



רשותות תקשורת מחשבים
סמסטר א' תשפ"ז

תרגיל בית מס' 1 להגשה עד 23/11/2025

חלק ראשון (85%) – Client-Server Program

בתרגיל זה נכתבת תוכנת שרת-לקוח בסיסית בה ללקוחות יוכל לשתף בשרת לצורך ביצוע מספר פעולות. השרת והלקוח יושחו ב프וטוקול אפליקציה אשר תגידו בעצמכם, כאשר התעבורה תבוצע על גבי TCP או UDP, בהתאם לבחירהם.

מטרות התרגיל:

- שימוש נכון ב-socket programming, עבודה מול ממשקי רשת.
- תכנון ופיתוח פרוטוקול תקשורת ברמת האפליקציה.
- תמיכה בריבוי לקוחות במקביל.

השרת:

אתחול השרת מתבצע בשורת הפקודה (ולאחריה השרת ממתין ומשרת לקוחות).

`./ex1_server.py users_file [port]`

כאשר:

- users_file הוא path לקובץ טקסטואלי tab-delimited שמכיל שתי עמודות: שם משתמש וסיסמה (עבור אותו המשתמש). למשל:

Bob	simplepass
Alice	BetT3RpAas

כאשר בין שני השדות יש tab. ניתן להניח שאין מוסיפים לקוחות בעת ריצת השרת.

- הפורט להזנה (port) הוא פרמטר ופציונלי עם ערך ברירת מהדול 1337.

לשם פשוט, מרגע שהשרת מתחילה לזרז הוא אינו מסיים את ריצתו. השרת יוכל לשרת לקוחות במקביל וירכב בינהם באמצעות select – כפי שנראה בתרגול. כמובן, בכל רגע יתכונו מספר לקוחות המוחברים לשרת במקביל, והוא משרת את כלם. באותו הזמן, השרת מאזין ויכול לקבל לקוחות חדשים שמתהבים אליו. השימוש ב-select יאפשר לשרת להימנע מקריאות חוסמת, ולא שימוש ב-multi-threading.

הלקוח:

אתחול הלקוח מתבצע בשורת הפקודה:

`./ex1_client.py [hostname] [port]`

כאשר hostname ו-port הם פרמטרים אופציונליים שערבי בברירת המחדל שלהם הינם:

- hostname = localhost
- port = 1337

ישמו לב, לא ניתן לספק port ללא hostname, אך ניתן לספק hostname ללא פорт (במקרה כזה רק ה-port ישתמש בערך ברירת המחדל). hostname יכול להיות שם או כתובת IP.



רשות תקשורת מחשבים
סמסטר א' תשפ"ז

התחברות:

כשלוקה חדש מתחבר לשרת, השרת שולח לו ברכבת שלום:

.Welcome! Please log in

אחרי שהלקה מקבל את ברכבת השלום מהשרת, הוא מזין את פרטיו בפורמט הבא:

User: username_of_user

Password: password_of_user

הפרטים יישלחו לשרת. אם הם נכונים, השרת מקבל את הלוקה, מציג הודעה הכלולת את שם הלוקה:

.Hi {username_of_user}, good to see you

אחרת יודפס:

Failed to login.

ותינתן לו האפשרות להזין שוב את פרטיו.

פקודות נOMICות:

1. שליחת מהירותים סוגרים, שתראה כך:

parentheses: X

כאשר X מהירותים סוגרים (לדוגמה: ()()) . השרת יבדוק אם מדובר ב מהירותים מאוזנת (כל סוג

שנפתח גם נסגר) ויזיר את התשובה, שתודפס כך:

the parentheses are balanced: yes/no

2. מציאת הכפולה המשותפת המינימלית עבור שני מספרים. הפקודה תראה כך:

lcm: X Y

כאשר X ו-Y הם שני מספרים שלמים (signed int).

השרת יחשב את הכפולה המשותפת המינימלית עבור שני המספרים ויזיר את התשובה ללוקה, שידפיס אותה כך:

the lcm is: R

לשם פשוט – ניתן להניח כאן כי גודל הפרמטרים (X ו-Y) הוא עד גודל int.

3. צופן קיסר. הפקודה תראה כך:

caesar: plaintext X

כאשר plaintext הינה מהירות (שיכולת להיות מורכבת מספר מילים) ו-X הינו מספר שלם.

השרת ייזיר את התשובה ללוקה, שידפיס אותה כך:

the ciphertext is: Y

כאשר Y הינה המחרוזת (באותיות אנגלית קטנות) המתקבלת מהפעלת צופן קיסר על מהירות plaintext עם המפתח X (כלומר, הatzenna "מזהה" כל אות ב מהירות ב-Xאות באלפבית).

