

# רשתות תקשורת תרגיל 1

## שאלה 1

```

from socket import socket, AF_INET, SOCK_DGRAM
s = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
source_ip = '127.0.0.1'
source_port = 8080
s.bind((source_ip, source_port))

while True:
    data, sender_info = s.recvfrom(2048)
    print "Message: ", data, " from: ", sender_info
    s.sendto([data.upper(), sender_info])

```

קוד השרת:

**שורה 1:** מיבאים מספרית `socket` את המשאים שנדרשים.

**שורה 4:** זה הוא אובייקט מסוג `socket` ב-`qr` ש:

ב-`qr` מסמן את הסוג `protocol` שבו `socket` יעבד אותו, במקרה זה מדובר על `V4`, נשים לב שאם כתוב `V6` או `AF_INET6` אז מתאימים את `socket` לעבוד עם סוג `ip` מסוג `V6`.

FLAG `AF_INET`-`SOCK_DGRAM`-`socket` פרוטוקול `socket` יעבד אותו בשכבה התעבורה, כלומר `tcp`/`udp`/`etc.`, כאשר מדובר על `datagram`, `stream`, `tcp`/`udp` ועוד.

**שורה 5:** מגדירים את ה-`qr` של השירות- באז זהו שירות שעבוד ב-localhost (ולכן ה-`qr` הוא של localhost בלבד).

**שורה 6:** מגדירים את ה-port של השירות- בآن זה 8080, אפליקציה שתרצה לשלוח ספציפית לשרת זה תצטרכ לשלוח לפורט 8080.

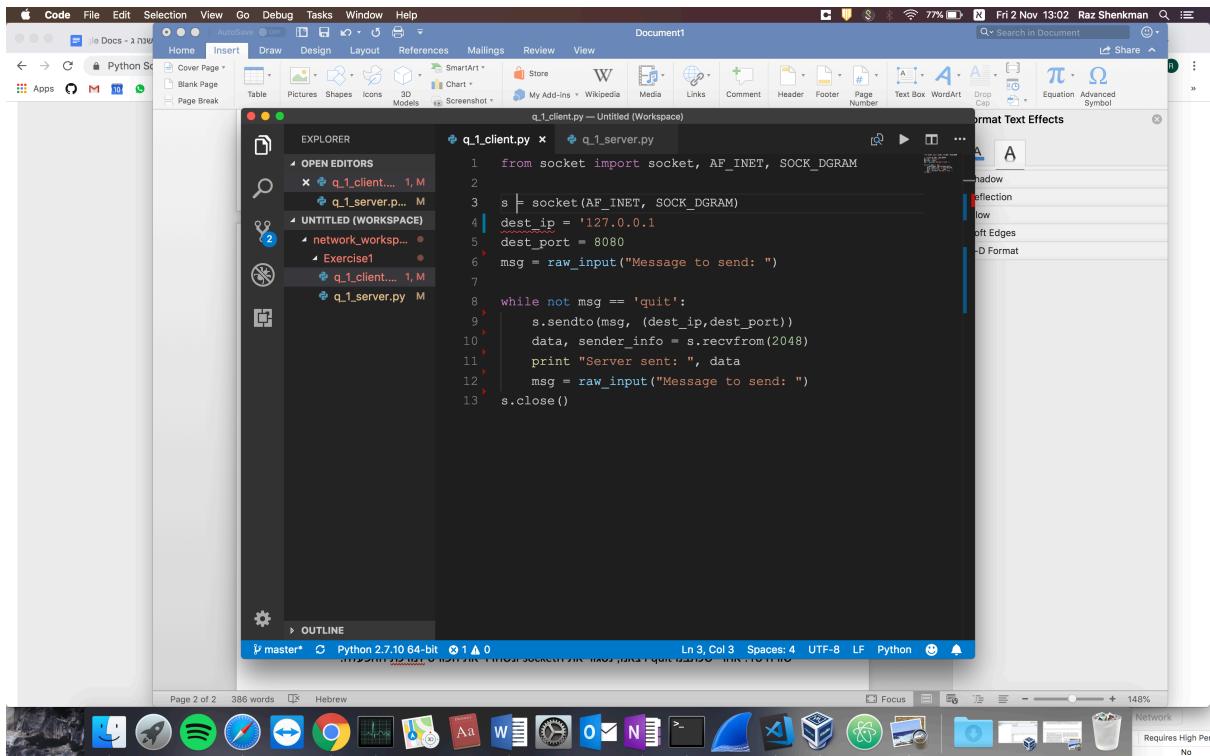
**שורה 7:** מקשרים את ה-socket ל-ip ול-port, ככלומר שומרים באובייקט socket שאלו יהיו נתונים ההתחברות אליו. ואם ה-port תפוס/ip שגוי- שורה זו תכשל. (בآن מערכת הפעלה תנסה לתפוס את ה-port עבורי הסוקט).

**שורה 10:** מקבלים מהסוקט (socket.recvfrom - מחזירה בפורט (string, address) ככה שהaddress הוא המידע שהתקבל, והaddress זה הבתובת של השולח). 2048 זהי בנות הביניים שהוא מסוגל לקבל. אם ישלו יותר, השרת יקרוס.

**שורה 11:** מדפיסים את המידע שנשלח, וגם מי (senderinfo) באן יהיה tuple של (ip,port)).).

**שורה 12:** שלוחים בחזרה דרך socket את המידע באמצעות גדוותה sendto (מקבלת את המידע ואת המידע למי לשלוח).

## קוד הלוקוט:



The screenshot shows a Microsoft Word document titled "Document1" containing Python code for a socket client. The code is as follows:

```
from socket import socket, AF_INET, SOCK_DGRAM
s = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
dest_ip = '127.0.0.1'
dest_port = 8080
msg = raw_input("Message to send: ")
while not msg == 'quit':
    s.sendto(msg, (dest_ip, dest_port))
    data, sender_info = s.recvfrom(2048)
    print "Server sent: ", data
    msg = raw_input("Message to send: ")
s.close()
```

The Word interface includes a ribbon bar with tabs like Home, Insert, Draw, Design, Layout, References, Mailings, Review, and View. The left sidebar shows the file structure under "OPEN EDITORS" and "UNTITLED (WORKSPACE)". The right sidebar displays "Format Text Effects" options for text styling.

שורה 1: מיבאים מספרית socket את המשאבים שנדדרשים.

שורה 3: ס הוא אובייקט מסוג socket בר' ש:

מסמן את הסוג protocol ip שהsocket יעבד אליו, במקרה זה מדובר על IPv4, נשים לב  
שאם בתוכן AF\_INET6 אזי מתאים את הsocket לעבד עם ip protocol IPv6

FLAG SOCK\_DGRAM - דגל שמסמן איזה פרוטוקול socket יעבד אליו בשכבה התüberה, בולם  
.sock\_streamtcp, udp, tcp, udp/etc.

שורה 4: מגדרים את הקו של השרת- באז זה שרת שעבוד בlocalhost (ולכן הקו הוא של localhost כלומר 127.0.0.1).

לשרת זה נרצה לשלוח.

שורה 5: מגדרים את הport של השרת- באז זה 8080. לשרת זה נרצה לשלוח.

שורה 8: נשלח/נקבל הודעות חדשות עד שנשלח quit (אוż הלקוח יפסיק לעבוד והsocket יסגר)

שורה 9: שולחים לשרת באמצעות sendto .

שורה 10: מקבלים מהשרת מידע (המידע באז מפורט יותר בקוד של השרת, זה חוזר על אותו דבר).

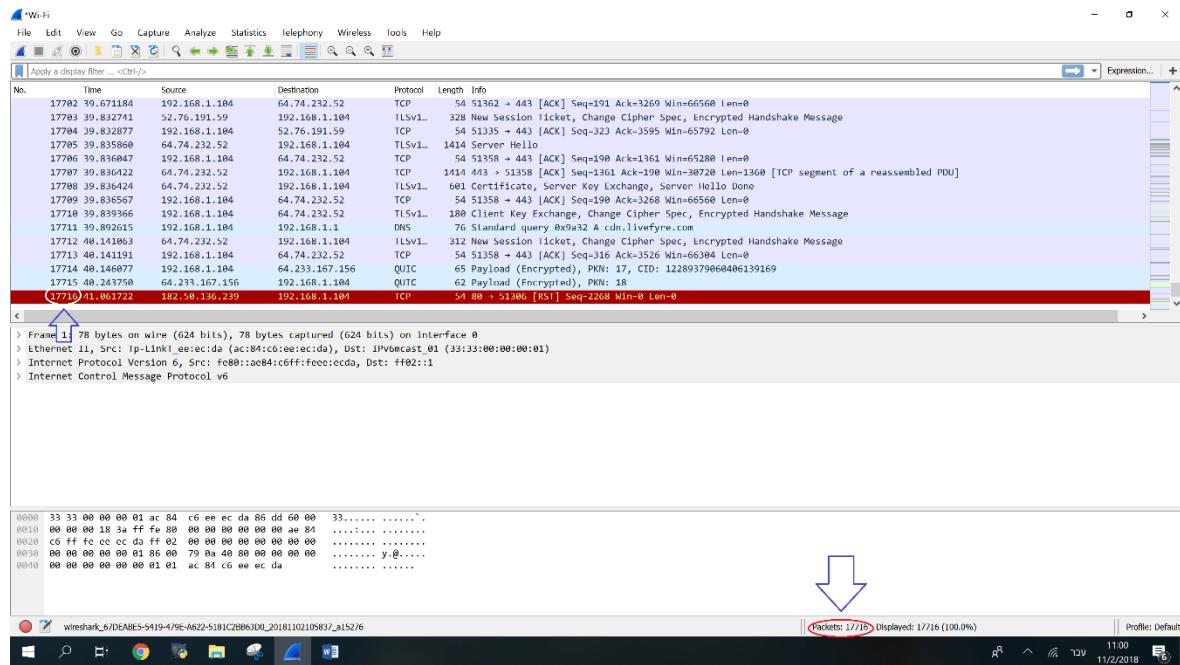
**שורה 11:** מדפסים רק את המידע שהשתת שלח בחזרה (בל' הפרטים).

