

שם: גבריאל דוניבסקי

ת"ז: 208407379

תקשורת ומחשוב מטלת סיום

חלק 1 UDP:

חלק א': (כל ההסברים על קוד ושורות קוד נמצאים כהערות בקוד).

עבור החלק הראשון אנו מתבקשים להריץ ולקמפל את `recv_udp` ואת `send_udp`. זאת התוצאה שיוצאת לאחר מספר הרצות כפי שהתבקשנו:

```
Segmentation fault
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./rc
Got data ::<1850>
Got data ::<1887>
Got data ::<1903>
Got data ::<1919>
Got data ::<1926>
Got data ::<1930>
```

ניתן לשים לב שה-`recv` (בצד ימין) מקבל בכל פעם מספר (המספר המזהה של התהליך) מה-`send` (בצד שמאל) ומדפיס אותו.

בחלק השני אנחנו מתבקשים לממש את הפונקציה `printsln` הפונקציה בעצם מדפיסה את הפורט ואת ה-IP בכל שליחה של ה-`send`.

```
PROBLEMS 15 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ gcc -o su send_udp.c
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ^C
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./su 127.0.0.1
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$

RECV_UDP
Local socket is:: ip= 0.0.0.0, port= 13107
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 39657
Got data ::<2303>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 53660
Got data ::<2355>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 39132
Got data ::<2383>
```

בצד ימין ה-`recv` בצד שמאל `send`. ניתן לשים לב שההדפסה מתבצעת כמו הדוגמא שהייתה בהסבר המטלה, כלומר גם ה-IP מודפס וגם `port`.

חלק 2 UDP: (כל ההסברים על קוד ושורות קוד נמצאים כהערות בקוד).

בניתי את שלושת הקבצים לפי הנדרש, הדרישה היא דימוי של איבוד פאקטות, הסברים על הקוד עצמו בתוך המטלה (בכל קובץ כהערות). לכן אסביר רק את התוצאה שיצאה:

```
PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
<ul class="labeled-icons">
  <li>
    <h3 class="icon fa-globe"><span class="label">Website</span></h3>
    <a href="https://scotthelme.co.uk">scotthelme.co.uk</a>
  </li>
  <li>
    <h3 class="icon fa-github"><span class="label">GitHub</span></h3>
    <a href="https://github.com/ScottHelme">github.com/ScottHelme</a>
  </li>
  <li>
    <h3 class="icon fa-youtube"><span class="label">YouTube</span></h3>
    <a href="https://www.youtube.com/user/ScottHelme">youtube.com/user/ScottHelme</a>
  </li>
</ul>
</div>
</section>
<div>
  <div>
    <div id="copyright">
      Created By Scott Helme - License
    </div>
    <a href="https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/">CC BY-SA 4.0</a> - scotthelme.co.uk
  </div>
</div>
</body>
</html>
gabi@DESKTOP-SP3M41Q:~/final$ gcc -o gt gateway.c
gabi@DESKTOP-SP3M41Q:~/final$ ./gt localhost 5060
recv_udp:
Local socket is:: ip= 0.0.0.0, port= 5060
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<0>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<1>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<2>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<3>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<4>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<5>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<6>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<7>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<8>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<9>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<10>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<11>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<12>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<13>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 7914
Got data ::<14>
recv_udp:
gabi@DESKTOP-SP3M41Q:~/final$ gcc -o sn sink.c
gabi@DESKTOP-SP3M41Q:~/final$ ./sn 5060
recv_udp:
Local socket is:: ip= 0.0.0.0, port= 5060
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<0>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<1>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<2>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<3>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<4>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<5>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<6>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<7>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<8>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<9>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<10>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<11>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<12>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<13>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<14>
recv_udp:
Packet from:: ip= 127.0.0.1, port= 9423
Got data ::<15>
[]
gabi@DESKTOP-SP3M41Q:~/final$ gcc -o src source.c
gabi@DESKTOP-SP3M41Q:~/final$ ./src localhost 5060
^C
gabi@DESKTOP-SP3M41Q:~/final$
```

