

מטלת מנחה (ממ"ן) 13

הקורס: 20454 - מבוא למדעי המחשב ושפת Java ב

חומר הלימוד למטלה: יחידה 10 נושא המטלה: רקורסיה

מספר השאלות: 3 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: 2020 מועד אחרון להגשה: 23.5.2020

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 Ex13.java (בדיוק).

שאלה 1 - להרצה (25%)

כתבו שיטה סטטית **רקורסיבית** בוליאנית המקבלת מספר שלם n ומחזירה `true` אם הוא מהווה מספר בינארי, כלומר שכל הספרות במספר הן 0 או 1 ו-`false` אחרת. שימו לב, השיטה מקבלת מספר שלם ולא מחרוזת שמהווה מספר שלם. לדוגמא,

על המספרים 1010, 1, 1111, השיטה תחזיר `true`.

על המספרים 1012, 38, השיטה תחזיר `false`.

ניתן להניח שהספרה הראשונה במספר היא 1 ולא 0.

חתימת השיטה תהיה:

```
public static boolean binaryNum (int n)
```

שאלה 2 - להרצה (35%)

כתבו שיטה סטטית **רקורסיבית** (ללא לולאות כלל) המקבלת מחרוזת תווים s ומחזירה את מספר התווים שהם אותיות בשפה האנגלית (גדולות וקטנות) במחרוזת. לדוגמא,

- השיטה `howManyLetters ("Moshe Cohn")` תחזיר את הערך 9
- השיטה `howManyLetters ("12 34")` תחזיר את הערך 0
- השיטה `howManyLetters ("ab@#")` תחזיר את הערך 2

חתימת השיטה תהיה:

```
public static int howManyLetters (String s)
```

שאלה 3 - להרצה (40%)

אחת הדרכים לבדוק אם מספר שלם מתחלק ב-11 היא לסכם את ספרות המספר תוך החלפת סימני הספרות לסירוגין.

אם תוצאת הסיכום אינה חד-ספרתית, יש לחזור על התהליך עבור הערך המוחלט של התוצאה.

אם החישוב מסתיים ב-0, המספר מתחלק ב-11.

דוגמה:

המספר 540936 מתחלק ב-11 כי:

$$5 - 4 + 0 - 9 + 3 - 6 = -11$$

$$1 - 1 = 0$$

או

$$-5 + 4 - 0 + 9 - 3 + 6 = 11$$

$$-1 + 1 = 0$$

עליכם לכתוב שיטה **רקורסיבית** בשם `checkDiv11` המקבלת כפרמטר מספר שלם ובודקת בדרך המתוארת לעיל אם הוא מתחלק ב-11. אתם יכולים לכתוב שיטות עזר פרטיות, אבל גם הן חייבות להיות רקורסיביות.

חתימת השיטה היא:

```
public static boolean checkDiv11 (int n)
```

שימו לב:

במטלה זו כל השיטות תהינה ללא שימוש בלולאות בכלל!

במטלה זו אין צורך לדאוג ליעילות השיטה שתכתבו!

השיטות שתכתבו צריכה להיות רקורסיבית, ללא שימוש בלולאות בכלל.

אסור להשתמש במשתנים סטטיים (גלובליים)!

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 `Ex13.java` (**בדיוק**). ארזו אותו בתוך קובץ `.zip`. אין לשלוח קבצים נוספים.

בהצלחה

שאלה לא להגשה

ענו על השאלות הבאות בלי להריץ אותן במחשב.

נתונה השיטה הבאה:

```
public static void g(String str, int i, int j)
{
    if(i < str.length())
    {
        g(str, i+1, -1*j);
        if(j==1)
            System.out.print(str.charAt(i));
    }
}
```

מה יודפס על המסך כתוצאה מהקריאה `!g("hello world", 0, 1)`

1. hello
2. hlowrd
3. dlrow olleh
4. drwolh
5. אף אחד מהם.

שאלה לא להגשה
לפניכם קטע הקוד הבא:

```
public static int foo (int a, int b)
{
    if (a>3)
        return 2 + foo (b-1, a+1);
    if (b<=4)
        return 1 + foo (a-1, b+1);
    return 0;
}
```

לכל אחת מהקריאות הבאות לשיטה foo, ענו אם היא תעצור, ואם כן, מה היא תחזיר.

א. foo (3, 4)

ב. foo (4, 5)

שאלה לא להגשה
נתונות השיטות הבאות:

```
public static boolean f (int n)
{
    return g(n,n);
}

private static boolean g (int n, int x)
{
    if (n> x*x)
        return false;
    if (n< x*x)
        return g(n, x-1);
    return true;
}
```

מה מבצעת השיטה f בהינתן לה מספר שלם n כלשהו? כתבו בקצרה מה השיטה מבצעת ולא איך היא מבצעת זאת. התייחסו למקרים השונים של n.