מסמך נלווה

אופן המימוש:

בחרתי לממש את צד הלקוח באופן הבא:

תחילה מוצג למשתמש תפריט, המשתמש יכול לבחור בין האפשרויות a ל-m מבין הבקשות האפשריות שניתן לשלוח לשרת או לבחור באות n כדי לצאת מהתוכנית.

```
-This is the Time Server!-------------------------
---------------------------------------------------
-Press a - n to choose your option:----------------
-To exit choose n ---------------------------------
 a  -  GetTime -----------------------------------
 b  -  GetTimeWithoutDate ------------------------
 c  -  GetTimeSinceEpoch -------------------------
 d  -  GetClientToServerDelayEstimation -----------
 e  -  MeasureRTT --------------------------------
 f  -  GetTimeWithoutDateOrSeconds ----------------
 g  -  GetYear -----------------------------------
 h  -  GetMonthAndDay ----------------------------
 i  -  GetSecondsSinceBeginingOfMonth -------------
 j  -  GetWeekOfYear -----------------------------
 k  -  GetDaylightSavings ------------------------
 l  -  GetTimeWithoutDateInCity -------------------
 m  -  MeasureTimeLap ----------------------------
---------------------------------------------------
```

אפליקציית צד השרת תמשיך לרוץ כל עוד לא הוזנה האות 'n' ,כלומר המשתמש בחר לצאת מהתוכנית או עד אשר תתקבל שגיאה במהלך שליחה או קבלה של סגמנטים.

במקרה שהמשתמש בחר באופציה 'l' , יפתח תת- תפריט נוסף בו המשתמש יצטרך לבחור ספרה בהתאם לערים המוצגות בתפריט.

```
-In which city do you want to know the time ? -----
-Press 1 - 5 to choose your option:----------------
-To exit choose 6 ---------------------------------
 1  -  DOHA ------------------------------------
 2  -  PRAGUE ----------------------------------
 3  -  NEW-YORK --------------------------------
 4  -  BERLIN ----------------------------------
 5  -  ELSE ------------------------------------
---------------------------------------------------
```

התווים a-m מייצגים את הבקשות האפשריות שניתן לשלוח לשרת, כל תו בהתאם לסוג הבקשה בתפריט במיקום sendBuff[0].
בקשות מסוג l יעבירו לשרת תו נוסף במיקום sendBuff[1] המייצג את בחירת העיר המתאימה, זאת בעזרת התווים 1-5 כל תו בהתאם לעיר המתאימה בתת - התפריט שהוצג.

לדוגמא, עבור בקשות מסוג GetTime המשתמש יקליד בתפריט הראשי את התו 'a' , כך שתו זה ישלח הלאה לשרת במיקום sendBuff[0].
עבור בקשה מסוג GetTimeWithoutDateInCity המשתמש יבחר את התו 'l' ולאחר מכן, יבחר תו בין 1-5 ואם ירצה לצאת מהתפריט יבחר את התו '6'. אם לא נבחרה עיר ספציפית, המשתמש צריך לבחור באפשרות '5',כלומר העיר שרצה לבחור לא מופיעה ברשימת הערים בהם השרת תומך.

בצד השרת מתקיימת חלוקה של המקרים לפי התו או התווים אשר התקבלו.

כמו כן, כמובן שהשרת ירוץ ללא הפסקה עד אשר יקבל שגיאה בעת שליחה או קבלת סגמנטים, או אם תתרחש שגיאה בעת הרצתו.

השרת והלקוח נמצאים כל אחד בפרויקט נפרד client ו-server בהתאמה.

