

## מדעי המחשב

### הוראות

- א. משך הבחינה : שתיים וחמישים דקות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה : בשאלון זה שני פרקים.  
יש לבחור בארבע שאלות סך הכול. לכל שאלה – 25 נקודות ; סך הכול – 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש : כל חומר עזר, חוץ ממחשבון שיש בו אפשרות תכנות.
- ד. הוראה מיוחדת :  
את כל התוכניות שיש לכתוב בשפת מחשב כתבו בשפה אחת בלבד – Java או C# .  
הערה : לא יורדו נקודות אם תכתבו בתוכניות אות גדולה במקום אות קטנה או להפך.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.  
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

**השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן**

**אישי.**

**בהצלחה!**

### השאלות

#### בשאלון זה שני פרקים.

יש לענות על ארבע שאלות סך הכל מן הפרקים הראשון והשני (לכל שאלה – 25 נקודות).

הערה: בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

לפותרים בשפת Java: בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה:

```
Scanner scan = new Scanner(System.in);
```

#### פרק ראשון

1. נתונים שני מערכים arr ו-flag בגודל זהה, וקטע תוכנית הכתוב בשפות Java ו-C#.

	0	1	2	3
<b>arr</b>	4	3	0	5
<b>flag</b>	1	0	1	1

Java	C#
<pre>int sum = 0; int d = 1; for (int i = 0; i &lt; arr.length; i++) {     if (flag[i] == 1)     {         sum = sum + arr[i] * d;     }     d = d * 10; } System.out.println(sum);</pre>	<pre>int sum = 0; int d = 1; for (int i = 0; i &lt; arr.Length; i++) {     if (flag[i] == 1)     {         sum = sum + arr[i] * d;     }     d = d * 10; } Console.WriteLine(sum);</pre>

- א. עקבו בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע התוכנית, וכתבו מה הפעולה מדפיסה. בטבלת המעקב יש לכלול עמודה עבור כל אחד מן המשתנים:  $sum$ ,  $d$ ,  $i$ .
- ב. כתבו דוגמה למערכים arr ו-flag בגודל 3 שעבורם קטע התוכנית ידפיס את המספר 301.

2. ממשו את הפעולה שלפניכם :

**Java** - public static int longestIncrease(int[] arr)

**C#** - public static int LongestIncrease(int[] arr)

הפעולה מקבלת מערך arr של טמפרטורות בתקופה מסוימת (סדר הימים משמאל לימין). ידוע כי הטמפרטורה בין כל שני ימים סמוכים שונה.

הפעולה תחזיר את אורך הרצף הארוך ביותר של עלייה בטמפרטורה מידי יום.

דוגמה :

עבור המערך הבא יוחזר הערך 4 :

arr [20,22,25,24,23,26,27,28,25]

הסבר :

- רצף העלייה הראשון הוא – 20,22,25 , ואורכו הוא 3
- רצף העלייה השני הוא – 24 , ואורכו הוא 1
- רצף העלייה השלישי הוא – 23,26,27,28 ואורכו הוא 4
- רצף העלייה הרביעי הוא – 25 ואורכו הוא 1

הניחו שבמערך קיימים לפחות 3 תאים.

3. מספר חיובי num נקרא "מספר מדרגה" אם הספרות שלו (משמאל לימין) יוצרות סדרה שבה כל ספרה גדולה בדיוק ב-1 מהספרה שמשמאל לה.

דוגמה למספר מדרגה: המספר 345 הוא מספר מדרגה  $5 \rightarrow 4 \rightarrow 3$  (כל ספרה גדולה ב-1 מהספרה שמשמאל לה).

דוגמאות נוספות למספרי מדרגה: 1234, 678, 78

דוגמה למספרים שאינם מספרי מדרגה: 25, 343, 543

- א. כתבו פעולה חיצונית בשם isStep בשפת Java או IsStep בשפת C# המקבלת מספר מטיפוס שלם num הגדול או שווה ל-10. הפעולה מחזירה true אם num הוא מספר מדרגה, אחרת היא מחזירה false.
- ב. כתבו פעולה חיצונית בשם theStep בשפת Java או TheStep בשפת C# המקבלת מספר מטיפוס שלם n הגדול או שווה ל-10. הפעולה מדפיסה את כל מספרי המדרגה שיש מ-10 ועד n (כולל).  
הערה: יש להשתמש בפעולה שנכתבה בסעיף א.

## פרק שני

4. נתונה המחלקה **SmartDevice**, המייצגת מכשיר חשמלי במערכת "בית חכם". למחלקה התכונות הבאות:

- `deviceName` - שם המכשיר, מטיפוס מחרוזת.
- `wattage` - צריכת החשמל של המכשיר (וואט), מטיפוס שלם.
- `isActive` - מצוין האם המכשיר פועל כרגע, מטיפוס בוליאני (אם פועל כרגע `true` ואם לא `false`).

הניחו שקיימות פעולות `Get/get` ו-`Set/set` עבור כל תכונות המחלקה.

א. (1) כתבו פעולה בונה למחלקה `SmartDevice` המקבלת את שם המכשיר - `name` ואת צריכת החשמל - `watts`. הפעולה מאתחלת את ערכי התכונות לפי הערכים שהתקבלו ותקבע כי המכשיר פועל כרגע.

הניחו שהפרמטרים שהתקבלו תקינים.