**שורה 12:** מקבלים קלט מהמקלדת (raw\_input).

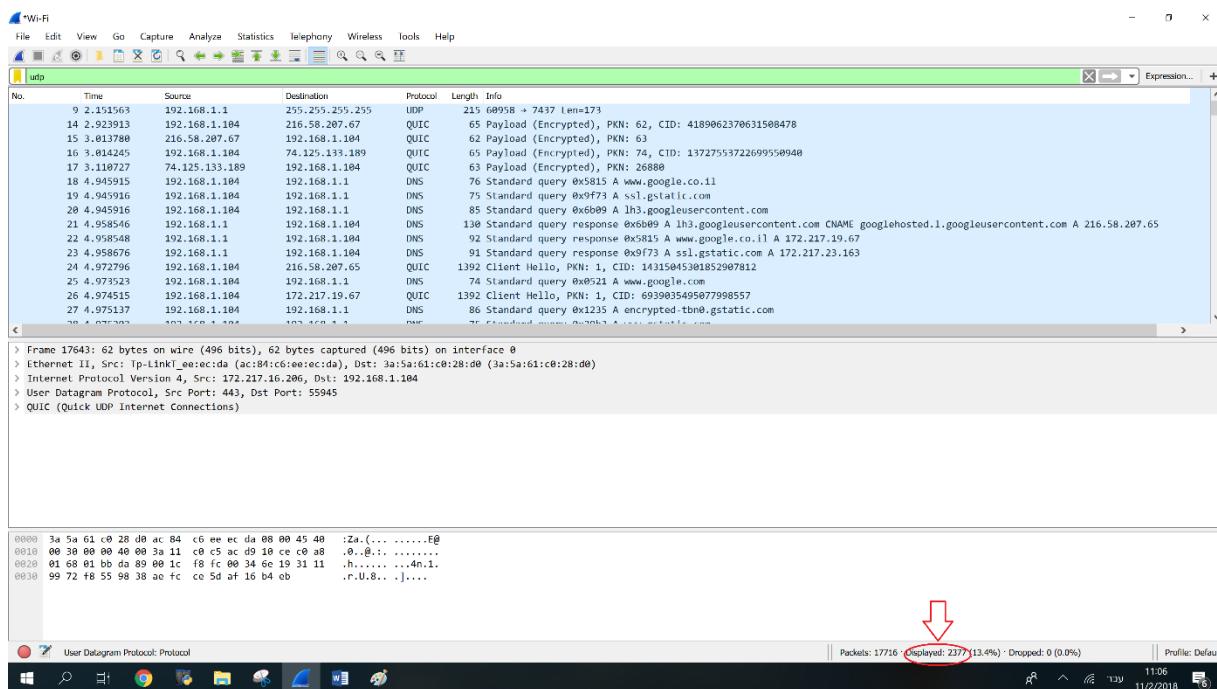
**שורה 13:** אחרי שבתבנו `quit` ויצאנו, נסגור את הsocket ונשחרר את ה포רט למרבית הפעלה.

## שאלה 2

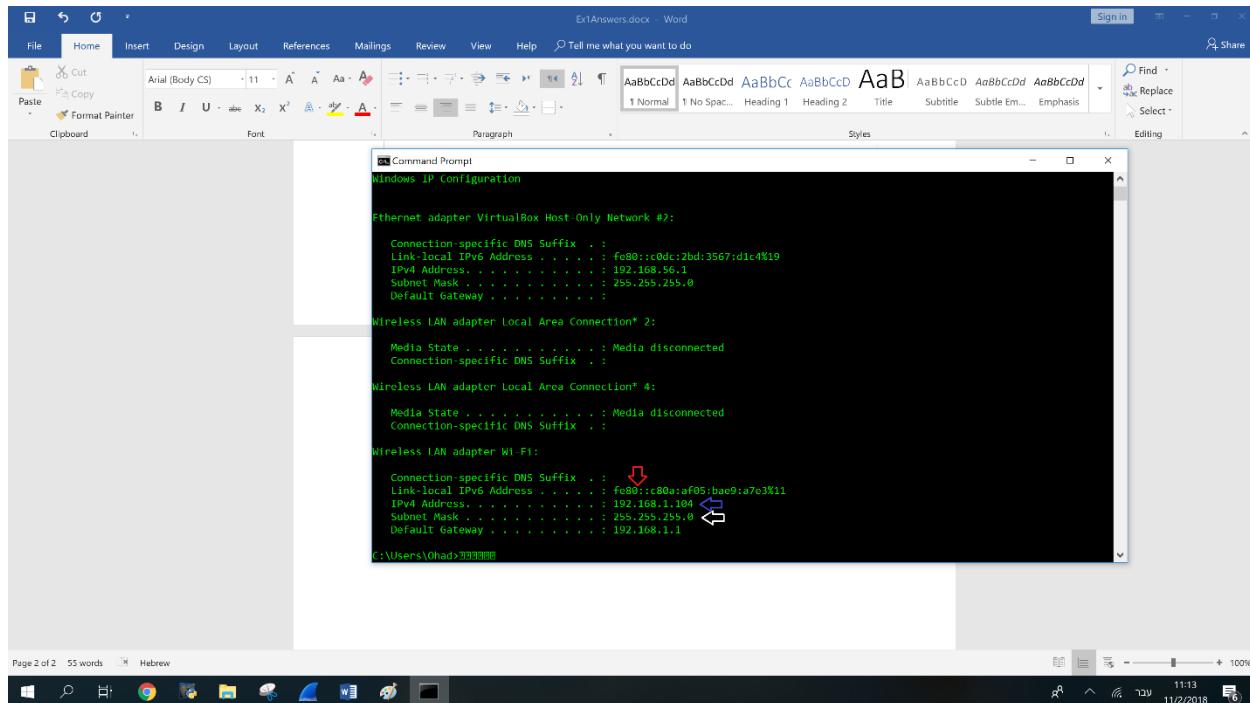
א. גלשו למספר אתרים והוסףנו 17716 חבילות. צילום מסך:



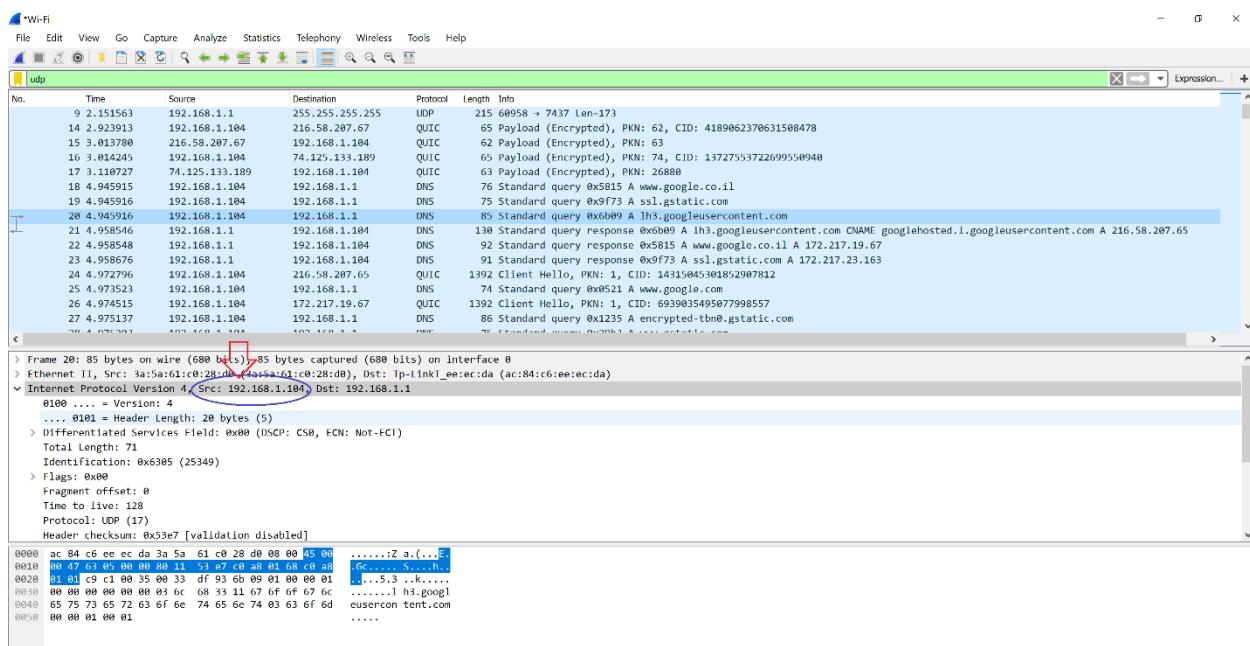
ב. כתבו בשורת ה命令 dpn ולמטה(באדום) ראים שיש 2377галו.



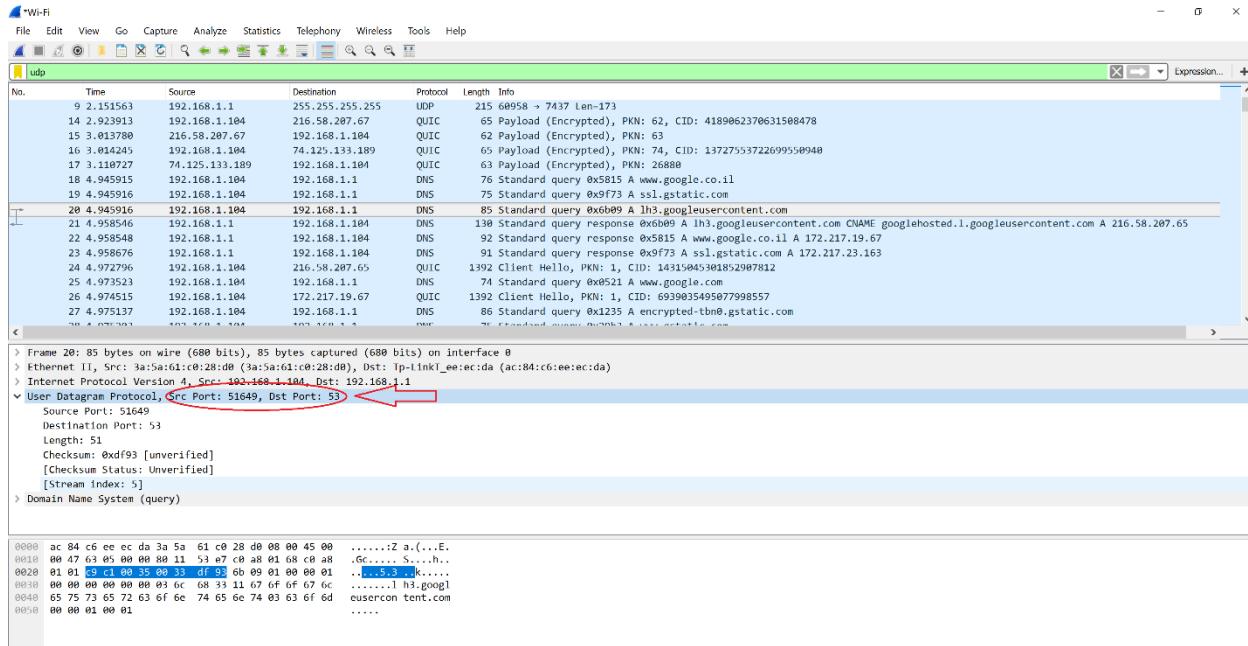
ג. כתובות ה IPv4 של המחשב בתוך LAN היא 192.168.1.104 (בכחול) עם subnet mask של 24 ביטים(,), בלבד כתובות ה IPv6 היא 11 fe80::c80a:af05:bae9:a7e3%11 (באדום). (255.255.255.0)



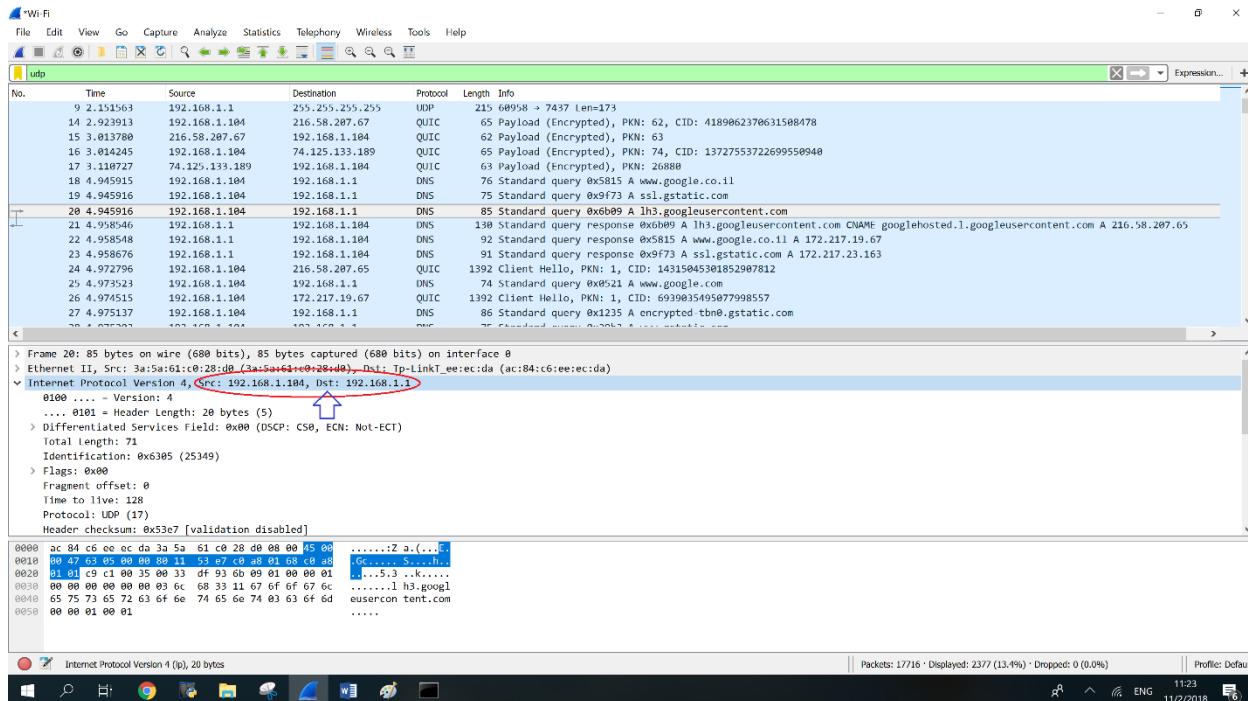
ד. בחרנו בחבילה 20. לאחר התבוננות, ראיון שהחבילה נשלחה מאיתנו מכיוון ש ה IPv4 source בחבילה זהה לכתובת אל המחשב שלנו שראינו בסעיף הקודם.



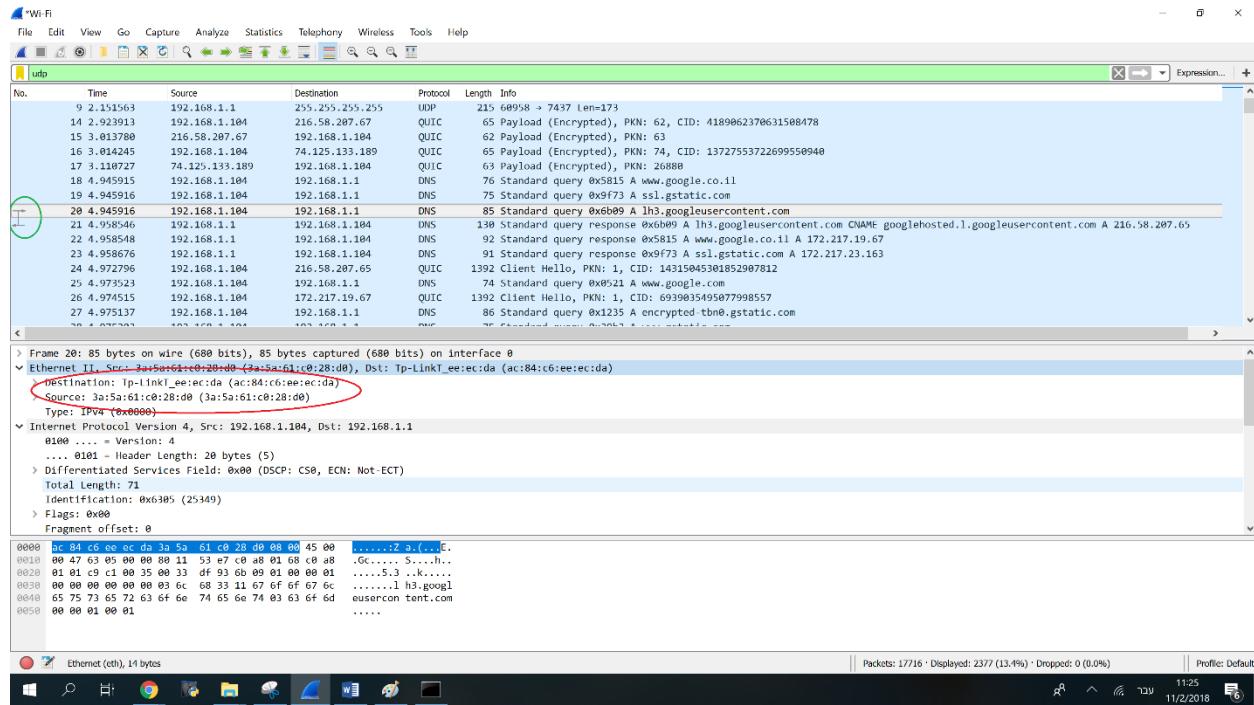
נסתכל ב header של UDP, החבילה נשלחה מפורט 51649 (מהלך) אל פורט 53 (DNS) בשרת.



החבילה נשלחה מ destination ip 192.168.1.1 אל 192.168.1.104 source ip של header כמו שניתן לראות ב שבבת הרשת.

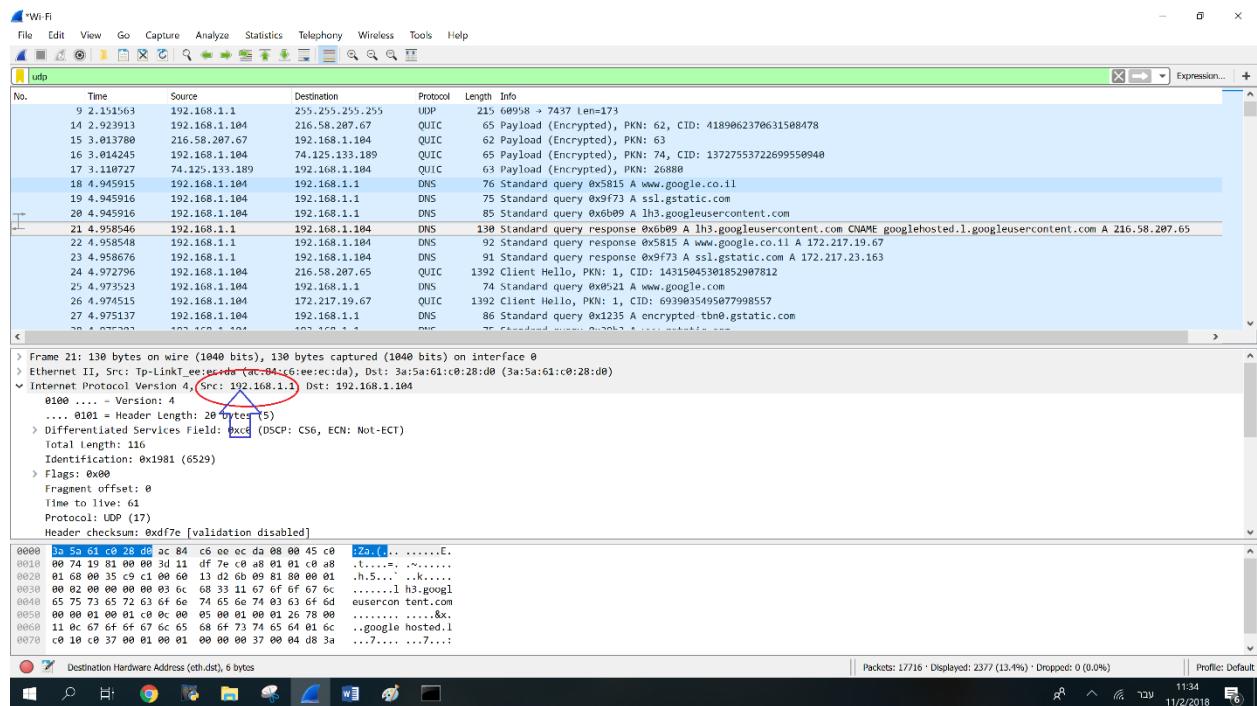


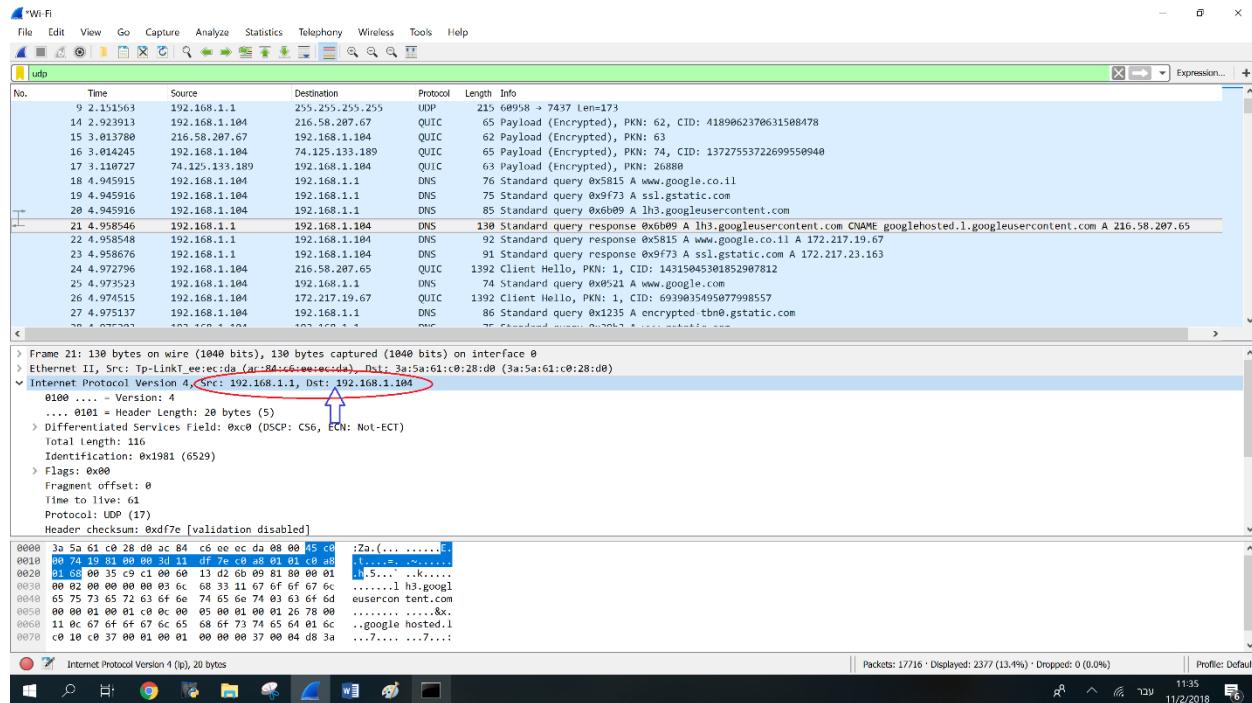
כמו שניתן לראות ב header של שבב הוקו בתובת ה MAC של השולח היא 3a:5a:61:c0:28:d0 ובתובת ה MAC של היעד היא ac:84:c6:ee:ec:da



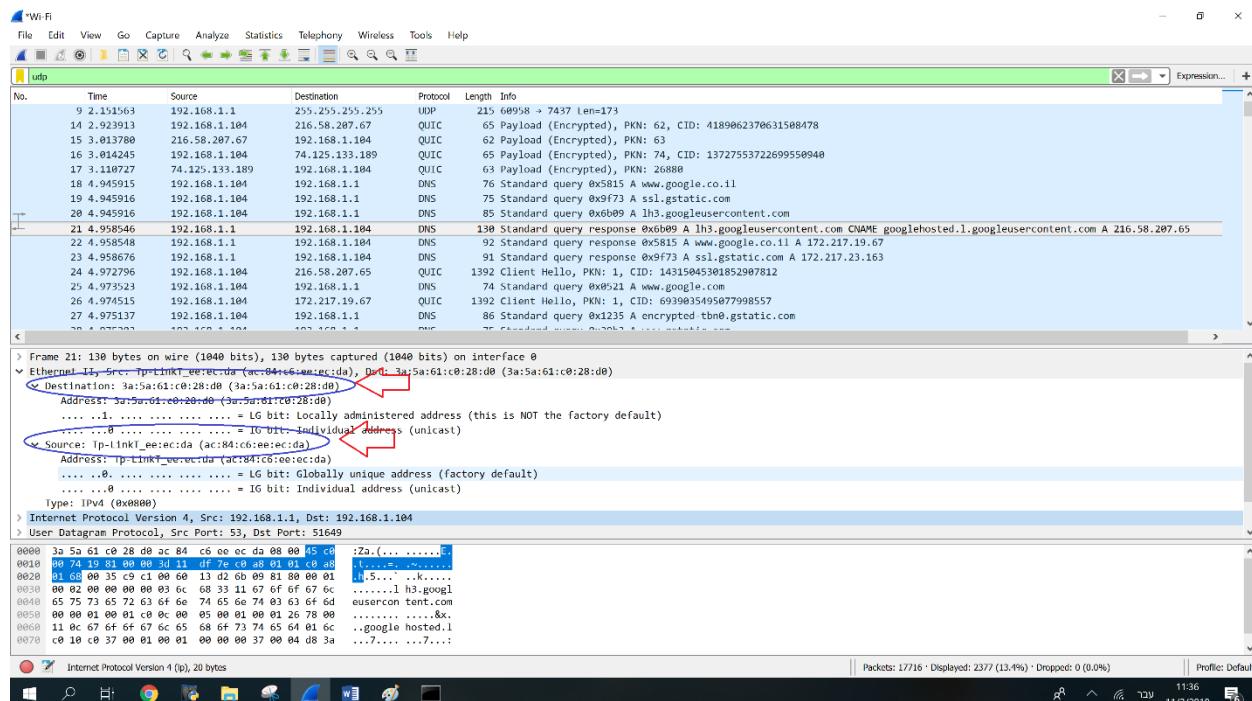
ה. בעיגול הירוק בתמונה למעלה קל לראות את החץ ש wireshark יוצר, בלומר הוא אומר לנו שפקטה 21 הייתה התשובה לפקטה 20 שניתחנה. ננתח באוטו תהליך את פקטה 21.

החברילה לא נשלחה מהמחשב שלנו אלא ממbrisir אחר, מכיוון שה source שונה מהכתובת IP של המחשב שלנו.



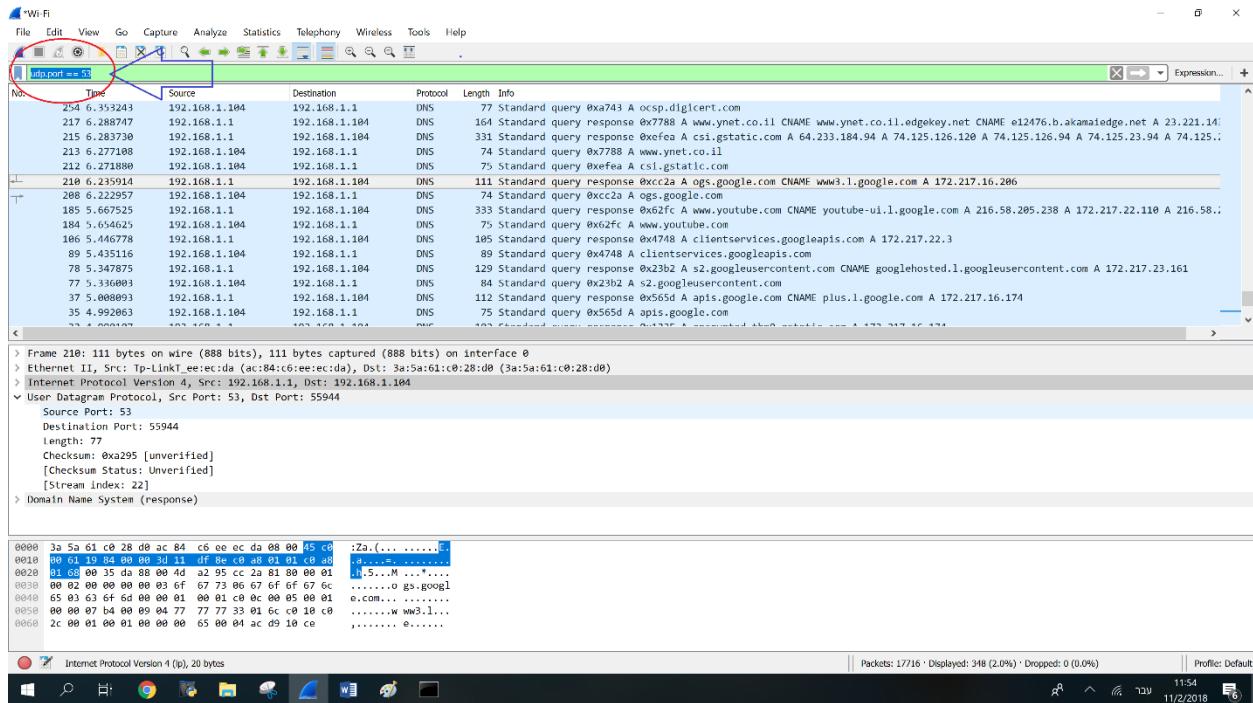


כמו שניתן לראות ב header של שבבetta הינו כתובות ה MAC של השולח היא ac:84:c6:ee:ec:da וכתובות ה MAC של היעד הינו 3a:5a:61:c0:28:d0



