

מועד הבחינה :  
קיץ תשפ"ד – 2024 – מועד א'  
מספר השאלון : 97104  
נספחים : מילון

## אלגוריתמיקה ותכנות

### הנדסאים וטכנאים – הנדסת תוכנה

#### הנחיות לבחינה

מספר מחברת :	
מספר ת"ז :	

א. משך הבחינה : ארבע שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה : בשאלון זה שני מבחנים. עליכם לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למוסד הלימודים :

מבחן ב- Java (עמוד 2)

מבחן ב- C# (עמוד 14)

בכל מבחן 14 שאלות.

חלק א' - 48 נקודות

שאלות 1-7 : יש לענות על ארבע שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 12 נקודות.

חלק ב' - 30 נקודות

שאלות 8-11 : יש לענות על שתי שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 15 נקודות.

חלק ג' - 22 נקודות

שאלות 12-14 : יש לענות על שתי שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 11 נקודות.

בסך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר : 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית).

2. מותר לשימוש : קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר.

אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.

ד. הוראות כלליות : 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות.

2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת הבחינה).

3. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה

את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות.

4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור.

5. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.

6. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק.

7. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.

8. יש להסביר בפירוט כל תוכנית שנכתבה, תוכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה בניקוד.

9. אם לדעתכם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם.

חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

בהצלחה!

בשאלון זה 25 עמודים ו- 2 עמודי מילון.

## מבחן ב-JAVA

### הנחיות כלליות לנבחנים:

1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה:  
`Scanner in=new Scanner (System.in);`
2. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם:  
`int x = in.nextInt();`
3. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני:  
`double y = in.nextDouble();`
4. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת:  
`String str = in.next();`
5. הוראות לפלט על המסך:  
`System.out.print();`
6. יצירת מספר שלם אקראי `num` בין `X` ל-`Y` כולל (`X <= num <= Y`)  
שיטה א' – שימוש במחלקת `Math` שירות:  
`int num = X + (int) (Math.random() * (Y - X + 1));`  
שיטה ב' – שימוש במחלקה `Random`:  
`Random rand = new Random();`  
`int num = X + rand.nextInt(Y - X + 1);`
7. הפונקציה `s.substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום `k` עד סוף המחרוזת.  
הפונקציה `s.substring(k,p)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום `k` (כולל) עד מקום `p` (לא כולל).

## חלק א'

ענו על 4 מבין השאלות 1-7 (ערך כל שאלה – 12 נקודות).

### שאלה 1

כתבו קטע תוכנית הקולט 20 זוגות של מספרים שלמים וחייביים.

על התוכנית לחשב ולהדפיס:

- את כמות המספרים הדו-ספרתיים שנקלטו.
- את סכום כל המספרים הזוגיים שנקלטו.

### שאלה 2

כתבו קטע תוכנית הקולטת מחרוזות עד שתיקלט מחרוזת באורך אי-זוגי.

עבור כל מחרוזת יש לבדוק אם מופיעה בה האות 'Z' ולהדפיס הודעה מתאימה.

כמו כן, יש למנות ולהדפיס את כמות המחרוזות אשר מתחילות ומסתיימות בתווים זהים.

### שאלה 3

כתבו קטע תוכנית המייצרת 40 מספרים אקראיים דו-ספרתיים חיוביים. על התוכנית לחשב ולהדפיס:

- מהו המספר שנוצר הכי הרבה פעמים (אם יש כמה מספרים שנוצרו הכי הרבה פעמים, מספיק להדפיס אחד מהם).
- אילו מספרים לא נוצרו.

**שאלה 4**

המסעדה "Chef4U" מציעה משלוח מנות שף קטנות במחיר מוזל עד לבית הלקוח.

המחלקה Food מייצגת מנה. למחלקה 4 תכונות:

- שם המנה – name, מטיפוס מחרוזת, String.
- מחיר המנה – price, מטיפוס מספר ממשי, double.
- מנה חלבית – isMilk, מטיפוס בוליאני, boolean (true – מנה חלבית, false – לא).
- דירוג המנה – rating, מטיפוס מספר שלם. דירוג המנה הוא מספר שלם מ-1 (הכי נמוך) עד 10 (הכי גבוה) למחלקה הוגדרו פעולה בונה (constructor), פעולות get/set והפעולה toString.

א. (3 נק') לפעמים המסעדה נאלצת להחליף את המנה הנוכחית (this) למנה אחרת other. אפשר להחליף בין המנות אם שתיהן מאותו סוג (חלבי או לא), יש להן אותו הדירוג ומחיר של המנה other לא גבוה ממחיר של המנה this. כתבו פעולה המקבלת מנה אחרת (הפנייה לעצם מטיפוס Food). הפעולה תבדוק אם ניתן להחליף מנה this למנה other. אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא – הפעולה תחזיר ערך false. כותרת הפעולה:

```
public boolean canChange(Food other)
```

ב. (3 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך מנות arr ומנה newFood. הפעולה תדפיס את שמות כל המנות שאפשר להחליף אותן למנה newFood. כותרת הפעולה:

```
public static void changes(Food[] arr, Food newFood)
```

ג. (4 נק') המסעדה הכריזה על מבצע: שתי מנות שונות בפחות מ-100 ₪. כתבו פעולה המקבלת מערך מנות ומדפיסה את כל הצירופים האפשריים של שתי מנות שונות שעולות יחד פחות מ-100 ₪. כותרת הפעולה:

```
public static void offers(Food[] arr)
```

ד. (2 נק') מהי סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים ב' ו-ג'. הסבירו את תשובתכם.

