

מבוא לרשותות תקשורת

תרגיל מספר 1

חלק א:

- א. צרו קבצי קלינט וסרבר בעזרת הקוד שבמצגת התרגול עבור פרוטוקול capn.
- ב. שנו את קוד הלוקו ששלח לשרת את השמות של המגישים במקום world hello.
הריצו את קוד הקלינט והсерבר והסניפו את התעבורה באמצעות wireshark.
אתם יכולים להשתמש בשתי מכונות וירטואליות, מכונה וירטואלית אחת ומערכת הפעלה המקורית שלכם או להשתמש במכונה אחת עם מספר טרמינלים, לבחירתכם. העיקר, שתוכלו לתפוס את התעבורה בwireshark ולנתח אותה.
- ג. הסבירו את הקוד ואת התעבורה בwireshark בעזרת הסברים טקסטואליים וציורי מסך מתאימים. הסבירו כיצד הקוד השפיע על התעבורה עצמה (בשכבות השונות ובשדות השונים), ובפרט, הסבירו את השכבות השונות של המידע בתעבורה והמידע בהן.

חלק ב:

כעת נממש מעין שירות 144 דיגיטלי. המטרה שלנו היא לבנות שרת שיעודו לקבל שאלות ולהשיב עליהן. בשירות 144 הטלפוני, ניתן לשאול למשל: "מה מספר הטלפון של ישראל ישראלי?". שירות 144 יסתכל ברשומות שלו ויענה: "מספר הטלפון של ישראל ישראלי הוא 03-1234567". אנחנו רוצים לבנות משהו דומה, אבל במקום עם מספרי טלפון, עם כתובות IP, ובמקום שמות, דומינונים.

עליכם לבנות שרת ב프וטוקול UDP. לפני שהשתתפת תחיל להאזין לסקט, עליו לטען קובץ בשם zone.txt אשר מכיל את המיפוי שהוא מכיר (מיופיעים בין דומינונים כתובות IP).

למשל, להלן דוגמה לתוך אפשרי של קובץ zone.txt:

biu.ac.il,1.2.3.4,A

.co.il,1.2.3.5:777,NS

example.com,1.2.3.7,A

שים לב שבכל שורה ישנו רק מיפוי אחד, ובכל שורה 3 "שדות": דומיין, כתובות IP (או כתובות קווודתיים פורט), ו"סיווג" A או NS, אשר מופרדים ביניהם בפסיק ללא רווחים. כמות השורות בקובץ אינה מוגבלת.

השרת מצפה לקבל הודעות אשר יכילו דומיין כלשהו, ועל כל הודעה כזאת, הוא מחזיר את כתובות IP המתאימה, על בסיס קובץ zone.txt שלו.

למשל, נתיחס לקובץ zone.txt הנ"ל.

נניח והשרת קיבל הודעה "il.biu.ac.il" או "example.com" (לא הגרשיים).

מכיוון שלכל אחד מהדומיינים הללו יש רשומה מתאימה בקובץ, וספציפית, רשומה מסוג A, התשובה צריכה להיות פשוטה מהתאימה. כלומר, "A.1.2.3.4.il,example.com" במקרה של ".il" או ".ac.il" (בלי הגרשיים כמובן).

מעתה להלאה, תמיד הכוונה ללא הגרשיים, למרות שלא נכתב זאת יותר ליד כל פעם שהוא.

במידה והשרת מקבל דומיין שלא מופיע בtxt.zone שלו, הוא משיב: non-existent domain google.co.il.

אין רשומה מתאימה בקובץ.

עם ذات, יש רשומה מסוג NS, אשר רלוונטיית עבורה **כל** הכתובות המסתויימות ב".co.il". (שורה מספר 2 בקובץ), ולכן, תופסת גם עבורה ".co.il".

לכן, במידה והשרת מקבל כהודעה ".co.il", עליה להשיב "NS.google.co.il", ".co.il:777.1.2.3.5", ".co.il".

עליכם למשם שרת נוסף, אחר, שיקרא רזולבר.