נשים לב שיש פה 3 חלונות הימני ביותר זה הsink- האמצעי זה ה gateway והשמאלי זה sourcen . נשים לב שהמידע שמועבר זה מספרי integer כפי שהתבקשנו, השליחה מתחילה ב0 וכל המספרים עולים ב1 בכל שליחה כפי שהתבקשנו. נשים לב שהפורט שאני שולח בכל אחד משורות הפקודה הוא זהה והפורט משתנה כבר בתוך הקוד בין ה sink ל gateway לכן יש להריץ עם אותו port . ניתן לשים לב שחלק מהפאקטות באים sink מופיעות, כלומר אין שם את כל המספרים מ-0 כי הן נאבדות בgateway שזה כל עניין החלק הזה במטלה . בדוגמא מספרים 4, 6, 10, 11, 12, 13אינם מופיעים.

חלק 2 TCP:

חלק א': (כל ההסברים על קוד ושורות קוד נמצאים כהערות בקוד).

2. עבור השאלה השנייה התוצאה (output) של ה-client ושל ה-server היא:

```
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./nc
Client is alive and establishing socket connection.
Client has received 1 from socket.
Client has received 2 from socket.
Client has received 3 from socket.
Client has received 4 from socket.
Client has received 5 from socket.
Client has received 6 from socket.
Client has received 7 from socket.
Client has received 8 from socket.
Client has received 9 from socket.
Client has received 10 from socket.
Exiting now.
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$

233 | socklen_t *__restrict __addr_len);
~~~~~
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./ns
Server has written 1 to socket.
Server has written 2 to socket.
Server has written 3 to socket.
Server has written 4 to socket.
Server has written 5 to socket.
Server has written 6 to socket.
Server has written 7 to socket.
Server has written 8 to socket.
Server has written 9 to socket.
Server has written 10 to socket.
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$
```

ה קא שבו אני משתמש זה 127.0.0.1 וה-port הוא אותו פורט גם לclient וגם לserver (אני בחרתי 5060). בעיקרון הclient מתחבר ל server עם socket (IP ואותו port) ה server שלח לclient דרך ה socket את המספרים מ 1 עד 10 וה-client הדפיס אותם. לכן אנחנו יכולים לראות בצד של ה server (ימין) שה-server שלח את המספרים לsocket ובצד שמאל את ה client שמדפיס אותם.

4. לאחר הרצת פקודת nslookup אני מקבל את התשובה הבאה:

```
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ nslookup DESKTOP-
Server:          172.22.240.1
Address:         172.22.240.1#53

Non-authoritative answer:
Name:   DESKTOP-SP3N41Q
Address: 172.22.240.1
Name:   DESKTOP-SP3N41Q
Address: 10.0.0.11
Name:   DESKTOP-SP3N41Q
Address: fe80::586f:3945:8925:18ae
Name:   DESKTOP-SP3N41Q
Address: fe80::69a2:fe23:b326:5433
```

כאשר ניסיתי להריץ את ה client וה- server עם מה שקיבלתי מה nslookup אני מקבל הודעה שהחיבור נכשל, אני בעצם מקבל הודעת time out.

```
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./nc
Client is alive and establishing socket connection.
Error establishing communications: Connection timed out
```

אני לא מצליח להתחבר לכתובת IP אבל בגלל זה אני משתמש בכתובת 127.0.0.1 שהיא כתובת מיוחדת ל IPv4 והיא נקראת גם כ localhost או loopback . לכן כאשר אני משתמש בכתובת 127.0.0.1 אני אלך ל localhost שלי (בשביל יותר מידע-

<https://www.lifewire.com/network-computer-special-ip-address-818385>) ואז אני

אקבל את התשובות הנכונות גם בclient וגם ב server שהם:

```
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./nc
Client is alive and establishing socket connection.
Client has received 1 from socket.
Client has received 2 from socket.
Client has received 3 from socket.
Client has received 4 from socket.
Client has received 5 from socket.
Client has received 6 from socket.
Client has received 7 from socket.
Client has received 8 from socket.
Client has received 9 from socket.
Client has received 10 from socket.
Exiting now.
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$