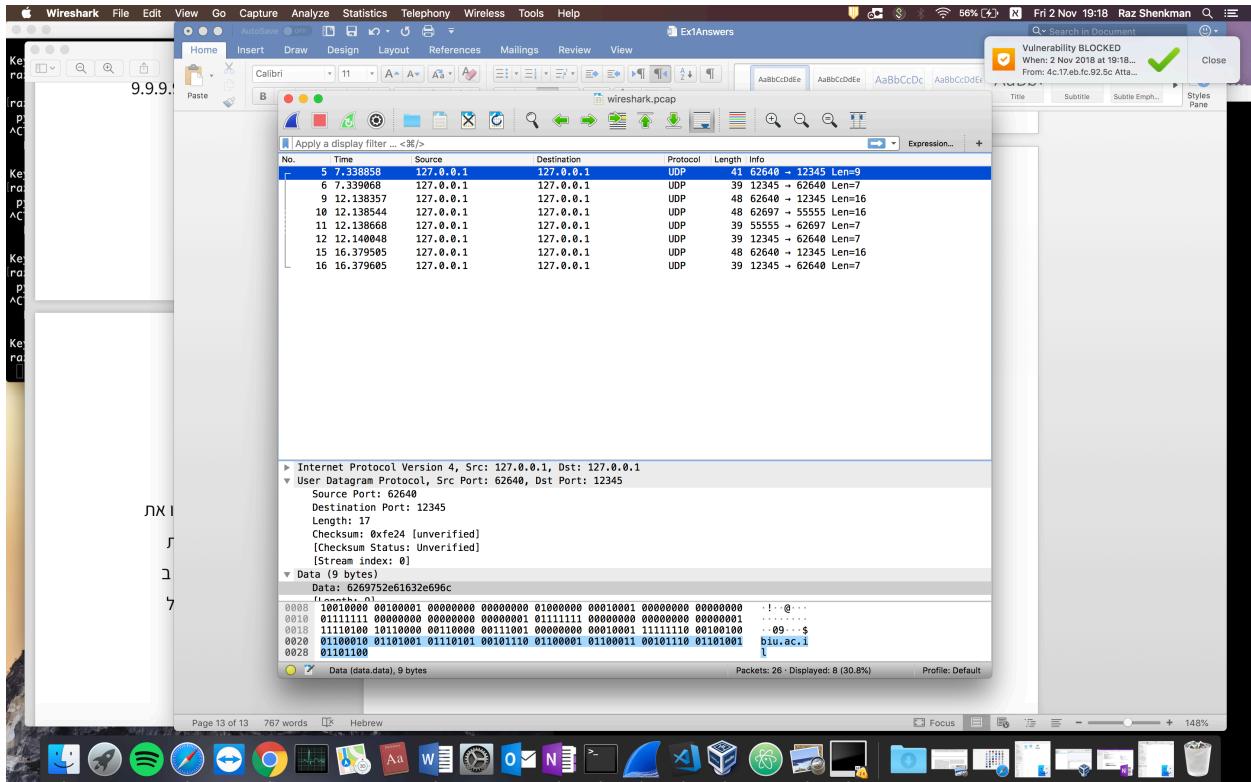


ד. יודעים ש DNS נובד בשיטת UDP ולכן פוטו לסן לפי פורט 53, בולמר לבתו " udp.port == 53 " ונקבל את כל החבילות שאחד מה포רטים(יעד או מקור) הוא 53 ומניחים לפי הקונבנצייה שבכל אלו יהיו חבילות DNS.



### שאלה 3

הרצתי את הקוד בשתי מכונות שונות, ביצעת 3 שאלות ליקוי מהלוקות, וקיבلت את הפלט:



באשר הפורט של הלוקו הוא 62640 (אני מסיק זאת מהחבילת הראשונה שנשלחה לשרת אב 1) ומערכת ההפעלה נתנה לsocket של הלוקו את הפורט זהה באופן אקריא.

הפורט של שרת האב הראשון הוא 12345.

הפורט של שרת האב השני הוא 55555 (הוא האב של השרת הראשון).

נשים לב שכיוון שגם עובדים על אותו מחשב- הכתובת זו היא תמיד 127.0.0.1 (localhost ).

השאלות שבוצעו:

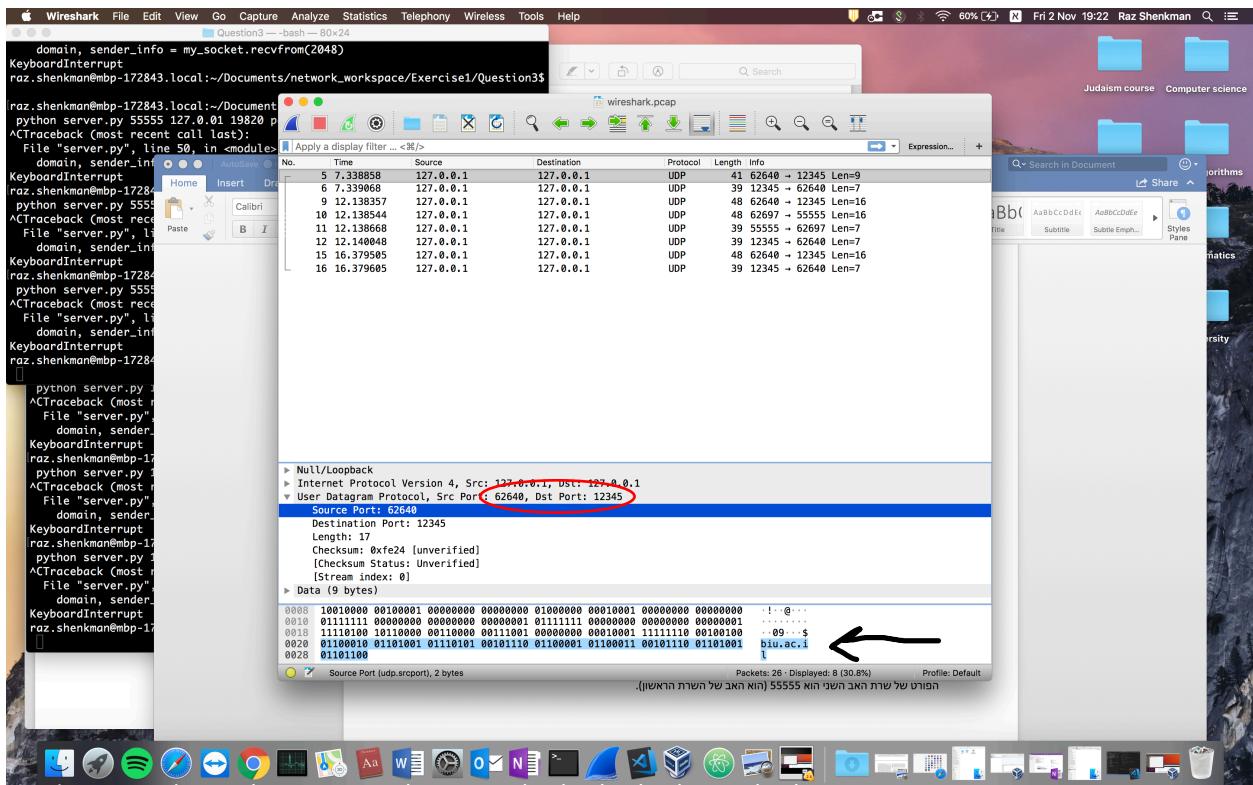
```
raz@raz-VirtualBox:~/Desktop/IntroductionToNetworking-master/Exercise1/Question3
$ python2.7 client.py 10.0.2.2 12345
biu.ac.il
1.2.3.4
www.google.co.il
3.8.8.8
www.google.co.il
3.8.8.8
```

שאילה 1- המידע קיים אצל שרת אב 1

שאילה 2- המידע לא קיים אצל שרת האב 1- הוא פונה לשרת האב 2 ומבקש ממנו

שאילה 3- המידע עכשו קיים אצל שרת האב 1 (שמור אצל קובץ הדקון) שלו, אך ישר יעביר ללוקו

**נתבונן בחבילה הראשונה שנשלחה (שאילתת 1):**



ה看他 השגור מצביע על data שנשלח משבבת האפליקציה. שם הלוקוח שלח את il.biu.co.il לשרת, נשים לב שהמיפוי יצא מפורט 62640 והגיע לפורט 12345 (הפורט של הלוקוח ושל שרת אב-1 - מוקפים באדום), מידע זה נמצא בשבת התüberrohe.

Wireshark screenshot showing network traffic on the 'NullLoopback' interface. The first packet (Frame 5) is highlighted with a red circle around its source address, 127.0.0.1. Below the list view, the expanded details for this packet show the source as 127.0.0.1. A black arrow points from the 'Family: IP (2)' section in the expanded frame details to the 'Source' field in the list view.

בשים לב שהקו של המקור ושל היעד הם 127.0.0.1, ביוון שהתוכנות רצו על אותו מחשב (מוקף באדם).

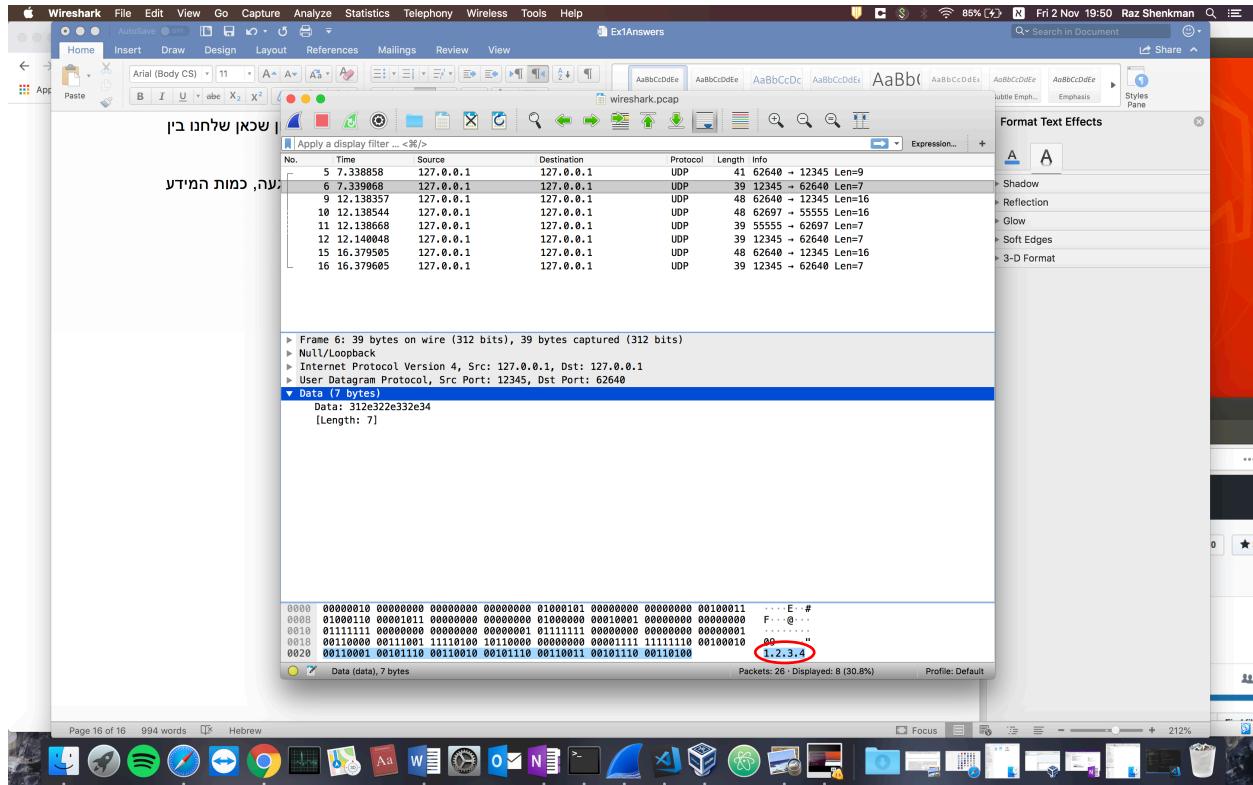
החזק השגור מצביע על סוג ה프וטוקול (כאן מדובר בפרוטוקול udp) בשכבה התקשורת שמעליו בשלחה החביבה.

