# תרגיל מעשי 1

# תיאור פרוטוקול התקשורות:

## סוג המשתנים בתוך הודעה:

1. **מספר**: תמיד יהיה בן ארבעה בתים בצורה של network byte order.
2. **מחרוזות**: רצף של בתים (כולל null בסופם), שקודם לכן יופיע מספר המייצג את אורך המחרוזת בבתים (כולל הnull בסוף המחרוזות).

## רישא של הודעה:

כל הודעה מתחילה בשני מספרים בעל תפקיד קבוע:

1. **מספר** המייצג את **אורך ההודעה** העתידה לבוא. (כלומר, לא כולל את ארבעת הבתים המייצגים את אורך ההודעה).
2. **מספר** המייצג את **סוג ההודעה.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| … | 8 | | 7 | 6 | 5 | 4 | | 3 | 2 | 1 | 0 | Byte: |
| Data | | Message Type | | | | | Message size | | | | | **Value** |

## סוגי ההודעות ותיאורן:

### Login request

### תיאור:

מיד לאחר יצירת התקשרות עם השרת, הקליינט מבקש להתחבר עם שם משתמש וסיסמא.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 1.
* מכיל 2 **מחרוזות**:
  + שם משתמש.
  + סיסמת משתמש.

##### תשובה להודעה:

הודעת General message.

### Show inbox

### תיאור:

הקליינט מבקש מהשרת את רשימת ה-email-ים של המשתמש המחובר שנמצאים בשרת.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 2.

##### תשובה להודעה:

**בהצלחה**: הודעת Show inbox respond.  
 **בכשלון**: הודעת General Message מתאימה.

### Show inbox respond

### תיאור:

תגובה מהשרת לקליינט המכילה את רשימת ה-email-ים של המשתמש המחובר בשרת.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 3.
* מכיל **מחרוזות** משורשרות (מספר המחרוזות לא ידוע) כך שכל מחרוזת מכילה את הפרמטרים הבאים מופרדים ברווחים:
  + מספר המייל בצד השרת.
  + שולח ההודעה.
  + נושא ההודעה.

##### תשובה להודעה:

אין.

### Get mail

### תיאור:

הקליינט מבקש מהשרת את התוכן של הודעה ספציפית של המשתמש המחובר.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 4.
* מכיל **מספר** המייצג את מספר המייל בצד השרת (ראה Show inbox respond)

##### תשובה להודעה:

**בהצלחה**: הודעת Get mail respond.  
 **בכשלון**: הודעת General Message מתאימה.

### Get mail respond

### תיאור:

השרת מחזיר לקליינט תוכן של ההודעה הספציפית שהוא ביקש.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 5.
* מכיל 4 **מחרוזות**:
  + שם המשתמש ממנו נשלח המייל.
  + שמות המשתמשים אליהם נשלח המייל (מופרדים בפסיקים).
  + נושא המייל.
  + תוכן המייל.

##### תשובה להודעה:

אין.

### Delete mail

### תיאור:

הקליינט מבקש מהשרת למחוק הודעה ספציפית מתיבת ההודעות של המשתמש המחובר בשרת.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 6.
* מכיל **מספר** המייצג את מספר המייל בצד השרת (ראה [Show inbox respond](#_Show_inbox_respond))

##### תשובה להודעה:

הודעת General message מתאימה.

### Compose mail

### תיאור:

הקליינט מבקש מהשרת להוסיף הודעה לכל התיבות האישיות של הנמענים בשם המשתמש המחובר בשרת.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 7.
* מכיל 3 **מחרוזות**:
  + שמות המשתמשים אליהם ישלח המייל (מופרדים בפסיקים).
  + נושא המייל.
  + תוכן המייל.

##### תשובה להודעה:

הודעת General message.

### General message

### תיאור:

הודעה שהשרת יכול להחזיר לקליינט בכל שלב בזמן החיבור, כתגובה לבקשה של הקליינט.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 8.
* מכיל **מספר** המייצג את סטטוס הפעולה האחרונה שהשרת ביצע:

1. הפעולה עברה בהצלחה.
2. **תשובה לפעולת Login**: שם המשתמש לא ידוע.
3. **תשובה לפעולה Login**: הסיסמא לא נכונה.
4. המשתמש אינו מחובר ולכן אינו יכול לבצע פעולה.
5. **תשובה לפעולות Get/Delete mail**: מספר המייל לא ידוע.
6. **תשובה לפעולת Login**: המשתמש כבר מחובר לשרת.
7. שגיאה בצד השרת – נסה שוב לבצע את הבקשה.
8. שגיאה קשה בצד השרת שבעקבותיה הוא מפסיק לעבוד.
9. הבקשה לא חוקית – נסה שוב לבצע את הבקשה.
10. בעיה בחיבור ולכן החיבור ינותק מצד השרת.