במידה והמחרוזת מכילה תו שאינו אות באנגלית (קטנה/גדולה) או רווח, על השרת להיזיר:
error: invalid input

4. התנקות, שתראה כך (ללא פרמטרים נוספים):



רשותות תקשורת מחשבים
סמסטר א' תשפ"ז

quit

לנוחיותכם, דוגמת הרצה מצורפת בסוף הקובץ.

בכל שלב, במידה והלkoח לא עבר את שלב התאמות ויי-שלח פקודה אחרת לשרת, השרת יסגור את החיבור מולו. כמו כן לשם פשוטות ניתן להניאה כי אם מתאפשר קלט לא בפורמט צפוי מהמשתמש, התוכנה תדפיס הודעה שגיאה ותתנתק מהשרת.

דרישות התרגיל:

עליכם למש את השרת והלkoח כך שימשו את הפקודות והפעולות שהוגדרו בתרגיל. לשם כך, תחכנונו פרוטוקול אפליקציה מתאים שיעבוד על גבי פרוטוקול TCP או UDP, ומשו אותו. את פרוטוקול האפליקציה יש **لتעד** בבירור, באופן שאמור לאפשר לכל אדם למש לkoח או שרת ש"ידברו" עם התוכנות שהגשותם. הגישו בנוסף קובץ **Readme** שבו תיאור של הפרוטוקול שבחרתם למש, והסביר בחוררכם בימוש TCP/UDP.

הדגש בבדיקה הקוד שתגישיו יינתן כמובן לעובודה מול ה-socket-ים בתוכנה (שימוש ב-API, בדיקת שגיאות, וכו') ועל מימוש התקשרות בין השרת והלkoח כך יהיה יעל והגוני בהתאם לדגשים עליהם דיברנו בכתיה.



רשותות תקשורת מחשבים
סמסטר א' תשפ"ז

חלק שני (15%) – עבודה עם Wireshark

הורידו את תוכנת wireshark מהאתר <https://www.wireshark.org> . תוכנה זאת מאפשרת לצפות בפקודות שהתקבלו למחשב שלכם דרך אחד מכרטיסי הרשות הקיימים אצלם, כפי שראינו בתרגול.
הristolו את התוכנה שכחบทם, בחרו את כרטיס הרשות הרלוונטי, השתמשו ב-filter מותאם, והראו ALSO פקודות עוברות בין הלוקה והשרות כאשר הלוקה מתחבר לשרת. צרפו קובץ המכיל תעבורת רלוונטיות של הסשן שבו רואים את התעבורה הרלוונטיות (יש ב-wireshark אפשרות של save as, בפורמט pcap).
כמו כן, בחרו חלק בטהlik התקשורת בינהם לבחירתם (לדוגמא - התחברות, או שילוח שאלתא מהלוקות, או קבלת תשובה מהשרות, וכו'). וצרפו צילום מסך מותאם שמרת אותה ב-wireshark יחד עם תיאור קצר של התוכן/פרוטוקול אפליקציה שלכם שמועבר שם.

הנחיות הגשה:

הגשת התרגילים מתבצע דרך המודול.

הגישו קובץ ZIP יחיד ששמו:

EX1_ID1_ID2

או (כתלות בעבודה בזוגות/לבד):

EX1_ID

במידה והכנתם את התרגיל בזוג, רק אחד נדרש להגיש את התרגיל במודול.
קובץ ZIP יכיל את כל קבצי הקוד, כך שיוכלו לרווח בסביבת ה-nova בהצלחה.
ניתן לחלק את הקוד לקבצים נוספים לביצוע הרצאה הראשית, לפי שיקול דעתכם.
קבצי הרצאה יכולים להיות עם הסיומת .py או בלבד. רצוי להוסיף

`#!/usr/bin/python3`

בראשית הקבצים.

קובץ Readme.pdf שיכיל תיאור של הפרוטוקול ותוכנו השרות והלוקות.
הקבצים הרלוונטיים לחלק השני (העבודה מול wireshark pcap, ותמונות PDF עם התעבורה הרלוונטית והסביר קצר).

בהצלחה ☺



רשתות תקשורת מחשבים
סמסטר א' תשפ"ז

דוגמת הרצאה: (הטקסט בכחול – קלט מהמשתמש).

בצד השרת:

```
./ex1_server.py ~/my_dir/users_file.txt
```

בצד הלקוח:

```
./ex1_client.py
```

Welcome! Please log in.

User: Bob

Password: simplepass

.Hi Bob, good to see you

caesar: Hello! 2

error: invalid input

כעת יתחבר לקויה נוספת:

```
./ex1_client.py
```

Welcome! Please log in.

User: Alice

Password: BetT3RpAas

.Hi Alice, good to see you

parentheses: ((0))0(0))

the parentheses are balanced: yes

lcm: 6 21

the lcm is: 42

quit

בוב ימשיך בפעולות במקביל:

caesar: Hello 2

the ciphertext is: jgnnq



רשתות תקשורת מחשבים
סמסטר א' תשפ"ז

[quit](#)