

מטלת מנחה (ממ"ן) 14

הקורס: 20454 - מבוא למדעי המחשב ושפת Java ב

חומר הלימוד למטלה: יחידה 10 נושא המטלה: רקורסיה במערכים

מספר השאלות: 2 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: 2021 מועד אחרון להגשה: 22.5.2021

השאלות במטלה זו לקוחות מבחינות גמר שונות או דומות לשאלות של בחינות גמר. חלק מהשאלות הן לתרגול בלבד ולא להגשה. אנו ממליצים מאד לענות עליהן ללא הרצה במחשב (כפי שמקובל בבחינת הגמר).

את התשובות לכל השאלות עליכם לכתוב במחלקה אחת בשם Ex14.java (בדיוק). שימו לב:

בשאלות מטלה זו אין צורך לדאוג ליעילות השיטה שתכתבו!

שאלה 1 - 50 נקודות (להגשה)

בלוח דו-ממדי בגודל $m \times n$, אשר כל אחת ממשבצותיו יכולה להיות ריקה או מלאה, נקרא **כתם** לרצף משבצות מלאות בעלות צלע משותפת או קדקוד משותף. **גודל הכתם** הוא מספר המשבצות המרכיבות את הכתם. ייתכנו מספר כתמים בלוח.

דוגמה:

נסמן משבצת מלאה באמצעות התו \times ומשבצת ריקה באמצעות תו רוח. הלוח

	0	1	2	3	4
0		\times			\times
1	\times			\times	\times
2			\times	\times	
3	\times				
4	\times	\times	\times		

מכיל 3 כתמים:

כתם המורכב ממשבצות (0, 1), (1, 0) וגודלו 2.

כתם המורכב ממשבצות (2, 3), (2, 2), (1, 4), (1, 3), (0, 4) וגודלו 5.

כתם המורכב ממשבצות (4, 2), (4, 1), (4, 0), (3, 0) וגודלו 4.

כתבו שיטה סטטית רקורסיבית המקבלת כקלט מערך דו-ממדי בוליאני, המייצג לוח כמתואר לעיל, וזוג מספרים שלמים המייצגים תא במערך. הפונקציה תחזיר את גודל הכתם המכיל תא זה. אם התא אינו חלק מכתם, יוחזר אפס.

דוגמה: עבור המערך המצויר לעיל וזוג המספרים (3, 1) יוחזר 5, ועבור זוג המספרים (4, 4) יוחזר אפס.

שימו לב, המערך הוא בוליאני. בתאים שהם חלק מכתם (מסומנים ב- \times במערך לעיל) יהיה הערך true, ובתאים שאינם חלק מכתם (ריקים במערך לעיל) יהיה הערך false.

חתימת השיטה היא:

```
public static int size (boolean[][] mat, int x, int y)
```

אפשר להניח שהמערך אינו null.

אי אפשר להניח שהמספרים x ו-y הם בטווח הנכון. אם הם לא בטווח הנכון, השיטה תחזיר 0. השיטה צריכה להיות רקורסיבית ללא שימוש בלולאות כלל. כך גם כל שיטות העזר שתכתבו (אם תכתבו) לא יכולות להכיל לולאות.

שאלה 2 - 50 נקודות (להגשה)

כתבו שיטה סטטית רקורסיבית isPermutation שחתימתה היא :

```
public static boolean isPermutation (int [] a, int [] b)
```

המקבלת שני מערכים של int המלאים במספרים שלמים ומחזירה true אם הם מהווים תמורה (permutation) אחד של השני. כלומר, הם מכילים אותם איברים בדיוק אבל ייתכן שהם יופיעו בסדר שונה.

לדוגמא:

- אם $a = \{1, 2, 3, 4\}$ ו- $b = \{3, 2, 4, 1\}$ השיטה תחזיר true.
- אם $a = \{4, 2, 3, 4\}$ ו- $b = \{3, 2, 4, 4\}$ השיטה תחזיר true.
- אם $a = \{1, 2, 4, 4\}$ ו- $b = \{1, 2, 4, 2\}$ השיטה תחזיר false.
- אם $a = \{1, 2, 3, 4\}$ ו- $b = \{3, 2, 4, 5\}$ השיטה תחזיר false.
- אם $a = \{1, 2, 3, 4\}$ ו- $b = \{3, 2, 4, 1, 5\}$ השיטה תחזיר false.

השיטה צריכה להיות רקורסיבית ללא שימוש בלולאות כלל. כך גם כל שיטות העזר שתכתבו (אם תכתבו) לא יכולות להכיל לולאות.

בשאלות במטלה זו -

- אפשר להשתמש בהעמסת-יתר (overloading).
- אין צורך לדאוג ליעילות השיטה שתכתבו, אבל יש לשים לב שלא לעשות קריאות רקורסיביות מיותרות.
- מותר לשנות את המערך בזמן השיטה, אבל צריך להחזיר אותו למצבו הראשוני בסופה.
- אסור להשתמש במשתנים גלובליים שהוגדרו מחוץ לשיטות עצמן!
- אל תשכחו לתעד את מה שכתבתם!

שימו לב ששמנו טסטר באתר הקורס. חובה שטסטר ירוץ ללא שגיאות קומפילציה עם המחלקה שלכם. אם יש שיטה שלא כתבתם, כתבו חתימה והחזירו ערך סתמי כדי שהטסטר ירוצו עם המחלקות ללא שגיאות קומפילציה. אם הטסטר לא ירוץ ללא שגיאות קומפילציה הציון במטלה יהיה אפס.

הגשה

1. הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
2. הקפידו ששמות השיטות יהיו **בדיוק** כפי שמוגדר בממ"ן.
3. עליכם לתעד את כל השיטות שאתם כותבים בתיעוד API ובתיעוד פנימי המסביר מה עשיתם בשיטה.
4. את התשובות לכל השאלות עליכם לכתוב במחלקה אחת בשם Ex14.java (**בדיוק**). ארוז אותו בתוך קובץ zip. אין לשלוח קבצים נוספים.

בהצלחה