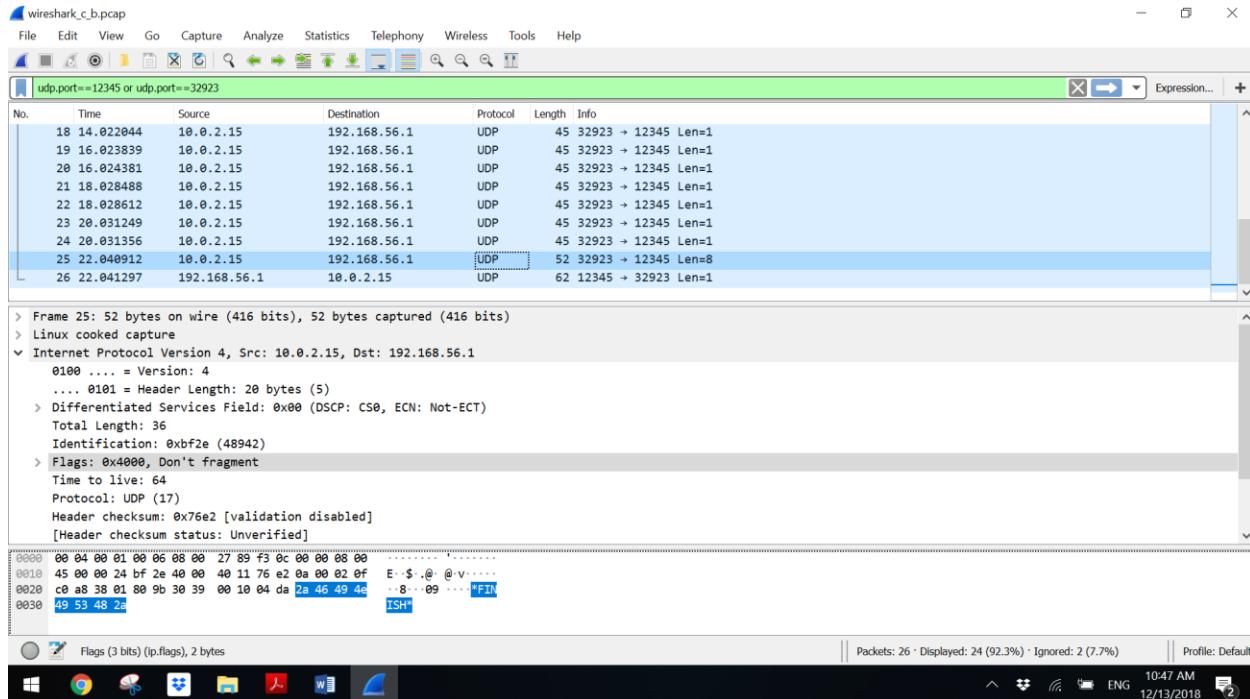
דלאק, וזאת מפני שהפרוטוקול אל פירק אף אחד מהה Hodoot להודעות קטנות יותר (נבדק גם עבור כל הה Hodoot בין ההודעה הראשונה לאחורונה הדומות בינהן)



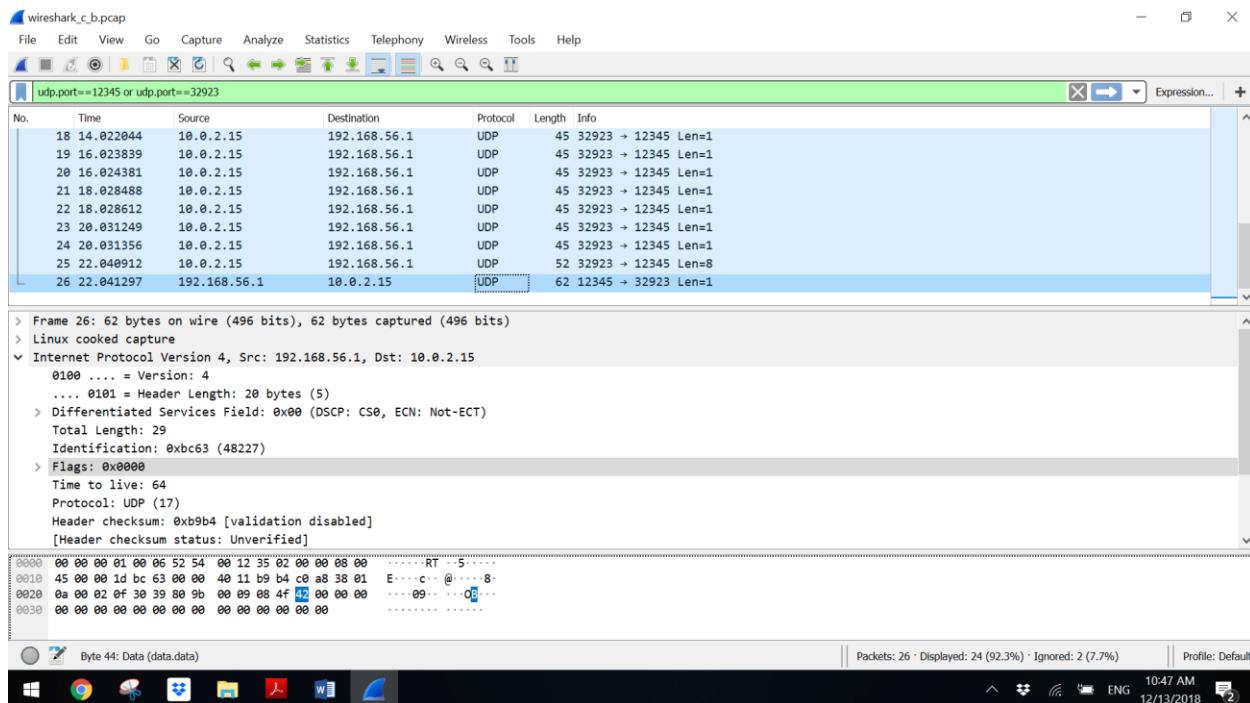
ההודעה الأخيرة מהקלינט לשרת כפי שהסבירנו:



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



לאחר שהשתתף בדק את המידע שהועבר אליו, הוא מודיע שהמידע הוא בדוק כמו המידע הרצוי, מפני שזהה המידע, ההודעה שmovedata בחרזה היא הودעה קצרה 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 עליינו לקרוא בכל פעם. לכן, על פרוטוקול UDP לקרוא את כל הודעה.