

# תרגיל מספר 1

## 1 חלק א

צרו במחשב שלכם קבצי קליינט וסרבר בעזרת הקוד שבמצגת הסוקטים עבור פרוטוקול UDP. הריצו אותם לוקאלית על המחשב שלכם. כלומר, גם הלקוח וגם השרת נמצאים על אותו מחשב. אין צורך להריץ את הלקוח והשרת במכונות וירטואליות שונות (למרות שמי שרוצה כמובן יכול), ומספיק להריץ את השרת כ `process` ואת הלקוח כ `process` (נפרד). הדרך הכי פשוטה לעשות זאת היא להריץ שני "טרמינלים" בלינוקס - אחד עבור השרת ואחד עבור הלקוח. (גם בוינדוס אפשר, אבל בשביל לתפוס את התעבורה בWireshark ייתכן שאחד מהם (הלקוח או השרת) יצטרך לרוץ במכונה וירטואלית - ולכן הרצה בוינדוס תדרוש טיפה יותר עבודה מהרצה בלינוקס).

1. ודאו שהשרת והלקוח מצליחים לתקשר ביניהם. כלומר, שלחו הודעה מהלקוח לשרת המכילה את השם והת"ז שלכם וודאו שהשרת מחזיר את התשובה המתאימה. 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 מסעיף א' 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 כתובות אלו לכתובת ה IP של הכרטיס שלכם כפי שמופיעה בפלט הפקודה `ipconfig/ifconfig`.

## 2 חלק ב

בחלק זה נרצה לממש צ'אט פשוט. הצ'אט שלנו יתנהג בצורה דומה לקבוצת WhatsApp, שבה כל אחד מחברי הקבוצה יכול לכתוב, וכל הודעה שמישהו כותב, נשלחת לכל חברי הקבוצה. שימו לב, כאשר מישהו שולח הודעה לקבוצה - ההודעה נשלחת לשרת מיד. עם זאת, השרת ישלח את ההודעות המתאימות ללקוחות רק כאשר הם יוצרים קשר עם השרת.

לדוגמא: אליס ובוב וצ'ארלי חברים בקבוצה. אליס שלחה הודעה. ההודעה צריכה להישלח לבוב ולצ'ארלי. בוב וצ'ארלי יקבלו את ההודעה של אליס כאשר: הם יבקשו אותה ישירות (ראו הודעה מספר 5) או אם הם ישלחו הודעה לשרת אז הוא ישלח להם בחזרה את כל ההודעות שממתינות להם.

לשם כך, נממש שני חלקים: שרת (Server) ולקוח (Client). השרת שלנו פותח סוקט ומאזין על פורט אותו יקבל כארגומנט לתוכנית (ארגומנט ל"main"). השרת יכול לקבל 5 סוגי הודעות:

1. הרשמה: לקוח השולח הודעה זאת, מעוניין להצטרף לצ'אט הקבוצתי. ההודעה תהיה בפורמט הבא:

1 [Name]

כאשר השרת יקבל הודעה שכזאת, הוא מוסיף את השולח לקבוצה. המשמעות היא:

- השרת שומר את השם של הלקוח ואת פרטי הסוקט שלו.
- השרת שולח לכל המשתתפים הקיימים בקבוצה את ההודעה:

[Name] has joined

- השרת שולח ללקוח שהצטרף את שמות החברים בקבוצה.

2. שליחת הודעה: לקוח מעוניין לשלוח הודעה לכל חברי הקבוצה. ההודעה תהיה בפורמט הבא:

2 [Message]

כאשר השרת יקבל הודעה שכזאת, הוא שולח לכל חברי הקבוצה את ההודעה:

[Name]: [Message]

3. שינוי שם: לקוח השולח הודעה זאת, מעוניין לשנות את השם שלו בקבוצה. ההודעה תהיה בפורמט הבא:

3 [Name]

כאשר השרת יקבל הודעה זאת, הוא שולח לכל חברי הקבוצה את ההודעה:

[old name] changed his name to [new name]

4. עזיבת הקבוצה: לקוח השולח הודעה זאת, מעוניין לעזוב את הקבוצה (ובפרט, להפסיק לקבל ממנה עדכונים). ההודעה תהיה בפורמט הבא:

4

כאשר השרת יקבל הודעה זאת, הוא שולח לכל חברי הקבוצה את ההודעה:

[Name] has left the group

5. קבלת מידע חדש: לקוח השולח הודעה זאת, מבקש מהשרת לשלוח לו את כל ההודעות שנשלחו אליו מאז העדכון האחרון. ההודעה תהיה בפורמט הבא:

כאשר השרת יקבל הודעה זאת, הוא שולח ללקוח בחזרה הודעה אחת המכילה את כל ההודעות שהיו אמורות להישלח אליו מאז הפעם הקודמת.

**שימו לב:** הודעה 5 מחליפה את הצורך לבצע מקביליות. כלומר הלקוח תמיד שולח הודעה אחת ומיד ממתין לתשובה מהשרת וחוזר חלילה. הלקוח **אינו** מקבל ושולח הודעות במקביל. כלומר, הלקוח שולח הודעה לשרת רק כאשר המשתמש ביקש ממנו. אם המשתמש מבקש לשלוח לשרת הודעה מסוג 2 או 3, השרת יחזיר ללקוח את כל ההודעות שממתנות עבורו (במידה ויש כאלה), כמו בהודעה 5.

במידה והלקוח שלח הודעה לשרת שאינה לפי מה שהוגדר לעיל, על השרת להתעלם מההודעה ולהחזיר ללקוח את ההודעה Illegal request. שימו לב: ישנם מקרי קצה שונים, אנא ודאו שהשרת ערוך אליהם. למשל: לקוח המבקש לשלוח הודעה לפני שהצטרף לקבוצה.

יש להקפיד על הפלט כפי שמוצג פה, כולל אותיות גדולות וקטנות ורווחים. הלקוח מקבל כקלט לתוכנית את כתובת ה IP ואת הפורט של השרת. ברגע שהלקוח מקבל פקודה מהמשתמש, הוא שולח אותה לשרת. לדוגמאת הרצה של התוכנית, ראו נספח א.

עליכם להריץ את השרת ולפתוח 2 לקוחות. פיתחו במקביל Wireshark והסניפו את התעבורה. שילחו הודעות מגוונות בין הלקוחות לשרת (מכל הסוגים), ותפסו אותם באמצעות Wireshark. עצרו את Wireshark. סננו את החבילות שתפסתם, כך שיוצגו רק חבילות שנשלחו כתוצאה מהתקשורת בין השרת והלקוחות, ושימרו את ה trace המסונן (ללא החבילות שאינן קשורות) והגישו אותו בשם trace2 והסיומת של Wireshark.

מתוך כל התעבורה שהסנפנתם, בחרו 3 חבילות שונות והסבירו והראו כיצד הפעולות שעשיתם בלקוחות ושורות הקוד הרלוונטיות שכתבתם יצרו חבילות ב Wireshark וכיצד זה השפיעו על המידע בשכבות השונות. יש להציג הסברים מלווים בצילומי מסך מתוך Wireshark. שאלות אודות התרגיל יש לשאול בפורום המתאים במודל.

### 3 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.

3. קבצי השרת והלקוח שכתבתם בשאלה 2, עם תיעוד בסיסי. על הקבצים להיות בשמות client.py, server.py חובה על הקבצים לרוץ על שרתי האוניברסיטה. חובה להקפיד על שמות הקבצים במדויק (בלי רווחים, תווים אותיות גדולות או כל שינוי אחר). לא ניתן להשתמש בקבצים נוספים כלל.

