

### תרגיל 3 – ניתוח תעבורה:

דוגמת הרצה 1: <http://localhost:5042>

Time	Source	Destination	Protocol	Len	Info
1 0.000000000	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	42324 → 5042 [SYN] Seq=681019455 Win=65495
2 0.000012817	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	5042 → 42324 [SYN, ACK] Seq=2788167296 Ack=
3 0.000072027	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42324 → 5042 [ACK] Seq=681019456 Ack=27881
4 0.098038568	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	4...	GET / HTTP/1.1
5 0.098058938	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42324 [ACK] Seq=2788167297 Ack=6810
6 0.098313529	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	2...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
7 0.098355357	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42324 → 5042 [ACK] Seq=681019821 Ack=27881
8 0.581106150	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	3...	GET /favicon.ico HTTP/1.1
9 0.581350822	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	2...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
10 0.581362676	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42324 → 5042 [ACK] Seq=681020118 Ack=27881
11 1.582610784	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42324 [FIN, ACK] Seq=2788169776 Ack=
12 1.582838359	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42324 → 5042 [FIN, ACK] Seq=681020118 Ack=
13 1.582849627	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42324 [ACK] Seq=2788169777 Ack=6810

בגישה לדף הזה נפתח חיבור *TCP* יחיד עם הכתובת, ובו הועברה בקשת ה-*HTTP GET* עבור */*. התקבלה התשובה *200 OK* ביחד עם קובץ *html*, ואז על אותו חיבור, הדפדפן ביקש בקשה נוספת עבור הקובץ */favicon.ico*, וגם עבורה התקבלה התשובה *200 OK*, עם הקובץ. לאחר מכן השרת שלח הודעת *fin*, לאחר שהגיע ל-*timeout*, והדפדפן השיב.

דוגמת הרצה 2: [http://localhost:5042/a/oh\\_no.jpg](http://localhost:5042/a/oh_no.jpg)

Time	Source	Destination	Protocol	Len	Info
1 0.000000000	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	42342 → 5042 [SYN] Seq=238631163 Win=
2 0.000013711	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	5042 → 42342 [SYN, ACK] Seq=317294044
3 0.000049032	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42342 → 5042 [ACK] Seq=238631164 Ack=
4 0.171963293	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	4...	GET /a/oh_no.jpg HTTP/1.1
5 0.171981203	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42342 [ACK] Seq=3172940444 Ack=
6 0.194165265	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	3...	5042 → 42342 [ACK] Seq=3172940444 Ack=
7 0.194184291	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42342 → 5042 [ACK] Seq=238631540 Ack=
8 0.194209855	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	3...	5042 → 42342 [PSH, ACK] Seq=31729732
9 0.194227485	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	3...	HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)C
10 0.194341303	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42342 → 5042 [ACK] Seq=238631540 Ack=
11 1.195337962	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42342 [FIN, ACK] Seq=31730009
12 1.195583077	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42342 → 5042 [FIN, ACK] Seq=23863154
13 1.195594905	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42342 [ACK] Seq=3173009292 Ack=
14 1.600257038	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	42344 → 5042 [SYN] Seq=4041162353 Win=
15 1.600270402	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	5042 → 42344 [SYN, ACK] Seq=39249907
16 1.600282588	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42344 → 5042 [ACK] Seq=4041162354 Ack=
17 1.600449185	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	3...	GET /favicon.ico HTTP/1.1
18 1.600458684	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42344 [ACK] Seq=392499072 Ack=
19 1.600622983	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	2...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
20 1.600662463	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42344 → 5042 [ACK] Seq=4041162651 Ack=
21 2.601936004	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42344 [FIN, ACK] Seq=39250137
22 2.602148315	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42344 → 5042 [FIN, ACK] Seq=40411626
23 2.602157999	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42344 [ACK] Seq=392501378 Ack=

הפעם, לאחר שליחת הקובץ, השרת הגיע ל-*timeout*, ולכן עבור הבקשה השנייה (*favicon.ico*) הדפדפן פתח חיבור חדש מול השרת.

דוגמת הרצה 3: <http://localhost:5042/a/b/ref.html>

הפעם הדפדפן פתח כמה חיבורים במקביל מול השרת, (מה שלא עבד לו, מאחר והשרת שפתחנו לא תומך במקביליות) ולבסוף שלח את כל הבקשות על אותו חיבור.