(2) מכשיר חשמלי הוא "High Energy" אם צריכת החשמל שלו גבוהה מ-1,000 וואט. כתבו במחלקה `SmartDevice` פעולה פנימית בשם `isHighEnergy` בשפת `Java` או `IsHighEnergy` בשפת `C#`. הפעולה תחזיר `true` אם המכשיר הוא "High Energy", אחרת תחזיר `false`.

ב. נתון מערך בשם `devices` מטיפוס `SmartDevice` המכיל מידע על כל מכשירי החשמל המחוברים לבית. המערך מכיל רק עצמים (אין בו ערכי `null`) והוא אינו ממוין.

(1) כתבו פעולה חיצונית בשם `amount` בשפת `Java` או `Amount` בשפת `C#` המקבלת את המערך `devices`. הפעולה תחזיר את כמות המכשירים במערך הפועלים כרגע וגם נחשבים למכשירי "High Energy" (לפי ההגדרה בתת סעיף א(2)), ותדפיס את ממוצע צריכת החשמל של מכשירי אלו.

(2) כתבו פעולה חיצונית בשם `getNamesDevices` בשפת `Java` או `GetNamesDevices` בשפת `C#` המקבלת את המערך `devices`. הפעולה תחזיר מערך מלא (ללא תאים ריקים) מטיפוס מחרוזת, המכיל את השמות (`deviceName`) של המכשירים במערך שפועלים כרגע וגם נחשבים למכשירי "High Energy".

הערה: חובה להשתמש בפעולה שכתבתם בתת סעיף ב(1).

5. נתונה המחלקה **Student** המייצגת סטודנט במוסד אקדמי, ולה שלוש תכונות:

- name – שם הסטודנט, מטיפוס מחרוזת
- id – מספר הזהות של הסטודנט, מטיפוס שלם (מספר ייחודי)
- courseIDs - מערך מטיפוס שלם, ובו מספרי הזיהוי של הקורסים שאליהם רשום הסטודנט, ללא סדר מסוים. גודל המערך הוא בהתאם לכמות הקורסים שהסטודנט רשום אליהם (כל מספר קורס מופיע פעם אחת בלבד במערך).

א. (1) כתבו במחלקה **Student** פעולה פנימית ששמה `mutual` בשפת `Java` או `Mutual` בשפת `C#`, המקבלת סטודנט אחר - `other` מטיפוס `Student`. הפעולה תחזיר את כמות הקורסים המשותפים של הסטודנט הנוכחי והסטודנט האחר (כלומר, כמות הקורסים שהמספר המזהה שלהם מופיע בשני המערכים `courseIDs`).

(2) כתבו במחלקה **Student** פעולה פנימית ששמה `sameCourses` בשפת `Java` או `SameCourses` בשפת `C#`, המקבלת סטודנט אחר - `other` מטיפוס `Student`. הפעולה תחזיר `true` אם הסטודנט הנוכחי והסטודנט האחר נרשמו בדיוק לאותם הקורסים (ללא חשיבות לסדר במערך). אחרת, הפעולה מחזירה `false`.

ב. נתונה המחלקה **University** – אוניברסיטה, ולה תכונה אחת: מערך - `arr` מטיפוס `Student`. המערך אינו ממוין לפי סדר כלשהו, כל סטודנט מופיע בו פעם אחת בלבד, ואין בו ערכי `null`.

כתבו במחלקה **University** פעולה פנימית ששמה `common` בשפת `Java` או `Common` בשפת `C#`, המקבלת סטודנט – `student` מטיפוס `Student` שאיננו מופיע במערך. הפעולה מחזירה `true` אם קיים במערך סטודנט אשר לו ולי-`student` יש בדיוק את אותם קורסים (לא חובה באותו סדר). אחרת הפעולה מחזירה `false`.  
הערה: חובה להשתמש בפעולה שכתבתם בתת סעיף א(2).

6. א. מחרוזת היא פלינדרום, אם המחרוזת נקראת אותו הדבר משמאל לימין ומימין לשמאל. כתבו פעולה חיצונית בשם isPalindrom בשפת Java או IsPalindrom בשפת C# המקבלת מחרוזת str – שאינה ריקה. הפעולה מחזירה true אם המחרוזת היא פלינדרום, אחרת היא מחזירה false.

דוגמאות:

- עבור str = "21c12", מוחזר true
- עבור str = "a", מוחזר true
- עבור str = "345aa", מוחזר false
- עבור str = "abab", מוחזר false

ב. מחרוזת נקראת "מחרוזת זברה" אם מתקיימים בה שלושת התנאים שלהלן:

1. המחרוזת היא פלינדרום.
2. המחרוזת מורכבת בדיוק משני תווים שונים.
3. כל תו במחרוזת שונה מהתו הסמוך לו (כלומר, אין שני תווים זהים צמודים).

דוגמאות:

- המחרוזת "12121" היא זברה – כי היא פלינדרום, יש בה בדיוק שני תווים שונים, וכל תו שונה מהתו הסמוך לו. גם המחרוזת "a1a1a" והמחרוזת "hihihi" הן זברה.
- המחרוזת "abab" אינה זברה כי היא לא פלינדרום.
- המחרוזת "7" אינה זברה כי יש בה רק תו אחד.
- המחרוזת "aabaa" אינה זברה כי יש בה תווים סמוכים זהים.

כתבו פעולה חיצונית בשם isZebra בשפת Java או IsZebra בשפת C#, המקבלת מחרוזת str – שאינה ריקה. הפעולה מחזירה true אם היא מחרוזת זברה, אחרת מחזירה false.

הערה: חובה להשתמש בפעולה שכתבתם בסעיף א.

### **בהצלחה!**

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך