

מבוא לרשותת תקשורת

תרגיל מס' 2

חלק א'

ב חלק זה, יש להריץ קוד, ולנתח את התעבורה המתקבלת ב wireshark. חובה להריץ כאשר הלקוח והשרת נמצאים על מחשבים שונים. זה יכול להיות שני מחשבים שונים פיזית וזה יכול להיות שני מחשבים וירטואליים שונים, או אחד מהם רץ על מכונה וירטואלית והשני על המחשב עצמו (זה שמריץ את המכונה הווירטואלית). אבל חובה שהם ירצו כל אחד על מחשב נפרד.

שימוש לב, יתכן מוד שסטודנטים שונים יראו תעבורה שונה ב wireshark והתנהגות שונה בהרצת הסקריפט, כתוצאה מהבדלי חומרה ותוכנה והאפן בו皆ם מרים. זה תיקן לחנותין. כל סטודנט או זוג צרייכים לנתח את התעבורה בהתאם למה שם קיבלו.

בעזרת קוד השרת והלקוח הפשטיטים ממצגת התרגול ב프וטוקול TCP, אשר גם יופיעו במודל לצד תרגיל זה, הריצו את השרת בעזרת פורט לבחירתכם והריצו ללקוח אחד בהתאם.

התאמו את הקוד כך שהלקוח ישלח את שמכם כהודעה. לאחר שהשרת השיב את תשובתו, התאמו את הקוד כך שהלקוח ישלח הודעה נוספת עם מספר תעודת זהות שלכם. על ההודעות הללו להישלח על גבי אותו חיבור, ולא חיבורים נפרדים. כמובן, אין לסגור ולפתח מחדש סוקט בין הודעות אלו.

תפסו את התעבורה ב Wireshark, והשתמשו בתעבורה שתפסתם כדי לתאר ולהסביר ולהציג את תהליך החיבור של TCP (מבחינת הודעות שנשלחו והתקבלו ותפקידן, וכי צד המידע בא לידי ביתוי בתחילת TCP).

בנוסף, הסבירו מה היו המספרים הסידוריים לאורץ החיבור הן מבחינת sequence number והן מבחינת acknowledgement number.

כלומר, הראו את המספרים בעת הקמת החיבור וסיוומו לאורץ החיבור עצמו כאשר נשלחות הודעות ומתקבלים ack-ים. התייחסו למספריים האמיטיים בכל חיבור ולא ליחסים.

יש להסביר הכל בדו"ח כולל צירוף של צילומי מסך מתאימים מ wireshark.

חובה לצרף את קבצי h pcapng (או pcap) של הרצות להגשה.

חלק ב:

עליכם למשם שרת TCP המתפרק באופן הבא:

הלקוח שולח לשרת שם של קובץ שהוא מעוניין להוריד ממנו (כלומר, שהשרת ישלח לו בחזרה).

הקבצים יושבים בתוך תיקייה בשם files אשר נמצאת באותו תיקייה שבה נמצא השירות. שם הקובץ יכול לכלול גם נתיב. ככלומר, אם הלקוח שולח רק את שם הקובץ, אזי הקובץ צריך להיות בתוך התיקייה files בرمאה העלונה. במידה ושם הקובץ מכיל גם נתיב תיקייה, השירות מחפש את הקובץ בהתאם לנתיב בתוך התיקייה files.

הפורמט שבו הלקוח שולח לשרת הוא הפורמט הבא:
בשורה הראשונה כתוב:

GET [file] HTTP/1.1

כאשר במקום [file] יהיה כתוב שם הקובץ.
שים לב, כאשר כתוב שורה - הכוונה היא שורה ממש, ולכן מיד בסופה מופיע הסימן \\
נגידר שבמקרה שם הקובץ הוא התו הבודד / (סלאש), אזי הכוונה לקובץ בשם
index.html

הלקוח שולח שורות נוספות בהודעה, אך על השירות שלכם להתעלם מרובן, כפי שיוגדר
בהמשך.

הלקוח סיים לשלוח את ההודעה כאשר הוא ישלח פעמיים שורה חדשה, ככלומר \r\n\r\n

אם הקובץ קיים, השירות יציג:

HTTP/1.1 200 OK

Connection: [conn]

Content-Length: [length]

ואז שורה ריקה, ואז את תוכן הקובץ.

