

תקשורת ומחשוב – מטלת סיכום

מגיש: חיים גולדפישר, ת.ז. 315599563

חלק א' – UDP Programming

משימה 1: Learn to use datagram sockets by example.

השלמתי את פונקציית `printsin` כפי שנתבקשנו בדף המטלה (בקוד שניתן הארגומנטים היו מעט שונים ממה שהיה כתוב במטלה, אז לקחתי את שמות הארגומנטים מהמטלה). הקוד עם ההערות מצורף למטלה. דוגמה להרצת `send_udp.c`, `recv_udp.c` על גבי הלינוקס:

```
goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./send_udp localhost
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./send_udp localhost
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./send_udp localhost
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./send_udp localhost
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./send_udp localhost
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$

goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./recv_udp
RECV_UDP
Local socket is: ip= 0.0.0.0, port= 13107
recv_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 28848
Got data :<<5902>
recv_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 65187
Got data :<<5903>
recv_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 21212
Got data :<<5904>
recv_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 53735
Got data :<<5905>
recv_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 51592
Got data :<<5906>
```

כצפוי, כתובת ה IP היא אותה כתובת IP כי כל ההודעות נשלחו באמצעות ה LocalHost שלי. ניתן לראות כי בכל הרצה יש שימוש ב PORT פנוי אחר.

משימה 2: Create a gateway process that simulates datagram loss

השלמתי את התוכניות: `source.c`, `gateway.c`, `sink.c`. שלושת התוכניות מצורפות למטלה. הדפסתי בכל איטרציה של `gateway` את התוצאה שהתקבלה ע"י פונקציית הרנדום כדי שנוכל להבחין מתי הקובץ אמור להישלח. בנוסף, התוכנית `gateway` מדפיסה האם הקובץ נשלח או לא (אם כן, תדפיס מאיזה פורט P לאיזה פורט P+1). לאחר כל איטרציה של `sink` (קורה כל פעם בה הודעה מתקבלת) ניתן לקבל מידע אודות כמה מידע נאבד עד כה – כלומר כמה הודעות אינן נשלחו. מאחר שנתבקשנו לשים בגוף ההודעה את מספר ההודעה (כל הודעה מקבלת את האינדקס שלה עוד ב `source`), ניתן לדעת כמה הודעות נאבדו בצורה פשוטה – מחסרים מהאינדקס שמצורף לגוף ההודעה האחרונה שהתקבלה את כמות ההודעות שהתקבלו ב `sink`. מכיוון שהתוכנית הנ"ל מקבלת רק את ההודעות שעברו את הטרשהולד (0.5), ניתן לסכום כמה הודעות התקבלו. יש לשים לב שצריך להפעיל את `sink` ואת `gateway` לפני `source` כדי שנתפוס את כל מה שנשלח. בנוסף, התוכנית מקבלת מספר פורט P דרך הטרמינל. יצרתי את התוכנית כך שגם אם לא נרשום שום פורט, התוכנית תפעל באמצעות פורט שהוגדר מראש (3333). נשים לב שאכן נפתח הפורט במספר שהוגדר, הפורט הבא אחריו שנפתח הוא מספר הפורט שנפתח ועוד אחד. בנוסף, הפורט של `source` הוא רנדומלי, בכל ריצה ישתמש בפורט דינאמי אחר מהטווח 49152–65535 וישלח לפורט P.

דוגמה להרצת התוכניות במקביל על גבי הלינוקס, עשיתי צילום מסך של שלושת התוכניות באותו רגע ע"מ שנוכל לראות ששלושת התהליכים אכן קורים במקביל, השתמשתי בפורט 3030 בתור P:

הרצת התוכנית **source** על גבי

הלינוקס. הופעלה לאחר **sink**,

gateway מאחר שרציתי שכל

ההודעות שיישלחו מ **source** יגיעו

כולן אל **gateway** ואל **sink**.

נשים לב שההודעות אכן נשלחות בזו

אחר זו אל **gateway** כמצופה

ובהפרש של שנייה זו מזו (ניתן לראות

בקוד). התוכנית כמעט זהה לחלוטין ל

send_udp עם התאמות קלות.

