

פרק 10 – מערכים

הצגת הפרק

מטרת הפרק

בפרק זה נציג את מבנה הנתונים מערך, באמצעות בעיות שבפתרון יש צורך לשמור נתונים אשר ניתנים לסידור כסדרת איברים. נשלב את הצגת הנושא יעילות-מקום-בזיכרון, שמתווסף לנושא יעילות-זמן-ביצוע שהוצג בפרק 8.

מושגים

- מערך
- איבר במערך
- מציין של איבר
- יעילות מקום בזיכרון

דגשים ודידקטיקה

- הדגשת ההבחנה בין ערך של איבר למציין של איבר במערך.
- הדגשת החשיבות של אי חריגה מגבולות המערך.
- כדאי לדון בכיתה בסוגי בעיות בהן יש צורך במערך, ובעיות אשר ניתן לפתור ללא שימוש במערך.
- בשפת C# מציין המערך הראשון הוא 0. ועל כן, בשאלות העוסקות במערך מונים או מערך צוברים יש לשים לב לכך שלא יוצג פלט 0 במקומות לא מתאימים.

פתרונות

שאלה 10.5

נתונה הצהרת המערך הבאה:

```
int[] temp = new int[10];
```

- א. כתבו לולאה להשמת הערך 0 בכל אחד מאיברי המערך.
- ב. כתבו לולאה לקליטת עשרה נתוני קלט בעשרת איברי המערך.
- ג. כתבו לולאה להכפלה ב-2 של ערכו של כל איבר במערך.
- ד. כתבו לולאה להצגה של חצי מערכו של כל איבר במערך.

תשובה 10.5

א.

```
for(int i=0; i<temp.Length; i++)  
    temp[i]=0;
```

ב.

```
for(int i=0; i<temp.Length; i++)  
{  
    Console.WriteLine("Enter a number");  
    temp[i]=int.Parse(Console.ReadLine());  
}
```

ג.

```
for(int i=0; i<temp.Length; i++)  
{  
    temp[i] = temp[i]*2;  
}
```

ד.

```
for(int i=0; i<temp.Length; i++)  
{  
    Console.WriteLine((double)temp[i]/2);  
}
```

שאלה 10.6

פתחו אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא רשימה של עשרה ציונים, והפלט שלו הוא רשימה הכוללת לכל ציון את מרחקו מהציון הממוצע. מרחקו של ציון מהציון הממוצע הוא |ציון ממוצע – ציון|, כלומר הערך המוחלט של ההפרש של הציון והציון הממוצע. ישמו את האלגוריתם בשפת C#.

תשובה 10.6

תבניות:

ממוצע של סדרת מספרים

בחירת משתנים:

grades – מערך של 40 שלמים, לשמירת כל הציונים

sumOfGrades – שלם, ישמור את סכום הציונים

averageGrade – ממשי, ממוצע הציונים

האלגוריתם:

1. אגף את `sumOfGrades` ב-0
2. עבור כל `i` שלם מ-0 עד מספר הציונים פגום 1 בצע:
 - 2.1 קלוט את הציון הבא והשם באיבר ה-`i` במערך `grades`
 - 2.2 הוסיף לערך השמור ב-`sumOfGrades` את הציון הנקוט
3. גוף את הערך השמור ב-`sumOfScores` במספר הציונים והשם ב-`averageGrade`
4. עבור כל `i` שלם מ-0 עד מספר הציונים פגום 1 בצע:
 - 4.1 הצג כפול את הערך המוגוט של ההפרש בין האיבר ה-`i` במערך לבין `averageGrade`

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: רשימה של עשרה ציונים
פלט: לכל ציון - יוצג מרחקו מהממוצע
*/
using System;
public class DistanceFromAverage
{
    public static void Main()
    {
        const int NUM_OF_GRADES = 10;
        int[] grades = new int[NUM_OF_GRADES]; // מערך הציונים
        int sumOfGrades = 0; // צובר הציונים
        double averageGrade; // ממוצע הציונים

        // קלט וצבירה
        for (int i = 0; i < grades.Length; i++)
        {
            Console.Write("Enter grade: ");
            grades[i] = int.Parse(Console.ReadLine());
            sumOfGrades += grades[i];
        }
        // חישוב ממוצע
        averageGrade = (double)sumOfGrades / NUM_OF_GRADES;

        // הצגת המרחק מהממוצע
        for (int i = 0; i < grades.Length; i++)
            Console.WriteLine(Math.Abs(averageGrade-grades[i]));
    } // Main
} //class DistanceFromAverage
```

שאלה 10.7

כתבו קטע תוכנית המצהיר על מערך מטיפוס שלם בגודל 10, ומציב בכל תא ערך מספרי ששווה לריבוע מקומו הסידורי. למשל, בתא 0 יהיה הערך 0 ובתא 5 יהיה הערך 25.

תשובה 10.7

```
int[] arr = new int[10];
for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
    arr[i] = i*i;
```

שאלה 10.8

במערך t שלהלן שמורים ערכים שלמים :

```
int[] t = new int[20]
```

א. מה מטרת משפט ה-`for` הבא :

```
for (int i = 0; i < t.Length; i++)
    if (t[i] > i)
        Console.WriteLine(i);
```

ב. כתבו משפט `for` אשר יציג כפלט את מיקומם במערך (כלומר, את מצייניהם) של כל האיברים במערך שערכם כפול ממיקומם הסידורי במערך.

תשובה 10.8

א. מטרת משפט ה-`for` היא הצגה כפלט את מיקומם במערך של כל האיברים אשר ערכם גדול ממיקומם במערך (המציין שלהם)

ב.

```
for (int i = 0; i < t.Length; i++)
    if (t[i] == i*2)
        Console.WriteLine(i);
```

שאלה 10.9

בתוכנית הבאה נשתמש במערך של תווים :

```
/*
קלט: עשר אותיות לוועזיות
פלט:
*/
using System;
public class Letters
{
    public static void Main()
    {
        char[] letters = new char[10];
        for (int i = 0; i < letters.Length; i++)
        {
            Console.Write("Enter a character: ");
            letters[i] = char.Parse(Console.ReadLine());
        } // for
        for (int i = 0; i < letters.Length; i++)
            if (letters[i] == letters[letters.Length - 1])
                Console.WriteLine(i);
    } // Main
} // Letters
```

א. מהו פלט התוכנית עבור הקלט: `!ABBASABABA`?

ב. מהי מטרת התוכנית? מלאו את תיאור הפלט בהערה שבראש התוכנית.

ג. האם נחוץ שימוש במערך לצורך השגת המטרה שתיארתם בסעיף ב?

תשובה 10.9

- א. 1 4 7 10
ב. פלט: מקומותיהם (הסידוריים) בקלט של האותיות אשר זהות לאות האחרונה.
ג. בפתרון הבעיה יש להשוות את כל נתוני הקלט (האותיות) לנתון האחרון. ניתן להתחיל בהשוואה רק לאחר קליטת הנתון האחרון, ולכן יש לשמור כל נתון בנפרד עד לאחר קליטת הנתון האחרון. כיוון שיש לשמור כל נתון בנפרד, ומתאים להתייחס לנתוני הקלט כאל אוסף סדור של איברים - נחוץ מערך.

שאלה 10.12

כתבו קטע תוכנית המקבלת כקלט מספר שלם חיובי וזוגי, ומקצה מערך מטיפוס שלם בגודל הערך שנקלט. לאחר מכן התוכנית תשים באיברי המערך הנמצאים במחציתו הראשונה את המספר 0, ובאיברי המערך הנמצאים במחציתו השנייה את המספר 1.

תשובה 10.12

