

תרגיל מספר 1

להגשה עד ל 7.11 בשעה 00 : 22 (פרטים נוספים בכיתה)

חלק א:

צרו במחשב שלכם קבצי קליינט וסרבר בעזרת הקוד שבמודל (במצגת התרגול) עבור פרוטוקול UDP והריצו אותם. ניתן להריץ את השרת והלקוח בכל קונפיגורציה שרוצים (שני טרמינלים שונים באותו מחשב/מחשבים שונים/מכונות וירטואליות), העיקר שניתן יהיה לתפוס את התעבורה בWireshark.

1. ודאו שהשרת והלקוח מצליחים לתקשר ביניהם. כלומר, שלחו הודעה מהלקוח לשרת המכילה את השם והת"ז שלכם וודאו שהשרת מחזיר את התשובה המתאימה. יש לשנות את סקריפט הלקוח בהתאם. הפעילו ברקע Wireshark והסניפו את התעבורה.
2. סננו את החבילות שתפסתם כך שיוצגו רק החבילות שהלקוח שלח לשרת וחבילות שהשרת שלח ללקוח. הסבירו כיצד סיננתם את החבילות. שימרו את ה trace המסונן (ללא החבילות שאינן קשורות) והגישו אותו בשם trace1 והסיומת של Wireshark.
3. בקוד השרת והלקוח יש שימוש במספרי פורט. הסבירו איפה ומה השימוש, והדגימו בעזרת ה Wireshark כיצד הדבר בא לידי ביטוי בחבילות שנשלחו בתוכנית וציינו באיזה שכבה.
4. הדגימו בעזרת ה Wireshark מאיזה כתובת IP ולאיזה כתובת IP נשלחו החבילות שתפסתם. השוו (והסבירו) כתובות אלו לכתובת ה IP של הכרטיס שלכם כפי שמופיעה בפלט הפקודה ifconfig/ipconfig.

חלק ב:

נתון המבנה הבא:



אליס ובוב מתקשרים ביניהם כאשר המחשב של בוב יריץ את קוד הלקוח מסעיף א (client.py) וישלח הודעה לאליס שתריץ את קוד השרת מסעיף א (server.py).

יש לבצע בקוד את השינויים הבאים.

קוד הלקוח יקבל כקלט לתוכנית (כלומר, כארגומנטים ל main) כתובת ip, מספר פורט ושם של קובץ הנמצא באותה התיקיה.

הלקוח יפתח את הקובץ, יקרא את תוכנו (טקסט), וישלח אותו לכתובת ה ip והפורט שקיבל כקלט. (גודל הקובץ המקסימלי שייתכן הוא 50,000 בתים)

הלקוח ימתין עד שיקבל מהשרת בחזרה את הטקסט, יוודא שקיבל בדיוק את אותו הטקסט ויסיים את ריצתו. על הקליינט לסיים את הריצה כאשר הקובץ התקבל במלואו באופן תקין אצל השרת (השרת אינו נסגר).

שימו לב, במידה והטקסט שעל הלקוח לשלוח גדול יותר מ 100 בתים, יש לשלוח אותו במספר הודעות, כאשר כל הודעה תהיה לכל היותר עם 100 בתים. (בשכבת האפליקציה) קוד השרת יקבל כקלט לתוכנית (כלומר, כארגומנטים ל main) מספר פורט ויאזין לפורט הזה. השרת רץ בלולאה ועל כל הודעה שהוא מקבל הוא שולח הודעה בחזרה עם אותו טקסט בדיוק והוא מדפיס את הטקסט הזה למסך.

מה שבוב לא יודע, שכתובת ה ip והפורט שהוא יקבל היא של foo.py. foo הוא זה שיעביר את ההודעה לאליס, ובאופן דומה, יעביר את ההודעה מאליס לבוב. כאשר foo מופעל הוא מקבל 4 ארגומנטים ל main. את מספר הפורט שעליו להאזין אליו וכתובת ה ip של אליס והפורט שלה ועוד ארגומנט שיוסבר כעת.

בשלב הראשון, עליכם להריץ את foo.py בעזרת ארגומנט רביעי עם המספר 1.

זה יגרום ל foo להתנהג יפה ולהעביר את כל החבילות כמו שצריך, ובתנאי שהן אינן מכילות יותר מ 100 בתים. חבילות שיפרו תנאי זה יזרקו.

בשלב השני, עליכם להריץ את foo.py בעזרת ארגומנט רביעי עם המספר 2. זה יגרום ל foo, בנוסף לתנאי של גודל החבילות, לזרוק באקראי אחוז מסויים של החבילות (בשני הכיוונים). עליכם להתאים את הקוד כך שידע להתגבר על זה, ושהשרת יקבל (וידפיס) את כל הטקסט. כלומר, שפלט השרת זהה לתוכן הקובץ.

בשלב השלישי, עליכם להריץ את foo.py בעזרת ארגומנט רביעי עם המספר 3. זה יגרום ל foo, בנוסף לתנאי של גודל החבילות, לעכב באקראי אחוז מסויים של החבילות לפרק זמן אקראי של לא יותר מ 5 שניות. כתוצאה מכך, עלולות חבילות להגיע לשרת/ללקוח בסדר שונה מהסדר שבו נשלחו. עליכם להתאים את הקוד כך שידע להתגבר על זה, באופן כזה שבו השרת ידפיס למסך את הטקסט לפי הסדר הנכון בו הוא מופיע בקובץ המקורי. כלומר, שפלט השרת זהה לתוכן הקובץ.

