



מבוא למדעי המחשב תרגיל הגשה 3

1. מערך A הוא **תמורה** של מערך B , אם A זהה ל- B או אם A יכול להתקבל מ- B על ידי סידור חדש של איברי B . לדוגמא: המערך $A=[2,1,6,4,1]$ הוא תמורה של המערך $B=[1,1,4,6,2]$.

עליכם לבנות פונקציה שמקבלת שני מערכים של מספרים שלמים ומספר המציין את **הגודל המשותף** של שני המערכים. על הפונקציה להחזיר **1** אם המערך השני הוא תמורה של המערך הראשון, ו-**0** - אחרת. עליכם לכתוב שני פתרונות כדלהלן:

- בנו פונקציה **יעילה לא רקורסיבית** שרצה בסדר גודל $n \log n$, כאשר n הוא גודל המערך.
- בהנחה שידוע שכל המספרים במערכים הם בטווח מ-1 עד 100, בנו פונקציה שרצה בסדר גודל n , כאשר n הוא גודל המערך. **אפשר להשתמש במערך עזר.**

הערה: מותר לפונקציות שאתם כותבים לשנות את הסדר שבו מופיעים האיברים בכל אחד ממערכי הקלט.

2. כתבו פונקציה **יעילה** המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים - A (בגודל n) ו- B (בגודל m), ומספר שלם d . על הפונקציה להחזיר **1** אם קיים מספר x במערך A ומספר y במערך B , כך ש- $x-y=d$. על הפונקציה להחזיר **0** אחרת.

לדוגמא: עבור המערכים הבאים:

$$A = \{14, 2, 12, 2\}$$
$$B = \{15, 11, 2, 25, 17, 8\}$$

הפונקציה תחזיר **1** אם $d=1$ ($12-11=1$)
ותחזיר **0** אם $d=2$.

רמז: בשאלה זו מספיק למיין רק מערך אחד. לצורך כתיבה יעילה תתייחסו למקרה כאשר אחד מן המערכים 'יותר ארוך מהשני'.

3. כתבו פונקציה **יעילה** המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים - A (בגודל n) ו- B (בגודל m). הפונקציה מחזירה מערך חדש של האיברים המשותפים בלבד. על המערך המוחזר להיות בגודל המינימאלי הדרוש. הפונקציה בנוסף מעבירה את גודל המערך החדש.
דוגמא:

עבור המערכים הבאים:

$A: 2\ 5\ 3\ 1\ 2\ 4\ 6\ 2\ 4\ 3\ 5\ 2$

$B: 7\ 5\ 2\ 5\ 8\ 1\ 2\ 5\ 9\ 2$

הפונקציה תחזיר את המערך הבא בגודל 6: $1\ 2\ 2\ 2\ 5\ 5$
הסדר שבו מופיעים המספרים בתוך המערך לא חשוב.

על הפונקציה לרוץ בסדר גודל של $n \log n + m \log m$.

4. כתבו פונקציה ליניארית (סדר גודל זמן הריצה n) המקבלת מערך בגודל n של מספרים שלמים בתחום בין 0 ל- $(n-1)$. על הפונקציה להחזיר 1 אם המערך מכיל את כל המספרים בין 0 ל- $n-1$ ו-0 אחרת.

עליכם לכתוב שני פתרונות כדלהלן:

א. הפתרון משתמש במערך עזר

ב. הפתרון לא משתמש במערך עזר (בנוסף – עד 10 נקודות)

5. מערך דו-ממדי נקרא **ממיון כפול** אם כל שורה בו וכל עמודה בו הן ממוינות. לדוגמא:

המערך הבא הוא ממיון כפול:

2	4	5	7
3	4	8	9
5	6	8	12
10	11	11	15

כתבו פונקציה **יעילה** שמקבלת מערך דו-ממדי ממיון כפול של מספרים שלמים בגודל $n \times n$ ומספר שלם k . הפונקציה מחזירה 1 כאשר k נמצא במערך, ו-0 – אחרת.

על הפונקציה לרוץ בסדר גודל של n .

הערה לגבי סדר גודל של זמני-ריצה:

אפשר להתייחס למיונים merge-sort ו-quick-sort כפונקציות שרצות בסדר גודל $n \log n$.

א. יש לאחד את כל הפונקציות הנ"ל לתוכנית אחת ע"י תפריט (בדומה לתרגיל הגשה 2) .

ב. יש להשתמש בהקצאה דינאמית.

ג. יש להשתמש בפונקציה `input_array_dyn()` כדי לאתחל מערכים.

ד. לא לשכוח לשחרר זיכרון.

ה. תשובה נכונה לסעיף ב בשאלה 4 תזכה בניקוד נוסף. יחד עם זאת, הציון המקסימלי במטלה לא יעלה על 100.