```
num = int.Parse(Console.ReadLine());  
int[] arr = new int[num];  
for (int i = 0; i < arr.Length/2; i++)  
    arr[i] = 0;  
for (int i = arr.Length/2; i < arr.Length; i++)  
    arr[i] = 1;
```

שאלה 10.13

נתון המערך arr המכיל מאה איברים מטיפוס שלם.
א. תארו את מטרת הלולאה הבאה:

```
for (int i = 0; i < arr.Length; i++)  
    if (arr[i] % 5 == 0)  
        Console.WriteLine(arr[i]);
```

ב. תארו את מטרת הלולאה הבאה:

```
for (int i = 0; i < arr.Length; i++)  
    if (i % 5 == 0)  
        Console.WriteLine(arr[i]);
```

ג. כתבו לולאה יעילה יותר (שמספר הסיבובים בה קטן יותר) להשגת המטרה של סעיף ב.

תשובה 10.13

- א. מטרת הלולאה היא הצגה כפלט של כל ערכי (איברי) המערך שהם כפולות של 5.
ב. מטרת הלולאה היא הצגה כפלט של כל ערכי המערך שמצייניהם הם כפולות של 5.
ג. לולאה יעילה יותר:

```
for (int i = 5; i < arr.Length; i += 5)  
    Console.WriteLine(arr[i]);
```

שאלה 10.17

נניח שכתבנו את משפטי ההצהרה הבאים :

```
int[] arr = new int[100];
int position;
int counter = 0;
```

באיברי המערך arr הושמו ערכים ובמשתנה position נקלט ערך חיובי שלם בתחום 1 עד 79.
א. תארו את מטרת קטע התוכנית הבא :

```
if (arr[position] == arr[position - 1])
    Console.WriteLine("previous one is equal");
if (arr[position] == arr[position + 1])
    Console.WriteLine("next one is equal");
```

ב. תארו את מטרת קטע התוכנית הבא :

```
for (int i = 0; i < 10; i++)
    if (arr[position] == arr[position + i])
        counter = counter + 1;
Console.WriteLine(counter);
```

- ג. כתבו לולאה שמטרתה להציג את מצייניהם של איברי המערך, מבין 20 האיברים העוקבים ל-arr[position], אשר ערכם גדול מערכו של arr[position].
- ד. כתבו לולאה שמטרתה להציג את מצייניהם של איברי המערך, מבין 20 האיברים העוקבים ל-arr[position], אשר ערכם גדול **בדיוק ב-1** מערכו של arr[position].

תשובה 10.17

- א. מטרת קטע התוכנית היא הצגה כפלט של הודעות המתארות באילו מבין האיברים הסמוכים ל-arr[position] שמור ערך שווה לערכו של arr[position].
- ב. מטרת קטע התוכנית היא הצגה כפלט של מספר האיברים, מבין עשרת האיברים העוקבים ל-arr[position] אשר ערכם שווה לערכו של arr[position].
- ג. שימו ♥ : כיוון שהלולאה מתחילה מ-0 גם האיבר arr[position] נמנה.

```
for (int i = 1; i <= 20; i++)
    if (arr[position + i] > arr[position])
        Console.WriteLine(i);
```

ד.

```
for (int i = 1; i <= 20; i++)
    if (arr[position + i] == arr[position] + 1)
        Console.WriteLine(i);
```

שאלה 10.18

פתחו וישמו אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא רצף של 20 תווים, והפלט שלו הוא מספר הזוגות של תווים עוקבים ששוים לזוג התווים האחרון.

למשל, עבור הקלט abcabacadcababddaaab הפלט הוא 4 כיוון שהזוג האחרון הוא ab, ויש עוד ארבעה זוגות שווים ל-ab.

שימו ♥ : עבור קלט של 20 תווים זהים הפלט צריך להיות 18 (כיוון שכל הזוגות, מהראשון ועד הזוג לפני האחרון, שווים לזוג האחרון).

תשובה 10.18

תבניות:

מציאת כל הערכים בסדרה המקיימים תנאי
מעבר על זוגות סמוכים בסדרה

בחירת משתנים:

letters – מערך של 20 תווים, לשמירת כל התווים

counter – מטיפוס שלם, ישמור את מספר זוגות התווים המבוקש

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: עשרים תווים
פלט: כמה זוגות תווים עוקבים שווים לזוג התווים האחרון
*/
using System;
public class Letters
{
    public static void Main()
    {
        char[] letters = new char[20];
        for (int i = 0; i < letters.Length; i++)
        {
            Console.WriteLine("Enter a character: ");
            letters[i] = char.Parse(Console.ReadLine());
        } // for

        int counter = 0;
        for (int i = 0; i < letters.Length-2; i++)
            if (letters[i] == letters[letters.Length - 2] &&
                letters[i+1] == letters[letters.Length - 1])
                counter++;
        Console.WriteLine("There are {0} couples", counter);

    } // Main
} // Letters
```

שאלה 10.19

במשחק נתון לוח הכולל שורה של 25 משבצות אשר בכל אחת מהן רשום מספר שלם בין 0 ל-5. על הלוח מוצב שחקן בין המשבצת העשירית והחמש-עשרה.

השחקן מטיל קובייה כדי לנסות ולהתקדם על הלוח. אם המספר המתקבל בהטלת הקובייה מוביל למשבצת אשר המספר הרשום בה קטן או שווה למספר המתקבל בקובייה, השחקן מקדם את הכלי למשבצת זו. אחרת השחקן נסוג אחורה מספר משבצות השווה למספר המתקבל בקובייה.

פתחו אלגוריתם אשר הקלט שלו הוא תיאור הלוח (25 מספרים שערכיהם נעים בין 0 ל-5), ואחריו מיקום השחקן על הלוח וערכה של הטלת הקובייה. הפלט שלו הוא מיקומו החדש של השחקן על הלוח. ישמו את האלגוריתם בשפת C#.

שימו ♥: יש להתאים בין מיקום השחקן כפי שנקלוט (מספר בין 1 ל-25) לבין מציין המערך (מספר בין 0 ל-24).