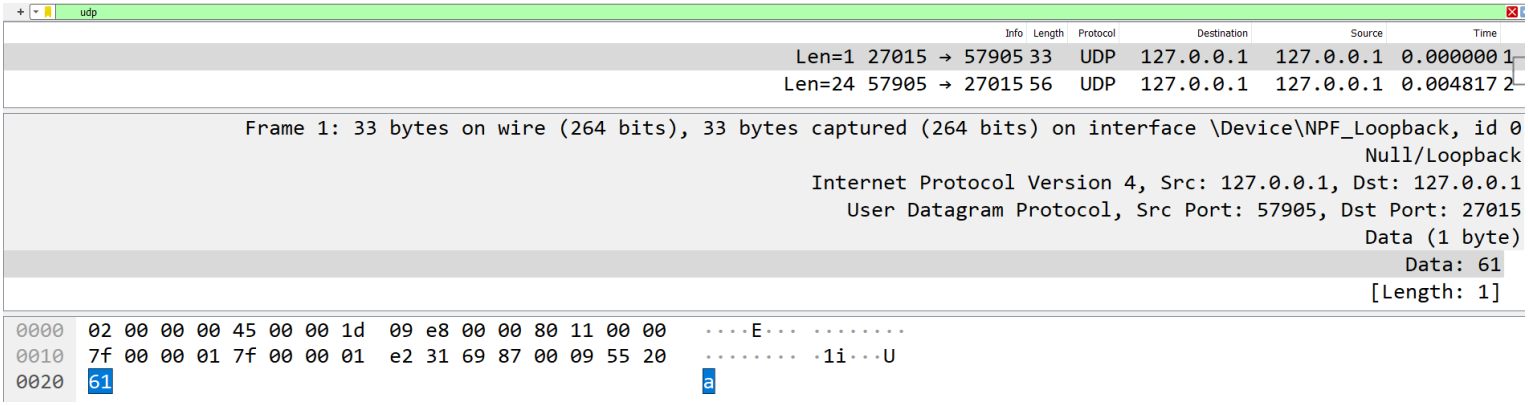
תצלומי מסך של תוכנת Wireshark אשר מראים את סוגי ההודעות השונות

נראה את כל סוגי הבקשות ואת התשובה שנענתה על ידי השרת:

1. דוגמא עבור בקשת השרת GetTime -

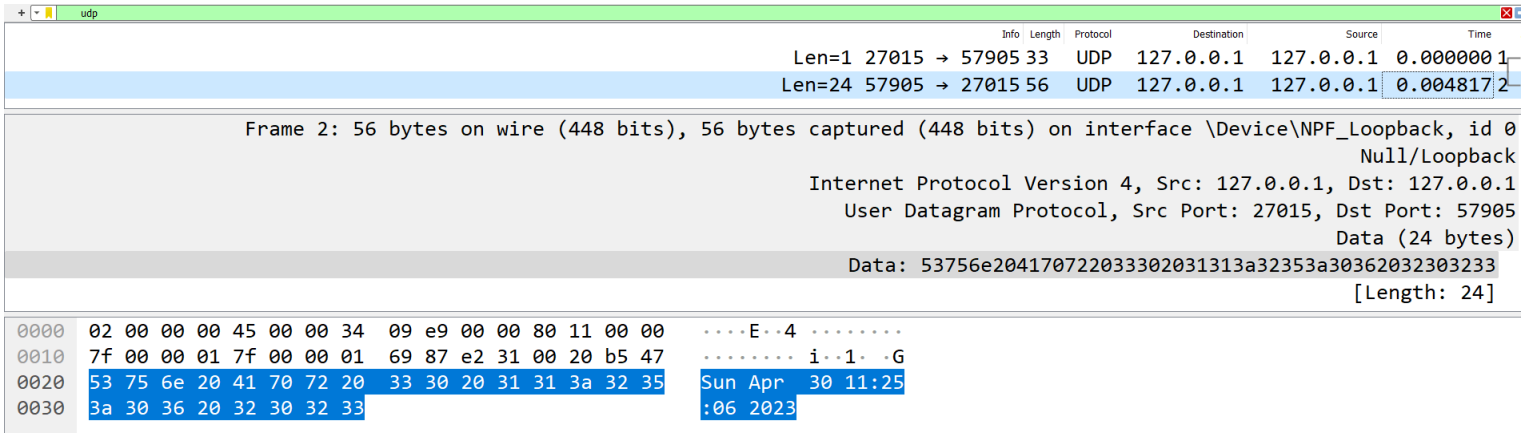
הלקוח שולח את התו 'a' והשרת מחזיר את הזמן בתצורה של שנה, חודש, יום, שעה, דקה ושנייה.

צד לקוח-



ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'a', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

צד שרת-



אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן התאריך המבוקש.

2. דוגמא עבור בקשת השרת GetTimeWithoutDate -

הלקוח שולח את התו 'b' והשרת מחזיר את הזמן בתצורה של שעה, דקה ושנייה.

