

מדעי המחשב

2 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שלושה פרקים.

פרק ראשון — יש לענות על חמש השאלות 1-5,

לכל שאלה — 10 נקודות. — (10×5) — 50 נקודות

פרק שני — יש לענות על שתיים מן השאלות 6-8,

לכל שאלה — 15 נקודות. — (15×2) — 30 נקודות

פרק שלישי — יש לענות על אחת מן השאלות 9-10,

לשאלה — 20 נקודות. — (20×1) — 20 נקודות

סה"כ — 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר, חוץ ממחשב הניתן לתכנות.

ד. הוראות מיוחדות: (1) כתוב בשפה אחת בלבד את כל התכניות שאתה נדרש לכתוב.

(2) רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שבה אתה

כותב — Java או C#.

הערה: בתכניות שאתה כותב לא יורדו לך נקודות אם תכתוב אות גדולה במקום אות קטנה או להפך.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).
רשום "טיוטה" בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

השאלות

שים לב: עליך לכתוב בשפה אחת בלבד את כל התכניות שאתה נדרש לכתוב.

רשום על הכריכה החיצונית של המחברת את השפה שאתה כותב בה – Java או C#.

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

לפתרים ב־ Java : בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הנח שבתכנית כתובה ההוראה:

Scanner input = new Scanner (System.in);

פרק ראשון (50 נקודות)

ענה על חמש השאלות 1-5 (לכל שאלה – 10 נקודות).

1. לפניך פעולה הכתובה ב־ Java וב־ C#.

Java

```
public static int mystery ( int x, int y, int z)
{
    int temp = x;
    if (y > temp) { temp = y; }
    if (z > temp) { temp = z; }
    return temp;
}
```

C#

```
public static int Mystery (int x, int y, int z)
{
    int temp = x;
    if (y > temp) { temp = y; }
    if (z > temp) { temp = z; }
    return temp;
}
```

א. כתוב מה יחזיר זימון הפעולה:

ב־ Java: Mystery(7, 9, 9) או ב־ C#: Mystery(7, 9, 9).

ב. מה מבצעת הפעולה?

2. לפניך מחלקה **Rabbit** המייצגת ארנבון. למחלקה שלוש תכונות: שם — name, משקל בקילוגרמים — weight, אורך אוזניים בסנטימטרים — earLength. המחלקה כתובה ב-Java וב-C#.

Java

```
public class Rabbit
{
    private String name;
    private double weight;
    private double earLength;
}
```

C#

```
public class Rabbit
{
    private string name;
    private double weight;
    private double earLength;
}
```

- א. כתוב ב-Java או ב-C# פעולה בונה במחלקה **Rabbit**. הפעולה תקבל ערך לכל תכונה.
- ב. הנח שנתונה פעולה ראשית במחלקה Program. כתוב ב-Java או ב-C# בפעולה הראשית הוראה ליצירת עצם **rab1** מטיפוס **Rabbit** בשם **Rodger**, שמשקלו — 30.0 ק"ג ואורך אוזניו — 30.0 ס"מ.

3. שני מספרים דרספרתיים וגדולים מ-0 המורכבים מאותן הספרות אך שונים זה מזה נקראים **אחים**.

דוגמאות: המספרים 13 ו-31 הם **אחים**.

למספר 20 אין **אח**, ולמספר 33 אין **אח**.

- כתוב ב-Java או ב-C# פעולה חיצונית שתקבל מספר num שלם, דרספרתי וגדול מ-0. הפעולה תדפיס את המספר שהוא **אח** של המספר num. אם למספר אין **אח**, הפעולה תדפיס את ההודעה: 'No Brother'.

4. לצורך ניהול ספרייה בבית ספר תיכון הוגדרה מחלקה ספר – **Book**.

תכונות המחלקה:

- שם הספר – name מטיפוס מחרוזת.
- שנת הוצאה לאור – year מטיפוס שלם.
- אישור של משרד החינוך – permission מטיפוס בוליאני (true מציינ שלספר יש אישור, false – שלספר אין אישור).