10.19 תשובה

בחירת משתנים:

board – מערך של 25 שלמים, ישמור את תיאור הלוח
pawn – מטיפוס שלם, ישמור את מקום הכלי על הלוח
cube – מטיפוס שלם, ישמור את ערך הטלת הקובייה

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: תאור לוח משחק בן 25 משבצות, מקום כלי על הלוח -
בין המשבצות החמישית והחמש עשרה - וערך הטלת קובייה
פלט: מקומו החדש של הכלי על הלוח בהתאם לחוקי המשחק
*/
using System;
public class BackAndForth
{
    public static void Main()
    {
        int[] board = new int[25];
        int pawn, cube;
        Console.Write("Enter board: ");
        for (int i = 0; i < board.Length; i++)
            board [i] = int.Parse(Console.ReadLine());
        Console.Write("Enter place of pawn: ");
        pawn = int.Parse(Console.ReadLine());
        Console.Write("Enter the number on the cube: ");
        cube = int.Parse(Console.ReadLine());

        if (cube >= board[pawn + cube])
            Console.WriteLine("The new place: {0}", (pawn + cube));
        else
            Console.WriteLine("The new place: {0}", (pawn - cube));
    } // Main
} // BackAndForth
```

10.22 שאלה

א. המערך arr הוא מערך באורך 10 המכיל מספרים שלמים. תארו מה יהיו ערכי איברי המערך בסיום קטע התוכנית הבא.

```
for (int i = 0; i < arr.Length - 1; i++)
    arr[i + 1] = arr[i];
```

ב. תקנו את קטע התוכנית וכתבו אותו מחדש כך שיבצע הזזה של ערכי התאים במערך בצורה מעגלית, כלומר, התא השני יכיל את ערכו המקורי של התא הראשון, התא השלישי יכיל את ערכו המקורי של התא השני וכן הלאה, והתא הראשון – יכיל את ערכו המקורי של התא האחרון.

תשובה 10.22

א. כל איברי המערך יהיו שווים לערכו של האיבר הראשון במערך כלומר ל-arr[0].
ב. כדי לא לדרוס את איברי המערך כפי שקרה בקטע בסעיף א' נבצע את הלולאה מהסוף להתחלה, ונשמור את ערכו של האיבר האחרון:

```
int lastOne = arr[arr.Length - 1];  
for (int i = arr.Length - 2; i >= 0; i--)  
    arr[i + 1] = arr[i];  
arr[0] = lastOne;
```

שאלה 10.23

א. חברי קבוצת "סיורי הגליל" הולכים תמיד בטור, זה אחר זה. לאחר עשרים דקות הליכה, הראשון בטור נעצר וממתין עד שהטור כולו עובר אותו, ואז מצטרף לטור שוב כאחרון. פתחו אלגוריתם המקבל כקלט את מספר חברי הקבוצה, ולאחר מכן את רשימת השמות של חברי הקבוצה, לפי הסדר שבו הם מתחילים את הטיול. פלט האלגוריתם יהיה סדר חברי הקבוצה לאחר שעה ורבע של הליכה. ישמו את האלגוריתם בשפת התכנות C#.

ב. חברי קבוצת "סיורי הגליל למתחילים" הולכים תמיד בטור; המדריך צועד בראש, ובסוף נמצאים החובש, המלווה והמאסף. בקדמת הטור צועדות הבנות ואחריהן צועדים הבנים. רק הבנים מחליפים את מקומותיהם כל עשרים דקות כפי שתואר עבור קבוצת "סיורי הגליל". פתחו אלגוריתם המקבל כקלט את מספר הבנים ואת מספר הבנות בקבוצה, ואת הרשימה של שמות חברי הקבוצה לפי הסדר שבו הם מתחילים את הטיול. פלט האלגוריתם יהיה סדר חברי הקבוצה לאחר שעה ורבע של הליכה. ישמו את האלגוריתם בשפת התכנות C#.

תשובה 10.23

סעיף א:

רעיון הפתרון:

לפתרון סעיף זה מתאים להשתמש בתבנית הזזה מעגלית שמאלה. נשמור במערך מחרוזות את שמות חברי הקבוצה, ונבצע 3 הזזות כיוון שהתבקשנו לבדוק את סדר הצועדים לאחר שעה ורבע של הליכה.

תבניות:

הזזה מעלית שמאלה

בחירת משתנים:

numOfTravelers – שלם, מספר חברי הקבוצה.

names – מערך של מחרוזות, לשמירת כל חברי הקבוצה

first – מחרוזת, לשמירת שמו של החבר הראשון שעובר לסוף.

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: מספר המטיילים, ולאחר מכן שמותיהם
פלט: סדר חברי הקבוצה לאחר שעה ורבע של הליכה, כלומר
לאחר שלוש החלפות
*/
using System;
public class Hagalila
{
    public static void Main()
    {
        string first;
        Console.WriteLine("Enter number of travelers: ");
        int numOfTravelers = int.Parse(Console.ReadLine());
        string[] names = new string[numOfTravelers];
        for(int i = 0; i < names.Length; i++)
        {
            Console.WriteLine("Enter next name: ");
            names[i] = Console.ReadLine();
        }

        for(int i = 0; i < 3; i++) // הזזות 3
        {
            first = names[0];
            // לולאה המחזעת הזזה אחת:
            for(int j = 0; j < names.Length-1; j++)
                names[j] = names[j+1];
            names[names.Length-1] = first;
        }

        for(int i = 0; i < names.Length; i++)
            Console.WriteLine(names[i]);
    }
}
```

סעיף ב:

רעיון הפתרון:

בפתרון סעיף זה יש להשתמש בתבנית הזזה של תת-סדרה שמאלה. ההזזה המעגלית תתבצע עבור תחום הבנים בלבד. לצורך חישוב תחום ההזזה עלינו לחשב את מקום הבן הראשון והבן האחרון במערך. הבן הראשון נמצא במקום (מספר הבנות במערך + 1), ואילו הבן האחרון נמצא במקום (4 - גודל המערך). הקלט הוא מספר הבנים ומספר הבנות, ומכך גודל המערך המבוקש הוא: מספר הבנים + מספר הבנות + 4 (חובש, מלווה, מאסף ומדריך).