4. כותבים ב Python גרסה 3 בלבד. אסור לעשות import לשום ספרייה חוץ מ socket ומ sys. כל ספרייה אחרת חייבת לקבל אישור מפורש מהמתרגל.

5. קובץ טקסט בשם details.txt עם שמות ות.ז. של המגישים. שימו לב, חובה על הקובץ להיות בפורמט הבא: (בלי רווחים נוספים, בלי שורות נוספות, ובשפה האנגלית בלבד).

Israel Israeli 123456789

Israela Israeli 012345678

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, שרק אחד מבני הזוג יגיש את התרגיל (כי יש את הסעיף הקודם)

7. שימו לב, יש מגבלת העלאה של 5MB. מגבלה זו היא של המודל ולא ניתנת לשינוי. אנא ודאו שאתם לא חורגים לפני הרגע האחרון.

8. ניתן להגיש את הקבצים עצמם בלבד (לא ניתן להגיש קבצים מכווצים כלל) ולא ניתן להגיש קישור לקבצים (למשל, לא ניתן להגיש לגוגל דרייב) ולא ניתן להגיש בשום דרך אחרת (למשל, לא ניתן להגיש במייל).

9. עבודה עצמית ומקורית בלבד. "השראה"/שימוש בכל קוד שהוא של אחרים (כולל מהאינטרנט) אסור. דבר זה ייבדק אוטו' על ידי המערכת.

## **בהצלחה**

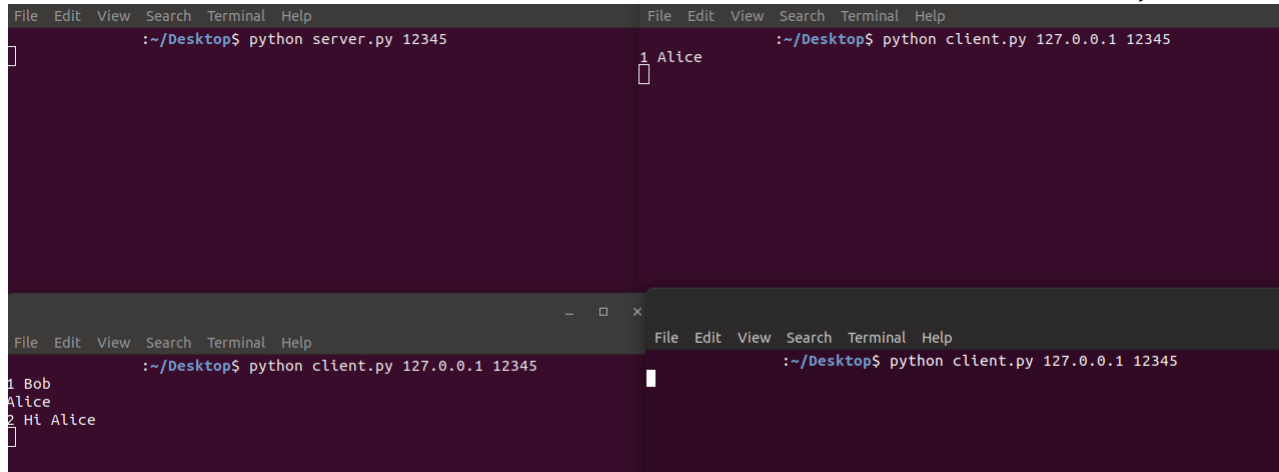
## א' נספח

1. אליס נרשמת

2. בוב נרשם

3. בוב שולח הודעה.

4. תצוגה עד כה:



```
File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python server.py 12345

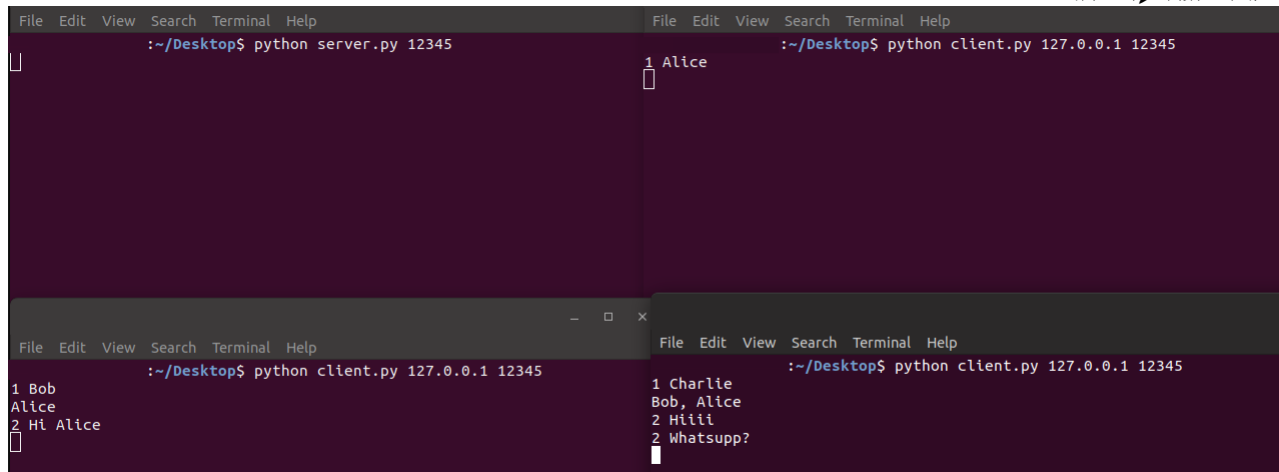
File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345
1 Alice

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345
1 Bob
Alice
2 Hi Alice
```

5. צ'ארלי הצטרף

6. צ'ארלי שלח שתי הודעות

7. תצוגה עד כה:



```
File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python server.py 12345

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345
1 Alice

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345
1 Bob
Alice
2 Hi Alice

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345
1 Charlie
Bob, Alice
2 Hiii
2 Whatsupp?
```

8. אליס מבקשת עדכון

9. תצוגה עד כה:

```

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python server.py 12345

1 Alice
5
Bob has joined
Bob: Hi Alice
Charlie has joined
Charlie: Hiiii
Charlie: Whatsupp?

```

```

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345

1 Bob
Alice
2 Hi Alice

```

```

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345

1 Charlie
Bob, Alice
2 Hiiii
2 Whatsupp?
2 Whatsupp?

```

10. אליס שולחת הודעה

11. אליס שולחת הודעה לא תקינה

12. צ'ארלי משנה שם

13. צ'ארלי שלח הודעה

14. תצוגה עד כה:

```

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python server.py 12345

1 Bob
Alice
2 Hi Alice

```

```

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345

1 Charlie
Bob, Alice
2 Hiiii
2 Whatsupp?
2 Whatsupp?
2 Charlie
Alice: welcome
2 Yooooo

```

15. צ'ארלי עוזב את הקבוצה

16. בוב שולח הודעה

17. אליס מבקשת עדכון

18. תצוגה עד כה:

```
File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python server.py 12345

1 Alice
5
Bob has joined
Bob: Hi Alice
Charlie has joined
Charlie: Hiiii
Charlie: Whatsupp?
2 welcome
345ft
Illegal request
5
Charlie has changed his name to Chari
Chari: Yooooo
Chari has left the group
Bob: :)

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345

1 Bob
Alice
2 Hi Alice
2 :)
Charlie has joined
Charlie: Hiiii
Charlie: Whatsupp?
Alice: welcome
Charlie has changed his name to Chari
Chari: Yooooo
Chari has left the group

File Edit View Search Terminal Help
~/Desktop$ python client.py 127.0.0.1 12345

1 Charlie
Bob, Alice
2 Hiiii
2 Whatsupp?
3 Chari
Alice: welcome
2 Yooooo
4
```