ההודעה נשלחת דרך פורט P. לולאה

זו תרוץ עד שנהרוג את התהליך.

```
goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./source localhost 3030
Send Data: <1> , Port = 3030
Send Data: <2> , Port = 3030
Send Data: <3> , Port = 3030
Send Data: <4> , Port = 3030
Send Data: <5> , Port = 3030
Send Data: <6> , Port = 3030
Send Data: <7> , Port = 3030
Send Data: <8> , Port = 3030
Send Data: <9> , Port = 3030
Send Data: <10> , Port = 3030
Send Data: <11> , Port = 3030
Send Data: <12> , Port = 3030
Send Data: <13> , Port = 3030
Send Data: <14> , Port = 3030
```

הרצת התוכנית **gateway** על גבי

הלינוקס. נשים לב שלכל הודעה

שמתקבלת מ **source** מתקבל ערך

רנדומלי בין 0 ל1. כאשר הערך גדול

מ0.5 ההודעה נשלחת אל **sink**.

כאשר הערך קטן מ0.5 ההודעה לא

תישלח. כך בעצם אנו גורמים לאיבוד

מידע בצורה מלאכותית. ניתן לראות

שאכן התוכנית מאזינה לפורט P

ושולחת את ההודעה דרך פורט P+1

בדרוש. תוכנית זאת תישאר במצב

"האזנה" עד שנהרוג את התהליך.

```
goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./gateway localhost 3030
Waiting for datagrams...
Random value is: 0.419930 (< 0.5), Not sending the message <1>
Random value is: 0.823805 (> 0.5), Sending the message <2> Port: 3030 -> 3031
Random value is: 0.155108 (< 0.5), Not sending the message <3>
Random value is: 0.238883 (< 0.5), Not sending the message <4>
Random value is: 0.330031 (< 0.5), Not sending the message <5>
Random value is: 0.500079 (> 0.5), Sending the message <6> Port: 3030 -> 3031
Random value is: 0.321245 (< 0.5), Not sending the message <7>
Random value is: 0.420189 (< 0.5), Not sending the message <8>
Random value is: 0.127224 (< 0.5), Not sending the message <9>
Random value is: 0.627395 (> 0.5), Sending the message <10> Port: 3030 -> 3031
Random value is: 0.651802 (> 0.5), Sending the message <11> Port: 3030 -> 3031
Random value is: 0.385795 (< 0.5), Not sending the message <12>
Random value is: 0.230920 (< 0.5), Not sending the message <13>
Random value is: 0.722046 (> 0.5), Sending the message <14> Port: 3030 -> 3031
```

הרצת התוכנית **sink** על גבי

הלינוקס. נשים לב שכל הודעה

שהועברה מ **gateway** (לאחר סינון)

אכן מתקבלת ע"י **sink**. כמו כן,

לאחר כל הודעה שמתקבלת ב

sink, ניתן לראות כמה הודעות

נשלחו עד כה וכן כמה מידע נאבד.

ניתן לראות בקוד שאכן התוכנית

מאזינה אל פורט P+1 בדרוש.

התוכנית כמעט זהה לחלוטין ל

recv_udp עם התאמות קלות.

תוכנית זאת תישאר במצב "האזנה"

עד שנהרוג את התהליך.

```
goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./sink 3030
from UDP
Local socket is: ip= 0.0.0.0, port= 3031
from_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 51331
Got data :<2>
1 of 2 messages were sent, 1 messages were not sent.
from_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 51331
Got data :<6>
2 of 6 messages were sent, 4 messages were not sent.
from_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 51331
Got data :<10>
3 of 10 messages were sent, 7 messages were not sent.
from_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 51331
Got data :<11>
4 of 11 messages were sent, 7 messages were not sent.
from_udp:
Packet from: ip= 127.0.0.1, port= 51331
Got data :<14>
5 of 14 messages were sent, 9 messages were not sent.
```

חלק ב' - TCP Programming

משימה 1: HTTP addresses, hostnames and

קמפלתי את שני הקבצים (`net_server.c`, `net_client.c`), הוספתי הערות לקבצים בהתאם למה שראיתי. וגם שיניתי את אחד הפורטים כך ששתי התוכניות תהיינה על אותו הפורט. דוגמה להרצת שתי התוכניות בלינוקס בפעם הראשונה:

```
goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./server
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./client
Client is alive and establishing socket connection.
Error establishing communications: Network is unreachable
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$
```

קיבלנו שגיאה בהרצת התוכנית – בעקבות שורת הקוד: `#define IP_ADDRESS "???"`. זה גורר שבשורת הקוד `cli_name.sin_addr.s_addr = inet_addr(IP_ADDRESS);` הקלט הוא "???" כלומר לא הגדרנו לאיזה IP צריך להתחבר.