תבניות:

הזזה של תת-סדרה שמאלה

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: מספר הבנים ומספר הבנות, ולאחר מכן שמות כל חברי
הקבוצה - כולל ארבעת המלווים
פלט: סדר חברי הקבוצה לאחר שעה ורבע של הליכה, כלומר
לאחר שלוש החלפות - של הבנים בלבד
*/
using System;
public class HagalilB
{
    public static void Main()
    {
        string first;
        Console.Write("Enter number of Boys: ");
        int boys = int.Parse(Console.ReadLine());
        Console.Write("Enter number of girls: ");
        int girls = int.Parse(Console.ReadLine());
        string[] names = new string[boys + girls + 4];
        for(int i=0; i < names.Length; i++)
        {
            Console.Write("Enter next name: ");
            names[i] = Console.ReadLine();
        }

        for(int i = 0; i < 3; i++)
        {
            // הבן הראשון נמצא במקום הזה:
            first = names[girls + 1];
            for(int j = girls + 1; j < names.Length-4; j++)
                names[j] = names[j+1];
            names[names.Length-4] = first;
        }
        for(int i = 0; i < names.Length; i++)
            Console.WriteLine(names[i]);
    }
}
```

10.24 שאלה

פתחו אלגוריתם המקבל כקלט סדרת מספרים בסדר עולה. האלגוריתם מסדר ושומר את הסדרה הנתונה בסדר יורד. ישמו את האלגוריתם בשפת התכנות C#.

10.24 תשובה

רעיון הפתרון:

במהלך הקליטה, נציב את איברי הסדרה במערך החל מהסוף, וכך ערכיהם יהיו מסודרים בסדר הפוך מקליטתם. ישנן שתי אפשרויות לביצוע רעיון זה, או בעזרת לולאת **for** בסדר יורד, או באמצעות חיסור האינדקס מגודל המערך.

תבניות:

היפוך סדר האיברים בסדרה

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: סדרת מספרים מסודרים בסדר עולה
פלט: המספרים מסודרים בסדר יורד
*/
using System;
public class UpAndDown
{
    public static void Main()
    {
        const int NUM_OF_NUMBERS = 10;
        int[] a = new int[NUM_OF_NUMBERS];
        Console.WriteLine("Enter your numbers, ascending please");

        // הדרך הראשונה
        for(int i = 0; i < a.Length; i++)
            a[a.Length-i-1] = int.Parse(Console.ReadLine());

        // הדרך השנייה, לולאה בסדר יורד
        for(int i = a.Length-1; i >= 0; i--)
            a[i] = int.Parse(Console.ReadLine());

        // הצגת האיברים בסדר יורד
        for(int i = 0; i < a.Length; i++)
            Console.WriteLine(a[i]);
    }
}
```

שאלה 10.26

נתון המערך arr שהצהרתו היא:

```
int[] arr = new int[8];
```

וערכי איבריו הם:

arr[0]	arr[1]	arr[2]	arr[3]	arr[4]	arr[5]	arr[6]	arr[7]
10	20	40	30	4	5	7	6

א. מה יהיה פלט הלולאה הבאה?

```
for (int i = 0; i < arr.Length - 1; i++)
    if ((i == arr[i]) || (i == arr[i + 1]))
        Console.WriteLine(i);
```

ב. מה יהיו ערכי המערך אחרי ביצוע הלולאה הבאה?

```
for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
{
    if (arr[i] == (10 * i))
        arr[i] = arr[i] + 1;
    else
        arr[i] = arr[i] - 1;
}
```

ג. עבור אילו מארבעת הלולאות הבאות תהיה חריגה מגבולות המערך? תקנו לפי הצורך.

1.

```
for (int i = 0; i < arr.Length; i++)  
    arr[i] = arr[i + 1];
```

2.

```
for (int i = 0; i < arr.Length - 1; i++)  
    arr[i] = arr[i - 1];
```

3.

```
for (int i = 0; i < arr.Length - 1; i++)  
    arr[i] = arr[i] * 2;
```

4.

```
for (int i = 0; i < arr.Length - 1; i++)  
    arr[i] = arr[i * 2];
```

תשובה 10.26

- א. קטע התוכנית מציג כפלט את מצייני המערך אשר שווים לערך הנמצא במצייני זה, או שווים לערך הנמצא בתא העוקב: 4 5 6
ב. ערכי המערך לאחר ביצוע הלולאה:

arr[0]	arr[1]	arr[2]	arr[3]	arr[4]	arr[5]	arr[6]	arr[7]
9	19	39	31	3	4	6	5

ג. הקטעים עבורם תתרחש חריגה מגבולות המערך: קטע 1, קטע 2, קטע 4.

שאלה 10.28

על תמר הוטל לכתוב תוכנית המגדירה מערך בן 50 תאים, ומציבה בהם את הערכים:
0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5...

תמר כתבה:

```
double[] arr = new double[50];  
for (int i = 0; i < arr.Length * 2; i++)  
    arr[i] = i / 2;
```

האם קטע התוכנית נכון? אם איננו נכון – תקנו את השגיאות כך שתושג המטרה המבוקשת.

תשובה 10.28

קטע התוכנית מציב במערך את הערכים:

0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5...

כדי לתקן את התוכנית נשנה את גבולות הלולאה כך:

```
for (int i = 0; i < arr.Length; i++)  
    arr[i] = (double)(i+1) / 2;
```

שאלה 10.30

m1 ו-m2 הם שני מערכים שהוצהרו באופן הבא:

```
const int SIZE = 10;
int m1[] = new int[SIZE];
int m2[] = new int[SIZE];
```

נתונים שני קטעי התוכניות הבאים אשר אמורים להציג כפלט אם שני המערכים מכילים בדיוק את אותם איברים באותו סדר.

II		I
<pre>bool compare = false; for (int i = 0; i < SIZE; i++) compare = (m1[i] == m2[i]); if (compare) Console.WriteLine("The arrays are equal"); else Console.WriteLine("The arrays are not equal");</pre>		<pre>bool compare = false; for (int i = 0; i < SIZE; i++) if (m1[i] == m2[i]) compare = true; if (compare) Console.WriteLine("The arrays are equal"); else Console.WriteLine("The arrays are not equal");</pre>

שני קטעי התוכניות שגויים. ענו על הסעיפים הבאים ביחס לכל אחד מהקטעים:
א. הביאו דוגמה לערכים של איברים בשני המערכים שקטע התוכנית משיג את מטרתו עבורם.
ב. הביאו דוגמה לערכים של איברים בשני המערכים שקטע התוכנית אינו משיג את מטרתו עבורם, והסבירו מדוע זה קורה.
ג. תקנו את קטע התוכנית כך ששיג את מטרתו.

תשובה 10.30

קטע I

א. מערכים עבורם קטע התוכנית משיג את מטרתו:

m1:	7	15	20	57	201	5	123	76	58	3
m2:	7	15	20	57	201	5	123	76	58	3

או כל שני מערכים אשר מכילים איברים זהים בהתאמה.
ב. הקטע מציב **true** במשתנה `compare` כאשר קיימים לפחות שני איברים בשני המערכים אשר נמצאים באותם מקומות סידוריים, וערכיהם שווים. כלומר אם כל איברי המערכים יהיו שונים זה מזה, ורק זוג אחד יהיה שווה, תוצג הודעה לא מתאימה. הנה הדוגמה:

m1:	8	17	20	60	215	4	135	80	37	7
m2:	7	15	20	57	201	5	123	76	58	3

קטע II

א. מערכים עבורם קטע התוכנית משיג את מטרתו:

m1:

7	15	20	57	201	5	123	76	58	3
---	----	----	----	-----	---	-----	----	----	---

m2:

7	15	20	57	201	5	123	76	58	3
---	----	----	----	-----	---	-----	----	----	---

או כל שני מערכים אשר מכילים איברים זהים.