**שאלה 5**

מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "מושלם K" אם הוא עונה על התנאי הבא:  
 הסכום של כל K האיברים ההתחלתיים במערך (האיברים אשר נמצאים במקומות 0, 1, 2, ..., K-1)  
 מתחלק ב-K ללא שארית.

**לדוגמה:**

המערך הבא הוא מערך "מושלם 5":

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

כי סכום של חמשת האיברים הראשונים  $15 = 7 + 1 + 4 + 1 + 2$  מתחלק ב-5.

א. (5 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr ומספר שלם חיובי K.  
 הפעולה תחזיר ערך true, אם המערך "מושלם K", ולא, הפעולה תחזיר ערך false.  
 כותרת הפעולה:

```
public static boolean isPerfectK(int[] arr, int k)
```

מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "סופר מושלם" אם הוא מערך מושלם K עבור  
 כל ערך של K מ-1 עד לאורך המערך.

**לדוגמה:**

המערך הנתון:

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

הוא לא מערך "סופר מושלם" כי הוא לא מערך "מושלם 4".

ב. (5 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr. הפעולה תחזיר ערך true,  
 אם המערך "סופר מושלם", ולא, הפעולה תחזיר ערך false.  
 כותרת הפעולה:

```
public static boolean isSuperPerfect(int[] arr)
```

ג. (2 נק') מהי סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים א' ו-ב'. **הסבירו את תשובתכם.**

**שאלה 6**

א. (4 נק') נתונה הפעולה one המקבלת כפרמטר מספר שלם וחיובי num וספרה dig.

```
public static int one(int num, int dig)
{
    int res = 0;
    while (num > 0)
    {
        if(num % 10 == dig)
            res++;
        num = num / 10;
    }
    return res;
}
```

1. תנו דוגמה של מספר  $num > 1000$  כך שתוצאת הזימון `one(num, 7)` תהיה 3.

2. מה מבצעת הפעולה one באופן כללי?

ב. (4 נק') נתונה הפעולה two המקבלת מערך arr של מספרים שלמים חיוביים וספרה dig:

```
public static int two(int[] arr, int dig)
{
    int res = 0;

    for (int i = 0; i < arr.length; i++)
    {
        res = res + one(arr[i], dig);
    }
    return res;
}
```

נתון מערך של מספרים שלמים וחיוביים arr הבא:

```
int[] arr = {24, 34783, 1245, 68, 468, 9445};
```

1. עקבו באמצעות טבלת מעקב אחר ביצוע זימון הפעולה `two(arr, 4)`

ורשמו מה יהיה הפלט.

2. הסבירו מה מבצעת הפעולה two באופן כללי.

ג. (4 נק') נתונה הפעולה three המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr:

```
public static int three(int[] arr)
{
    int res = 0;

    for (int i = 1; i < 10; i++)
    {
        if (two(arr, i) > two(arr, res))
        {
            res = i;
        }
    }
    return res;
}
```

1. תנו דוגמה של מערך arr בגודל שישה תאים שעבורו תוצאת זימון הפעולה `three(arr)` תהיה 6.

2. הסבירו מה מבצעת הפעולה three באופן כללי.

שאלה 7

נתונה הפעולה secret הבאה המקבלת מחרוזת:

```

public static int secret(String str)
{
    int c = 0;
    System.out.print("%");
    for (int i = 0; i < str.length(); i++)
    {
        if (str.charAt(i) >='A' && str.charAt(i) <= 'Z')
        {
            System.out.print(i+"#");
        }
        else
        {
            if (str.charAt(i) >='a' && str.charAt(i) <= 'z')
            {
                System.out.print(i+"?");
            }
            else
                c++;
        }
    }
    System.out.print("%");
    return c;
}

```

- א. (4 נק') תנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה secret תדפיס את המחרוזת הבאה: `%5 ?3 %`. איזה ערך תחזיר הפעולה?
- ב. (3 נק') תנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה secret תדפיס את המחרוזת הבאה: `% %`. איזה ערך תחזיר הפעולה?
- ג. (3 נק') תנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה secret תחזיר 2. מה תדפיס הפעולה?
- ד. (2 נק') מה מבצעת הפעולה?

## חלק ב'

ענו על 2 מבין השאלות 8-11 (ערך כל שאלה – 15 נקודות).

### שאלה 8

נתונה הגדרה הבאה:

"פלינדרום" הוא רצף ערכים שקריאתו מימין לשמאל ומשמאל לימין היא זהה.

דוגמאות לרשימות שהן פלינדרומים:

[1], [10,10,10,10], [5,2,2,5], [1,3,10,3,1]

א. (6 נק') כתבו פעולה המקבלת רשימה של מספרים שלמים ובודקת אם היא "פלינדרום"

כותרת הפעולה:

```
public static boolean isPalindrom(int[] arr)
```

נתונה הגדרה נוספת:

"פלינדרום של ערכים זוגיים" הוא רצף מספרים שלמים שקריאתו רק ערכים זוגיים שיש בו מימין לשמאל

ומשמאל לימין היא זהה.