##### תשובה להודעה:

אין.

### Welcome

### תיאור:

ההודעה הראשונה שנשלחת: מהשרת אל הלקוח עוד לפני ביצוע Login

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 9.
* מכיל **מחרוזת** שמייצגת הודעת ברכה למשתמש שהתחבר לשרת.

##### תשובה להודעה:

אין.

### Quit

##### תיאור:

ההודעה האחרונה שנשלחת: הלקוח מודיע לשרת שהוא מסיים את ההתקשרות בינהם.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 10

##### תשובה להודעה:

אין.

### Show online users

##### תיאור:

ההודעה שהמשתמש שולח לשרת, ומצפה לקבל בחזרה את שמות המשתמשים המחוברים

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 11

##### תשובה להודעה:

**בהצלחה**: הודעת Show online respond.  
 **בכשלון**: הודעת General Message מתאימה.

### Show online users respond

##### תיאור:

השרת מחזיר ללקוח את רשימת היוזרים המחוברים כרגע לשרת.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 12

##### תשובה להודעה:

אין.

### Send Chat Message

##### תיאור:

הודעה הנשלחת מהשרת ללקוח המיועדת ללקוחות מחוברים אחרים. במידה והנמען מחובר, ההודעה תשלח אליו ישירות (כמעיין chat). במידה ונמען ההודעה אינו מחובר, המייל ישמר בתיבת הדואר הנכנס שלו.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 13

##### תשובה להודעה:

General Message

### Forward Chat Message

##### תיאור:

נשלחת על ידי השרת בעקבות בקשת Send Char Message, היא מעבירה את מסר ההודעה אל הנמען.

##### מידע בהודעה (לפי הסדר):

* **מספר** ההודעה הינו 14

##### תשובה להודעה:

אין.

# הרצת התוכנית:

כמתואר בדרישות התרגיל.

## שרת:

./mail\_server users\_file [port]

## לקוח:

./mail\_client [*hostname* [*port*]]

במידה ושדות אופציונאליות לא נכתבו, ערכי ברירת המחדל הם:

פורט: 6423

שם מארח: localhost

# מבנה הקוד:

## תשתית:

מחלקות המשרתות את צד השרת והלקוח.

### Common - משותף

מכילה מידע כללי משותף גם לשרת וגם ללקוח, כגון: קידוד של ההודעות העוברות בינהם, פונקציות הדפסה למסך ועוד.

### Packet – משותף

מחלקה המשמשת לקריאה וכתיבה של מידע בצורה נוחה.   
היא עוטפת כתיבה וקריאה של מחרוזות ומספרים בצורה המתואמת ל[פרוטוקול שרת-לקוח שלנו](#_תיאור_פרוטוקול_התקשורות:).

### Socket - משותף

מחלקה העוטפת socket. מעבר למעטפה הרגילה של פונקציות הAPI, מכילה גם פונקציות כתיבה וקריאה (sendMessage, recvMessage) המשתמשות ב-[Packet](#_Packet_–_משותף) ומודעות ל[פרוטוקול שרת-לקוח שלנו](#_תיאור_פרוטוקול_התקשורות:) .

### FDSet – צד שרת

מחלקה שעוטפת את המבנה איתו עובדים בשימוש של פונקצית select.

### User – צד שרת

מחלקה המייצגת משתמש.

### MailObj – צד שרת

מחלקה המייצגת אימייל.

### Inbox- צד שרת

מחלקה המייצגת תיבת דואר של משתמש. מכילה רשימת המיילים שנשלחו למשתמש מסויים, (רשימה של [MailObj](#_MailObj_–_צד)), ומידע אודות המשתמש המשוייך אליה (אובייקט [User](#_User_–_צד)).