<u>צד לקוח-</u>

```
udp
Info                                  Length Protocol Destination Source    Time
Len=1 27015 → 57905                   33     UDP      127.0.0.1   127.0.0.1 0.000000 1
Len=45 57905 → 27015                  77     UDP      127.0.0.1   127.0.0.1 0.011910 2

Frame 1: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                          Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 57905, Dst Port: 27015
                                                                                          Data (1 byte)
                                                                                             Data: 62
                                                                                          [Length: 1]

0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0a 82 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e2 31 69 87 00 09 54 20   ******** ·1i···T
0020  62                                                  b
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'b', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

<u>צד שרת-</u>

```
udp
Info                                  Length Protocol Destination Source    Time
Len=1 27015 → 57905                   33     UDP      127.0.0.1   127.0.0.1 0.000000 1
Len=45 57905 → 27015                  77     UDP      127.0.0.1   127.0.0.1 0.011910 2

Frame 2: 77 bytes on wire (616 bits), 77 bytes captured (616 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                          Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 57905
                                                                                          Data (45 bytes)
…Data: 5468652074696d6520696e20686f7572733a3a6d696e757465733a3a7365636f6e64733a
                                                                                          [Length: 45]

0000  02 00 00 00 45 00 00 49  0a 83 00 00 80 11 00 00   ····E··I ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e2 31 00 35 d8 84   ******** i··1·5··
0020  54 68 65 20 74 69 6d 65  20 69 6e 20 68 6f 75 72   The time  in hour
0030  73 3a 3a 6d 69 6e 75 74  65 73 3a 3a 73 65 63 6f   s::minut es::seco
0040  6e 64 73 3a 20 31 31 3a  34 38 3a 31 31            nds: 11: 48:11
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן התאריך המבוקש.

3. דוגמא עבור בקשת השרת GetTimeSinceEpoch -

הלקוח שולח את התו 'c' והשרת מחזיר את הזמן בתצורה של שניות החל מ-1.1.1970.

צד לקוח-

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	4.117816 7
Len=38 57905 → 27015	70	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	4.120688 8

```
Frame 7: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                                   Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                                      User Datagram Protocol, Src Port: 57905, Dst Port: 27015
                                                                                   Data (1 byte)
                                                                                        Data: 63
                                                                                     [Length: 1]

0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0a aa 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e2 31 69 87 00 09 53 20   ******** ·1i···S
0020  63                                                  c
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'c', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

צד שרת-

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	4.117816 7
Len=38 57905 → 27015	70	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	4.120688 8

```
Frame 8: 70 bytes on wire (560 bits), 70 bytes captured (560 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                                   Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                                      User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 57905
                                                                                  Data (38 bytes)
                                …Data: 546865207365636f6e64732073696e636520312e312e313937303a203136383238343438
                                                                                     [Length: 38]

0000  02 00 00 00 45 00 00 42  0a ab 00 00 80 11 00 00   ····E··B ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e2 31 00 2e f1 16   ******** i··1····
0020  54 68 65 20 73 65 63 6f  6e 64 73 20 73 69 6e 63   The seco nds sinc
0030  65 20 31 2e 31 2e 31 39  37 30 3a 20 31 36 38 32   e 1.1.19 70: 1682
0040  38 34 34 38 31 35                                  844815
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן הזמן בתצורה של שניות החל מ1.1.1970.

4. דוגמא עבור בקשת השרת GetClientToServerDelayEstimation -

הלקוח שולח את התו 'd' והשרת מחזיר אומדן של ההשהיה בין הלקוח לשרת.

<u>צד לקוח-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000268	2
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000309	3
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000342	4
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000372	5
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000404	6
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000425	7
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000445	8
Len=1 27015 → 57905	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000465	9

```
Frame 1: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                                   Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                                      User Datagram Protocol, Src Port: 57905, Dst Port: 27015
                                                                                   Data (1 byte)
                                                                                      Data: 64
                                                                                   [Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0a da 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e2 31 69 87 00 09 52 20   ******** ·1i···R
0020  64                                                  d
```

Profile: Default | Packets: 200 · Displayed: 200 (100.0%) · Dropped: 0 (0.0%) | Data (data.data), 1 byte(s)

אפשר לראות כי נשלחו 100 בקשות רצופות, כך שהתו שנשלח הינו התו 'd'. בנוסף, גודל הסגמנט אכן 1.

