

## מבוא לחישוב (מצטיינים) סמסטר א' 2-7015710, קבוצה 02

### מבחן מועד א' - 03.02.19

#### ד"ר נועם חזון

- משך המבחן: שעתיים וחצי.
- מחברת שורות. אין שימוש בחומר עזר.
- יש להחזיר את דף המבחן בסוף המבחן.
- במבחן 5 שאלות, כולן חובה.
- אין להשתמש בחומר שלא נלמד בקורס זה.

#### שאלה 1 (20 נקודות)

מספר מרסן הוא מספר שהוא חזקה של 2 פחות 1, כלומר בתבנית  $2^i - 1$  עבור כל מספר שלם חיובי  $i$ . לדוגמה, שמונת מספרי מרסן הראשונים הם: 1, 3, 7, 15, 31, 63, 127, 255. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר שלם חיובי  $i$ , ומחזירה את מספר מרסן ה- $i$ . בנוסף, הפונקציה תדפיס למסך את  $i$  מספרי מרסן הראשונים.

חתימת הפונקציה:

```
public static long marsenne(int i)
```

דוגמת ריצה:

עבור  $i=7$  יוחזר הערך 127 וההדפסה למסך תהיה: 1 3 7 15 31 63 127

#### שאלה 2 (20 נקודות)

כתבו פונקציה שמבצעת סימולציה של הטלת מטבע בעל 2 צדדים, 0 ו-1. הפונקציה תקלוט מהמשתמש את ההסתברות ליפול על צד 0, ואת מספר הניסיונות שיש לבצע. לאחר מכן היא תטיל את המטבע לפי הנתונים שקיבלה. הפונקציה תדפיס למסך את ההפרש בין ההסתברות שקיבלה מהמשתמש לבין התדירות שבה נפל המטבע על 0, שנצפתה בפועל בסימולציה. חתימת הפונקציה:

```
public static void simCoin()
```

דוגמת ריצה:

Please insert the probability for 0: 0.9

Please inset the number of tries: 100

The difference is: 0.010000000000000009

### שאלה 3 (20 נקודות)

כתבו פונקציה בשם `single` שמקבלת מחרוזת של אותיות `s` ומחזירה מחרוזת אשר מופיעים בה רק אותן אותיות המופיעות פעם אחת ב-`s`. סדר האותיות במחרוזת החדשה יהיה זהה לסדרם ב-`s`. אם אין אות המופיעה פעם אחת בדיוק, יש להחזיר מחרוזת ריקה.

דגשים:

- במחרוזת `s` יש רק אותיות קטנות מה- `abc`
- הפונקציה צריכה להיות יעילה ולכן מותר לעבור על המחרוזת `s` רק פעמיים. שימו לב שכל קריאה לפונקציות- `indexOf` או `contains` עלולה לגרום למעבר על כל המחרוזת `s`.

חתימת הפונקציה:

```
public static String single(String s)
```

דוגמאות ריצה:

- עבור הקלט: `"abcdcb"` המחרוזת שתוחזר תהיה `"ad"`
- עבור הקלט: `"abracadabra"` המחרוזת שתוחזר תהיה `"cd"`

### שאלה 4 (20 נקודות)

בשאלה זו נבצע דחיסה של מערכים המאופיינים ברצפים ארוכים של אותו מספר. נתונות המחלקות `Compressed` ו- `CompressedArray` (בסוף המבחן). ממשו את מתודת הבנאי של המחלקה `CompressedArray` המקבלת מערך `arr` של `int` ודוחסת אותו באופן הבא:

במערך הדחוס, ששומרת המחלקה `CompressedArray`, כל רצף של אותו מספר ייוצג ע"י אובייקט מהמחלקה `Compressed`, כאשר `value` הוא הערך במערך המקורי ו- `length` הוא אורך הרצף. לדוגמה, עבור המערך `arr` הבא:

0	0	0	7	2	15	15	0	0
---	---	---	---	---	----	----	---	---

ייוצר המערך `compArray` הבא:

value	0	7	2	15	0
length	3	1	1	2	2

אם נדפיס את האובייקט של `CompressedArray` שנוצר בדוגמה זו נקבל על המסך:

`[(0,3),(7,1),(2,1),(15,2),(0,2)]`

דגשים:

- ניתן להניח שבמערך `arr` יש לפחות 2 תאים.
- אין להשתמש ב- `ArrayList`.

## שאלה 5 (20 נקודות)

נתון קטע הקוד הבא:

```
public class MoedA{
    public static void main(String[] args){
        ArrayList<Integer> arr = new ArrayList<Integer>();
        for(int i=10; i >0 ;i-=2)
            arr.add(i);
        System.out.println(arr);

        for (int index=0; index < arr.size(); index++)
            arr.set(index, arr.get(index)-1);
        System.out.println(arr);

        ListIterator<Integer> iter = arr.listIterator();
        for (; iter.hasNext(); )
        {
            Integer number = iter.next();
            number*=2;
            iter.set(number);
        }
        System.out.println(arr);

        Iterator<Integer> iter2 = arr.iterator();
        for (; iter2.hasNext(); )
        {
            Integer number = iter2.next();
            number--;
        }
        System.out.println(arr);

        arr.remove((Integer)2);
        arr.remove((Integer)2);
        System.out.println(arr);
    }
}
```

מה יודפס על המסך?

## נספח: המחלקה Compressed

```
package compression;

public class Compressed {
    int value;
    int length;

    public Compressed(int value, int length)
    {
        this.value = value;
        this.length = length;
    }

    public Compressed(Compressed other)
    {
        this.value = other.value;
        this.length = other.length;
    }

    public String toString()
    {
        return "(" + value + "," + length + ")";
    }
}
```

## נספח: המחלקה CompressedArray

```
package compression;

public class CompressedArray {
    Compressed[] compArray;

    public CompressedArray(int[] arr)
    {
        ...
    }

    public String toString()
    {
        String ret = "[";
        int i;
        for(i=0; i < compArray.length-1 ;++i)
            ret += compArray[i].toString() + ",";
        ret += compArray[i].toString() + "]";

        return ret;
    }
}
```