Wireshark screenshot showing network traffic on the 'CaptureSetup/Loopback' interface. The first packet (Frame 5) is highlighted with a red box. Below the list view, the expanded details for this packet show the source as 127.0.0.1. A black arrow points from the 'Family: IP (2)' section in the expanded frame details to the 'Source' field in the list view.

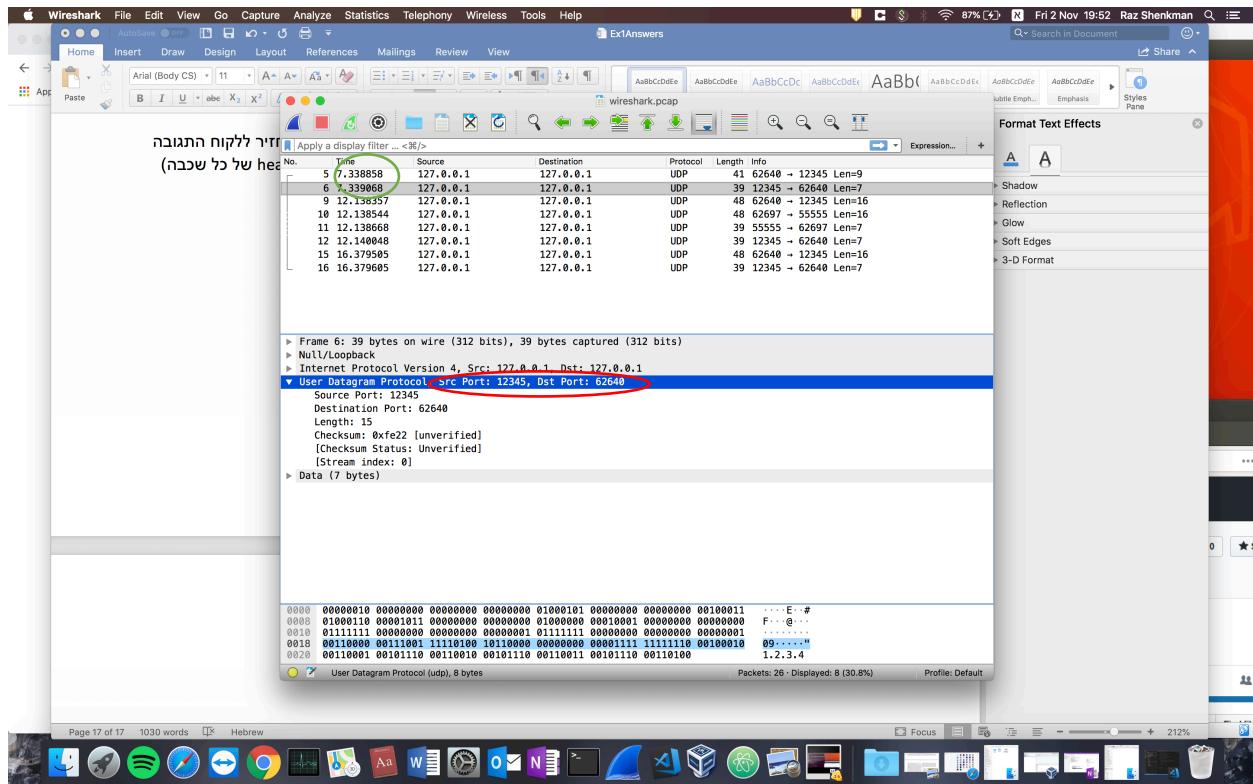
החץ השחור מצביע על שכבת הנקו (link) בה כתוב את הכתובת הפיזית של המחשב, מכיוון שכבר שלחנו בין המחשב לעצמו, מבוצע "loopback" - כל המידע שהוא שלח לעצמו נשלח בזיה.

בריבוע האדום מוקף המידע שנשלח ע"ג השכבה הפיזית (frame עצמו), מתואר זמן ההגעה, במומת המידע שנשלחה ועוז.

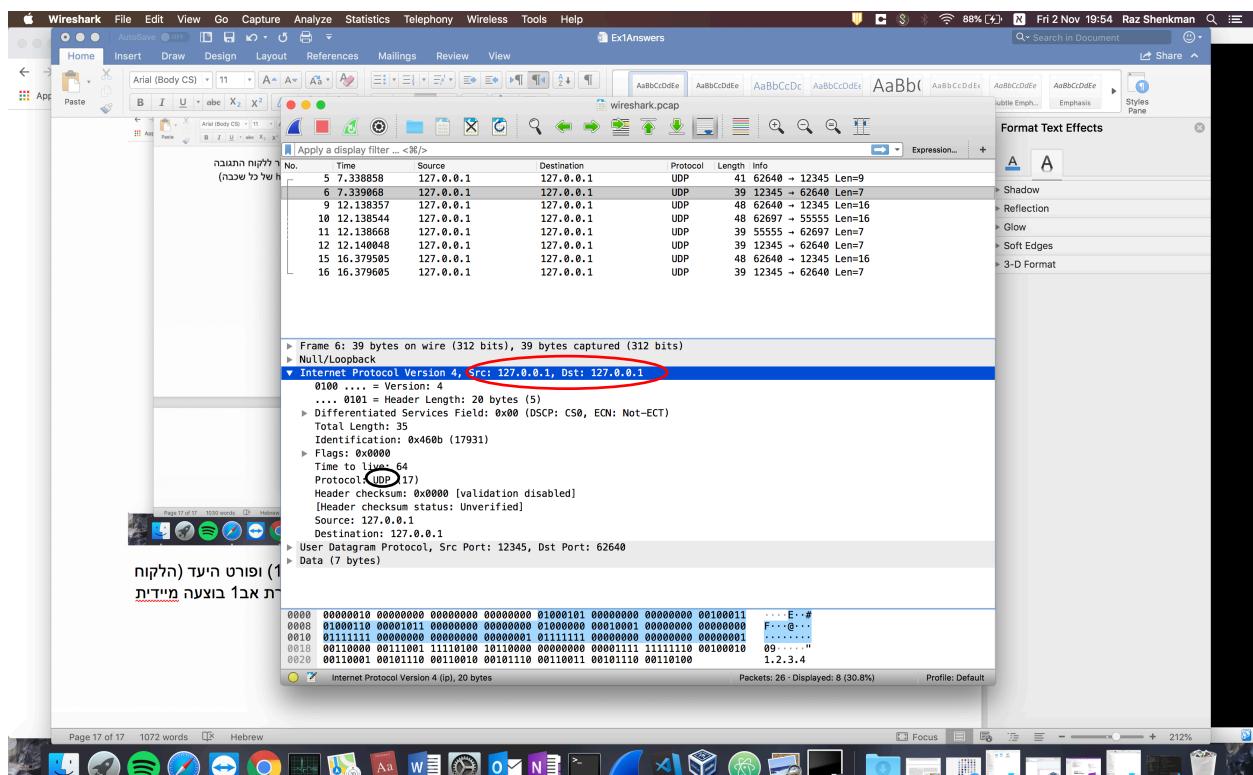
### נתבון בחבילה השנייה (שאילה 1):



המידע משכנת האפליקציה (מה שהשרת החזיר) מוקף באדום, והוא כתובת הנקו שהוא החזר ללקוח התגובה לבקשתו. נשים לב שהמידע עצמו הוא רק 7 bytes (עם headers frame של כל שכבת) שוקלט (biu.ac.il).



נניחו בשכבה התשובה. CAN מוקף באודם פורט המקור (עבשי זה שרת אב1 ולן 12345) ופורט היעד (הлокוח שהוא 62640). ניתן גם לשים לב למלני השילחה (מוקף בירוק) ולהבחן שהתגובה של שרת אב1 בוצעה מידית בבקשת הלוקוח (שביקש את הקו של ה **domain** הספציפי).



בשכבה התקשורת נשים לב שהמידע נשלח ע"ג פרוטוקול udp והקוו src dest הם כמו בחבילה הקודמת, שכן שלחנו מאותו מחשב, אך הרוחה src port destsrcCAN משתנים! שכן שלחנו אפליקציות שונות.

שאר פרטי החבילה (שכבה הקרו והפיזית) הינם דומים לדוגמא הקודמת, שכן אנו עובדים על אותו מחשב ולא מצינית כתובת mac (שהייתה מתחלפת אם היינו עובדים על מחשבים שונים).

### נתבונן בחבילה השלישייה (שאלת 2):

זכור שבסאייה זו הלוקו שאל את שרת אב 1 עברו מידע שאין לו, ולכן שרת אב 1 פנה לשרת אב 2 לקבלת המידע.

בשכבה התקשורת נשים לב שהמידע נשלח ע"ג פרוטוקול udp והקוו src dest הם כמו בחבילה הקודמת, שכן שלחנו מאותו מחשב ולא.