Profile: Default | Packets: 200 · Displayed: 200 (100.0%) · Dropped: 0 (0.0%)

ניתן לראות שנשלחו סה"כ 200 פקטות, 100 פקטות מהשרת ו100 פקטות מהלקוח.

<u>צד שרת-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.059600
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.061476
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.063395
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.065078
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.067580
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.070626
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.072403
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.074684
Len=24 57905 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.077028

```
Frame 134: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                                   Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                                      User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 57905
                                                                                   Data (24 bytes)
                                   Data: 53756e204170722033302031323a30303a32392032303233
                                                                                   [Length: 24]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 34  0b 5f 00 00 80 11 00 00   ····E··4 ·_******
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e2 31 00 20 b3 4a   ******** i··1· ·J
0020  53 75 6e 20 41 70 72 20  33 30 20 31 32 3a 30 30   Sun Apr  30 12:00
0030  3a 32 39 20 32 30 32 33                            :29 2023
```

אפשר לראות שנשלחו 100 תשובות רצופות, כך שכל תשובה מכילה את התאריך בהתאם לבקשת מה השעה.

5. דוגמא עבור בקשת השרת MeasureRTT -

הלקוח שולח את התו 'e' והשרת מחזיר אומדן של מדידת RoundTripTime (RTT).

<u>צד לקוח-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.001772	2
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.001886	3
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.003340	4
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.003399	5
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.004183	6
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.004250	7
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.005004	8
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.005072	9

```
Frame 1: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                    Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                       User Datagram Protocol, Src Port: 58477, Dst Port: 27015
                                                                     Data (1 byte)
                                                                          Data: 65
                                                                       [Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0d d2 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e4 6d 69 87 00 09 4e e4   ******** ·mi···N·
0020  65                                                  e
```

Profile: Default | Packets: 200 · Displayed: 200 (100.0%) · Dropped: 0 (0.0%) | Data (data.data), 1 byte(s)

אפשר לראות כי נשלחו 100 בקשות לסירוגין, כך שהתו שנשלח הינו התו 'e'. בנוסף, גודל הסגמנט אכן 1.

Profile: Default | Packets: 200 · Displayed: 200 (100.0%) · Dropped: 0 (0.0%)

ניתן לראות שנשלחו סה"כ 200 פקטות, 100 פקטות מהשרת ו100 פקטות מהלקוח לסירוגין, כאשר כל תשובה מתקבלת ישירות לאחר בקשת הלקוח בניגוד לסעיף הקודם.

<u>צד שרת-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.001772	2
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.001886	3
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.003340	4
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.003399	5
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.004183	6
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.004250	7
Len=24 58477 → 27015	56	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.005004	8
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.005072	9

```
Frame 2: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                    Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                       User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 58477
                                                                     Data (24 bytes)
                    Data: 53756e204170722033302031323a35333a31382032303233
                                                                       [Length: 24]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 34  0d d3 00 00 80 11 00 00   ····E··4 ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e4 6d 00 20 ad 0c   ******** i··m· ··
0020  53 75 6e 20 41 70 72 20  33 30 20 31 32 3a 35 33   Sun Apr  30 12:53
0030  3a 31 38 20 32 30 32 33                            :18 2023
```

אפשר לראות שנשלחו 100 תשובות לסירוגין, כך שכל תשובה מכילה את התאריך בהתאם לבקשת מה השעה.

6. דוגמא עבור בקשת השרת GetTimeWithoutDateOrSeconds -

הלקוח שולח את התו 'f' והשרת מחזיר את הזמן בתצורה של שעה ודקה.

צד לקוח-

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=33 58477 → 27015	65	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.009350	2

```
Frame 1: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                                                   Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                                                      User Datagram Protocol, Src Port: 58477, Dst Port: 27015
                                                                                          Data (1 byte)
                                                                                             Data: 66
                                                                                          [Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0f 1c 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e4 6d 69 87 00 09 4d e4   ******** ·mi···M·
0020  66                                                  f
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'f', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

צד שרת-

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=33 58477 → 27015	65	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.009350	2

```
Frame 2: 65 bytes on wire (520 bits), 65 bytes captured (520 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                                                   Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                                                      User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 58477
                                                                                          Data (33 bytes)
                                   Data: 5468652074696d6520696e20686f7572733a3a6d696e756574733a2031333a3132
                                                                                          [Length: 33]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 3d  0f 1d 00 00 80 11 00 00   ····E··= ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e4 6d 00 29 d3 6d   ******** i··m·)·m
0020  54 68 65 20 74 69 6d 65  20 69 6e 20 68 6f 75 72   The time  in hour
0030  73 3a 3a 6d 69 6e 75 65  74 73 3a 20 31 33 3a 31   s::minue ts: 13:1
0040  32                                                  2
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן הזמן בתצורה של שעה ודקה.