דוגמאות לפלינדרומים של ערכים זוגיים (הערכים המודגשים):

[1,3,2], [10,3,4,5,7,4,10], [3,5,7,1], [5,2,2,5], [1,3,10,3,1,10]

ב. (6 נק') כתבו פעולה המקבלת רשימה של מספרים שלמים ובודקת אם היא "פלינדרום של

ערכים זוגיים".

כותרת הפעולה:

```
public static boolean isEvenPalindrom(int[] arr)
```

ג. (3 נק') מהן סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים א' ו-ב'. הסבירו את תשובתכם.



**שאלה 9**

החברה "סע לך" מוכרת כרטיסי טיסה ליעדים שונים ברחבי העולם.

לצורך אחסון נתוני כרטיסים שנמכרו הוגדרה מחלקה בשם Destination ולה 3 תכונות:

- שם היעד – name – מסוג מחרוזת, String.
- מחיר כרטיס – price – מסוג מספר ממשי, double.
- מספר כרטיסים שנמכרו – num – מסוג מספר שלם, int.

לפניכם מחלקה TestDestination המשתמשת במחלקה Destination:

```
public class TestDestination
{
    public static double total (Destination d)
    {
        return d.getPrice() * d.getNum();
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        Destination d1 = new Destination("Paris");
        d1.setName("London");
        d1.setNum(200);
        d1.setPrice(300.0);
        System.out.println(total(d1));
        d1.setNum(50);
        Destination d2 = new Destination (d1.getName(), 100.0,
                                           d1.getNum());
        System.out.println(total (d2));
    }
}
```

א. (4 נק') כתבו במחלקה Destination **כותרות** של כל הפעולות הנדרשות לביצוע הפעולה הראשית main.

ב. (3 נק') עקבו אחרי הביצוע של הפעולה הראשית main ורשמו מה יהיה הפלט.

ג. (4 נק') כתבו במחלקה TestDestination פעולה המקבלת מערך יעדים dest (מערך של עצמים מסוג Destination) ומחזירה **שם יעד** שמספר הכרטיסים שנמכרו עבורו הוא הנמוך ביותר. כותרת הפעולה:

```
public static String getNotPopular(Destination[] dest)
```

ד. (4 נק') כתבו במחלקה TestDestination פעולה המקבלת מערך יעדים dest (מערך של עצמים מסוג Destination) ומחיר maxPrice. הפעולה תחזיר **מערך של שמות היעדים** אשר מחיר כרטיס הטיסה אליהם הינו **נמוך מ-** maxPrice. אם אין אף יעד כזה, פעולה תחזיר מערך בגודל 0. כותרת הפעולה:

```
public static String[] cheapDests(Destination[] dest)
```

**שאלה 10**

נתונה הפעולה `why` המקבלת מערך של מספרים שלמים `arr` ומספר שלם חיובי `s`. הפעולה משתמשת בפעולת `what`. עזר `what`.

```
public static void why(int[] arr, int s) {
    s = s % arr.length;
    what(arr, 0, arr.length - 1);
    what(arr, 0, s - 1);
    what(arr, s, arr.length - 1);
}

public static void what(int[] arr, int start, int end) {
    int temp;
    while (start < end) {
        temp = arr[start];
        arr[start] = arr[end];
        arr[end] = temp;
        start++;
        end--;
    }
}
```

נתון מערך `arr` הבא:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	7	12	15	21	26	40	51	71	84

- א. (5 נק') מה יהיה תוכן הרשימה אחרי זימון הפעולה `what(arr, 2, 6)`? יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה.
- ב. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי? **בתשובה יש להתייחס לכל הפרמטרים של הפעולה.**
- ג. (4 נק') מה יהיה תוכן הרשימה אחרי זימון הפעולה `why(arr, 4)`?
- יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה `why`, אין צורך במעקב אחרי ביצוע הפעולה `what`.
- ד. (2 נק') האם קיימים ערכים של פרמטר `s` שעבורם הרשימה `arr` לא השתנה אחרי ביצוע זימון הפעולה `why(arr, s)`? **הסבירו את תשובתכם.**
- ה. (2 נק') מה מבצעת הפעולה `why` באופן כללי? **בתשובה יש להתייחס לכל הפרמטרים של הפעולה.**

**שאלה 11**

נתונה מחלקה Number הבאה:

```

class Number
{
    private int num1;
    private int num2;
    public Number (int num)
    {
        this.num1 = 0;
        this.num2 = 0;
        if(num<0) num = num*(-1);
        while(num > 0)
        {
            this.num1++;
            this.num2+= num % 10;
            num = num/10;
        }
    }
    public int getNum1(){return this.num1;}
    public int getNum2(){return this.num2;}

    public boolean equals(Number other)
    {
        return this.num1 == other.num1 && this.num2 == other.num2;
    }
    public boolean isSame(Number other)
    {
        return this.num1 * other.num2 == this.num2 * other.num1;
    }
}

```

א. (7 נק') נתונה פעולה mystery הבאה:

```

public static int mystery(int x, int y)
{
    Number a = new Number (x);
    Number b = new Number (y);
    if(x == y) return 1;
    if(a.equals(b)) return 2;
    if(a.isSame(b)) return 3;
    return 4;
}

```

1. תנו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעולה תחזיר 2.
2. תנו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעולה תחזיר 3.
3. תנו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעולה תחזיר 4.
4. האם קיים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעולה mystery אף פעם לא תחזיר 2? הסבירו את תשובתכם.
5. האם קיים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעולה mystery אף פעם לא תחזיר 3? הסבירו את תשובתכם.

