

מבוא למדעי המחשב

תרגיל הגשה 3

1. כתבו פונקציה יעילה המקבלת מערך בגודל n של מספרים שלמים. על הפונקציה לשנות את סדר האיברים במערך כך שכל המספרים האי זוגיים יופיעו ברצף בתחילת המערך וכל המספרים הזוגיים יופיעו ברצף בסופו. פרט לכך, **אין חשיבות לסדר הפנימי** של המספרים בכל אחד משני החלקים. לדוגמא, עבור הקלט הבא

50	-65	43	72	18	-3	43	0	93	3
----	-----	----	----	----	----	----	---	----	---

הפונקציה תשנה את המערך המקורי כך שיראה (למשל) כך:

-65	43	-3	43	93	3	0	72	50	18
-----	----	----	----	----	---	---	----	----	----

אין להשתמש במערך עזר.
על הפונקציה לרוץ בסדר גודל של n .

2. אחת הדרכים לבדוק האם מספר שלם מתחלק ב-11, היא לסכם את הספרות שלו תוך החלפת הסימן (+/-) לסירוגין. אם התוצאה אינה חד-ספרתית יש לחזור על התהליך של סיכום הספרות עם הערך המוחלט של התוצאה וכך הלאה, עד שמתקבל מספר חד-ספרתי. אם התוצאה הסופית היא אפס – אזי המספר מתחלק ב-11, אחרת המספר לא מתחלק ב-11. לדוגמא:

ניקח את המספר 1052513. אם נסכם את ספרותיו תוך החלפת סימנים לסירוגין, נקבל:
 $1-0+5-2+5-1+3=11$

התוצאה אינה חד-ספרתית לכן יש לחזור על התהליך עבור הערך המוחלט שלה ונקבל:
 $1-1=0$

התוצאה הינה חד ספרתית והיא 0, ולכן המספר המקורי מתחלק ב-11. הערה: שימו לב שניתן לסכם את ספרות המספר מימין לשמאל. התוצאה עשויה להיות הפוכת סימן, אך הערך המוחלט יהיה זהה בשני המקרים...

- א. כתבו פונקציה **רקורסיבית**, המקבלת כפרמטר מספר שלם אי-שלילי ומסכמת את ספרותיו תוך החלפת סימני הספרות לסירוגין (ומחזירה את התוצאה).
 ב. כתבו פונקציה, המקבלת כפרמטר מספר שלם אי-שלילי ובודקת, לפי השיטה המתוארת לעיל, האם הוא מתחלק ב-11. הפונקציה תשתמש בפונקציה מסעף א'.

3. כתבו פונקציה יעילה המקבלת שני מערכים - A (בגודל n) ו-B (בגודל m) ומחזירה 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. 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 $A=[2,4,6,4,1]$ הוא תמורה של המערך $B=[4,1,4,6,2]$.

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 שלושה פתרונות כדלהלן:

א. פונקציה יעילה לא רקורסיבית שרצה בסדר גודל $n \log n$, כאשר n הוא גודל המערך.

ב. פונקציה רקורסיבית.

ג. נניח שידוע שכל המספרים במערכים הם בטווח מ-1 עד 100. כיתבו 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.

5. כתבו פונקציה שמקבלת מחרוזת ותו ומוחקת את כל המופעים של התו מהמחרוזת תוך צמצום הרווחים שנוצרו. דוגמא:

עבור המחרוזת "abacad" והתו 'a' על הפונקציה להחזיר את המחרוזת "bcd"

הערה: בכתיבת הפונקציה אין להשתמש בפונקציות מהספרייה `string.h`.

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.