7. דוגמא עבור בקשת השרת GetYear -

הלקוח שולח את התו 'g' והשרת מחזיר את השנה.

<u>צד לקוח-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	No.
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=22 58477 → 27015	54	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.004135	2

```
Frame 1: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 58477, Dst Port: 27015
Data (1 byte)
Data: 67
[Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0f 56 00 00 80 11 00 00   ····E···  ·V******
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e4 6d 69 87 00 09 4c e4   ********  ·mi···L·
0020  67                                                  g
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'g', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

<u>צד שרת-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	No.
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=22 58477 → 27015	54	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.004135	2

```
Frame 2: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 58477
Data (22 bytes)
Data: 546865206375727265 6e7420796561723a2032303233
[Length: 22]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 32  0f 57 00 00 80 11 00 00   ····E··2  ·W******
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e4 6d 00 1e d1 5f   ********  i··m···_
0020  54 68 65 20 63 75 72 72  65 6e 74 20 79 65 61 72   The curr  ent year
0030  3a 20 32 30 32 33                                  : 2023
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן הזמן בתצורה של שנה בלבד.

8. דוגמא עבור בקשת השרת GetMonthAndDay -

הלקוח שולח את התו 'h' והשרת מחזיר את החודש והיום.

<u>צד לקוח-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	.No
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.012348	3
Len=34 58477 → 27015	66	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.017492	4

```
Frame 3: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 58477, Dst Port: 27015
Data (1 byte)
Data: 68
[Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0f 80 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e4 6d 69 87 00 09 4b e4   ******** ·mi···K·
0020  68                                                  h
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'h', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

<u>צד שרת-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	.N
Len=1 27015 → 58477	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.012348	3
Len=34 58477 → 27015	66	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.017492	4

```
Frame 4: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 58477
Data (34 bytes)
Data: 546865206d6f6e74682c20646179206172653a20417072696c202c2053756e646179
[Length: 34]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 3e  0f 81 00 00 80 11 00 00   ····E··> ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e4 6d 00 2a f7 d7   ******** i··m·*··
0020  54 68 65 20 6d 6f 6e 74  68 2c 20 64 61 79 20 61   The mont h, day a
0030  72 65 3a 20 41 70 72 69  6c 20 2c 20 53 75 6e 64   re: Apri l , Sund
0040  61 79                                              ay
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן הזמן בתצורה של החודש והיום.

9. דוגמא עבור בקשת השרת GetSecondsSinceBeginingOfMonth -

הלקוח שולח את התו 'i' והשרת מחזיר את מספר השניות שעברו מתחילת החודש הנוכחי.

<u>צד לקוח-</u>

udp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	33	27015 → 59129 Len=1
2	0.006309	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	84	59129 → 27015 Len=52

```
Frame 1: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
    Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 59129, Dst Port: 27015
    Data (1 byte)
        Data: 69
    [Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0f aa 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e6 f9 69 87 00 09 48 58   ******** ··i···HX
0020  69                                                  i
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'i', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

<u>צד שרת-</u>

udp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	33	27015 → 59129 Len=1
2	0.006309	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	84	59129 → 27015 Len=52

```
Frame 2: 84 bytes on wire (672 bits), 84 bytes captured (672 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
    Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 59129
    Data (52 bytes)
…Data: 546865207365636f6e64732073696e636520746865206265676696e696e67206f66207468
    [Length: 52]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 50  0f ab 00 00 80 11 00 00   ····E··P ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e6 f9 00 3c 1c f5   ******** i····<··
0020  54 68 65 20 73 65 63 6f  6e 64 73 20 73 69 6e 63   The seco nds sinc
0030  65 20 74 68 65 20 62 65  67 69 6e 69 6e 67 20 6f   e the be gining o
0040  66 20 74 68 65 20 6d 6f  6e 74 68 3a 20 32 36 34   f the mo nth: 264
0050  30 38 30 30                                        0800
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן הזמן בתצורה של מספר השניות שעברו מתחילת החודש הנוכחי.