גם שרת הרזולבר מצפה לקבל הודעות אשר יכילו דומיין כלשהו, אך לשרת הרזולבר אין קובץ zone.txt

כזכור, כאשר שרת הרזולבר מקבל שאלה על דומיין שהוא לא נسئل עליו בעבר, שרת הרזולבר מפנה את השאלה לשרת ה"אב" שלו. כתובת IP של שרת האב תועבר כפרמטר לשרת הרזולבר. הרזולבר מפנה את השאלה בדיקת אותה הפורמט לשרת האב, מקבל את התשובה ממנו, "לומד" אותה, ועונה להקוות. (תclf אדיק את שני המשפטים הקודמים)

המשמעות של "למיה" היא, שמעטה ולהלאה, ל Kohoot שישאלו את השרת את אותה השאלה יקבלו מיד את התשובה - כי השרת כבר ידעת אותה. אין לשרת צורך שוב לocket לשאלת שרת ה"אב".

למשל, נניח ושרת הרזולבר קיבל בטור שרת ה"אב" את השרת הראשון שהגדרנו בתרגיל. ונניח שלקוח שואל את הרזולבר "il.ac.il.nic".

הcache של הרזולבר כרגע ריק, ולכן, הרזולבר נאלץ לשאול את שרת ה"אב". שרת ה"אב" יענה לו "A,1.2.3.4.il.ac.il.nic". והרזולבר שומר את זה בcache וגם שולח את זה ללקוח.

עתה והלאה, ולמשך x שניות, כל לקוח שישאל את הרזולבר "il.ac.il.nic", הרזולבר מיידית יענה לו "A,1.2.3.4.il.ac.il.nic". אם יחלפו x שניות מאז שהרזולבר למד את התשובה משרת ה"אב", המידע יימחק מהcache של הרזולבר, והרזולבר יילמד אותו שוב (באוטו האופן, שוב במשך x שניות, וחוזר חלילה). הערך x יינתן כקלט לרזולבר.

נניח והרזולבר קיבל שאלה "il.google.co". אין לו אותה בcache, אז יפנה לשרת האב. שרת האב יענה לו "NS,1.2.3.5:777.il.ac.co.". הרזולבר שומר את זה בcache כמו תשובות אחרות במשך x שניות, אבל, מיד פונה לכתובות השרת הרשומה בתשובה, למשל, פונה לכתובות 1.2.3.5 לפורט 777 במקרה זהה, ושולח לשרת בכתובות זו את אותה השאלה "il.google.co.il".

כאשר הרזולבר קיבל תשובה לשאלת מהשרת ב.5.1, הוא מטפל בה לפי אותה הלוגיקה שתוארה עד כה. למשל, שומר בcache ל x שניות, ואם התשובה היא מסוג A מוחזר אותה ללקוח אבל אם התשובה מסוג NS, הרזולבר פונה לשרת שמופיע בתשובה וחוזר חלילה.

שימוש לב: אם הרזולבר קיבל שאלה "il.foo" במהלך ה x שניות הקרובות, הוא אינו פונה לשרת האב שלו, כי התשובה "NS,1.2.3.5:777.il.ac.co." אמורה להיות לו בcache עדין, ולכן, יפנה ישירות ל.1.2.3.5 לפורט 777 עם השאלה. אם היה מקבלשוב את השאלה "il.google.co.il" במהלך ה x שניות הקרובות, אמור להיות לו תשובה עדין בcache - אך הוא אינו אמור לפנות לאף אחד וכי יכול לענות ישיר מה cache.

שימוש לב 2: יכול להיווצר מצבים של "שרשרות" ארוכות. למשל, שרת הרזולבר פונה לשרת אב, שפניה אליו לשרת אחר, שפניה אליו לשרת אחר, שפניה אליו לשרת אחר (וכו), אבל בסוף, כל שרשרת תשתיתים. למשל, בסוף שרשרת תמיד יהיה שרת שיינה בעזרת רשומה מסוג A או שהדומין לא קיים (כפי שהוגדר לעיל).

בנוסף, כתבו לקוח אשר מקבל בЛОלאה קלט מהמשתמש (דומיין), ומדפיס למסך את כתובות ה`IP` שלה (בלבד) בעזרת השרטים הנ"ל.

השרת (אב) מקבל 2 ארגומנטים כקלט לתוכנית:

[myPort] [zoneFileName]

כאשר [myPort] זה הפורט שהשרת עושה לו `bind`, ו[zoneFileName] זה הנתיב והשם של קובץ ה `zone.txt`

השרת רזולבר מקבל 4 ארגומנטים כקלט לתוכנית:

[myPort] [parentIP] [parentPort] [x]

כאשר [myPort] זה הפורט שהרזולבר עושה לו `bind`, ושני הפרמטרים הבאים זה הקן והפורט של שרת האב שלו הוא פונה במידה הצורך, והפרמטר [x] הינו משך הזמן שרשומה נשמרת `.cache`.

הלקוח מקבל 2 ארגומנטים כקלט לתוכנית:

[serverIP] [serverPort]

כאשר שני הפרמטרים זה הקן והפורט של שרת הרזולבר שהלקוח מפנה אליו שאלות.

שים לב: כל הארגומנטים, בכל התוכניות, הם ארגומנטים לחו"מ בלבד. **שים לב שכל הארגומנטים ל `main` שהואדרו לעיל מועברים בשורת הפקודה בלבד.**

חובה להקפיד על דוגמאות הקלט/פלט במדוק המופיעות בעמוד הבא.

אין לסתות מהן בשום צורה, גם לא סטייה שלתו אחד.

דוגמת קלט פלט:

תוכן קובץ zone.txt:

biu.ac.il,1.2.3.4,A

.co.il,1.2.3.5:777,NS

example.com,1.2.3.7,A

תוכן קובץ zone2.txt:

www.google.co.il,1.2.3.8,A

mail.google.co.il,1.2.3.9,A

דוגמא להרצת שרת אב:

python server.py 55555 zone.txt

דוגמא להרצת שרת אב נוספת:

python server.py 777 zone2.txt

דוגמא להרצת שרת רזולבר:

python resolver.py 12345 127.0.0.1 55555 60

דוגמא להרצת לקוח:

python client.py 127.0.0.1 12345

להלן המסר של הלקוח בהרצה לדוגמא (השרותים אינם מדפסים פלט כלל):

הקסט בכתום הוא הערה שלי כדי להסביר ואינו חלק מהמסר

biu.ac.il // **קלט שהמשתמש הזין לתוכנית //**

1.2.3.4

קלט שהמשתמש הzin לתוכנית // www.biu.ac.il

non-existent domain

קלט שהמשתמש הzin לתוכנית // mail.google.co.il

1.2.3.9

מה יש להגיש?

1. דוח המכיל מענה לחלק הראשון של התרגיל. דוח זה יהיה קובץ PDF בלבד. כל פורמט אחר לא יתקבל (גמ לא word).
- יש להשתמש בחצים, קווים ומסגרות (למשל בעזרת "צייר") כדי להציג את המידע הרלוונטי מהתוך צילום המסך.
- אין צורך לעשות מאות צילומי מסך, אבל עליו להבין שהבודק חייב לראות שהבנתם ושאתם יודעים להסביר את השימוש ב wireshark ואת השכבות השונות, וכן עליהם לספק מספיק צילומי מסך כדי שאכן הוא יוכל להיווכח בכך.
- קבצי השרת, הרזולבר והלקות שתכתבם בחלק השני, עם תיעוד בסיסי (כל כמה שורות).
- חובה להקפיד על שמות הקבצים במדויק, כולל case-sensitive. **אי הקפדה על זה - תגרור הורדה אותו, של 10 נק'.**
- השימוש הוא בחותם Python גרסא 3 ומעלה בלבד. חובה לבדוק את תקינות התרגיל על שרתי האוני. אין להגיש שום קובץ קוד נוספת מלבד השלושה שצינו בסעיף 2. מותר להשתמש אך ורק בספריות טנדריטיות של Python, ולא ניתן להשתמש בשום ספרייה אחרת (למשל, צזו שדורשת התקנה).
- חובה להקפיד על הקלט/פלט במדויק. **אי הקפדה על זה - תגרור ציון 0 אותו.**
- חובה להגיש בנוסף קובץ טקסט בשם details.txt (כך עליו להקרה במדויק) עם שמות ות.ז. של המגישים. ככלומר:

Israel Israeli 012345678

Israela Israeli 123456789

אם מגישים בלבד, אזי רק השורה הראשונה רלווננטית.

חובה להקפיד על תוכן הקובץ במדויק כפי שהוגדר לעיל. (וכמובן באנגלית)
אי הקפדה על זה - תגרור הורדה אותו, של 20 נק'.

6. הגשה ביחידים או בזוגות, לבחירתכם. (**רק אחד** מבני הזוג מגיש את התרגיל בפועל)

בהצלחה