ב. הקטע מציב במשתנה compare את ערכו של הביטוי הבוליאני $(m1[i]==m2[i])$, כלומר בכל סיבוב ערכו של compare מתעדכן לפי ערכו של הביטוי הבוליאני. לכן פלט קטע התוכנית יהיה בהתאם לזוג האחרון ולא בהתאם לכל איברי המערך. הנה הדוגמה:

m1:

8	17	25	60	215	4	135	80	37	7
---	----	----	----	-----	---	-----	----	----	---

m2:

7	15	20	57	201	5	123	76	58	7
---	----	----	----	-----	---	-----	----	----	---

ג. תיקון לשני הקטעים:

```
bool compare = true;
for (int i = 0; i < SIZE && compare; i++)
    if (m1[i] != m2[i])
        compare = false;
if (compare)
    Console.WriteLine("The arrays are equal");
else
    Console.WriteLine("The arrays are not equal");
```

שאלה 10.33

פתחו אלגוריתם אשר מקבל כקלט מספר חיובי שלם, ולאחר מכן קולט רשימת מספרים שאורכה כערך הנתון הראשון. האלגוריתם ישמור את המספרים הנקלטים בשני מערכים שונים, מערך אחד עבור מספרים זוגיים, ומערך אחר עבור מספרים אי-זוגיים. האלגוריתם יציג כפלט את כל הערכים שברשימה: ראשית את כל המספרים הזוגיים, לפי סדר קליטתם ואחר-כך את כל המספרים האי-זוגיים לפי סדר קליטתם. ישמו את האלגוריתם בשפת C#.

תשובה 10.33

בחירת משתנים:

num – מספר הערכים הנקלטים.

evenNumbers, oddNumbers – שני מערכים לשמירת האיברים הזוגיים והאי זוגיים.

even, odd – מטיפוס שלם, יציינו את המקום הפנוי הבא במערכים.

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: מספר חיובי שלם, ואחריו סדרת מספרים
פלט: כל הערכים הזוגיים שנקלטו, לפי סדר קליטתם, ואחר כך
כל האי זוגיים לפי סדר קליטתם
*/
using System;
public class EvenOddNumbers
{
    public static void Main()
    {
        int num;
        int even = 0, odd = 0;
        Console.Write("How many numbers: ");
        int size = int.Parse(Console.ReadLine());
        Console.WriteLine("Waiting for {0} numbers", size);
        int[] evenNumbers = new int[size];
        int[] oddNumbers = new int[size];
        for (int i = 0; i < size; i++)
        {
            num = int.Parse(Console.ReadLine());
            if (num % 2 == 0)
            {
                evenNumbers[even] = num;
                even++;
            }
            else
            {
                oddNumbers[odd] = num;
                odd++;
            }
        }
        Console.WriteLine("The even number: ");
        for (int i = 0; i < even; i++)
            Console.Write("{0} ", evenNumbers[i]);
        Console.WriteLine();

        Console.WriteLine("The odd numbers: ");
        for (int i = 0; i < odd; i++)
            Console.Write("{0} ", oddNumbers[i]);

    } // Main
} // EvenOddNumbers
```


שאלה 10.34

נניח ש-arr1 ו-arr2 הם שני מערכים מטיפוס שלם ואורכם אינו בהכרח שווה. כתבו קטע תוכנית אשר מעתיק למערך שלישי arr3, רק את האיברים אשר נמצאים גם ב-arr1 וגם ב-arr2. למשל, אם ב-arr1 וב-arr2 נמצאים הערכים הבאים:

arr1	36	8	9	73	11	3	4
arr2	4	77	8	15	12		

אז ב-arr3 יהיו הערכים הבאים:

arr3	4	8	0	0	0	0	0
------	---	---	---	---	---	---	---

הדרכה: יש להשתמש בקינון של לולאות.

תשובה 10.34

קטע התוכנית צריך לבדוק האם האיבר הנוכחי במערך arr1 מופיע במערך arr2, ואם כן להציבו ב-arr3 במקום הפנוי הראשון:

```
int[] arr3 = new int[Math.Min(arr1.Length , arr2.Length)];
int place = 0;
for (int i = 0; i < arr1.Length; i++)
{
    int toSearch = arr1[i];
    bool found = false;
    for (int j = 0; j < arr2.Length && !found; j++)
    {
        if (arr2[j] == toSearch)
            found = true;
    }
    if (found)
    {
        arr3[place] = arr2[j];
        place++;
    }
}
// אם נרצה להציג את איברי מערך התוצאה נכתוב את הלולאה הבאה (מומלץ להציג בכיתה):
for(int i=0; i < place; i++)
    Console.WriteLine("{0} ", arr3[i]);
```

שאלה 10.36

בכיתה נערכה הצבעה לנציג הכיתה למועצת תלמידים. כל תלמיד הקליד במחשב את בחירתו על פי המפתח הבא: עבור רותי יוקלד הערך 1, עבור אלי – הערך 2, עבור אביב – הערך 3, ועבור אופיר – הערך 4.

פתחו אלגוריתם המקבל כקלט את מספר התלמידים בכיתה ואת רשימת ההצבעות (הצבעה אחת מכל תלמיד בכיתה) ומציג כפלט את שם המועמד המנצח. ישמו את האלגוריתם בשפת C#.

תשובה 10.36

תבניות:

מערך מונים

בחירת משתנים:

numOfStudents – מטיפוס שלם, מספר התלמידים (מספר ההצבעות)

votes – מערך שלמים, למניית ההצבעות עבור כל מועמד

vote – מטיפוס שלם, מספר בין 1-4, מייצג את בחירת התלמיד

max – מטיפוס שלם, מספרו של המועמד המנצח

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: בחירת הצבעות התלמידים למועצת תלמידים
פלט: שם המועמד המנצח
*/
using System;
public class Election
{
    public static void Main()
    {
        int numOfStudents;
        int[] votes;
        int vote;
        int max;
        int maxStudent;

        Console.WriteLine("Enter number of students: ");
        numOfStudents = int.Parse(Console.ReadLine());
        votes = new int[4];
        // איפוס מערך המונים
        for (int i = 0; i < votes.Length; i++)
            votes[i] = 0;

        // קליטת ההצבעות
        for (int i = 0; i < numOfStudents; i++)
        {
            Console.WriteLine("Enter a vote:
                \n 1 - Ruti \n 2 - Eli \n 3 - Aviv \n 4 - Ofir ");
            vote = int.Parse(Console.ReadLine());
            votes[vote - 1]++;
        }

        // מציאת מקסימום מבין ארבעת המועמדים
        max = votes[0];
        maxStudent = 1;

        for (int i = 1; i < 4; i++)
        {
            if (votes[i] > max)
            {
                max = votes[i];
            }
        }
    }
}
```

```

        maxStudent = i+1;
    }
}
// הצגת שמו של המנצח בבחירות
switch(maxStudent)
{
    case 1:
        Console.WriteLine("Ruti Won");
        break;
    case 2:
        Console.WriteLine("Eli Won");
        break;
    case 3:
        Console.WriteLine("Aviv Won");
        break;
    default:
        Console.WriteLine("Ofir Won");
        break;
}
}
}