233 | socklen_t *__restrict __addr_len);
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./ns
Server has written 1 to socket.
Server has written 2 to socket.
Server has written 3 to socket.
Server has written 4 to socket.
Server has written 5 to socket.
Server has written 6 to socket.
Server has written 7 to socket.
Server has written 8 to socket.
Server has written 9 to socket.
Server has written 10 to socket.
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$
```

6. ההודעה שאני מקבל כאשר אני מפעיל רק client היא הודעת timeout החיבור נכשל:

```
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./nc
Client is alive and establishing socket connection.
Error establishing communications: Connection timed out
```

מה שקורה פה בעצם הוא שאני מפעיל רק את שרת ה client, השרת שולח הודעת SYN, הוא מנסה להתחבר אבל בעצם אין מי שייתן לו מענה, ה socket לא נפתח ולכן הוא בכלל לא מצליח להתחבר, הוא לא מצליח לעשות את ה handshake ולכן הוא מקבל בחזרה הודעת res ack מה- localhost באובונטו .

ניתן לראות זאת כאשר מריצים TCPDUMP בכדי להריץ יש להריץ את הפקודה הבאה:

```
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ sudo tcpdump -w mmm.pcap -i lo
tcpdump: listening on lo, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
^C153 packets captured
320 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
```

הפקודה יוצרת קובץ שאליו בעצם "מוסנפות" כל ההעברות שמתבצעות בתוסף של WSL באובונטו עד שנחליט לעצור. בעצם משם גוררים את הקובץ לwireshark וכך נוכל לראות את ההעברות בצורה נוחה יותר.

אלה ההעברות שרואים, ובעצם מחזקות את הטענה שהסברתי לעיל(העברות הן על port 5060 שעליו בחרתי לעבוד):

בתמונה ניתן לראות את ההעברות שעליהם דיברתי:

The image shows a Wireshark packet capture window with the filter 'tcp.port==5060'. It displays two packets:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
90	3.533259	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	74	48580 → 5060 [SYN] Seq=0 Win=65495 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=1 TSval=1928321944 TSecr=0 WS=128
91	3.533269	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	54	5060 → 48580 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=0 Len=0

The packet details pane for packet 90 shows:

- Frame 90: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits)
- Ethernet II, Src: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00), Dst: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00:00:00:00)
- Internet Protocol Version 4, Src: 127.0.0.1, Dst: 127.0.0.1
- Transmission Control Protocol, Src Port: 48580, Dst Port: 5060, Seq: 0, Len: 0

בתמונה ניתן לראות את הודעת ה SYN שהיא הבקשה של ה-client.

This image shows the same Wireshark capture as above, but with the packet details pane expanded for packet 90, showing the hex and ASCII data:

Offset	Hex	ASCII
0000	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00E..
0010	00 3c 40 82 40 00 00 06 fc 37 7f 00 00 01 7f 00	<@ @ :7.....
0020	00 01 bd c4 13 c4 3d 40 db 1d 00 00 00 a0 02@.....
0030	ff d7 fe 30 00 00 02 04 ff d7 04 02 08 0a 72 ef	...0.....P.....
0040	db 98 00 00 00 01 03 03 07

בסעיפים הבאים אנחנו מתבקשים להריץ את ה client ואת ה server כך שהוא ירוץ ע"י כך שנספק לו hostname דרך שורת הפקודה ולא ע"י הגדרת ה IP ואכן שיניתי את ה-client כך

שהדבר יתקיים, בתמונה ניתן לראות את ההרצה וניתן לשים לב בשורה 12 של הקוד ששורת ה IP בהערה כך שלא השתמשי בה בכלל:

