

מכללת בראודה
מת"מ
מבוא לתכנות מערכות
61745

תרגיל בית מס' 1

נושא: "מבוא, מערכים, מחרוזות, מערכים דו מימדיים"

שאלה 1 - מערכים:

(א) כתבו פונקציה שחתימתה:

`int f(int A[], int n)`

הפונקציה מקבלת כקלט מערך A של מספרים שלמים ואי שליליים ואת אורכו n.

הגדרת הפונקציה:

הפונקציה מחזירה 1 אם ורק אם מתקיים התנאי הבא: לכל אבר x במערך, אם x זוגי אזי יש במערך מספר זוגי של ערכים קטנים ממנו, ואם x אי-זוגי, אזי יש במערך מספר אי-זוגי של ערכים קטנים ממנו. אחרת, הפונקציה תחזיר 0.

שימו לב:

מדובר בערכים, לא באברים: אם ערך מסוים מופיע במערך מספר פעמים, הוא נספר רק פעם אחת.

לדוגמה:

אם המערך הוא באורך 6 והוא מכיל את האברים 2, 2, 3, 2, 7, 4, הפונקציה תחזיר 1: המספר 2 הוא זוגי, ויש מספר זוגי (ששווה ל-0) של ערכים קטנים ממנו. 3 הוא אי-זוגי, ויש ערך אחד קטן ממנו (2). 4 זוגי, ויש שני ערכים קטנים ממנו (2 ו-3), ו-7 אי-זוגי ויש מספר אי-זוגי (3) של ערכים קטנים ממנו (2, 3 ו-4).

אם המערך באורך 4 והוא מכיל את האברים 1, 1, 12, 1, על הפונקציה להחזיר 0: למשל, המספר 1 הוא אי-זוגי אבל יש מספר זוגי (ששווה ל-0) של ערכים קטנים ממנו במערך; המספר 12 זוגי אבל יש ערך אחד קטן ממנו, כלומר מספר אי-זוגי של ערכים קטנים ממנו (1).

דרישות:

- סיבוכיות זמן של הפונקציה: $O(n^2)$.
- סיבוכיות מקום נוסף: $O(n)$.
- ניתן להגדיר פונקציית עזר אחת לכל היותר.

(ב) יש לכתוב פונקציה ראשית שקולטת נתונים מהמשתמש למערך באורך קבוע $N = 6$ (יש להשתמש ב-`#define`).

על הפונקציה הראשית להדגים את פעולת הפונקציה הנ"ל.

שאלה 2 - מחרוזות:

מרחק בין שתי מחרוזות A ו B מוגדר כמספר השינויים של תווים שצריך לבצע על המחרוזת A על מנת לקבל את המחרוזת B.

לדוגמא:

המרחק בין "##!" ו "###!" הוא 0 כי הן מחרוזות זהות.
המרחק בין "0\$\$\$\$" ו "\$\$\$\$\$" הוא 1 כי צריך לשנות תו אחד מ-0 ל-\$.
המרחק בין "##@" ו "!!\$" הוא 2 כי צריך לשנות את @ ל-\$ ואת # ל-!.

שימו לב, המרחק בין שתי מחרוזות שהן לא מאותו אורך יוגדר כ-1.

(א) כתבו פונקציה שחתימתה:

`int distance(char A[], char B[])`

הפונקציה מקבלת כקלט שתי מחרוזות A ו B.

הגדרת הפונקציה:

על הפונקציה להחזיר את המרחק של המחרוזת במערך A בין המחרוזת במערך B.

דרישות:

- סיבוכיות זמן של הפונקציה: $O(n + m)$.
- סיבוכיות מקום נוסף: $O(1)$.

(ב) יש לכתוב פונקציה ראשית שקולטת נתונים מהמשתמש למערך באורך קבוע $N = 6$ (יש להשתמש ב-#define).

על הפונקציה ראשית להדגים את פעולת הפונקציה הנ"ל.

שאלה 3 - מערכים דו מימדיים:

בהינתן מערך דו-ממדי, נאמר שהתא $a[b]$ **קודם** לתא $c[d]$ אם $a < c$ או אם גם $a = c$ וגם $b < d$. נאמר שהתא $a[b]$ **עוקב** לתא $c[d]$ אם $a > c$ או אם גם $a = c$ וגם $b > d$. שימו לב שזוהי הגדרה על האינדקסים של תאי המערך, לא על תוכן התאים.

הגדירו פונקציה המקבלת מערך דו-ממדי של שלמים a ואת ממדיו, וכן מספר שלם x . הניחו שכמות שורות המערך המקסימלית ידועה, והיא MAX . על הפונקציה לסדר מחדש את אברי המערך כך שכל האברים שקטנים מ- x יאכלסו תאים קודמים לתא שמכיל את x , וכל שאר האברים יאכלסו תאים עוקבים. אין כל מגבלה על סדר האברים הקודמים או העוקבים ל- x מלבד התנאי הזה. ניתן להניח ש- x מופיע בדיוק פעם אחת במערך ואין צורך לבדוק זאת.

למשל, בהינתן המערך הבא:

7	3	1	-2	10
11	9	-21	2	32
4	3	-1	0	100

אזי קריאה לפונקציה עם $x=2$ תגרום לפונקציה לסדר את כל האברים שקטנים מ- 2 בתאים קודמים לתא המכיל את 2, ואת האברים הגדולים מ- 2 בתאים עוקבים לו, למשל כך:

0	-1	1	-2	-21
2	9	11	10	32
4	3	3	7	100

כמובן, ייתכן שיהיה צורך להזיז גם את x , כמו בדוגמה לעיל.

חתימת הפונקציה:

`void order(int a[][MAX], int rows, int cols, int x)`

דרישות:

- סיבוכיות זמן של הפונקציה: $O(rows \cdot cols)$.
- סיבוכיות מקום נוסף: $O(1)$.

(ב) יש לכתוב פונקציה ראשית שקולטת נתונים מהמשתמש למערך דו-מימדי כלשהו (יש להשתמש ב-`#define` עבור מספר השורות ומספר העמודות, **מספר השורות אמור להיות שונה ממספר העמודות**). על הפונקציה הראשית להדגים את פעולת הפונקציה הנ"ל.

הערות:

- אין חובה לבדוק את תקינות הקלט (הכוונה שכאשר הדרישה היא לקלוט מס' שלם לדוגמא, אז אכן נקלט מס' שלם אך תמיד חובה לבדוק את ערך המוחזר מ-scanf.
- אין להשתמש בהקצאה דינאמית, ברקורסיה ופקודה atoi/atol בתרגיל זה.
- יש להגיש את הפלט עבור הקלטים לבחירתכם.
- **אסור** לשנות את חתימות הפונקציות.
-

הנחיות הגשה:

יש להגיש את התרגילים בהתאם להנחיות המפורטות בקובץ הנחיות הנמצא באתר עד התאריך **17.07.24 בשעה 23:55** במערכת מודל.

יש להגיש קובץ Word ובו:

- (a) בראש המסמך שמות שני בני הזוג כפי שהם מופיעים במודל+מס' ת.ז.
- (b) העתק של קוד התוכניות שכתבתם.
- (c) תצלום מסך של הפלט המתאים של כל אחת מהתוכניות.

בנוסף, יש להגיש את קבצי המקור (קבצים עם סיומת c.) של התוכנית שכתבתם.

יש להגיש את כל קבצי ההגשה בתוך תיקיית Zip (לא Rar), כאשר שם הקובץ הוא השמות המלאים של שני המגישים, לדוגמא: MosheCohen_AlonLevi.zip