כאשר, במקום [conn] יהיה רשום הערך של השדה connection שהופיע בבקשת
הלקוח, ובמקום [length] יופיע גודל הקובץ הנשלח. שימו לב, length הוא כמוות
הBITS שנשלחים בפועל.

למשל, הלקוח שולח:

GET / HTTP/1.1

...

Connection: close

...

(הלקוח שלח מידע נוסף - מסומן על ידי שלוש נק', אך הוא לא רלוונטי כי השירות שלנו מתעלם ממנו).

והשרות שלח בחזרה את התשובה הבאה ביחד עם התוכן של הקובץ :index.html

HTTP/1.1 200 OK

Connection: close

Content-Length: 11

hello world

(שםו לב, כאן מדובר על קובץ index.html שהכיל רק את התוכן hello world. בתקיית files במודול יהיה קובץ index.html עם תוכן אחר ובבזיקה כMOVBN קבצים אחרים) במידה והערך של השדה connection יהיה close (כמו בדוגמה לעיל), סגורים את החיבור לאחר שליחת הקובץ ומטפלים בחיבור הבא. לעומת זאת, אם הערך הוא keep-alive, יש להשאיר את החיבור פתוח - ולקראת את בקשת הקובץ הבאה של הלוקוח חלק מאותו חיבור.

שימוש לב - זהויות דרישת מהותית בתרגילים. חובה למשמש אותה וחובה להציג את זה בפעולה בwireshark. אין מימוש חלק זה יגרור הורדה של 50 נק'.

מכיוון שאין לנו שליטה על הלוקוח בתרגיל הזה (פרטיהם בהמשך) - אין לנו אפשרות להגדיל את כמות החיבורים שהוא יפתח מול השירות.

אבל, מכיוון שהשרות שלנו אינו משתמש במקביליות **ואסן** לו להשתמש במקביליות, נגידר לsocket פרק זמן מקסימלי שבו הוא נתקע על recv (חפשו בגוגל על timeout בהקשר של סוקט TCP בפייתון).

במידה וה recv לא מקבל תשובה אחרי 1 שניות, יש לסגור את החיבור הנוכחי בשירות ולטפל בלוקוח הבא (חיבור חדש). לחילופין, אם השירות מקבל "בקשת ריקוט" מהлокוח (כלומר אפס בתים חזרו מה recv), גם במקרה זה יש לסגור את החיבור הנוכחי בשירות ולטפל בלוקוח הבא (חיבור חדש).

זאת ההתנהגות לכל סוגי הקבצים, למעט קבצים עם סיומת jpg או ico. במקרה שכזה,
יש לקרוא את תוכן הקובץ בשורת בצורה בינארית וائز לשלוח אותו. למשל: (שימו לב,
חוובה על השירות בתרגיל לשלוח תוכן בינארי אך ורק בסוגי הקבצים הללו).

HTTP/1.1 200 OK

Connection: keep-alive

Content-Length: [length]

[binary image data]

אם הקובץ לא קיים, השירות מחזיר:

HTTP/1.1 404 Not Found

Connection: close

אם הלקוח בקש קובץ בשם

GET /redirect HTTP/1.1

השירות מחזיר בחזרה:

HTTP/1.1 301 Moved Permanently

Connection: close

Location: /result.html

(יש להקפיד להחזיר בתשובה שורה ריקה אחרי השורה של location. ככלומר שורה ריקה
משמש ולא רק שורה חדשה, כמו במקרה של 404).
שים לב, במקרה של 404 ו 301 יש תמיד להחזיר:

Connection: close

לא משנה מה הופיע בשדה connection שהגיע מהקlient, ולסגור את החיבור ולהפסיק
אל החיבור הבא.

בנוסף, על השירות להדפיס למסך את הבקשות שהוא קיבל מהלקוח. כל הבקשה יכולה -

אבל ללא שום תוספת.