```

שאלה 10.37

פתחו אלגוריתם הקולט מספר חיובי שלם, ואחר כך מדמה סדרת הטלות קובייה, שאורכה כערך המספר שנקלט. פלט האלגוריתם הוא מספר הפעמים שהוגרלה כל אחת משש התוצאות האפשריות להטלת קובייה. ישמו את האלגוריתם בשפת התכנות C#.

תשובה 10.37

תבניות:

מערך מונים

בחירת משתנים:

times – מטיפוס שלם, מספר הפעמים שיש להטיל קובייה
 results – מערך שלמים, למניית הטלות עבור כל ערך של הקובייה
 dice – מטיפוס שלם, מספר בין 1-6, מייצג את ההטלה הנוכחית

יישום האלגוריתם:

```

/*
קלט: מספר חיובי שלם
פלט: מספר הפעמים שהוגרלה כל אחת משש התוצאות האפשריות
להטלת קובייה
*/
using System;
public class Cube
{
    public static void Main()
    {
        Random R = new Random();
        int[] results = new int[6];
        for(int i=0; i < results.Length; i++)
            results[i] = 0;
    }
}

```

```

Console.Write("How many times do you want to throw? ");
int times = int.Parse(Console.ReadLine());
int dice;
for(int i=0; i<times; i++)
{
    dice = R.Next(1,7);
    results[dice-1]++;
}

for (int i = 0; i < results.Length; i++)
    Console.WriteLine("{0}: {1} times", (i+1), results[i]);
}
}

```

שאלה 10.40

במשחק "תפוס את הצבע" כל שחקן בוחר צבע שונה. הקלט הוא מספר השחקנים והצבע שכל שחקן בחר. לאחר מכן עבור כל הקשה על מקש enter מוגרל צבע כלשהו (מתוך הצבעים שנבחרו). המשחק מסתיים כאשר מקישים על האות Q. בסוף המשחק בודקים מהו הצבע שהוגרל הכי הרבה פעמים ומציגים את הצבע הזוכה כפלט. כתבו תוכנית שתדמה את "תפוס את הצבע".
הדרכה: מאתחלים מערך צבעים לפי הקלט שמתקבל מהשחקנים, לדוגמה עבור הקלט: 4, אדום, ירוק, צהוב, סגול, יתקבל המערך הבא:

אדום	ירוק	צהוב	סגול
------	------	------	------

את הצבעים יש להגריל מתוך הצבעים שנקלטו.
בנוסף, יש להגדיר מערך מונים לספירת ההגרלות לכל צבע.

תשובה 10.40

רעיון הפתרון:

כדי להגריל צבעים עלינו להגריל **מקום** במערך הצבעים. במהלך ההגרלה נעדכן את מערך המונים. בסוף התהליך נמצא מקסימום במערך המונים.

תבניות:

מערך מונים

מציאת מקסימום בסדרה

יישום האלגוריתם:

```

/*
קלט: מספר המשתתפים ובחירת הצבעים שלהם
פלט: שם הצבע שהוגרל הכי הרבה פעמים
*/
using System;
public class CatchTheColor
{
    public static void Main()
    {
        Random R = new Random();
        Console.Write("How many players? ");
        int players = int.Parse(Console.ReadLine());

```

```

string[] colors = new string[players];
int[] colorsCounter = new int[players];
// שמירת הצבעים שבחרו החשתתפים
Console.WriteLine("Players, Enter you colors please");
for(int i=0 ;i < colors.Length; i++)
{
    Console.WriteLine("Playes number {0}:", (i+1));
    colors[i] = Console.ReadLine();
}
// ביצוע ההגרלות של הצבעים, ועדכון מערך מונים
int currColor;
Console.WriteLine("Press <Enter> to start the game, To
                    finish press 'Q'");

string next = Console.ReadLine();
while(next != "Q")
{
    currColor = R.Next(colors.Length);
    colorsCounter[currColor]++;
    next = Console.ReadLine();
}
// מציאת מקסימום
int max = colorsCounter[0];
int maxColor = 0;
for (int i = 1; i < colorsCounter.Length; i++)
{
    if (colorsCounter[i] > max)
    {
        max = colorsCounter[i];
        maxColor = i;
    }
}
Console.WriteLine("The winning color is: {0}",
                    colors[maxColor]);
}
}

```

שאלה 10.42

בספריית הווידיאו יש לכל סרט קוד בן 4 ספרות. הספרה השמאלית ביותר מסמנת את קוד המחלקה (בין 1 ל-6), שתי הספרות האמצעיות מסמנות את קוד הסרט (בין 1 ל-99) והספרה הימנית ביותר מסמנת את מספר העותקים בספרייה (בין 1 ל-9). פתחו אלגוריתם המקבל כקלט רשימה של הקודים של כל הסרטים בספרייה המסתיימת במספר 0. פלט האלגוריתם הוא:

- א. קוד המחלקה שיש בה את מספר הסרטים (השונים) הגדול ביותר.
- ב. קוד המחלקה שיש בה את מספר עותקי הסרטים הגדול ביותר.

ישמו את האלגוריתם בשפת C#.

תשובה 10.42

רעיון הפתרון:

בפתרון שאלה זו עלינו להשתמש במספר תבניות: **מערך מונים**, **מערך צוברים ומציאת ערך נלווה למקסימום**. מערך המונים ישמש אותנו לצורך מניית מספר הסרטים השונים בכל מחלקה, ומערך הצוברים ישמש לצבירת מספר העותקים שיש בכל מחלקה. המקום בו ימצא הערך המקסימלי במערך הוא המחלקה המבוקשת.