לכל התכונות הוגדרו ב־ Java פעולות set ו־ get וב־ C# פעולות Set ו־ Get.

לקראת שנת הלימודים החדשה החליט הספרן להוציא מהספרייה ספרים שיצאו לאור לפני שנת 2000 וספרים שאין להם אישור של משרד החינוך.

א. כתוב ב־ Java או ב־ C# פעולה במחלקה **Book** שתחזיר true – אם ספר צריך להישאר בספרייה, אחרת – הפעולה תחזיר false.

ב. כתוב ב־ Java או ב־ C# פעולה חיצונית שתקבל מערך חד־ממדי books מטיפוס **Book** שכל אחד מאיבריו מייצג ספר בספרייה. הפעולה תדפיס את שמות הספרים שיש להוציא מהספרייה.
עליך להשתמש בפעולה שכתבת בסעיף א.

5. כתוב ב־ Java פעולה חיצונית בשם biggest או ב־ C# פעולה חיצונית בשם Biggest.

הפעולה תקבל מערך חד־ממדי מטיפוס שלם ותחזיר את המציין (האינדקס) של האיבר שערכו הוא הגדול ביותר במערך.

אם הערך הגדול ביותר מופיע יותר מפעם אחת במערך, הפעולה תחזיר את המציין של המקום הראשון במערך שערך זה מופיע בו.

פרק שני (30 נקודות)

ענה על שתיים מהשאלות 6-8 (לכל שאלה — 15 נקודות).

6. למחלקה סרט קולנוע — **Movie** יש ארבע תכונות: שם הסרט — name מטיפוס מחרוזת, אורך הסרט בדקות — minutes מטיפוס שלם, השפה של הסרט — lang מטיפוס מחרוזת, מספר הפרסים שהסרט זכה בהם — prizes מטיפוס שלם.
- לכל התכונות הוגדרו ב־Java פעולות get ו־set וב־C# פעולות Get ו־Set, כמו כן הוגדרה במחלקה פעולה בונה המקבלת ערך לכל תכונה.
- א. כתוב ב־Java או ב־C# פעולה חיצונית המקבלת שני **סרטי קולנוע** ומחזירה את שם הסרט שזכה ביותר פרסים. אם שני הסרטים זכו באותו מספר פרסים — הפעולה תחזיר את המילה "equals".
- ב. לפניך קטע מפעולה ראשית הכתוב ב־Java וב־C#.

Java

```
Movie m = new Movie("Love",120,"English", 5);
System.out.println(m);
```

C#

```
Movie m = new Movie("Love",120,"English", 5);
Console.WriteLine(m);
```

לאחר ביצוע קטע הפעולה התקבל הפלט הזה: **English/Love-120:5**

מִמש את הפעולה toString() ב־Java או ToString ב־C# בהתאם לפלט שהתקבל.

המחלקה פסטיבל — **Festival** מייצגת פסטיבל שמקרינים בו סרטים שונים. למחלקה שלוש תכונות: שם הפסטיבל — name מטיפוס מחרוזת, השנה שהפסטיבל התקיים בה — year מטיפוס שלם, ומערך חד־ממדי — movies מטיפוס **Movie**.

לכל התכונות הוגדרו ב־Java פעולות get ו־set וב־C# פעולות Get ו־Set.

במחלקה **Festival** הוגדרה פעולה פנימית ב־Java

וב־C# Exist(Movie mv), הבודקת אם הסרט mv נמצא בפסטיבל.

אם הסרט נמצא — הפעולה תחזיר true. אחרת — הפעולה תחזיר false.

ג. כתוב פעולה חיצונית ב־Java

או ב־C# Check(Festival f1, Festival f2).

הפעולה תבדוק שבתכניות של הפסטיבלים f1 ו־f2 אין סרטים משותפים. אם אין אף לא

סרט משותף אחד — הפעולה תחזיר true. אחרת — הפעולה תחזיר false.

