

## מטלה – כליות ומבחנים

יש לפתור שאלה אחת לבחירתכם.

### שאלה 1: מסלול שיפור בפייתון

כיתבו פונקציה בפייתון, המקבלת כקלט גרף ושידוך, ומחזירה מסלול שיפור (אם יש), או None (אם אין מסלול שיפור). כותרת הפונקציה:

```
def augmenting_path(graph: Graph, matching: list) → list: ...
```

אם אין לכם זמן לממש את "אלגוריתם הפרחים" (וכנראה שאין לכם זמן...), אז יש שתי דרכים קלות יותר לפתור:

א. למצוא את הקטע המתאים בקוד המקור של networkx (קוד פתוח), להעתיק ולהתאים אותו לכותרת של הפונקציה.

ב. להשתמש בפונקציה למציאת שידוך גדול ביותר, ולהיעזר בהוכחה של הלמה של ברג'.

### שאלה 2: החלפת כליות אמיתית בפייתון

א. ממשו בפייתון את אלגוריתם אשלג-קאש-פישר-פרוקצ'יה; העזרו בספריה networkx.

ב. הדגימו את הפונקציה שלכם על הדוגמה מהמצגת.

ג. הדגימו את הפונקציה שלכם על דוגמה אחרת; הראו שכאשר מוצאים את השידוך הגדול ביותר, אחד המרכזים יכול להרויח מהסתרה, אבל כשמשתמשים באלגוריתם האמיתי, אף מרכז לא יכול להרויח.

### שאלה 3: מציאת שרשרת גדולה ביותר

אתם מנהלים את המרכז הישראלי להשתלת איברים. פנה אליכם תורם חסיד (אלטרואיסט) ואמר שהוא מוכן לתרום כליה, אבל רק אם התרומה שלו תציל לפחות שבעה חולים שונים (ע"י תרומה בשרשרת).

א. תארו אלגוריתם הבודק אם קיימת שרשרת מתאימה. הקלט לאלגוריתם הוא גרף ההתאמות בין הזוגות במאגר, וכן ההתאמות בין התורם החסיד לבין הזוגות במאגר. הדגימו את האלגוריתם.

ב. מה סיבוכיות האלגוריתם שלכם?

### שאלה 4: כתיבת שאלה למבחן

בקישור זה:

<https://github.com/erelsgl-at-ariel/algorithms-course/tree/master/exams/5779> אפשר למצוא דוגמאות לבחינות משנה שעברה.

ברוך ה' חונן הדעת

חברו שאלה חדשה באותו סגנון ובאותה רמת-קושי, על אחד הנושאים שלמדנו בקורס.