כעת, פתחו דפדפן, והקלידו בשורת הכתובת של הדפדפן את הדבר הבא:

`http://[Server IP]:[Server port][Path]`

כלומר, כתובות ה IP של השרת, נקודותתיים, ואז הפורט שהשרת שלכם מازין לו ואז הנטייב של הקובץ. למשל:

`http://1.2.3.4:80/`

שורה זו פונה לשרת שנמצא בכתובת 1.2.3.4 ומאזין לפורט 80 וմבקשת את הנטייב
(כפי שהוגדר לעיל)

השרת שלכם מקבל **ארגומנט לmai**n רק ארגומנט אחד - הפורט אליו הוא מازין (כפי
שהיה בתרגילים קודמים)

אם אתם מרייצים את השירות על המחשב שלכם, אפשר בדף במקום כתובת ה IP
הLocale (127.0.0.1) לכתוב localhost (localhost).

במודל תמצאו תיקייה files לדוגמא.

בבדיקה, התרגיל יבדק מול תיקייה אחרת.

לבסוף, עלייכם למשוך קוקו 3 Python, אשר מקבל מה console כתובת כלשהו (בלולאה
איןסופית), פונה אל השירות שלכם וմבקש בקשה GET עברו הנטייב זהה. עלייכם לחץ
מהתשובה של השירות את **המשאב** ולשמור אותו באותה תיקייה עם אותו שם (השם של
הקובץ בנטייב, לא כל הנטייב כולם). למשל, אם יוזן:

`/images/foo.jpg`

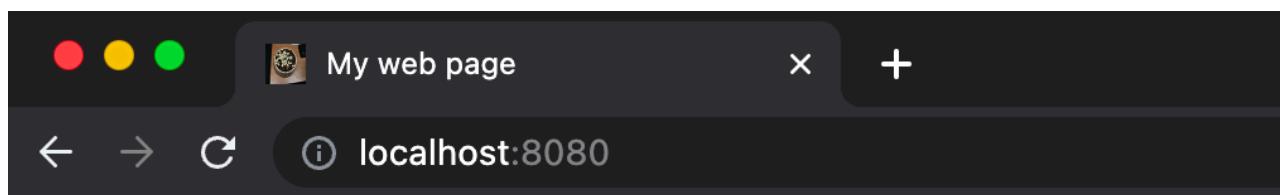
עליכם יהיה לבקש בקשה Get מהשירות עברו נטייב זהה, וליצור קובץ בשם foo.jpg באותה
התיקייה אשר יכול את התמונה שהשרת שלח. **את התמונה בלבד** ולא את שאר המידע
שהשרת שלח (למשל, בלי ה headers). הקובץ צריך להיות תקין. ככלומר, פתיחה של
הקובץ (תמונה במקרה זה) תפתח את התמונה תקין ותציג אותה. לconsole עליכם
להדפיס רק את השורה הראשונה של response שהגיע מהשירות ולקЛОוט את הנטייב
הבא. הלקוח קיבל ארגומנטים לmai� את ה kp של השירות ולאחר מכן את הפורט
שהשירות מازין בו.

אסור להשתמש בספריות **בכל** בתרגיל (כל ספרייה או מודול אסור), למעט:

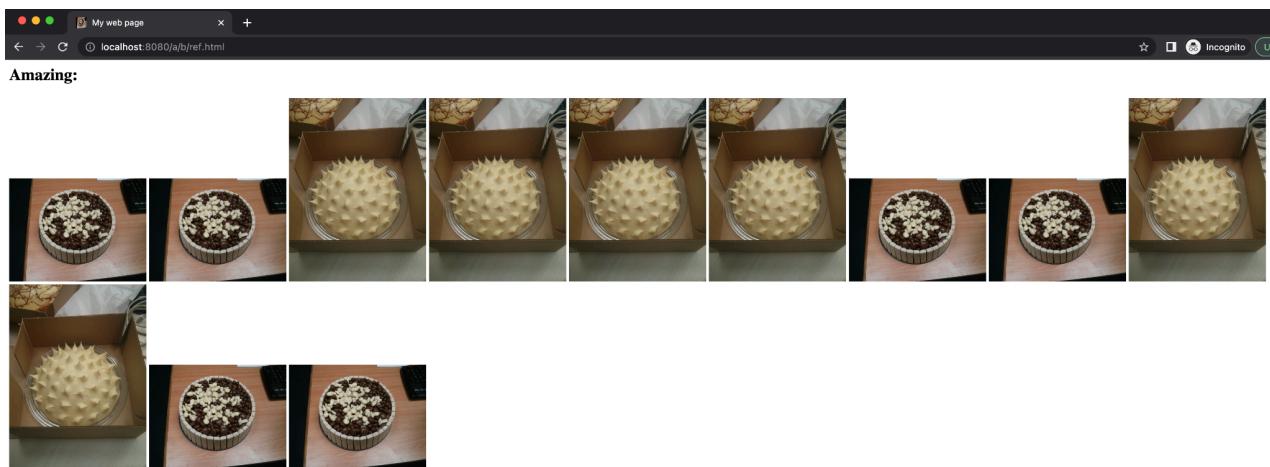
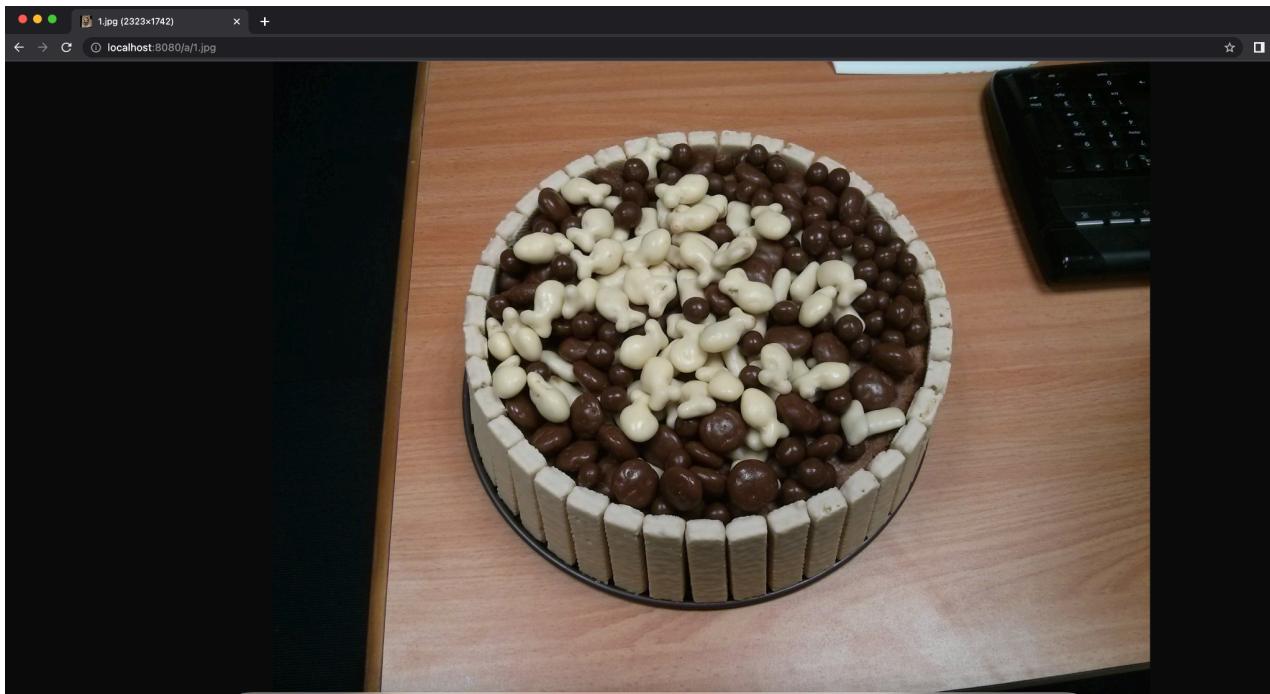
- הספרייה `socket`.
- הספרייה `sys`, רק בשביל לחלץ את ארגומנט הפלט.
- הספרייה `os`.

בנוסף לכך, יש להציג בדוק' המוגש את הרצת התרגיל כולל על כל דרישותיות תוכן שימוש בwireshark והסביר של התובורה המתרכשת. שימוש לב, אין צורך להיכנס לרזולוציות של TCP כמו בסעיף א, אבל חלק זה של התרגיל הינו מרכיב ממשמעותי בציוון. חובה להסביר ממש עם צילומי מסך מתאימים - ולא רק לענות בצורה קצרה ויבשה. מענה "חפיפני" במרקם זה יגרור הורדת ציון ממשמעותית.