ב. (6 נק') נתונה פעולה secret הבאה:

```

public static boolean secret(int [] arr)
{
    Number temp1 = new Number (arr[0]);
    Number temp2 = new Number (arr[0]);
    int pos1 = 0;
    int pos2 = 0;

    Number cur;
    for(int i = 1; i < arr.length; i++)
    {
        cur = new Number(arr[i]);
        if(cur.getNum1() > temp1.getNum1())
        {
            pos1 = i;
            temp1 = cur;
        }
        if(cur.getNum2() > temp2.getNum2())
        {
            pos2 = i;
            temp2 = cur;
        }
    }
    return (pos1 == pos2);
}

```

נתון המערך arr הבא:

3458	-45	7681	-875	6	13571	43
------	-----	------	------	---	-------	----

עקבו אחרי ביצוע זימון הפעולה secret(arr) ורשמו תוצאת הזימון.

ג. (2 נק') מה מבצעת הפעולה secret באופן כללי עבור רשימה של מספרים שלמים?

## חלק ג'

ענו על 2 מבין השאלות 12-14 (ערך כל שאלה – 11 נקודות).

### שאלה 12

נתונות הגדרות הבאות:

- מספר שלם וחיובי נקרא "מספר סופר זוגי" כל הספרות שלו זוגיות וגם כמות הספרות היא זוגית לדוגמה:  
המספרים 22, 2684, 8204, 20 הם "מספרים סופר זוגיים".  
המספרים 43, 1233, -22, 442 הם לא "מספרים סופר זוגיים".
  - מערך חד-ממדי של מספרים שלמים (חיוביים, שליליים ואפסים) נקרא "סופר זוגי" אם אורך המערך הוא זוגי, ויותר מחצי איברי המערך הם "מספרים סופר זוגיים".
  - מערך דו-ממדי של מספרים שלמים נקרא "סופר זוגי" אם מספר העמודות שבו זוגי וכל העמודות שלו הן מערכים "סופר זוגיים".
- א. (8 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים ובודקת אם הוא מערך "סופר זוגי".  
אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא – הפעולה תחזיר ערך false.
- ב. (3 נק') מהי הסיבוכיות של הפעולה שכתבתם בסעיף א'? הסבירו את תשובתכם.  
רמז: מומלץ לכתוב פעולות עזר!

### שאלה 13

ברשת מכללות "דרך למקצוע" קיימות 80 מכללות. ברשת הוחלט למחשב את מאגר המידע כדי לעזור לרוצים ללמוד לבחור את המכללה המתאימה ביותר לצרכים שלהם. לכל מכללה שמורים הפרטים הבאים:

- שם מכללה.
  - יישוב שבו נמצא קמפוס לימודי של המכללה.
  - מערך המגמות הנלמדות במכללה. בכל מכללה יש לכל היותר עשר מגמות שונות.
- כל מגמה מזוהה ע"י מספר המקצוע (code) ושם המגמה (majName).
- א. (3 נק') כתבו את כותרת המחלקה ואת התכונות עבור כל אחת מהמחלקות
- מגמה Major
  - מכללה College
  - רשת מכללות Network
- ב. (4 נק') כתבו פעולה פנימית במחלקה Network המקבלת שם יישוב ומדפיסה את שמותיהן של כל המכללות אשר נמצאות ביישוב זה. אם ביישוב אין אף מכללה של הרשת, יש להדפיס הודעה מתאימה.
- ג. (4 נק') הנהלת הרשת בודקת אפשרות לפתוח מגמה חדשה. כתבו פעולה פנימית במחלקה Network המקבלת קוד של המגמה ומחזירה מערך שמות של המכללות שבהן אפשר לפתוח את המגמה. אם אין אף מכללה שבה אפשר לפתוח את המגמה יש להחזיר ערך null.
- שימו לב שאי אפשר לפתוח מגמה אם היא כבר קיימת במכללה או שבמכללה יש כבר 10 מגמות שונות.
- הערה: אם כתבתם פעולות עזר – עליכם לציין באיזו מחלקה הן נמצאות וגם להגדיר את טענות הכניסה והיציאה לכל פעולה (הפרמטרים של הפעולה והמטרה שלה).

**שאלה 14**

א. (5 נק') נתונה הפעולה what המקבלת מערך של מספרים שלמים, ושני מספרים נוספים:

```
public static void what (int[] arr, int begin, int end)
{
    if(begin < end)
    {
        what(arr, begin+1, end);
        arr[begin] = arr[begin] - arr[begin+1];
    }
}
```

1. עקבו אחר זימון what(brr, 0, brr.length-1) עבור המערך:

brr: 

15	5	3	16	10	8
----	---	---	----	----	---

וציינו מה יהיה תוכן המערך בסיום ביצוע פעולה.

2. מהי מטרת הפעולה what? בתשובה יש להתייחס למערך שהפעולה מקבלת כפרמטר.

ב. (6 נק') נתונה פעולה אחרת where המקבלת מערך של מספרים שלמים, ושני מספרים נוספים.

```
public static void where (int[] arr, int begin, int end)
{
    if(begin < end)
    {
        arr[begin] = arr[begin] - arr[begin+1];
        where (arr, begin+1, end);
    }
}
```

1. אחרי זימון where(crr, 0, crr.length-1) תוכן של מערך crr הוא:

crr: 

1	-2	-1	-2	7	3
---	----	----	----	---	---

מה היה התוכן של crr לפני ביצוע הזימון?