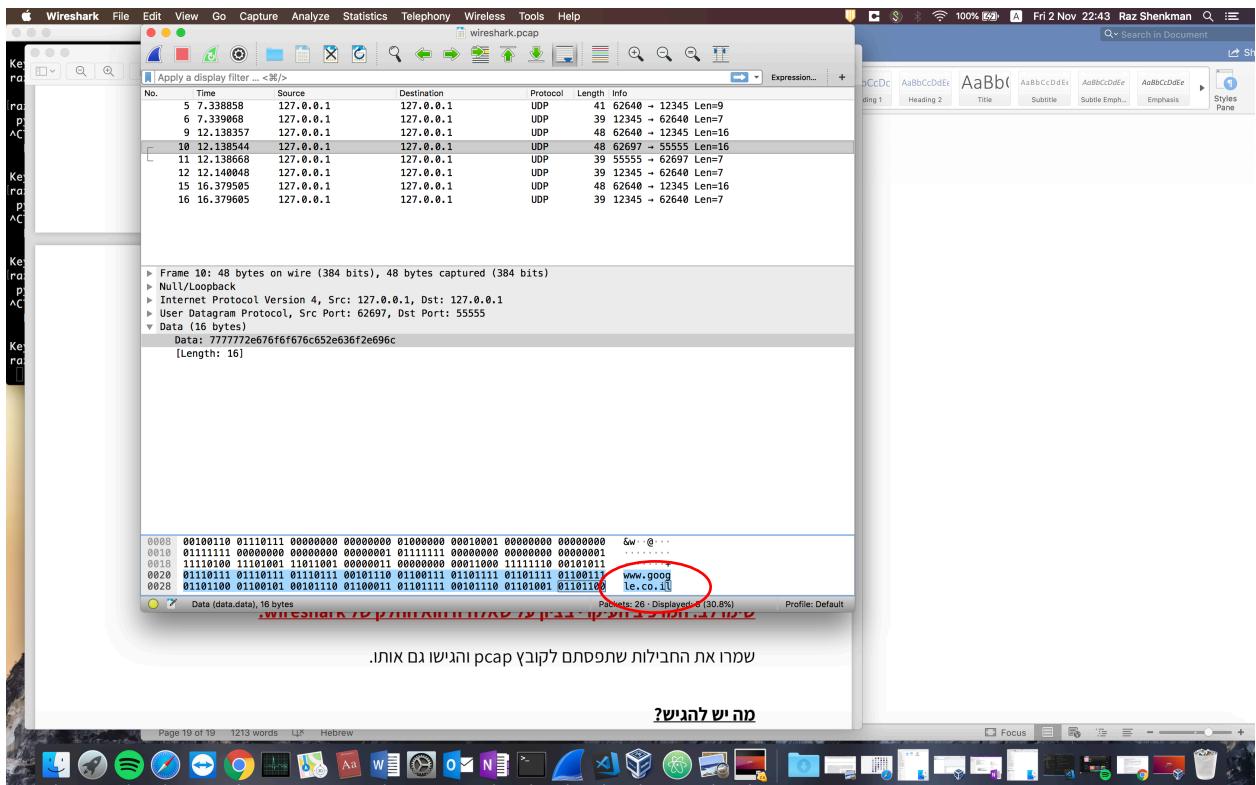
שעתה אב 2 קיבלת

מוקף באדום המידע שנשלח בשכבה האפליקציה: שילוח הלוקו משרת אב 1 את החזקה [www.google.co.il](http://www.google.co.il):domainה.

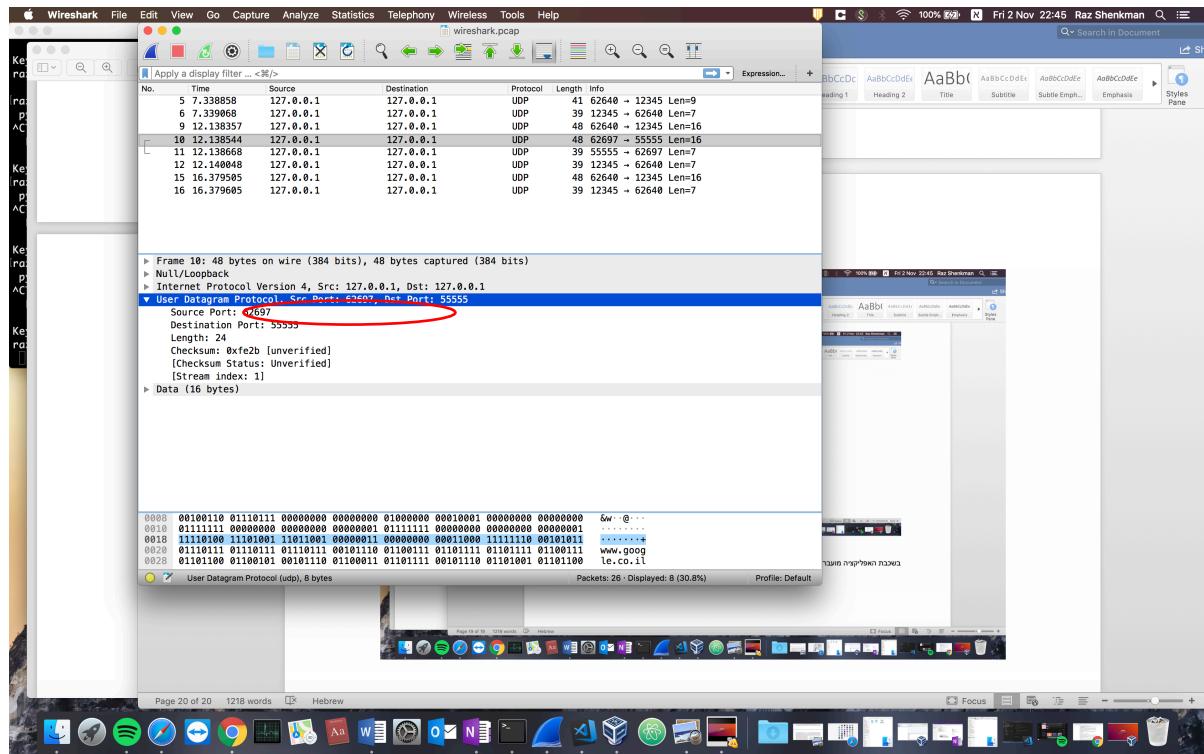
שאר שכבות החבילה דומות לדוגמא של החבילה הראשונה שנשלחה (מהлокו לשרת אב 1), ולכן אין צורך להתעכבר עליהן.

## נתבון בחבילה הרביעית (שאילתה 2):

זכור שהמידע לא נמצא אצל שרת אב 1 ולכן פונה לשרת אב 2 עם השאלתה.



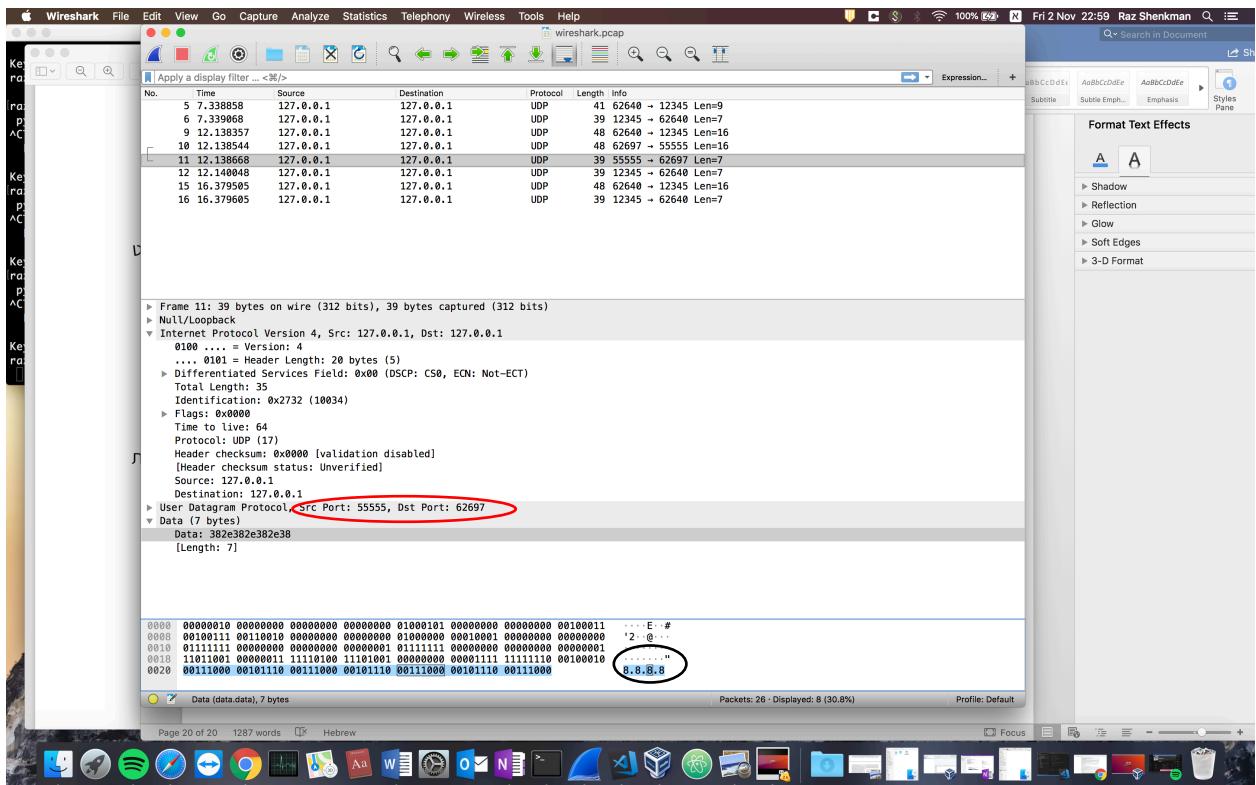
בשכבה האפליקציה מועבר המידע ([www.google.co.il](http://www.google.co.il))



נתבונן בשכבות התתעורה, הפורט ממנו נשלח המידע (62697) זה הפורט שהוקצה עבור ה"לקוח" הזמן שהגדכנו בשורת האב 1, נשים לב שהפורט זהה נקבע באופן שרירותי, והפורט אליו נשלח המידע זה הפורט של שרת אב 2 שהוא 55555 בשכבות הבאות - תקשורת, קו ופיזי בעצם חוזרים על מה שתואר בחבילות הקודמות.

## נתבון בחבילה החמישית (שאילתה 2):

כأن בעצם שרת אב 2 שלוח לשרת אב 1 את המידע שיש לו על [www.google.co.il](http://www.google.co.il). דהינו הקו שלו.