הרצת `nslookup` עם כתובת ה IP שלי על גבי הלינוקס:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./nslookup ubuntu
Address for ubuntu is 127.0.1.1
```

עדכנתי את `IP_ADDRESS` בעקבות התוצאות שקיבלתי, קמפלתי שוב את `net_client.c`. הרצת התוכניות (`net_server.c`, `net_client.c`) בלינוקס לאחר העדכון של `IP_ADDRESS`:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./client
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.
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$

goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./server
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.
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$
```

הרצת הקליינט כאשר הסרבר אינו רץ:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./client
Client is alive and establishing socket connection.
Error establishing communications: Connection refused
```

זה קורה משום שלא הפעלנו את `net_server`, הסוקט שהוא מנסה להתחבר אליו כלל אינו קיים ולכן הפורט אליו מנסים לגשת סגור. במטלה הציעו לבדוק זאת בעזרת `TCPDUMP`, אך גם ב `WIRESHARK` אפשר לשים לב להבדלים (עם סינון TCP). כאשר מפעילים רק את `net_client`:

tcp							
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	
19	6.305295596	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	76	48012 → 9999 [SYN] Seq=0 Win=65495 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=...	
20	6.305392720	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	56	9999 → 48012 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=0 Len=0	

הוחזר RST, ACK משום שהפורט 9999 סגור. הוא לא בשימוש של שום סוקט.

ואילו כאשר מפעילים קודם את **net_server** ואז את **net_client**:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
13	4.159676002	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	76	48006 → 9999 [SYN] Seq=0 Win=65495 Len=0 MSS=65495 SACK_PERM=...
14	4.159705775	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	76	9999 → 48006 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65483 Len=0 MSS=65495...
15	4.159731372	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0 TSval=34111530...
16	4.159820518	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=144...
17	4.159831469	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=5 Win=65536 Len=0 TSval=34111530...
18	4.160081957	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=5 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=144...
19	4.160092019	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=9 Win=65536 Len=0 TSval=34111530...
20	4.160116136	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=9 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=144...
21	4.160121546	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=13 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
22	4.160233799	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=13 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=14...
23	4.160240869	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=17 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
24	4.160268201	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=17 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=14...
25	4.160273157	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=21 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
26	4.160337590	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=21 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=14...
27	4.160344348	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=25 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
28	4.160363037	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=25 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=14...
29	4.160368455	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=29 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
30	4.160483320	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=29 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=14...
31	4.160491537	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=33 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
32	4.160566290	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=33 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=14...
33	4.160573382	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=37 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
34	4.160592823	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	72	9999 → 48006 [PSH, ACK] Seq=37 Ack=1 Win=65536 Len=4 TSval=14...
35	4.160597649	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [ACK] Seq=1 Ack=41 Win=65536 Len=0 TSval=3411153...
36	4.160663605	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	68	9999 → 48006 [FIN, ACK] Seq=41 Ack=1 Win=65536 Len=0 TSval=14...
37	4.160748859	127.0.0.1	127.0.1.1	TCP	68	48006 → 9999 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=42 Win=65536 Len=0 TSval=34...
38	4.160763824	127.0.1.1	127.0.0.1	TCP	68	9999 → 48006 [ACK] Seq=42 Ack=2 Win=65536 Len=0 TSval=1443626...

הוחזר SYN, SYN-ACK, ACK – משמע לחיצת ידיים, משום שהסוקט קיים והפורט נמצא בשימוש.

כעת, נרצה לשנות את הקובץ **net_client.c** ע"י שימוש בקובץ **nslookup.c**, כך שנוכל להכניס ל **net_client.c** סטרינג של Host Name בארגומנט ע"י הטרמינל. כלומר נשתמש בקוד שסופק לנו ב **nslookup.c** ונוסיף ל **net_client.c** את האופציה לקלוט host name מהטרמינל. דוגמה להרצת **net_client**, **net_server** לאחר עדכון הקוד בלינוקס:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./client ubuntu
Address for ubuntu is 127.0.1.1
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.

goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./server
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.
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$
```

כדורש, התוכנית המעודכנת מקבלת Host Name בארגומנט מהטרמינל, מדפיסה את כתובת ה IP שלו ומשתמשת בה ע"מ להתחבר לסרבר.