2. מהי מטרת הפעולה where? בתשובה יש להתייחס למערך שהפעולה מקבלת כפרמטר.

## מבחן ב- C#

### הנחיות כלליות לנבחנים:

1. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם:

```
int x = int.Parse(Console.ReadLine());
```

```
int x = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
```

2. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני:

```
double y = double.Parse(Console.ReadLine());
```

3. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת:

```
string str = Console.ReadLine();
```

4. הוראות לפלט על המסך:

```
Console.WriteLine();
```

5. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (X <= num <= Y)

```
Random rand = new Random();
```

```
int num = rand.Next(X, Y + 1);
```

6. הפונקציה s.Substring(k) מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת.

הפונקציה s.Substring(k, p) מחזירה תת-מחרוזת באורך p ממקום k (כולל).

## חלק א'

ענו על 4 מבין השאלות 1-7 (ערך כל שאלה – 12 נקודות).

### שאלה 1

כתבו קטע תוכנית הקולטת 20 זוגות של מספרים שלמים וחייביים. על התוכנית לחשב ולהדפיס:

- את כמות המספרים הדו-ספרתיים שנקלטו.
- את סכום כל המספרים הזוגיים שנקלטו.

### שאלה 2

כתבו קטע תוכנית הקולטת מחרוזות עד שתיקלט מחרוזת באורך אי-זוגי. עבור כל מחרוזת יש לבדוק אם מופיעה בה האות 'Z' ולהדפיס הודעה מתאימה. כמו כן, יש למנות ולהדפיס את כמות המחרוזות אשר מתחילות ומסתיימות בתווים זהים.

### שאלה 3

כתבו קטע תוכנית המייצרת 40 מספרים אקראיים דו-ספרתיים שלמים חיוביים. על התוכנית לחשב ולהדפיס:

- מהו המספר שנוצר הכי הרבה פעמים (אם יש כמה מספרים שנוצרו הכי הרבה פעמים, מספיק להדפיס אחד מהם).
- אילו מספרים לא נוצרו.



**שאלה 4**

המסעדה "Chef4U" מציעה משלוח מנות שף קטנות במחיר מוזל עד לבית הלקוח.

המחלקה Food מייצגת מנה. למחלקה 4 תכונות:

- שם המנה – name, מטיפוס מחרוזת, String.
- מחיר המנה – price, מטיפוס מספר ממשי, double.
- מנה חלבית? – isMilk, מטיפוס בוליאני, boolean. (true – מנה חלבית, false – לא).
- דירוג המנה – rating, מטיפוס מספר שלם. דירוג המנה הוא מספר שלם מ-1 (הכי נמוך) עד 10 (הכי גבוה).

למחלקה הוגדרו פעולה בונה (constructor), פעולות Get/Set והפעולה ToString.

א. (3 נק') לפעמים המסעדה נאלצת להחליף את המנה הנוכחית (this) למנה אחרת other. אפשר להחליף בין המנות אם שתיהן מאותו סוג (חלבי או לא), יש להן אותו דירוג ומחיר של המנה other לא גבוה ממחיר של המנה this.

כתבו פעולה המקבלת מנה אחרת (הפנייה לעצם מטיפוס Food). הפעולה תבדוק אם ניתן להחליף מנה this למנה other. אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא – הפעולה תחזיר ערך false. כותרת הפעולה:

```
public bool CanChange(Food other)
```

ב. (3 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך מנות arr ומנה newFood. הפעולה תדפיס את שמות כל המנות שאפשר להחליף אותן למנה newFood. כותרת הפעולה:

```
public static void Changes(Food[] arr, Food newFood)
```

ג. (4 נק') המסעדה הכריזה על מבצע: שתי מנות שונות בפחות מ-100 ₪. כתבו פעולה המקבלת מערך מנות ומדפיסה את כל הצירופים האפשריים של שתי מנות שונות שעולות יחד פחות מ-100 ₪. כותרת הפעולה:

```
public static void Offers(Food[] arr)
```

ד. (2 נק') מהי סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים ב' ו-ג'. הסבירו את תשובתכם.

**שאלה 5**

מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "מושלם K" אם הוא עונה על התנאי הבא:  
הסכום של כל K האיברים ההתחלתיים במערך (האיברים אשר נמצאים במקומות 0, 1, 2, ..., K-1) מתחלק ב-K ללא שארית.

**לדוגמה:**

המערך הבא הוא מערך "מושלם 5":

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

כי סכום של חמשת האיברים הראשונים  $15 = 7 + 1 + 4 + 1 + 2$  מתחלק ב-5.  
**א. (5 נק')** כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים `arr` ומספר שלם חיובי `K`. הפעולה תחזיר ערך `true`, אם המערך "מושלם K", ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.  
כותרת הפעולה:

```
public static bool IsPerfectK(int[] arr, int k)
```

מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא מערך "סופר מושלם" אם הוא מערך מושלם K עבור כל ערך של K מ-1 עד לאורך המערך.