/המשך בעמוד 6/

7. לפניך קטע מפעולה ראשית במחלקה Program הכתוב ב־Java וב־C#.

a ו־b הם מערכים מטיפוס שלם.

Java

```
int len = a.length;
int[] b = new int[len-1];
for (int k = 0; k < len-1; k++)
{
    if(k%2 == 0)
    {
        b[k] = a[k]+a[k+1];
    }
    else
    {
        b[k] = a[k]-a[k+1];
    }
}
```

C#

```
int len = a.Length;
int[] b = new int[len-1];
for (int k = 0; k < len-1; k++)
{
    if(k%2 == 0)
    {
        b[k] = a[k]+a[k+1];
    }
    else
    {
        b[k] = a[k]-a[k+1];
    }
}
```

א. לפניך המערך a .

	0	1	2	3	4	5	6
a	3	5	2	-9	6	4	0

עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע קטע הפעולה. הצג את המערך b אחרי ביצוע קטע הפעולה.

בטבלת המעקב יש לכלול:

עמודה ל- k , עמודה ל- $a[k]$, עמודה ל- $a[k+1]$, עמודה ל- $b[k]$ ועמודה שבה יצוין אם התנאי בפקודה `if` מתקיים או אינו מתקיים.

ב. תן דוגמה למערך חד-ממדי a בגודל 7 שבעבורו, לאחר ביצוע קטע הפעולה, הערך של האיבר הראשון במערך b יהיה שווה לערך של האיבר האחרון במערך b .

8.

במפעל מסוים שכר של עובד חדש הוא 45 שקלים לשעה. עובד שהוותק שלו 5 שנים ומעלה נחשב לעובד בכיר, ושכרו הוא 55 שקלים לשעה.

א. הוגדרה המחלקה **Worker**, שתכונותיה:

- מספר הזהות של העובד — id מטיפוס שלם.
- סוג עובד — senior מטיפוס בוליאני (true — אם העובד הוא עובד בכיר, אחרת — false).

— מספר השעות שעבד בחודש — numHours מטיפוס שלם.

כתוב ב־ Java או ב־ C# את כותרת המחלקה **Worker** ואת התכונות שלה.

ב.

כתוב ב־ Java או ב־ C# במחלקה **Worker** את הפעולות האלה:

- i פעולה בונה שתקבל את מספר הזהות ואת מספר שנות הוותק של עובד. הפעולה תאתחל את מספר השעות שעבד בחודש ל־ 0, ואת סוג העובד בהתאם למספר שנות הוותק.

בסוף כל חודש המפעל מעדכן את מספר השעות שעבד העובד במשך החודש.

- ii כתוב פעולה בשם salary ב־ Java או Salary ב־ C# שתחשב ותחזיר את משכורתו החודשית של העובד.

- iii כתוב פעולה בשם print ב־ Java או Print ב־ C# שתציג כפלט את מספר הזהות ואת המשכורת החודשית של העובד.

הנח שלכל תכונה הוגדרו ב־ Java פעולות get ו־ set וב־ C# פעולות Get ו־ Set.

- ג. כתוב ב־ Java או ב־ C# במחלקה Program פעולה ראשית שתקלוט נתונים של 251 עובדים לחודש מסוים.

הפעולה הראשית תציג כפלט:

- i בעבור כל עובד את מספר תעודת הזהות שלו ואת משכורתו החודשית.
- ii את ממוצע המשכורות החודשיות של כלל העובדים.
- iii את מספר העובדים שאינם בכירים וקיבלו משכורת חודשית הגבוהה מן הממוצע של כלל העובדים.

פרק שלישי (20 נקודות)

ענה על אחת מהשאלות 9-10.

9. נתון מספר שלם וגדול מ-0.