### ServerSessionSocket – צד שרת

מחלקה שמצייגתsession שפעיל כרגע בין הלקוח ובין השרת.  
יורשת מSocket- ומכילה בתוכה [Inbox](#_Inbox-_צד_שרת).

## Client

מחלקה המייצגת את הלקוח. מבצעת את תהליך התחברות לשרת, קבלת פקודות מהמשתמש, שליחתם לשרת ודיווח על תוצאות הפקודות.

## Server

מחלקה המייצגת את השרת. מבצעת את תהליך האתחול שלו, מאזינה לבקשות ומבצעת אותם.

# מקרים שלא הוגדרו

## צד לקוח

* טיפול בשגיאות:
  + כאשר יש שגיאה (מכל סוג) עד שלב הLogin (כולל) אין למשתמש הזדמנות נוספות להכניס נתונים והתוכנית מפסיקה.
  + לאחר ההתחברות ישנם סיבות שונות שהתוכנית יכולה להפסיק בגינם, כגון:
    - הודעת שגיאה חמורה מצד השרת שבעקבותיו הוא צריך לסגור את החיבור (ראה [General Message](#_General_message), הודעות 11 ו-13)
    - בעיות בsocket של הלקוח.
    - בעיות הקצאת זיכרון בצד הלקוח.
    - בעיות בקבלת או שליחת מידע מ/לשרת.
    - בעיות בפרסור הודעה ברמת הפרוטוקול (לדוגמא, קבלת general message status לא ידוע)

במידה והשגיאה אינה חמורה: לדוגמא הכנסת פקודה לא קיימת כקלט, או פורמט לא נכון של קלט - תוכנית הלקוח תמשיך לעבוד ותאפשר למשתמש להכניס פקודות נוספות.  
**בכל מקרה של שגיאה (בכל שלב בריצת התוכנית) תכתב הודעה מתאימה למשתמש.**

* קלטים מהמשתמש:
  + כפי שמוגדר במסמך התרגיל הקלטים בפעולת Login ובפעולת Compose יכילו את ה prefixים:
    - User:
    - Password:
    - To:
    - Subject:
    - Text:

בסופם צריך להופיע רווח, ואחריו המידע.

כל הקלטים הנ"ל יכולים להכיל רווחים בחלק המידע.

* + אין בדיקת נכונות של הערכים בשדה To: בפקודת Compose מצד הלקוח.
* העברת פרמטרים להרצת התוכנית:
  + במידה ומועברים פרמטרים נוספים לתוכנית, אין שום התייחסות אליהם (התוכנית ממשיכה לרוץ כרגיל).
  + התוכנית מניחה שהפרמטר השני (של הפורט) הוא מספר פורט חוקי.
* התוכנית תומכת בכתובות IPv4 בלבד.
* אורך מחרוזת מקסימלית בכל סוג הודעה הוא 10000 תווים.
* אורך שורה מקסימלית כקלט מהמשתמש הוא 2000 תווים.

## צד שרת

* כאשר יש קבלה של הודעה לא חוקית, השרת עלול לנתק את התקשורת עם הקליינט ובכל מקרה ינסה לשלוח אליו הודעת General Message.
* קובץ משתמשים:
  + במידה והקובץלא קיים, השרת לא יתחיל לעבוד.
  + במידה והקובץ קיים אך הוא ריק אז השרת יתחיל לעבוד אבל לא יהיו משתמשים שיוכלו להתחבר.
  + במידה והקובץ לא בפורמט הנכון, השרת יתחיל לעבוד אבל רשימת המשתמשים הטעונים אינה מוגדרת ויכול להכיל רק חלק מהמשתמשים או אף אחד מהם.
* פקודת Compose, טיפול בשדה To: :
  + במידה ואחד המשתמשים (או יותר) לא קיים בשרת, השרת מתעלם ממנו ומטפל בשאר ההודעה כרגיל.
  + במידה ומשתמש מסוים קיים יותר מפעם אחת, ההודעה משוכפלת בתיבת המייל שלו כמספר ההופעות שלו.
  + שמות המשתמשים צריכים להיות מופרדים בפסיקים ללא רווחים.
* התוכנית מניחה שהפרמטר של הפורט הוא מספר פורט חוקי.
* אורך מחרוזת מקסימלית בכל סוג הודעה הוא 10000 תווים.

# 

### 