**לדוגמה:**

המערך הנתון:

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

הוא לא מערך "סופר מושלם" כי הוא לא מערך "מושלם 4".  
**ב. (5 נק')** כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים `arr`. הפעולה תחזיר ערך `true`, אם המערך "סופר מושלם", ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.  
כותרת הפעולה:

```
public static bool IsSuperPerfect(int[] arr)
```

**ג. (2 נק')** מהי סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים א' ו-ב'. **הסבירו את תשובתכם.**

**שאלה 6**

א. (4 נק') נתונה הפעולה One המקבלת כפרמטר מספר שלם וחיובי num וספרה dig.

```
public static int One(int num, int dig)
{
    int res = 0;
    while (num > 0)
    {
        if(num % 10 == dig)
            res++;
        num = num / 10;
    }
    return res;
}
```

1. תנו דוגמה של מספר  $num > 1000$  כך שתוצאת הזימון `One(num, 7)` תהיה 3.

2. מה מבצעת הפעולה One באופן כללי?

ב. (4 נק') נתונה הפעולה Two המקבלת מערך arr של מספרים שלמים חיוביים וספרה dig:

```
public static int Two(int[] arr, int dig)
{
    int res = 0;

    for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
    {
        res = res + One(arr[i], dig);
    }
    return res;
}
```

נתון מערך של מספרים שלמים וחיוביים arr הבא:

```
int[] arr = {24, 34783, 1245, 68, 468, 9445};
```

1. עקבו באמצעות טבלת מעקב אחר ביצוע זימון הפעולה `Two(arr, 4)` ורשמו מה יהיה הפלט.

2. הסבירו מה מבצעת הפעולה Two באופן כללי.

ג. (4 נק') נתונה הפעולה Three המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים arr:

```
public static int Three(int[] arr)
{
    int res = 0;

    for (int i = 1; i < 10; i++)
    {
        if (Two(arr, i) > Two(arr, res))
        {
            res = i;
        }
    }
    return res;
}
```

1. תנו דוגמה של מערך arr בגודל שישה תאים שעבורו תוצאת זימון הפעולה

`Three(arr)` תהיה 6.

2. הסבירו מה מבצעת הפעולה Three באופן כללי.

שאלה 7

נתונה הפעולה Secret הבאה המקבלת מחרוזת:

```

public static int Secret(string str)
{
    int c = 0;
    Console.Write ("%");
    for (int i = 0; i < str.Length; i++)
    {
        if (str[i] >='A' && str[i] <= 'Z')
        {
            Console.Write(i+"#");
        }
        else
        {
            if (str[i] >='a' && str[i] <= 'z')
            {
                Console.Write (i+"?");
            }
            else
                c++;
        }
    }
    Console.Write ("%");
    return c;
}

```

- א. (4 נק') תנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה Secret תדפיס את המחרוזת הבאה: `%3?5#%`. איזה ערך תחזיר הפעולה?
- ב. (3 נק') תנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה Secret תדפיס את המחרוזת הבאה: `%%`. איזה ערך תחזיר הפעולה?
- ג. (3 נק') תנו דוגמה למחרוזת באורך של 6 תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה Secret תחזיר 2. מה תדפיס הפעולה?
- ד. (2 נק') מה מבצעת הפעולה?

## חלק ב'

ענו על 2 מבין השאלות 8-11 (ערך כל שאלה – 15 נקודות).

### שאלה 8

נתונה הגדרה הבאה:

"פלינדרום" הוא רצף ערכים שקריאתו מימין לשמאל ומשמאל לימין היא זהה.

דוגמאות למערכים שהם פלינדרומים:

$\{1\}$ ,  $\{10,10,10,10\}$ ,  $\{5,2,2,5\}$ ,  $\{1,3,10,3,1\}$

א. (6 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "פלינדרום".

כותרת הפעולה:

```
public static bool IsPalindrom(int[] arr)
```

נתונה הגדרה נוספת:

"פלינדרום של ערכים זוגיים" הוא רצף מספרים שלמים שקריאתו רק ערכים זוגיים שיש בו מימין לשמאל ומשמאל לימין היא זהה.

דוגמאות לפלינדרומים של ערכים זוגיים (הערכים המודגשים):

$\{1,3,2\}$ ,  $\{10,3,4,5,7,4,10\}$ ,  $\{3,5,7,1\}$ ,  $\{5,2,2,5\}$ ,  $\{1,3,10,3,1,10\}$

ב. (6 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "פלינדרום של ערכים זוגיים".

כותרת הפעולה:

```
public static bool IsEvenPalindrom(int[] arr)
```

ג. (3 נק') מהן סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים א' ו-ב'. הסבירו את תשובתכם.

**שאלה 9**

החברה "סע לך" מוכרת כרטיסי טיסה ליעדים שונים ברחבי העולם.

לצורך אחסון נתוני כרטיסים שנמכרו הוגדרה מחלקה בשם Destination ולה 3 תכונות:

- שם היעד – name – מסוג מחרוזת, string.
- מחיר כרטיס – price – מסוג מספר ממשי, double.
- מספר כרטיסים שנמכרו – num – מסוג מספר שלם, int.

לפניכם מחלקה TestDestination המשתמשת במחלקה Destination:

```
public class TestDestination
{
    public static double Total (Destination d)
    {
        return d.GetPrice() * d.GetNum();
    }
    public static void Main(string[] args)
    {
        Destination d1 = new Destination("Paris");
        d1.SetName("London");
        d1.SetNum(200);
        d1.SetPrice(300.0);
        Console.WriteLine(Total(d1));
        d1.SetNum(50);
        Destination d2 = new Destination (d1.GetName(), 100.0,
                                           d1.GetNum());
        Console.WriteLine (Total (d2));
    }
}
```

א. (4 נק') כתבו במחלקה Destination **כותרות** של כל הפעולות הנדרשות לביצוע הפעולה הראשית main.