דוגמת הרצה 4: <http://localhost:5042/c/home.html>

1	0.000000000	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	42368 → 5042 [SYN] Seq=275351057 W
2	0.000019177	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	5042 → 42368 [SYN, ACK] Seq=270390
3	0.000036917	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42368 → 5042 [ACK] Seq=275351058 A
4	0.189866613	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	4...	GET /c/home.html HTTP/1.1
5	0.189883543	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42368 [ACK] Seq=2703902679
6	0.237068024	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	1...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
7	0.237105873	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42368 → 5042 [ACK] Seq=275351434 A
8	0.508775744	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	4...	GET /c/a.css HTTP/1.1
9	0.508796351	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42368 [ACK] Seq=2703904008
10	0.509520691	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	2...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
11	0.509533586	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42368 → 5042 [ACK] Seq=275351775 A
21	0.524513292	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	1...	Standard query response 0x9e52 A c
22	0.530409991	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	3...	GET /c/a.js HTTP/1.1
23	0.531033019	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	1...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
25	0.531774391	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	2...	Standard query response 0xe067 AAA
27	0.572586690	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42368 → 5042 [ACK] Seq=275352100 A
29	0.597346468	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	2...	Standard query response 0x178e A c
31	0.600228696	127.0.0.53	127.0.0.1	DNS	3...	Standard query response 0xa398 AAA
74	1.532013824	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42368 [FIN, ACK] Seq=270390
75	1.532212634	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42368 → 5042 [FIN, ACK] Seq=275352
76	1.532222340	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42368 [ACK] Seq=2703904330
77	1.826345248	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	42374 → 5042 [SYN] Seq=3158351484
78	1.826358578	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	5042 → 42374 [SYN, ACK] Seq=410491
79	1.826409124	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42374 → 5042 [ACK] Seq=3158351485
80	1.826606495	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	3...	GET /favicon.ico HTTP/1.1
81	1.826616399	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42374 [ACK] Seq=4104916773
82	1.826815728	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	2...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
83	1.826861044	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42374 → 5042 [ACK] Seq=3158351782
84	2.827971234	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42374 [FIN, ACK] Seq=410491
85	2.828238271	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42374 → 5042 [FIN, ACK] Seq=315835
86	2.828251545	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42374 [ACK] Seq=4104919079

הפעם, הדפדפן פתח חיבור אחד, ביקש עליו את שלושת הקבצים הראשונים (*a.css*, *home.html*) ו-*a.js* ולאחר מכן פתח חיבור חדש עבור *fav.ico*.  
נשים לב שבאמצע הבקשה, נעשתה בקשת *DNS* עבור *jquery.com*, כנראה עבור קובץ *javascriptn*.

דוגמת הרצה 5: <http://localhost:5042/c.html>

3	1.832275335	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	42382 → 5042 [SYN] Seq=2973236376 Win=6
4	1.832287792	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	5042 → 42382 [SYN, ACK] Seq=513015749 A
5	1.832299365	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42382 → 5042 [ACK] Seq=2973236377 Ack=5:
6	1.997065148	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	4...	GET /c.html HTTP/1.1
7	1.997082441	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42382 [ACK] Seq=513015750 Ack=29'
8	1.997262857	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	1...	HTTP/1.1 404 Not Found
9	1.997300925	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42382 → 5042 [ACK] Seq=2973236748 Ack=5:
10	2.998493869	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42382 [FIN, ACK] Seq=513015800 A
11	2.998774549	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42382 → 5042 [FIN, ACK] Seq=2973236748
12	2.998784621	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42382 [ACK] Seq=513015801 Ack=29'
13	3.392043319	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	42384 → 5042 [SYN] Seq=1653562575 Win=6
14	3.392056882	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	76	5042 → 42384 [SYN, ACK] Seq=3666245145
15	3.392069606	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42384 → 5042 [ACK] Seq=1653562576 Ack=3:
16	3.392303174	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	3...	GET /favicon.ico HTTP/1.1
17	3.392313777	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42384 [ACK] Seq=3666245146 Ack=1:
18	3.392522908	127.0.0.1	127.0.0.1	HTTP	2...	HTTP/1.1 200 OK Continuation
19	3.392568903	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42384 → 5042 [ACK] Seq=1653562873 Ack=3:
20	4.393879515	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42384 [FIN, ACK] Seq=3666247451
21	4.394076963	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	42384 → 5042 [FIN, ACK] Seq=1653562873
22	4.394086499	127.0.0.1	127.0.0.1	TCP	68	5042 → 42384 [ACK] Seq=3666247452 Ack=1:

נשים לב שמקרה זה, חזרה תגובת *404 Not Found*, ומאחר והשרת מוגדר לסגור חיבור אחרי הודעה זו, הדפדפן נאלץ לפתוח חיבור חדש עבור *favicon.ico*.