משימה 2: A simple web client

ראשית כל, נראה מה פקודת **wget** עושה. בחרתי באתר שידורי ספורט **livesport24** משום שצריך קובץ מסוג HTTP ואילו YAHOO משתמש ב HTTPS. דוגמה להרצת WGET על גבי הלינוקס:

```
goldi@ubuntu:~$ wget http://livesport24.net
--2022-08-09 01:20:22-- http://livesport24.net/
Resolving livesport24.net (livesport24.net)... 172.67.197.12, 104.21.21.80, 2606
:4700:3032::ac43:c50c, ...
Connecting to livesport24.net (livesport24.net)|172.67.197.12|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: unspecified [text/html]
Saving to: 'index.html'

index.html          [ <=>          ] 72.93K  --.-KB/s    in 0.09s

2022-08-09 01:20:25 (837 KB/s) - 'index.html' saved [74676]
```

נשים לב לפרט מעניין. שלחנו את הכתובת **http://livesport24.net**. הפקודה WGET "פיצחה" את הכתובת וקיבלנו בעצם את ה **HostName** שנקרא **livesport24.net**, וכן את כתובת IP שלו. משם נוצרת בקשת HTTP, מקבלת אישור (OK), ואז מתחיל הליך ההורדה של קובץ ה HTML.

כעת נסתכל ב WIRESHARK (על סינון של HTTP) ע"מ לנסות להבין מה קורה "מאחורי הקלעים":

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
12	1.009166956	192.168.40.128	172.67.197.12	HTTP	198	GET / HTTP/1.1
42	3.376291229	172.67.197.12	192.168.40.128	HTTP	37271	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

אכן ניתן לראות את הפרוטוקול HTTP המכיל GET (הבקשה) וכן את פרוטוקול HTTP המכיל OK (האישור).

כעת נרצה לבנות תוכנית שתדמה את פעולת WGET. נקרא לה **my_wget.c**. התוכנית מזכירה בתחילתה את **net_client** מבחינת המרת ה **HostName** אל כתובת IP (כולל פרסור הכתובות מסוג `<protocol>://<hostname>:<port>/<path>` וגם `<protocol>://<hostname>/<path>`). לאחר מכן אנו מדמים את פרוטוקול ה HTTP. מכאן נשאר להיכנס אל לולאת הכתיבה של קובץ ה HTML (כאשר מתקבל אישור ואין בעיית אבטחה) כמעט כפי שקורה כאשר מפעילים את פעולת WGET דרך הטרמינל (למעט הדפסה במקום הורדת הקובץ). הקוד של **my_wget.c** מצורף למטלה.

דוגמה להרצת התוכנית **my_wget** עם הכתובת **http://livesport24.net** על גבי הלינוקס (יש המון תוכן באתר זה, לכן אציג את רק את תחילת הפלט):

תחילת הפלט:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget http://livesport24.net
hostname= livesport24.net, port= 80, path=
Resolving livesport24.net ... the address is 104.21.21.80
Connerting to livesport24.net | 104.21.21.80 ...connected.
HTTP request sent, awaiting response...
HTTP/1.1 200 OK
Date: Tue, 09 Aug 2022 19:04:04 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Connection: close
Vary: Accept-Encoding
Link: <http://livesport24.net/wp-json/>; rel="https://api.w.org/"
Link: <http://livesport24.net/wp-json/wp/v2/pages/18>; rel="alternate"; type="application/json"
Link: <http://livesport24.net/>; rel=shortlink
CF-Cache-Status: DYNAMIC
Report-To: {"endpoints":[{"url":"https://a.nel.cloudflare.com/report/v3?s=gEXMMY%2BRwbUKSeqvEygILrWHeLkZFUBpQ%3D"}],"group":"cf-nel","max_age":604800}
NEL: {"success_fraction":0,"report_to":"cf-nel","max_age":604800}
Server: cloudflare
CF-RAY: 7382c15d2f648e44-TLV
```

נשים לב שהתקבל OK ומשם התוכנית קראה את כל תוכן קובץ ה HTML והדפיסה אותו.

דוגמה להרצת מקרה מסוג `<protocol>://<hostname>:<port>/<path>`. לא הצלחתי למצוא אתר HTTP שעובד עם פורט אחר מ80, לכן אציג את שלב הפירוק בלבד:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget http://livesport24.net:8080/basketball-streams/
hostname= livesport24.net, port= 8080, path= /basketball-streams/
Resolving livesport24.net ... the address is 104.21.21.80
Connerting to livesport24.net | 104.21.21.80 ...connected.
```