10. דוגמא עבור בקשת השרת GetWeekOfYear -

הלקוח שולח את התו 'j' והשרת מחזיר את מספר השבוע מתחילת השנה.

<u>צד לקוח-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	.No
Len=1 27015 → 59129	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=32 59129 → 27015	64	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.002463	2

```
Frame 1: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 59129, Dst Port: 27015
Data (1 byte)
Data: 6a
[Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  0f ca 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e6 f9 69 87 00 09 47 58   ******** ··i···GX
0020  6a                                                  j
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'j', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

<u>צד שרת-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	.No
Len=1 27015 → 59129	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=32 59129 → 27015	64	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.002463	2

```
Frame 2: 64 bytes on wire (512 bits), 64 bytes captured (512 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 59129
Data (32 bytes)
Data: 546865206375727265 6e74207765656b206f662074686520796561723a203138
[Length: 32]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 3c  0f cb 00 00 80 11 00 00   ····E··< ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e6 f9 00 28 c5 01   ******** i····(··
0020  54 68 65 20 63 75 72 72  65 6e 74 20 77 65 65 6b   The curr ent week
0030  20 6f 66 20 74 68 65 20  79 65 61 72 3a 20 31 38    of the  year: 18
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן הזמן בתצורה של מספר השבוע מתחילת השנה.

11. דוגמא עבור בקשת השרת GetDayLightSavings -

הלקוח שולח את התו 'k' והשרת מחזיר 1 אם מוגדר שעון קיץ או 0 עבור שעון חורף.

<u>צד לקוח-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time
Len=1 27015 → 59129	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.408950
Len=28 59129 → 27015	60	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.419813

```
Frame 3: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 59129, Dst Port: 27015
Data (1 byte)
Data: 6b
[Length: 1]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  10 1a 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e6 f9 69 87 00 09 46 58   ******** ··i···FX
0020  6b                                                 k
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'k', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

<u>צד שרת-</u>

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time
Len=1 27015 → 59129	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.408950
Len=28 59129 → 27015	60	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	5.419813

```
Frame 4: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 59129
Data (28 bytes)
Data: 312d446179206c6967687420736176696e6720302d656c73653a2031
[Length: 28]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 38  10 1b 00 00 80 11 00 00   ····E··8 ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e6 f9 00 24 e2 da   ******** i····$··
0020  31 2d 44 61 79 20 6c 69  67 68 74 20 73 61 76 69   1-Day li ght savi
0030  6e 67 20 30 2d 65 6c 73  65 3a 20 31               ng 0-els e: 1
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא 1 כלומר מוגדר שעון קיץ.

12. דוגמא עבור בקשת השרת GetTimeWithoutDateInCity -

הלקוח שולח את התו 'l' בצירוף התו '1' עד '5' , והשרת מחזיר את הזמן בתצורה של שעה, דקה ושנייה בערים שונות בעולם. השרת תומך בערים דוחה (קטאר), פראג (צ'כיה), ניו יורק (ארה"ב), ברלין (גרמניה) ועבור כל עיר אחרת מחזיר את הזמן האוניברסלי המתואם (UTC).

*נראה את המקרה שבו נבחרה אפשרות '1', כלומר בדיקת השעה בדוחה.

<u>צד לקוח-</u>

udp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	1.762342	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	34	27015 → 59129 Len=2
4	1.763610	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	77	59129 → 27015 Len=45

```
Frame 3: 34 bytes on wire (272 bits), 34 bytes captured (272 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
    Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 59129, Dst Port: 27015
    Data (2 bytes)
        Data: 6c31
        [Length: 2]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 1e  10 96 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e6 f9 69 87 00 0a 45 25   ******** ··i···E%
0020  6c 31                                              l1
```

ניתן לראות שנשלחו התווים 'l1' , בנוסף גודל הסגמנט הוא 2 תווים.

