

## מבוא לתכנות מערכות – פרויקט גמר

עליכם לממש 2 תוכניות בשפת ++C : לקוח ושרת מרובה חוטים. השרת יטען קובץ המייצג גרף לא מכוון, יאזין להתחברויות וישרת כל לקוח שהתחבר בחוט נפרד. הלקוח יתחבר לשרת ויבקש לחשב מסלול קצר ביותר בין זוג צמתים. השרת יגיב בהתאם.

### השרת

השרת יורץ באמצעות שורת הפקודה הבאה :

```
./a.out <filename> <port>
```

כאשר הפרמטר הראשון הוא שם הקובץ שמכיל את הגרף והפרמטר השני הוא מספר הפורט עליו יש להאזין. השרת יטען את הגרף מהקובץ. בקובץ כל שורה מייצגת קשת לא מכוונת. קצוות הקשת, הצמתים מיוצגים ע"י מספרים אשר מופרדים ברווח. עליכם להחליט באמצעות אילו מחלקות ועצמים, אם בכלל, לייצג את הגרף בזיכרון.

השרת יתקשר עם הלקוחות באמצעות שקעי TCP/IP. השרת יאזין על הפורט שנבחר וכאשר תגיע התחברות חדשה, השרת ייצור עבורה חוט חדש. החוט החדש יקבל מהלקוח זוג מספרים המייצגים צמתים. השרת יחזיר בתגובה את מסלול קצר ביותר בין זוג הצמתים : רשימה של מספרי צמתים. עליכם להחליט על פורמט המסרים שיועברו בין השרת והלקוחות.

את החיפוש של המסלול הקצר ביותר מומלץ לבצע באמצעות האלגוריתם BFS  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Breadth-first\\_search](https://en.wikipedia.org/wiki/Breadth-first_search)

כדי לשפר את הביצועים, השרת יזכור את 10 הבקשות והתגובות האחרונות שהוא קיבל. כך, כאשר מגיעה בקשה חדשה שכבר טופלה לא מזמן, השרת יחזיר את המסלול שכבר חושב, במקום לחשב אותו שוב.

### הלקוח

הלקוח יורץ באמצעות שורת הפקודה הבאה :

```
./a.out <ip> <port> <v1> <v2>
```

כאשר הפרמטר הראשון היא כתובת ה-IP של השרת, הפרמטר השני הוא מספר הפורט, הפרמטרים השלישי והרביעי הם מספרי הצמתים שיש למצוא ביניהם מסלול קצר ביותר.

### הנחיות

את הפרויקט יש לבצע בקבוצות של 1, 2 או 3 תלמידים. יש להגיש את הפרויקט במועד שמופיע במודל. לא תינתן הארכה.

יש להגיש קובץ ZIP המכיל שתי תיקיות : server ו-client. בתיקיה server יופיעו כל קבצי המימוש של השרת. בתיקיה client יופיעו כל קבצי המימוש של הלקוח. אנו נקמפל את הקבצים בכל אחת מהתיקיות באופן הבא :  
g++ \*.cpp

התוכנית צריכה להתקמפל ללא שגיאות או הערות באמצעות הפקודה.  
להלן דוגמת קלט/פלט :

**server/**  
./a.out db.csv 4444

**client/**  
./a.out 127.0.0.1 4444 0 19382  
0 18427 19382