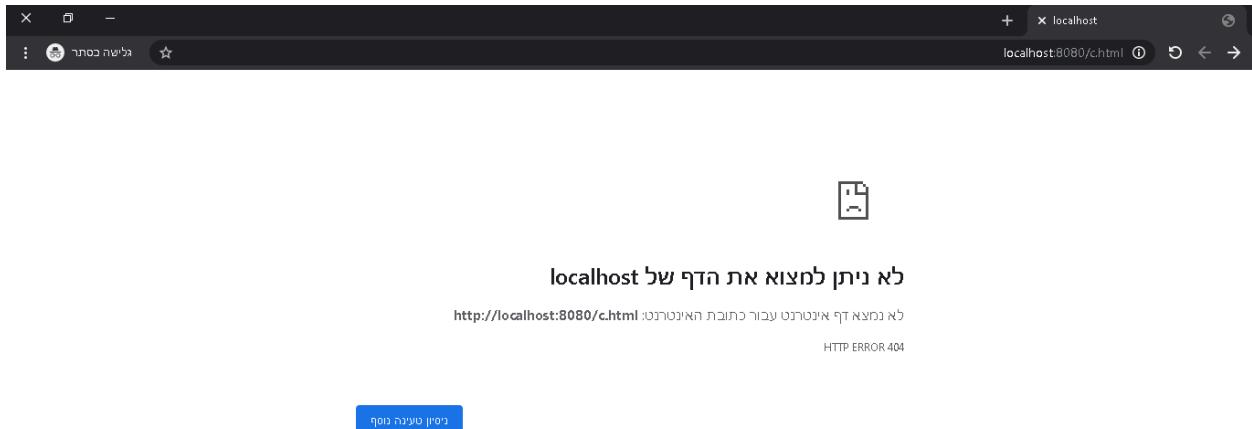
להלן מספר דוגמאות להרצת התרגיל בעזרת תיקיית ה `files` אשר במודול:



hello



דוגמא לקובץ שלא קיים:



דוגמא לגלישה redirect (הדף שינה את הכתובת בהתאם לוגיקה שהוגדרה לעיל):



מה יש להגיש?

1. דוח המכיל תשובות לכל החקקים ולכל הסעיפים. דוח זה יהיה בקובץ PDF בלבד. כל פורמט אחר לא יתקבל (גם לא word). **דוח שיוגש בפורמט שאינו PDF ציונו יהיה 0.**

2. קבצי pcap/pcapng ששמրתם. כמובן, קבצי pcapng של הרצת התרחישים המופיעים בחלק א וכן של הרצת והדגם חלק ב. **יש לסנו וליצא את התעבורה בהתאם לכך שתכיל רק את החבילות של התרגיל.**

3. קבצי השירות והלקוח שכתבתם בחלק ב, עם תיעוד בסיסי. על השירות להיות בשם server.py בלבד ועל הלוקוח להיות בשם client.py ולא שום קבצי Python נוספים. יש לכתוב בפייתון גירסה 3 בלבד.

4. קובץ טקסט בשם details.txt עם שמות ות.ז. שימושו לב, חובה על הקובץ להיות בפורמט הבא:

Israel Israeli 123456789

Israela Israeli 012345678

בלי רווחים נוספים, בלי שורות נוספות, ובשפה האנגלית בלבד.

אי הגשה של קובץ ה details.txt הנ"ל, או הגשתו באופן שונה מائك שהוגדר فيه,
תגרור הורדה של 20 נקודות ביצוע התרגיל.

5. ניתן להגיש בזוגות אך לא חובה. אם מגישים בזוג, שרק אחד מבני הזוג יגישי את התרגיל (כפי יש את סעיף 4 הנ"ל)

6. יש להגיש את כל הנ"ל למודול

7. במידה ומגיישים זיפ, חובה שהקובץ יהיה zip ולא שום פורמט אחר. למשל אסור rar. בנוסף חובה לוודא לאחר ההגשתם שאתם מצליחים להוריד את הקובץ שהונחתם מהמודול ולעשוטו לו zipחן ושכל מה שהונחתם תקין.

8. על כל הקבצים להיות אותה תיקייה ולא תיקיות משנה

9. חובה להגיש את הקבצים עצמם בלבד ולא קישור לקבצים. קחו בחשבון שבמודול יש מגבלת העלה לקבצים, ולכן הערך זה מראש ולא ברגע האחרון.

10. שאלות יש לשЛОוח בפורום בלבד. חובה לבדוק שהשאלה שלכם לא נענתה כבר טרם שליחת השאלה.

בהצלחה