<u>צד שרת-</u>

udp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	1.762342	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	34	27015 → 59129 Len=2
4	1.763610	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	77	59129 → 27015 Len=45

```
Frame 4: 77 bytes on wire (616 bits), 77 bytes captured (616 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
    Null/Loopback
Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 59129
    Data (45 bytes)
    …Data: 5468652074696d6520696e20686f7572733a3a6d696e757465733a3a7365636f6e64733a
    [Length: 45]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 49  10 97 00 00 80 11 00 00   ····E··I ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e6 f9 00 35 d3 bd   ******** i····5··
0020  54 68 65 20 74 69 6d 65  20 69 6e 20 68 6f 75 72   The time  in hour
0030  73 3a 3a 6d 69 6e 75 74  65 73 3a 3a 73 65 63 6f   s::minut es::seco
0040  6e 64 73 3a 20 31 34 3a  30 37 3a 31 32            nds: 14: 07:12
```

אפשר לראות שהתשובה שהתקבלה מהשרת היא אכן השעה בדוחה.

13. דוגמא עבור בקשת השרת MeasureTimeLap -

הלקוח שולח את התו 'm' והשרת מחזיר את הזמן שעבר בין בקשת MeasureTimeLap הראשונה שהתקבלה מהלקוח לבקשת MeasureTimeLap השנייה. עבור הבקשה הראשונה, השרת יחזיר הודעה שמעדכנת את הלקוח כי הופעלה המדידה ועבור הבקשה השנייה השרת יחזיר את הזמן שעבר בין שתי הבקשות. אם הלקוח הפעיל מדידה ולא עצר אותה כעבור 3 דקות לכל היותר, השרת יפסיק את המדידה מבלי לעדכן את הלקוח.

<u>צד לקוח-</u>

udp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	4.954502	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	33	27015 → 59129 Len=1
4	4.960486	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	62	59129 → 27015 Len=30

```
Frame 3: 33 bytes on wire (264 bits), 33 bytes captured (264 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
    Null/Loopback
    Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
    User Datagram Protocol, Src Port: 59129, Dst Port: 27015
    Data (1 byte)
        Data: 6d
    [Length: 1]

0000  02 00 00 00 45 00 00 1d  10 d6 00 00 80 11 00 00   ····E··· ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  e6 f9 69 87 00 09 44 58   ******** ··i···DX
0020  6d                                                  m
```

ניתן לראות שהתו שנשלח הינו התו 'm', בנוסף גודל הסגמנט אכן 1.

<u>צד שרת-</u>

udp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	4.954502	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	33	27015 → 59129 Len=1
4	4.960486	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	62	59129 → 27015 Len=30

```
Frame 4: 62 bytes on wire (496 bits), 62 bytes captured (496 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
    Null/Loopback
    Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
    User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 59129
    Data (30 bytes)
        Data: 546865206d6561737572656d656e74207761732061637469766174656421
    [Length: 30]

0000  02 00 00 00 45 00 00 3a  10 d7 00 00 80 11 00 00   ····E··: ********
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e6 f9 00 26 65 17   ******** i····&e·
0020  54 68 65 20 6d 65 61 73  75 72 65 6d 65 6e 74 20   The meas urement
0030  77 61 73 20 61 63 74 69  76 61 74 65 64 21         was acti vated!
```

אפשר לראות שעבור בקשת MeasureTimeLap הראשונה שנשלחה, השרת הודיע שהמדידה הופעלה.

כאשר נשלח בקשת MeasureTimeLap נוספת לאחר פחות מ-3 דקות, ניתן לראות שהתשובה שתתקבל מהשרת היא אכן הפרש הזמן שעבר בין שתי הבקשות.

udp

Info	Length	Protocol	Destination	Source	Time	No.
Len=1 27015 → 59129	33	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.000000	1
Len=27 59129 → 27015	59	UDP	127.0.0.1	127.0.0.1	0.001160	2

```
Frame 2: 59 bytes on wire (472 bits), 59 bytes captured (472 bits) on interface \Device\NPF_Loopback, id 0
                                                                                                Null/Loopback
                                                   Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
                                                      User Datagram Protocol, Src Port: 27015, Dst Port: 59129
                                                                                        Data (27 bytes)
                                                Data: 546865206d6561737572656d656e74207761732031313220736563
                                                                                            [Length: 27]
```

```
0000  02 00 00 00 45 00 00 37  10 e5 00 00 80 11 00 00   ····E··7 ····· ····
0010  7f 00 00 01 7f 00 00 01  69 87 e6 f9 00 23 50 1b   ····· ··· i····#P·
0020  54 68 65 20 6d 65 61 73  75 72 65 6d 65 6e 74 20   The meas urement 
0030  77 61 73 20 31 31 32 20  73 65 63                  was 112  sec
```

במקרה זה המדידה ארכה 112 שניות.