תבניות:

מערך מונים

מערך צוברים

מציאת ערך נלווה למקסימום

```
/*
קלט: הקודים של כל הסרטים בספריית הוידאו
פלט: קוד המחלקה ובה מספר עותקים הגדול ביותר
וגם קוד המחלקה ובה מספר הסרטים השונים הגדול ביותר
*/
using System;
public class Video
{
    public static void Main()
    {
        int code, numOfCopies;
        int[] sum = new int[6];
        int[] counter = new int[6];
        // איפוס מערך מונים ומערך צוברים
        for(int i = 0; i < 6; i++)
        {
            sum[i] = 0;
            counter[i] = 0;
        }

        // קליטת הקודים שבספרייה, תוך עדכון המערכים בהתאם
        Console.WriteLine("Enter code: ");
        code = int.Parse(Console.ReadLine());
        while(code != 0)
        {
            numOfCopies = code % 10;
            sum[code/1000-1] += numOfCopies;
            counter[code/1000-1]++;
            Console.WriteLine("Enter next code: ");
            code = int.Parse(Console.ReadLine());
        }
        // מציאת מקום המקסימום
        int maxCopies = 0;
        int placeMaxCopies = 0;
        int maxDiffMovies = 0;
        int placeMaxDiffMovies = 0;

        for(int i = 0; i < 6; i++)
        {
            if(sum[i] > maxCopies)
```

```

    {
        maxCopies = sum[i];
        placeMaxCopies = i+1;
    }

    if(counter[i] > maxDiffMovies)
    {
        maxDiffMovies = counter[i];
        placeMaxDiffMovies = i+1;
    }
}
Console.WriteLine("Department with maximum different " +
    "movies: {0}", placeMaxDiffMovies);
Console.WriteLine("Department with maximum copies: {0}",
    placeMaxCopies);
}
}

```

שאלה 10.44

נתונה רשימת קלט של 40 ציונים. סמנו אם לביצוע כל אחד מהחישובים הבאים נחוץ מערך או לא:

- א. מספר הציונים הגבוהים מ-80 נחוץ / לא נחוץ
- ב. מספר הציונים השווים לציון הראשון ברשימה נחוץ / לא נחוץ
- ג. מספר הציונים הגבוהים מן הציון האחרון ברשימה נחוץ / לא נחוץ
- ד. מספר הציונים הנמוכים מן הציון הלפני אחרון ברשימה נחוץ / לא נחוץ
- ה. מספר הציונים הנמוכים מן הציון הראשון ומן הציון האחרון נחוץ / לא נחוץ
- ו. מספר הציונים הנמוכים מממוצע הציונים נחוץ / לא נחוץ
- ז. מספר הציונים הגבוהים מהממוצע של שני הציונים הראשונים נחוץ / לא נחוץ
- ח. מספר הציונים הגבוהים מהממוצע של שני הציונים האחרונים נחוץ / לא נחוץ

תשובה 10.44

- א. מספר הציונים הגבוהים מ-80 לא נחוץ
- ב. מספר הציונים השווים לציון הראשון ברשימה לא נחוץ
- ג. מספר הציונים הגבוהים מן הציון האחרון ברשימה נחוץ
- ד. מספר הציונים הנמוכים מן הציון הלפני אחרון ברשימה נחוץ
- ה. מספר הציונים הנמוכים מן הציון הראשון ומן הציון האחרון נחוץ
- ו. מספר הציונים הנמוכים מממוצע הציונים נחוץ
- ז. מספר הציונים הגבוהים מהממוצע של שני הציונים הראשונים לא נחוץ
- ח. מספר הציונים הגבוהים מהממוצע של שני הציונים האחרונים נחוץ

שאלה 10.46

עודד המציא משחק חדש. הוא מציג לפני חבריו קופסת מטבעות סגורה. כל אחד מחבריו רושם ניחוש של מספר המטבעות בקופסה. לאחר מכן עודד סופר את מספר המטבעות בקופסה. המטבעות מחולקים לכל מי שניחש את המספר המדויק של המטבעות. שארית המטבעות נשארת אצל עודד.

א. פתחו אלגוריתם אשר מקבל כקלט מספר המציין את מספר החברים המשתתפים במשחק, אחר כך את רשימת הניחושים, ניחוש עבור כל חבר המשתתף במשחק, ולבסוף את מספר המטבעות שבקופסה. פלט האלגוריתם הוא מספריהם הסידוריים ברשימה של החברים שניחשו את מספר המטבעות המדויק, וכן מספר מטבעות שיקבל כל זוכה.

ישמו את האלגוריתם בשפת C#.

שימו ♥: היזהרו מחלוקה ב-0!

ב. ענו על סעיף א כאשר סדר נתוני הקלט שונה: תחילה נתון מספר המטבעות שבקופסה, אחריו מספר המשתתפים במשחק, ולבסוף רשימת הניחושים.

תשובה 10.46

סעיף א':

רעיון הפתרון:

בסעיף זה השימוש במערך נחוץ, כיוון שאין בידינו את מספר המטבעות שבקופסה אלא לאחר ניחושי כל המשתתפים.

יישום האלגוריתם:

```
/*
קלט: מספר החברים המשתתפים במשחק, אחר כך רשימת
הניחושים, ולבסוף מספר המטבעות בקופסה
פלט: מספריהם הסידוריים של החברים שניחשו את מספר
המטבעות המדויק, וכן מספר המטבעות שיקבל כל זוכה
*/
using System;
public class CoinsGame
{
    public static void Main()
    {
        Console.WriteLine("How many players? ");
        int numOfPlayers = int.Parse(Console.ReadLine());
        int[] guesses = new int[numOfPlayers];
        // קליטת הניחושים
        for(int i = 0; i < guesses.Length; i++)
        {
            Console.WriteLine("Player number {0} What is your " +
                               "guess?", (i+1));
            guesses[i] = int.Parse(Console.ReadLine());
        }
        Console.WriteLine("Oded, How many coins do you have? ");
        int numOfCoins = int.Parse(Console.ReadLine());
        int winners = 0;
        for(int i = 0; i < guesses.Length; i++)
        {
            if(guesses[i] == numOfCoins)
```



```

        {
            Console.WriteLine("Player {0} guessed!", (i+1));
            winners++;
        }
    }
    // כדי להימנע מחלוקה באפס
    if(winners == 0)
        Console.WriteLine("NoBody Gussed! ");
    else
        Console.WriteLine("Every winner gets {0}",
            numOfCoins/winners);
}
}

```

סעיף ב':

רעיון הפתרון:

בסעיף זה השימוש במערך אינו נחוץ, כיוון שמספר המטבעות בקופסה ידוע. מומלץ להשתמש בתבנית מציאת כל הערכים בסדרה המקיימים תנאי.

שאלה 10.47

בכספת של בנק שמורים יהלומים על מדפים הממוספרים מ-1 עד 100. נתונה כקלט רשימת ערכים המבטאים את מצב מדפי הכספת, כך שהערך ה- i ברשימה מבטא את מצב המדף ה- i (מכיל יהלומים או לא).

ציינו עבור כל אחד מהחישובים הבאים אם נחוץ מערך לצורך ביצועו או לא. נמקו את תשובותיכם.