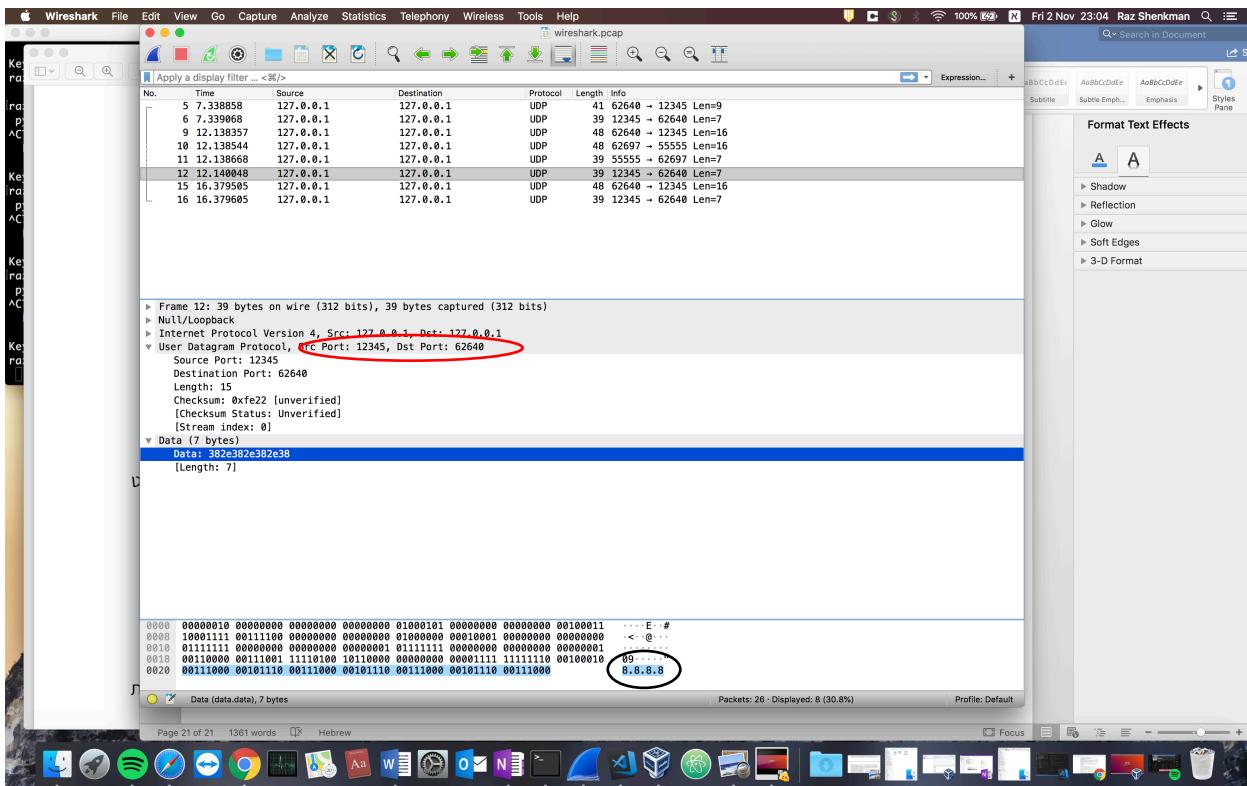


נשים לב שהמידע שמועבר לנו כאן הוא 8.8.8.8 (מוקף בשחור). זהה הערך של הקו של [www.google.co.il](http://www.google.co.il). כאשר ה-port source הוא 55555 וה-port destination הוא 62697 (모든픽ים באדם), כך שנitin להבין שמדובר בתשובה שרת האב 2 לשרת האב 1.

נשים לב שאנו שולחים וקבלת ההודעות מבוצעות מאותו מחשב ולכן שכבת התקשרות, הקו, והפיזית דומות בכל החבילות (כיוון שהקו זהה (מקור ויעד), ובנוסף אין ציון של כתובות mac של המקור והיעד כי אנחנו בloopback).

בנוסף, שרת האב 1 שומר את המידע בקובץ הקו שלו ברגע שהוא קיבל מידע חדש משרת האב שלו.

## נתבון בחבילה הששית (שאילתת 2):

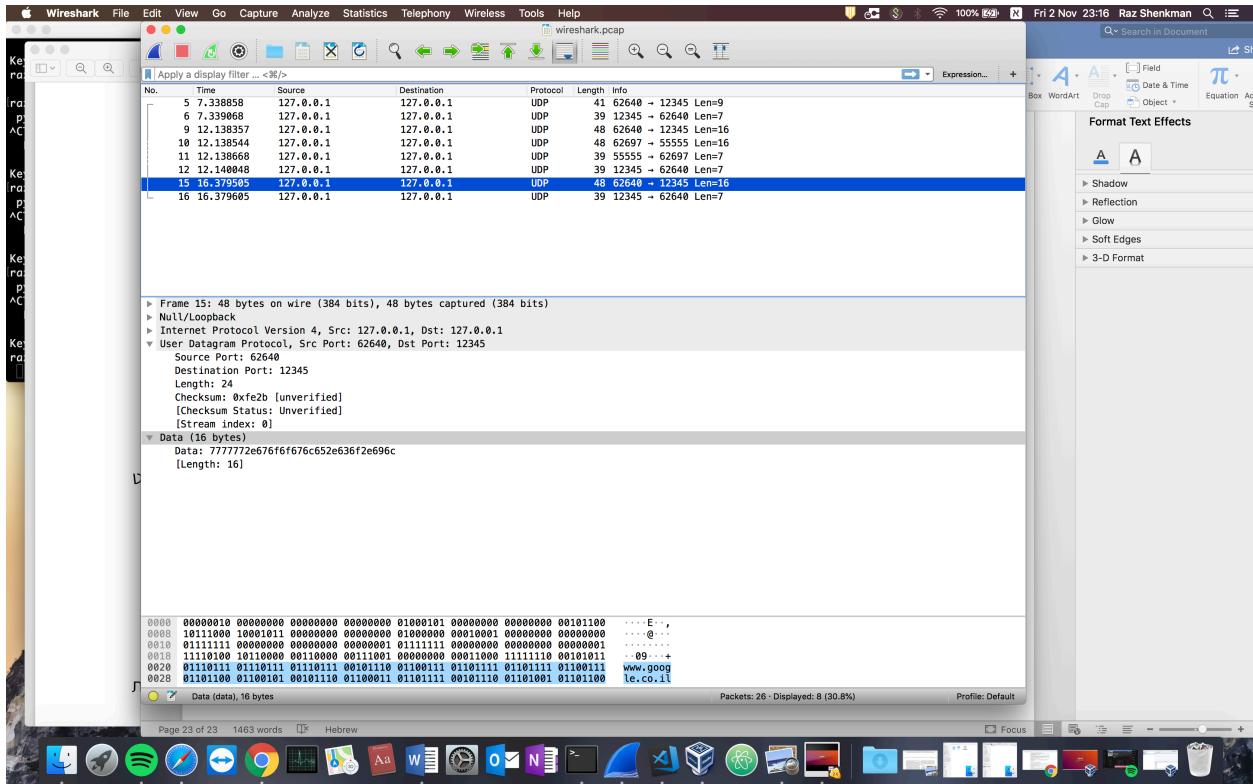


באותם מועברת תשובתו של שרת האב 1 (פורט 12345) ללקוח המקורי, נשים לב שהdata (מוקף בשחור) הינו הkey שקיבלו משרת האב 2 של השאלה המקורית ([www.google.co.il](http://www.google.co.il)), המידע נשלח לפורט 62640 עלי הלוח המקורי מהכחת לקבלת תשובה.

נשים לב שאנו שולחים שליחת והודעת מוצעות מאותו מחשב וכן שכבת התקשרות, הkey, והפיזיות דומות בכל החבילות (כיוון שהkey זהה (מקור ויעד), ובנוסף אין ציון של כתובת mac של המקור והיעד כי אנחנו בloopback).

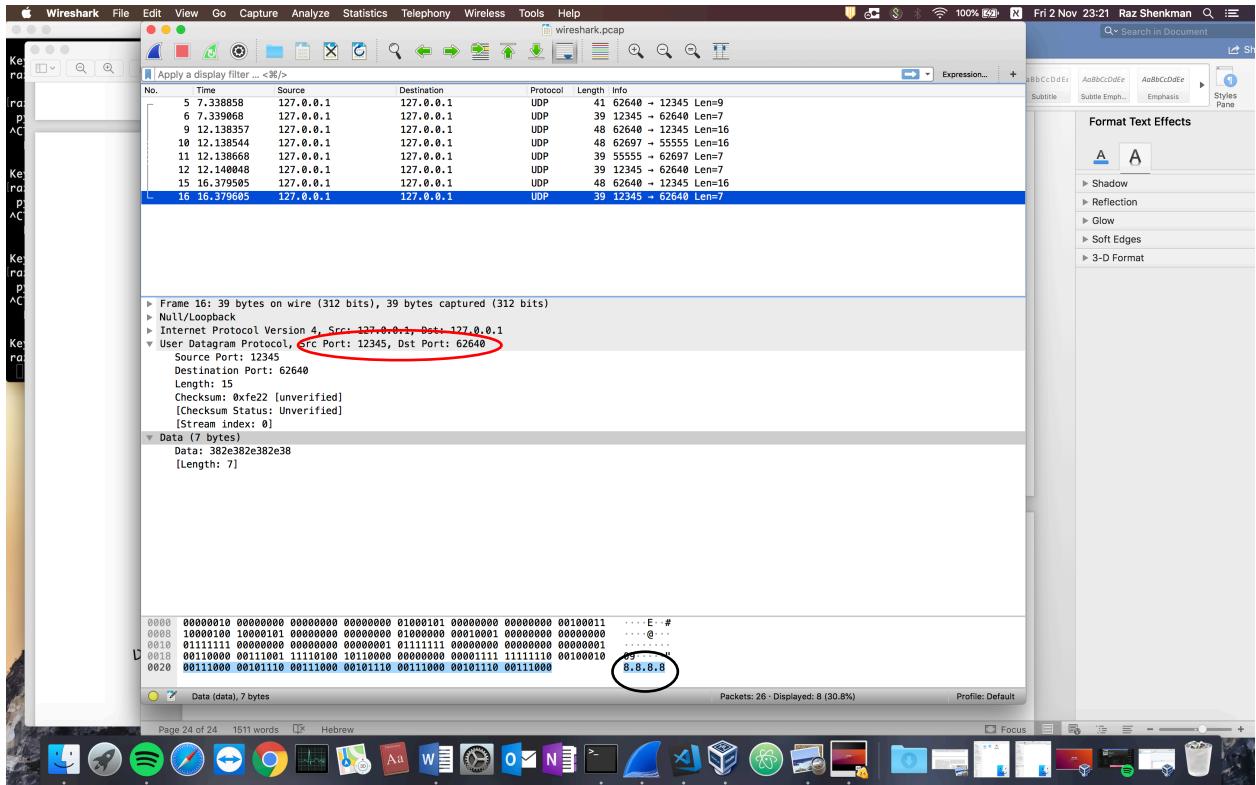
### נתבון בחבילה השביעית (שאילה 3)

בעצם ביצענו שאלה 3 נוספת נספח מהל�� של [www.google.co.il](http://www.google.co.il), נזכר ששרת האב 1 שמר אצלן את המידע ולכן הוא לא אמר לפנות לשרת האב 2, אלא ישר להסביר את המידע מהלוקח.



פירוט על החבילה זו זהה לפירוט על חבילה מס' 3 (של שאלה מס' 2).

### נתבון בחבילה השמיינית (שאלתה 3)



באודם- נשים לב שהפורט השולח הוא שרת האב 1, אל הפורט המתקבל (הлокוח המקורי), כאשר הערך **data** של שבבתת האפליקציה (מוקף בשחור) הוא 8.8.8.8 כלומר: שרת האב 1 שמר אצלן את המידע מההession הקודם עם שרת האב 2, והוא יודע בעת מה הקו [של www.google.co.il](http://www.google.co.il)