ב. (3 נק') עקבו אחרי הביצוע של הפעולה הראשית Main ורשמו מה יהיה הפלט.

ג. (4 נק') כתבו במחלקה TestDestination פעולה המקבלת מערך יעדים dest (מערך של עצמים מסוג Destination) ומחזירה **שם יעד** שמספר הכרטיסים שנמכרו עבורו הוא הנמוך ביותר. כותרת הפעולה:

```
public static string GetNotPopular(Destination[] dest)
```

ד. (4 נק') כתבו במחלקה TestDestination פעולה המקבלת מערך יעדים dest (מערך של עצמים מסוג Destination) ומחיר maxPrice. הפעולה תחזיר **מערך של שמות היעדים** אשר מחיר כרטיס הטיסה אליהם הינו **נמוך** מ- maxPrice. אם אין אף יעד כזה, הפעולה תחזיר מערך בגודל 0. כותרת הפעולה:

```
public static string[] CheapDests(Destination[] dest)
```

**שאלה 10**

נתונה הפעולה Why המקבלת מערך של מספרים שלמים arr ומספר שלם חיובי s. הפעולה משתמשת בפעולת עזר What.

```
public static void Why(int[] arr, int s) {
    s = s % arr.Length;
    What(arr, 0, arr.Length - 1);
    What(arr, 0, s - 1);
    What(arr, s, arr.Length - 1);
}
public static void What(int[] arr, int start, int end) {
    int temp;
    while (start < end) {
        temp = arr[start];
        arr[start] = arr[end];
        arr[end] = temp;
        start++;
        end--;
    }
}
```

נתון מערך arr הבא:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	7	12	15	21	26	40	51	71	84

- א. (5 נק') מה יהיה תוכן המערך אחרי זימון הפעולה What(arr, 2, 6)? יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה.
- ב. (2 נק') מה מבצעת הפעולה What באופן כללי? **בתשובה יש להתייחס לכל הפרמטרים של הפעולה.**
- ג. (4 נק') מה יהיה תוכן המערך אחרי זימון הפעולה Why(arr, 4)? יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה Why, אין צורך במעקב אחרי ביצוע הפעולה What.
- ד. (2 נק') האם קיימים ערכים של פרמטר s שעבורם מערך arr לא השתנה אחרי ביצוע זימון הפעולה Why(arr, s)? **הסבירו את תשובתכם.**
- ה. (2 נק') מה מבצעת הפעולה Why באופן כללי? **בתשובה יש להתייחס לכל הפרמטרים של הפעולה.**

**שאלה 11**

נתונה מחלקה Number הבאה:

```

class Number
{
    private int num1;
    private int num2;
    public Number (int num)
    {
        this.num1 = 0;
        this.num2 = 0;
        if(num<0) num = num*(-1);
        while(num > 0)
        {
            this.num1++;
            this.num2+= num % 10;
            num = num/10;
        }
    }
    public int GetNum1(){return this.num1;}
    public int GetNum2(){return this.num2;}

    public bool Equals(Number other)
    {
        return this.num1 == other.num1 && this.num2 == other.num2;
    }
    public bool IsSame(Number other)
    {
        return this.num1 * other.num2 == this.num2 * other.num1;
    }
}

```

א. (7 נק') נתונה פעולה Mystery הבאה:

```

public static int Mystery(int x, int y)
{
    Number a = new Number (x);
    Number b = new Number (y);
    if(x == y) return 1;
    if(a.Equals(b)) return 2;
    if(a.IsSame(b)) return 3;
    return 4;
}

```

1. תנו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעולה תחזיר 2.
2. תנו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעולה תחזיר 3.
3. תנו דוגמה לזוג פרמטרים שעבורו הפעולה תחזיר 4.
4. האם קיים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעולה Mystery אף פעם לא תחזיר 2? הסבירו את תשובתכם.
5. האם קיים מספר שלם תלת-ספרתי חיובי x שעבורו הפעולה Mystery אף פעם לא תחזיר 3? הסבירו את תשובתכם.



ב. (6 נק') נתונה פעולה Secret הבאה:

```

public static bool Secret(int [] arr)
{
    Number temp1 = new Number (arr[0]);
    Number temp2 = new Number (arr[0]);
    int pos1 = 0;
    int pos2 = 0;

    Number cur;
    for(int i = 1; i < arr.Length; i++)
    {
        cur = new Number(arr[i]);
        if(cur.GetNum1() > temp1.GetNum1())
        {
            pos1 = i;
            temp1 = cur;
        }
        if(cur.GetNum2() > temp2.GetNum2())
        {
            pos2 = i;
            temp2 = cur;
        }
    }
    return (pos1 == pos2);
}

```

נתון המערך **arr** הבא:

3458	-45	7681	-875	6	13571	43
------	-----	------	------	---	-------	----

עקבו אחרי ביצוע זימון הפעולה `secret(arr)` ורשמו תוצאת הזימון.

ג. (2 נק') מה מבצעת הפעולה Secret באופן כללי עבור מערך של מספרים שלמים?

## חלק ג'

ענו על 2 מבין השאלות 12-14 (ערך כל שאלה – 11 נקודות).

### שאלה 12

נתונות הגדרות הבאות:

- מספר שלם וחיובי נקרא "מספר סופר זוגי" כל הספרות שלו זוגיות וגם כמות הספרות היא זוגית

לדוגמה:

המספרים 22, 2684, 20, 8204 הם "מספרים סופר זוגיים".