נריץ בכל אופן את התוכנית על הכתובת <http://www.yahoo.com>:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget http://www.yahoo.com
hostname= www.yahoo.com, port= 80, path=
Resolving www.yahoo.com ... the address is 87.248.100.215
Connecting to www.yahoo.com | 87.248.100.215 ...connected.
HTTP request sent, awaiting response...
HTTP/1.0 301 Moved Permanently
Date: Tue, 09 Aug 2022 19:00:45 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://*.hoo.com https://*.aol.com https://*.huffingtonpost.com https://*.oath.com https://*.search.yahoo.com https://*.search.aol.com https://*.publishing.oath.com https://*.autoblog.com; sandbox allow-forms allow-same-origin allow-scripts allow-popups allow-com/beacon/csp?src=ats&site=frontpage&region=US&lang=en-US&device=&yrid=3hfh9aphf5bmt&partner=;
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
X-XSS-Protection: 1; report="https://csp.yahoo.com/beacon/csp?src=fp-hpkip-ww"
Location: https://wwwPooo.yahoo.com/
Content-Length: 8

redirect 09 Aug 2022 19:00:45 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://*.hoo.com https://*.aol.com https://*.huffingtonpost.com https://*.oath.com https://*.search.yahoo.com https://*.search.aol.com https://*.publishing.oath.com https://*.autoblog.com; sandbox allow-forms allow-same-origin allow-scripts allow-popups allow-com/beacon/csp?src=ats&site=frontpage&region=US&lang=en-US&device=&yrid=3hfh9aphf5bmt&partner=;
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
X-XSS-Protection: 1; report="https://csp.yahoo.com/beacon/csp?src=fp-hpkip-ww"
Location: https://wwwPooo
Exiting now.
```

נשים לב שהתקבלה הודעת 301 – Moved Permanently, כלומר מפנים אותנו לכתובת חדשה מאחר שהאתר YAHOO עבר לפרוטוקול HTTPS.

ננסה את הכתובת החדשה, כלומר את <https://www.yahoo.com>, ונקבל:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget https://www.yahoo.com
hostname= www.yahoo.com, port= 80, path=
Resolving www.yahoo.com ... the address is 87.248.100.216
Connecting to www.yahoo.com | 87.248.100.216 ...connected.
HTTP request sent, awaiting response...
HTTP/1.0 400 Invalid HTTP Request
Date: Tue, 09 Aug 2022 18:59:26 GMT
Server: ATS
Cache-Control: no-store
Content-Type: text/html
Content-Language: en
Content-Security-Policy: frame-ancestors 'self' https://*.builtbygirls.com https://*.rivals.com https://*.engadget.com https://*.hoo.com https://*.aol.com https://*.huffingtonpost.com https://*.oath.com https://*.search.yahoo.com https://*.search.aol.com https://*.publishing.oath.com https://*.autoblog.com; sandbox allow-forms allow-same-origin allow-scripts allow-popups allow-com/beacon/csp?src=ats&site=&region=&lang=&device=&yrid=&partner=;
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
X-XSS-Protection: 1; report="https://csp.yahoo.com/beacon/csp?src=fp-hpkip-ww"
Content-Length: 4451
```

התקבלה הפעם שגיאה מספר 400 – Invalid HTTP Request, כלומר יש בעיה בבקשה. כנראה שזה קורה כי התוכנית שלנו מסוגלת לשלוח בקשות רק לפרוטוקולי אינטרנט מסוג HTTP ולא עבור HTTPS. במטלה נדרשנו להתמודד רק עם פרוטוקול HTTP ולכן נתעלם מזה.

לגבי הרצת התוכנית על הכתובת <http://www.yahoo.com/does-not-exist>, נשים לב שמדובר במקרה עם PATH לאחר הפרוטוקול (לכן נקבל שוב שגיאה מסוג 301 עבור HTTP או 400 עבור HTTPS). אך YAHOO עבר כמו שראינו ל HTTPS ולכן נרצה לבחון את היכולת שלנו להגיע אל PATH כלשהו בדרך אחרת.