שחלוף של מספר הוא מספר אחר באותו אורך, המורכב מאותן ספרות שמהן מורכב המספר הנוכחי, אך בסדר אחר. מספר המופעים של כל ספרה במספר הנוכחי שווה למספר המופעים של אותה ספרה במספר האחר. לדוגמה: המספר 21611.

שחלופים אפשריים שלו הם המספרים: 12116, 62111.

נתונה המחלקה **DigitStorage** המייצגת מספר שלם וגדול מ-0. למחלקה יש תכונה אחת: מערך count בגודל 10 מטיפוס שלם. כל תא במערך מכיל את מספר המופעים של הספרה במספר, שערך שווה לערך המציין (האינדקס) של התא. לדוגמה: בעבור המספר 21611 המערך count יראה כך:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
count	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0

לפניך חלק מהמחלקה **DigitStorage** כתוב ב-Java וב-C#:

```
public class DigitStorage
{
    private int[] count = new int[10];
}
```

א. כתוב ב-Java או ב-C# , במחלקה **DigitStorage** , פעולה בונה שתקבל מספר שלם וגדול מ-0 ותאחל את המערך count בהתאם.

ב. כתוב ב-Java או ב-C# , במחלקה **DigitStorage** , פעולה פנימית שתקבל עצם other מטיפוס **DigitStorage** . הפעולה תחזיר true — אם העצם other זהה לעצם הנוכחי, אחרת — הפעולה תחזיר false.

ג. כתוב ב-Java או ב-C# פעולה חיצונית שתקבל שני מספרים שלמים, גדולים מ-0 ושונים זה מזה. הפעולה תחזיר true — אם המספרים הם **שחלופים**, אחרת — הפעולה תחזיר false. עליך להשתמש בפעולות שכתבת בסעיפים א-ב.

/המשך בעמוד 10/

10. נתון מערך דו-ממדי a המכיל מספרים שלמים שונים זה מזה.

נגדיר את **מספר הקודמים** של איבר (i, j) במערך כך:

מספר המספרים שנמצאים לפניו במערך כאשר עוברים על המערך ברצף (לפי השורות) החל

במקום (0, 0) ועד למקום (i, j) (לא כולל).

לדוגמה: בעבור המערך בגודל 5×7 שלפניו:

39	72	3	8	0	2	54
18	16	13	47	41	87	65
34	78	37	99	97	46	56
51	50	12	31	58	63	18
23	4	11	26	83	25	67

מספר הקודמים של המספר 39 הוא 0, כי אין לפניו מספרים במערך.

מספר הקודמים של המספר 13 הוא 9, כי לפניו במערך יש 9 מספרים:

39, 72, 3, 8, 0, 2, 54, 18, 16

א. כתוב ב-Java פעולה place או ב-C# פעולה Place שתקבל מערך דו-ממדי של מספרים

שלמים שונים זה מזה, ומספר שלם x. הפעולה תחזיר את **מספר הקודמים** של האיבר

שערכו הוא x. אם x אינו נמצא במערך, הפעולה תחזיר -1.

ב. כתוב ב-Java פעולה printAndCount או ב-C# פעולה PrintAndCount, שתקבל

מערך דו-ממדי של מספרים שלמים שונים זה מזה, וזוג מספרים נוסף המציין את

המספרים הקודמים של שני איברים במערך. המספר הראשון המתקבל קטן מהמספר השני.

על הפעולה להדפיס את כל האיברים בטווח שבין שני האיברים **שהמספרים הקודמים**

שלם (כולל שני האיברים).

לדוגמה בעבור המערך בגודל 5×7 שלפניו ושני **המספרים הקודמים** 19 ו-29:

39	72	3	8	0	2	54
18	16	13	47	41	87	65
34	78	37	99	97	46	56
51	50	12	31	58	63	18
23	4	11	26	83	25	65

הפלט הוא (משמאל לימין): 4, 23, 18, 63, 58, 31, 12, 50, 51, 56, 46.

בהצלחה!