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

מבחן מועד ב' - 19.02.19

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 ספניק (sphenic number) הוא מכפלה של שלשה מספרים ראשוניים שונים. כלומר, מספר ספניק n מקיים x*y*z = n כאשר x≠y≠z וגם x,y,z כולם ראשוניים. לדוגמה, 30 הוא מספר ספניק כי 2*3*5=30. אבל 98 אינו מספר ספניק כי 2*7*7=98, ו- 15 אינו מספר ספניק כי 5*3=15. שימו לב ש- 1 אינו נחשב מספר ראשוני. כתבו פונקציה שמקבלת מספר n ומחליטה האם הוא מספר ספניק. חתימת הפונקציה:

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

שאלה 2 (20 נקודות)

כתבו פונקציה <u>רקורסיבית</u> שמחשבת את סכום המספרים באלכסון של מטריצה. כדי למנוע בזבוז זיכרון אין להעתיק את המטריצה. מותר לכתוב פונקציית עזר רקורסיבית. חתימת הפונקציה:

```
public static int calcSumDiag(int[][] arr)
```

דוגמת ריצה: עבור המטריצה הבאה, הפונקציה תחזיר 4,

1	2	3
4	5	6
-1	-1	-2

שאלה 3 (20 נקודות)

כתבו פונקציה שמקבלת 2 מחרוזות, ומחזירה מחרוזת אשר מופיעים בה רק התווים שנמצאים גם במחרוזת הראשונה וגם בשנייה. כל תו כזה צריך להופיע רק פעם אחת במחרוזת שהפונקציה מחזירה (גם אם הוא מופיע כמה פעמים במחרוזות המקוריות).
חתימת הפונקציה:

```
public static String mergeStrings(String a, String b)
```

דוגמת ריצה:

עבור הקלט "2abcde22" ו- "xyz2aaa2" תוחזר המחרוזת "2a" (או המחרוזת "a2")

שאלה 4 (20 נקודות)

מצורף למבחן מימוש של רשימה מקושרת חד-כיוונית המאכסנת מחרוזות. הוסיפו למחלקה `SingleLinkedList` פונקציה המוחקת מהרשימה קדקודים כפולים. כלומר, לאחר הפעלת הפונקציה כל מחרוזת תופיע ברשימה בדיוק פעם אחת. אם מחרוזת מופיעה ברשימה יותר מפעם אחת, על הפונקציה להשאיר ברשימה את הקדקוד המכיל את הפעם הראשונה בה המחרוזת הופיעה. ז"א, הפונקציה רק תמחק קדקודים, ולא תשנה את סדרם ברשימה.
חתימת הפונקציה:

```
public void removeDuplicate()
```

דוגמא ריצה: עבור רשימה מקושרת שמכילה את "4","9","4","1","1","6","3","2","6","1" (בסדר הזה), הרשימה החדשה תהיה: "9","4","3","2","6","1".

שימו לב: השינוי היחיד שניתן לעשות במחלקה `SingleLinkedList` הוא הוספת הפונקציה המבוקשת (וגם הוספת פונקציות עזר). לא ניתן לשנות שדה או פונקציה הנמצאים במחלקה, או להוסיף שדות למחלקה. לא ניתן לעשות כל שינוי במחלקה Node. אין להעתיק את תוכן הרשימה.

שאלה 5 (20 נקודות)

נתון קטע הקוד הבא:

```
public class MoedB {
	public static void main(String[] args) {
		int x=3,y=7;
		swap(x,y);
		System.out.println(x+" "+y);
		int[] array={6,4,2,0,5,1};
		swap(array,0,1);
		System.out.println(array[0]+" "+array[1]);
		swap(array[0],array[1]);
		System.out.println(array[0]+" "+array[1]);
		String a="ABC";
		String b="wxz";
		swap(a,b);
		System.out.println(a+" "+b);

		int cell=3;
		while(cell>=0 && cell<=5) {
			System.out.print(cell + " ");
			cell= array[cell];
		}
		System.out.println();
	}

	public static void swap(int x,int y) {
		int help=x;
		x=y;
		y=help;
	}

	public static void swap(int[] arr,int i,int j) {
		int help=arr[i];
		arr[i]=arr[j];
		arr[j]=help;
	}

	public static void swap(String a,String b) {
		String help=a;
		a=b;
		b=help;
	}
}
```

מה יודפס על המסך?

נספח: רשימה מקושרת

```java
package singlelinkedlist;

class Node {
	String data;
	Node next;
	public Node(String data) {
		this.data = data;
		next = null;
	}
	public Node(String data, Node next) {
		this.data = data;
		this.next = next;
	}
	public String toString() {
		return data;
	}
}


package singlelinkedlist;

public class SingleLinkedList {
	private Node head;
	private int size;

	public SingleLinkedList() {
		head = null;
		size = 0;
	}

	public void addLast(String element) {
		if (head==null)
			head = new Node(element);
		else {
			Node pointer = head;
			while(pointer.next != null)
				pointer = pointer.next;
			pointer.next = new Node(element);
		}
		size++;
	}

	public String toString() {
		if(head == null)
			return "[]";
		String res = "[";
		Node pointer = head;
		while(pointer.next != null) {
			res = res + pointer.toString()+", ";
			pointer = pointer.next;
		}
		res = res + pointer.toString();
		return res + "]";
	}
}
```