לבסוף, עליכם להריץ את foo.py בעזרת ארגומנט רביעי עם המספר 4. זה יגרום ל foo לשלב הכל ביחד. כלומר, לאכוף גודל + לזרוק חבילות + לשנות את הסדר שלהן. על הקוד שלכם להצליח להתמודד עם הרצה שכזאת, כלומר, שפלט השרת זהה לתוכן הקובץ.

עליכם לכלול בדו"ח שאתם מגישים צילומי מסך המדגימים את ריצתו התקינה של הקוד שלכם בכל אחד מהשלבים לעיל, וכן, עליכם להפעיל wireshark ברקע בעת ההרצה שלכם של כל אחד מהתרחישים ולכלול בהגשה dump של כל התעבורה. טרם שמירת ה dump, יש לסנן החוצה כל תעבורה שאינה רלוונטית, כלומר, אין לכלול תעבורה שאינה נשלחה/התקבלה על ידי הלקוח/השרת/foo.

בכל מקרה של קלט לא תקין לתוכנית (קלט לא תקין, קובץ לא קיים וכו') יש לסיים את הריצה בצורה מסודרת.

הלקוח אינו מדפיס כלום למסך.

השרת מדפיס אך ורק את תוכן הקובץ (באופן מדויק). אין להוסיף שום פלט שהוא (גם לא הנחיות או תיעוד או "דיבוג"), גם לא רווחים או ירידות שורה למיניהן שלא מופיעות בקובץ המקורי.

במודל מופיע קובץ `foo.py` לדוגמא. בעת הבדיקה ייתכן והתרגיל יבדק מול מימוש אחר - אך מימוש התואם להגדרות המופיעות במסמך זה. שימו לב, מימוש ה `foo` במודל תומך רק באליס ובוב. במידה והלקוח מחליף פורט - יש להפעיל מחדש את `foo`.

יש לחשוב על כל מקרי הקצה ולהתמודד איתם.

דבר נוסף:

זיכרו, שפעולת ה `recvfrom` ממתינה עד שיש הודעה להחזיר ("נתקעת"). במידה ותרצו להגדיר זמן מקסימלי שהפעולה תמתין, השתמשו בפונק' `settimeout` על הסוקט. זה יגביל את משך הזמן בו הפונק' ממתינה וימנע המתנה אינסופית.

יש להסביר בדו"ח כיצד המימוש שלכם מתמודד עם דרישות התרגיל ולהדגים זאת באמצעות Wireshark. (לא רק לשים צילום מסך - אלא להתייחס אל המידע הרלוונטי בו). העזרו במידע הרלוונטי מהשכבות השונות (`ip`, `port` וכו').

מימושים לא יעילים יקבלו ניקוד נמוך יותר.

לדוגמא: מימוש שפשוט שולח שוב ושוב את כל המידע - ירדו לו נקודות.

להלן דוגמא להרצת התרגיל.

תוכן קובץ a.txt:

```
a
aa
aaa
aaaa
aaaaa
aaaaaa
aaaaaaa
aaaaaaaa
aaaaaaaaa
aaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaaa

aaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaa
aaaaaaa
aaaaaaa
aaaaaa
aaaaa
aaaa
aaa
aa
a
```

הרצת קליינט:

```
python3 client.py 1000 127.0.0.1 a.txt
```

פלט קליינט: כלום

הרצת שרת:

```
python3 server.py 1001
```

פלט שרת:

```
a
aa
aaa
aaaa
aaaaa
aaaaaa
aaaaaaa
aaaaaaaa
aaaaaaaaa
aaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaaa

aaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaa
aaaaaaa
aaaaaaa
aaaaaa
aaaaa
aaaa
aaaa
aaa
aa
a
```

מה יש להגיש?

1. דו"ח המכיל תשובות לכל השאלות ולכל הסעיפים. דו"ח זה יהיה בקובץ PDF בלבד. **כל פורמט אחר לא יתקבל (גם לא word)**. דוח שיוגש בפורמט שאינו PDF ציונו יהיה 0.
2. קבצי ה-pcap ששמרתם וקבצי השרת והלקוח שכתבתם בחלק ב, עם תיעוד בסיסי. על הקבצים להיות בשמות client.py ו server.py בדיוק (בלי רווחים, תווים אותיות גדולות או כל שינוי אחר). חובה על הקבצים לרוץ על שרתי האוניברסיטה. **אין להגיש** את קובץ ה foo.py
3. שאלות יש לשלוח אלי במייל. במודל יהיה קובץ שאלות ותשובות. חובה להתעדכן מולו כל הזמן. חובה לוודא שהשאלה שאתם שואלים לא נענתה כבר בקובץ.
4. על הקוד להיות כתוב בפייתון 3 בלבד.
5. קובץ טקסט בשם details.txt עם שמות ות.ז. של המגישים. שימו 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 ממה שהוגדר, **תגרור הורדה** של **20 נקודות בציון התרגיל**.

6. ניתן להגיש בזוגות אך לא חובה. אם מגישים בזוג, רק אחד מבני הזוג מגיש.
7. יש להגיש את כל הנ"ל למודל וגם לסאבמיט.
8. מותר להשתמש רק בספריות sys, socket
8. אין להגיש קבצים מכווצים (למשל על ידי zip/rar או כל פורמט אחר), אלא רק את הקבצים עצמם.
9. חובה להגיש את הקבצים עצמם בלבד **ולא** קישור לקבצים.
10. במודל יש מגבלת העלאה לקבצים, ולכן **היערכו לזה מראש ולא ברגע האחרון**.
11. עבודה עצמית ומקורית בלבד. **"השראה"/שימוש בכל קוד שהוא של אחרים (כולל מהאינטרנט) אסור. דבר זה ייבדק אוטו' על ידי המערכת.**

בהצלחה