```
4 #include <stdio.h>
5 #include <string.h>
6 #include <stdlib.h>
7 #include <signal.h>
8 #include <sys/socket.h>
9 #include <sys/un.h>
10 #include <netinet/in.h>
11 #define SIM_LENGTH 10
12 // #define IP_ADDRESS "127.0.0.1"
13 #define PORT 5060
14
15 #include <netdb.h>
16 #include <arpa/inet.h>
17
18
1
1 PROBLEMS 8 OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL
1 gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./nc DESKTOP-SP3N41Q
Client is alive and establishing socket connection.
1 Client has received 1 from socket.
Client has received 2 from socket.
Client has received 3 from socket.
Client has received 4 from socket.
Client has received 5 from socket.
Client has received 6 from socket.
Client has received 7 from socket.
Client has received 8 from socket.
Client has received 9 from socket.
Client has received 10 from socket.
Exiting now.
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$
233 | socklen_t *__restrict __addr_len);
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./ns
Server has written 1 to socket.
Server has written 2 to socket.
Server has written 3 to socket.
Server has written 4 to socket.
Server has written 5 to socket.
Server has written 6 to socket.
Server has written 7 to socket.
Server has written 8 to socket.
Server has written 9 to socket.
Server has written 10 to socket.
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$
```

חלק ב':

עבור חלק ב כל ההסברים על הקוד, כיצד עשיתי ובאיזה מקורות השתמשתי(כדי ללמוד איך לעשות את parse ל url) נמצאים כהערות בקוד לפני כל פעולה שעשיתי.

לכן נדגים פה רק את ההרצה של חלק ב' כולל הסברים לתוצאות ושאר ההסברים על הקוד עצמו נמצאים בתוך הקוד.

בעצם מה שקורה הוא שנשלחת הודעת get לאחר פתיחת ה socket בעזרת ה IP שהוצאנו מ URL שקיבלנו בשורת הפקודה. לאחר מכן ה server מתחיל לשלוח את הפאקטות עם המידע ואני מקבל את הפאקטות ומדפיס את המידע שמתקבל. המידע שמתקבל מציג מידע על העברה, תאריכים ועוד מידע נוסף שניתן לקרוא בתמונות המצורפות למטה(צד שמאל הרצה של yahoo רגיל צד שמאל הרצה שלא קיימת).

תוצאת שני ההרצות של yahoo.com ושל yahoo.com-do not exist

```

gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ gcc -o ncu net_client_url.c
gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$ ./ncu http://www.yahoo.com
check:
87.248.100.216
-664471465 GET / HTTP/1.0
Host: www.yahoo.com

HTTP/1.0 301 Moved Permanently
Date: Sat, 13 Aug 2022 16:16:01 GMT
Server: ATS
Cache-Control: no-store, no-cache
Content-Type: text/html
Content-Language: en
Connection: keep-alive
Content-Security-Policy: frame-ancestors 'self' https://*.builtbygirls.com
https://*.rivals.com https://*.engadget.com https://*.inttheknow.com https://
/*.autoblog.com https://*.techcrunch.com https://*.yahoo.com https://*.aol
.com https://*.huffingtonpost.com https://*.oath.com https://*.search.yahoo
.com https://*.search.aol.com https://*.search.huffpost.com https://*.onesea
rch.com https://*.verizonmedia.com https://*.publishing.oath.com https://*.
autoblog.com; sandbox allow-forms allow-same-origin allow-scripts allow-pop
ups allow-popups-to-escape-sandbox allow-presentation; report-uri https://c
sp.yahoo.com/beacon/csp?src=ats&site=frontpage&region=US&lang=en-US&device=
&ryid=30gblhthffji1&partner=;
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
X-XSS-Protection: 1; report="https://csp.yahoo.com/beacon/csp?src=fp-hpkp-w
ww"
Location: https://www.yahoo.com/
Content-Length: 8

redirect

gabi@DESKTOP-SP3N41Q:~/final$

```

ניתן לשים לב ששתי התוצאות במקרה הזה הן אותו דבר, שניהם מקבלים קוד 301 שאומר שהכתובת עברה, זה קורה בגלל ש yahoo הוא כבר לא http אלא הוא https ולכן זה תקין, אם נריץ כתובת http אמיתית נקבל ברגיל את הקוד 200 (צד שמאל בתמונה למטה) והדפסה של כל המידע, ובהרצה שמוספים אליה את השורה do not exist נקבל שגיאה ואת הקוד 404 (צד ימין בתמונה למטה).

דוגמא לכך:

[illegible]