המספרים 43, 1233, -22, 442 הם לא "מספרים סופר זוגיים".

- מערך חד-ממדי של מספרים שלמים (חיוביים, שליליים ואפסים) נקרא "סופר זוגי" אם אורך המערך הוא זוגי, ויותר מחצי איברי המערך הם "מספרים סופר זוגיים".

- מערך דו-ממדי של מספרים שלמים נקרא "סופר זוגי" אם מספר העמודות שבו זוגי וכל העמודות שלו הן מערכים "סופר זוגיים".

א. (8 נק') כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים ובודקת אם הוא מערך "סופר זוגי".  
אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא – הפעולה תחזיר ערך false.

ב. (3 נק') מהי הסיבוכיות של הפעולה שכתבתם בסעיף א'? הסבירו את תשובתכם.  
רמז: מומלץ לכתוב פעולות עזר!

### שאלה 13

ברשת מכללות "דרך למקצוע" קיימות 80 מכללות. ברשת הוחלט למחשב את מאגר המידע כדי לעזור לרוצים ללמוד לבחור את המכללה המתאימה ביותר לצרכים שלהם.  
לכל מכללה שמורים הפרטים הבאים:

- שם מכללה

- יישוב שבו נמצא קמפוס לימודי של המכללה

- מערך המגמות הנלמדות במכללה. בכל מכללה יש לכל היותר 10 מגמות שונות.  
כל מגמה מזוהה ע"י מספר המקצוע (code) ושם המגמה (majName).

א. (3 נק') כתבו את כותרת המחלקה ואת התכונות עבור כל אחת מהמחלקות:

- מגמה Major

- מכללה College

- רשת מכללות Network

ב. (4 נק') כתבו פעולה פנימית במחלקה Network המקבלת שם יישוב ומדפיסה את שמותיהן של כל המכללות אשר נמצאות ביישוב זה. אם ביישוב אין אף מכללה של הרשת, יש להדפיס הודעה מתאימה.

ג. (4 נק') הנהלת הרשת בודקת אפשרות לפתוח מגמה חדשה. כתבו פעולה פנימית במחלקה Network המקבלת קוד של המגמה ומחזירה מערך שמות של המכללות שבהן אפשר לפתוח את המגמה.  
אם אין אף מכללה שבה אפשר לפתוח את המגמה יש להחזיר ערך null.

שימו לב שאי אפשר לפתוח מגמה אם היא כבר קיימת במכללה או שבמכללה יש כבר עשר מגמות שונות.

הערה: אם כתבתם פעולות עזר – עליכם לציין באיזו מחלקה הן נמצאות וגם להגדיר את טענות הכניסה והיציאה לכל פעולה (הפרמטרים של הפעולה והמטרה שלה).

**שאלה 14**

א. (5 נק') נתונה הפעולה What המקבלת מערך של מספרים שלמים, ושני מספרים נוספים:

```
public static void What (int[] arr, int begin, int end)
{
    if(begin < end)
    {
        What(arr, begin+1, end);
        arr[begin] = arr[begin] - arr[begin+1];
    }
}
```

1. עקבו אחר זימון What(brr, 0, brr.Length-1) עבור המערך:

brr: 

15	5	3	16	10	8
----	---	---	----	----	---

וציינו מה יהיה תוכן המערך בסיום ביצוע פעולה.

2. מהי מטרת הפעולה What? בתשובה יש להתייחס למערך שהפעולה מקבלת כפרמטר.

ב. (6 נק') נתונה פעולה אחרת Where המקבלת מערך של מספרים שלמים, ושני מספרים נוספים.

```
public static void Where (int[] arr, int begin, int end)
{
    if(begin < end)
    {
        arr[begin] = arr[begin] - arr[begin+1];
        Where (arr, begin+1, end);
    }
}
```

1. אחרי זימון Where(crr, 0, crr.Length-1) תוכן של מערך crr הוא:

crr: 

1	-2	-1	-2	7	3
---	----	----	----	---	---

מה היה התוכן של crr לפני ביצוע הזימון?

2. מהי מטרת הפעולה Where? בתשובה יש להתייחס למערך שהפעולה מקבלת כפרמטר.

**בהצלחה!**

**© כל הזכויות שמורות למה"ט**

**מילון עזר – בחינת מה"ט 97104 מועד א' קיץ 24 – תשפ"ד**

**חלק א' – الجزء أ**

ר.מ. השאל	המילה/ הביטוי העברי	המילה/ הביטוי הערבי
1	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
2	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
3	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
4	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
5	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
6	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
7	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات

**חלק ב' – الجزء ب**

ר.מ. השאל	המילה/ הביטוי העברי	המילה/ הביטוי הערבי
8	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
9	לפי סדר הופעתם	وفقاً لترتيب ظهورها
9	ברציפות	باستمرارية
10	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات
11	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات

**חלק ג' – الجزء ج**

ר.מ. השאל	המילה/ הביטוי העברי	המילה/ הביטוי הערבי
12	"מספר סופר זוגי"	"عدد زوجي فائق"
13	"דרך למקצוע"	"الطريق الى المهنة"
13	קמפוס	حرم الجامعة
13	מגמות	فروع
13	יישוב	مستوطنة/تسوية (תלוי בנוסח המשפט)
14	אין מילים	לא توجد קلمات/ بدون קلمات