נריץ במקום את הכתובת <http://livesport24.net/does-not-exist> ונקבל:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget http://livesport24.net/does-not-exist
hostname= livesport24.net, port= 80, path= /does-not-exist
Resolving livesport24.net ... the address is 172.67.197.12
Connecting to livesport24.net | 172.67.197.12 ...connected.
HTTP request sent, awaiting response...
HTTP/1.1 404 Not Found
Date: Tue, 09 Aug 2022 18:56:54 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Connection: close
Vary: Accept-Encoding
Expires: Wed, 11 Jan 1984 05:00:00 GMT
Cache-Control: no-cache, must-revalidate, max-age=0
Link: <http://livesport24.net/wp-json/>; rel="https://api.w.org/"
CF-Cache-Status: DYNAMIC
Report-To: {"endpoints":[{"url":"https://a.nel.cloudflare.com/report/v3?s=9YgqWBCURT9CdJi6JJ06G9Edpn5FzBVbAwY%2B0jgFKxtCnvznM%3D"}],"group":"cf-nel","max_age":604800}
NEL: {"success_fraction":0,"report_to":"cf-nel","max_age":604800}
Server: cloudflare
CF-RAY: 7382b6e3799594da-HFA
```

קיבלנו שגיאה מספר Not Found – 404, כלומר הכתובת לא נמצאת. הבעיה היא שהשאלה המקורית התייחסה ל YAHOO, אך מאחר שאין אפשרות כבר להריץ אותה בבעבר, לא ניתן לדעת מה הייתי אמור לקבל. ניסיתי כל מיני אתרים נוספים מסוג HTTP ומצאתי את האתר: <http://memepool.com>. כאשר נריץ עבורו את הכתובת <http://memepool.com/does-not-exist>, נקבל:

```
goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget http://memepool.com/does-not-exist
hostname= memepool.com, port= 80, path= /does-not-exist
Resolving memepool.com ... the address is 199.59.243.200
Connecting to memepool.com | 199.59.243.200 ...connected.
HTTP request sent, awaiting response...
HTTP/1.1 200 OK
Server: openresty
Date: Wed, 10 Aug 2022 10:56:37 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Connection: close
Set-Cookie: parking_session=0707e5db-1ba3-e9b-5583-8e190a5a4f79; expires=Wed, 10-Aug-2022 11:11:37
X-Adblock-Key: MFwwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADSwAwSABANDRp2lz7A0mAdAN8tA50LSwcjLFyQFcb/P2Txc58oYoeILb3vBw7cFagxm2T/QgcZKv1yn3IVb6mepA==
Cache-Control: no-cache
Expires: Thu, 01 Jan 1970 00:00:01 GMT
Cache-Control: no-store, must-revalidate
Cache-Control: post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
```

נשים לב שבניגוד ל <http://livesport24.net>, בו קיבלנו שגיאה 404, כאשר מריצים את הכתובת של האתר <http://memepool.com> עם PATH שאינו קיים, הבקשה מקבלת OK ואנו מקבלים את האתר המקורי ללא ה PATH שהוספנו. אני משער שאתר זה הגדיר שכאשר מזינים PATH שאינו קיים, אנו עוברים ישר לדף הבית של האתר.

נשווה ל Header המקורי של – ונקבל:

goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX	goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX
<pre>goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX\$./my_wget http://memepool.com hostname= memepool.com, port= 80, path= /does-not-exist Resolving memepool.com ... the address is 199.59.243.200 Connecting to memepool.com 199.59.243.200 ...connected. HTTP request sent, awaiting response... HTTP/1.1 200 OK Server: openresty Date: Wed, 10 Aug 2022 11:11:18 GMT Content-Type: text/html; charset=UTF-8 Connection: close Set-Cookie: parking_session=a176094-73f1-d9dc-50c6-f9d616ca709e; expires=Wed, 10-Aug-2022 11:26:18 GMT; Max-Age=900; path=/; HttpOnly X-Adblock-Key: MFwwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADSwAwSABANDRp2lz7A0mAdAN8tA50LSwcjLFyQFcb/P2Txc58oYoeILb3vBw7J6f4pamkAQV5QuqYsKx3YzdUHCvBVZvFUSCAWEAAQ==_CTP90bFTriq3dJZIW8LPrZW2jM23qjH0Usb2ochf5DElHfS7pRTxK/Q4G3oxuLhotB5puEvejWVv8IltmBg== Cache-Control: no-cache Expires: Thu, 01 Jan 1970 00:00:01 GMT Cache-Control: no-store, must-revalidate Cache-Control: post-check=0, pre-check=0 Pragma: no-cache</pre>	<pre>goldi@ubuntu:~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX\$./my_wget http://memepool.com/does-not-exist hostname= memepool.com, port= 80, path= /does-not-exist Resolving memepool.com ... the address is 199.59.243.200 Connecting to memepool.com 199.59.243.200 ...connected. HTTP request sent, awaiting response... HTTP/1.1 200 OK Server: openresty Date: Wed, 10 Aug 2022 11:11:18 GMT Content-Type: text/html; charset=UTF-8 Connection: close Set-Cookie: parking_session=64cd3c3c-6565-89eb-4387-c263cf9b594; expires=Wed, 10-Aug-2022 11:26:18 GMT; Max-Age=900; path=/; HttpOnly X-Adblock-Key: MFwwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADSwAwSABANDRp2lz7A0mAdAN8tA50LSwcjLFyQFcb/P2Txc58oYoeILb3vBw7J6f4pamkAQV5QuqYsKx3YzdUHCvBVZvFUSCAWEAAQ==_KRk1wplT2eT3ntfjsYglrltjFN4+XbZ6uMpyF0oakfgn7Y0pJTtAtounTttcFagxm2T/QgcZKv1yn3IVb6mepA== Cache-Control: no-cache Expires: Thu, 01 Jan 1970 00:00:01 GMT Cache-Control: no-store, must-revalidate Cache-Control: post-check=0, pre-check=0 Pragma: no-cache</pre>

כלומר עבור <http://memepool.com>, קיבלנו כמעט את אותו Header (למעט ב Set-Cookie).

נשווה את ה Headers במקרה של האתר <http://livesport24.net>, בו קיבלנו 404 ונראה:

```
goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget http://livesport24.net/does-not-exist
hostname= livesport24.net, port= 80, path= /does-not-exist
Resolving livesport24.net ... the address is 104.21.21.80
Connecting to livesport24.net | 104.21.21.80 ...connected.
HTTP request sent, awaiting response...
HTTP/1.1 404 Not Found
Date: Wed, 10 Aug 2022 11:24:23 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Connection: close
Vary: Accept-Encoding
Expires: Wed, 11 Jan 1984 05:00:00 GMT
Cache-Control: no-cache, must-revalidate, max-age=0
Link: <http://livesport24.net/wp-json/>; rel="https://api.w.org/"
CF-Cache-Status: DYNAMIC
Report-To: {"endpoints":[{"url":"https://a.nel.cloudflare.com/report/v3?s=TCzCNv%2BhsNLRJXzkWkNq8W9TIG8Un3KFccgcDu7IcORTINOj%2BpPwZaBv4EPQvCItoMMU4uc3P%2BA44RZj%2BFjrQnd%2Fu0b0WwU%2Bce3beW330YudDVfBRBSaCukx3FXz%2B0Jgg%3D"}],"group":"cf-nel","max_age":604800}
NEL: {"success_fraction":0,"report_to":"cf-nel","max_age":604800}
Server: cloudflare
CF-RAY: 73885d61ff7094d7-HFA

goldi@ubuntu: ~/Desktop/My_Projects/Network/Final_EX$ ./my_wget http://livesport24.net
hostname= livesport24.net, port= 80, path=
Resolving livesport24.net ... the address is 104.21.21.80
Connecting to livesport24.net | 104.21.21.80 ...connected.
HTTP request sent, awaiting response...
HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 10 Aug 2022 11:25:04 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Connection: close
Vary: Accept-Encoding
Link: <http://livesport24.net/wp-json/>; rel="https://api.w.org/"
Link: <http://livesport24.net/wp-json/wp/v2/pages/18>; rel="alternate"; type="application/json"
Link: <http://livesport24.net/>; rel=shortlink
CF-Cache-Status: DYNAMIC
Report-To: {"endpoints":[{"url":"https://a.nel.cloudflare.com/report/v3?s=bfY2nRocXeDY9Vld7eysvXUcwvBW%2FaTaj3u%2F071MAJ55G1Ta920KrrDrNlcdju%2BjzYaDzkbh6FSqQnu3IYSHUI1wtwFaBxc7Jf0K908pt0EIw1On1cNupVelHpeCsZkAR%2BY%3D"}],"group":"cf-nel","max_age":604800}
NEL: {"success_fraction":0,"report_to":"cf-nel","max_age":604800}
Server: cloudflare
CF-RAY: 73885e62fd9294e2-HFA
```

כלומר כאן Headers יש יותר הבדלים מאשר ב memepool.com, סימנתי אותם.