- א. מספר המדפים המכילים יהלומים, ומספר המדפים ללא יהלומים..... נחוץ / לא נחוץ
נימוק: _____
- ב. מספר המדפים שמצבם שווה למצב המדף הראשון..... נחוץ / לא נחוץ
נימוק: _____
- ג. מספר המדפים שמצבם שווה למצב המדף האחרון..... נחוץ / לא נחוץ
נימוק: _____
- ד. מספרם הסידורי של המדפים שמצבם שווה למצב המדף הראשון..... נחוץ / לא נחוץ
נימוק: _____
- ה. מספרם הסידורי של המדפים שמצבם שווה למצב המדף האחרון..... נחוץ / לא נחוץ
נימוק: _____

תשובה 10.47

א. מספר המדפים המכילים יהלומים, ומספר המדפים ללא יהלומים..... לא נחוץ
כאן נדרש מונה counter עבור מספר המדפים המכילים יהלומים. את מספר המדפים ללא יהלומים ניתן לחשב על-ידי counter-100.

ב. מספר המדפים שמצבם שווה למצב המדף הראשון..... לא נחוץ
כאן נדרש מונה counter עבור מספר המדפים אשר מצבם זהה למצב המדף הראשון.

ג. מספר המדפים שמצבם שווה למצב המדף האחרון..... לא נחוץ
כאן נדרש מונה counter עבור מספר המדפים המכילים יהלומים. את מספר המדפים ללא יהלומים ניתן לחשב על-ידי counter-100. כאשר קולטים (בנפרד) את מצב המדף האחרון מדפיסים את הערך המתאים.

ד. מספרם הסידורי של המדפים שמצבם שווה למצב המדף הראשון..... לא נחוץ

כאן נקלוט את מצב המדף הראשון ונדפיס תוך כדי קליטת הנתונים את מספרי המדפים שמצבם זהה למצב המדף הראשון. אם מעוניינים בפלט מסודר לאחר הקלט יש צורך במעריך. ה. מספרם הסידורי של המדפים שמצבם שווה למצב המדף האחרון נחוץ הנתון להשוואה ניתן רק בסוף סדרת הנתונים, ולכן עלינו לשמור את הנתונים במעריך לצורך השוואה עתידית.

שאלות נוספות

שאלה 1

במשחק כדורסל ניתן לקלוע סל המזכה את הקבוצה בנקודה אחת, בשתי נקודות או בשלוש נקודות. בכל קבוצה חמישה שחקנים אשר ממוספרים מ-1 עד 5. בעת משחק מוזנות תוצאות הקליעות בזוגות מספרים: מספר השחקן הקולע ומספר הנקודות שקיבל עבור הקליעה. בסיום המשחק מוקלד 0 עבור מספר השחקן. מנהל הקבוצה מעוניין לערוך בדיקות סטטיסטיות על הישגי הקבוצה בעת משחק:

- מה מספר השחקן או השחקנים שצברו את מספר הנקודות הגדול ביותר?
- כמה נקודות צברה הקבוצה במשך כל המשחק?
- מה סוג הקליעה הנפוץ ביותר (קליעות שזיכו בנקודה אחת, ב-2 נקודות או ב-3 נקודות)?
- איזה שחקן או שחקנים לא צברו שום נקודה במשך כל המשחק?

לדוגמה: הקלט (משמאל לימין) 0 3 2 2 1 3 2 2 מתאר כי שחקן מספר 2 קלע סל של 2 נקודות, שחקן מספר 3 קלע סל של נקודה 1, שחקן מספר 5 קלע סל של 2 נקודות ושחקן מספר 2 קלע סל של 3 נקודות. הפלט עבור קלט זה הוא: שחקן מספר 2 צבר את מספר הנקודות הגדול ביותר, במשך כל המשחק הקבוצה צברה 8 נקודות, סוג הקליעה הנפוץ ביותר הוא 2, ושחקנים מספר 1 ו-4 לא צברו אף נקודה במשך המשחק.
? חשבו לגבי כל סעיף אם אתם זקוקים למעריך מונים, למעריך צוברים או שאינכם זקוקים כלל למעריך.

תשובה 1

רעיון הפתרון:

לפתרון סעיף א' מומלץ להשתמש בתבנית **מציאת ערך נלווה למקסימום**, לפתרון סעיף ב' מומלץ להשתמש בתבנית **צבירה**, לפתרון סעיף ג' מומלץ להשתמש בתבנית **מעריך מונים**, כאשר המקום בו ימצא הערך המקסימלי במעריך הוא סוג הקליעה המבוקש. לפתרון סעיף ד' מומלץ להשתמש בתבנית **מעריך צוברים**. המקומות במעריך בהם ימצא הערך 0 הם השחקנים המבוקשים.

תבניות:

צבירה

מעריך מונים

מעריך צוברים

מציאת ערך נלווה למקסימום בסדרה

```

using System;
public class BasketBall
{
    public static void Main()
    {
        int numPlayer, score;
        int sum = 0;
        int[] scoreType = new int[3];
        int[] players = new int[5];

        // איפוס מערך חוונים וצוברים
        for(int i=0; i < scoreType.Length; i++)
            scoreType[i] = 0;
        for(int i=0; i < players.Length; i++)
            players[i] = 0;

        Console.WriteLine("Enter number of player: ");
        numPlayer = int.Parse(Console.ReadLine());
        while(numPlayer != 0)
        {
            Console.WriteLine("How many hits for this players? ");
            score = int.Parse(Console.ReadLine());
            sum+=score;
            players[numPlayer-1]+=score;
            scoreType[score-1]++;
            Console.WriteLine("Enter number of player: ");
            numPlayer = int.Parse(Console.ReadLine());
        }

        int maxPlayer = 0;
        int placeMaxPlayer = 0;
        for(int i=0; i < players.Length; i++)
        {
            if(players[i] > maxPlayer)
            {
                maxPlayer = players[i];
                placeMaxPlayer = i+1;
            }
        }

        int maxScore = 0;
        int placeMaxScore = 0;
        for(int i=0; i < scoreType.Length; i++)
        {
            if(scoreType[i] > maxScore)
            {
                maxScore = scoreType[i];
                placeMaxScore = i+1;
            }
        }
        // טעיף א'
    }
}

```

```

Console.WriteLine("Player with maximum scores: {0}",
    placeMaxPlayer);
// טעיף ב'
Console.WriteLine("Total sum: {0}", sum);

// טעיף ג'
Console.WriteLine("The common score is: {0}", placeMaxScore);

// טעיף ד'
Console.WriteLine("Players that didn't score are: ");
for(int i = 0; i < players.Length; i++)
    if(players[i] == 0)
        Console.WriteLine("Player number: {0}", (i+1));
}
}

```

שאלה 2

נתון המערך arr ובו ערכים שלמים ונתון הקטע הבא המשתמש במערך מונים:

```

int[] counts = new int[2];
int element;
for (i = 0; i < arr.Length; i++)
{
    element = arr[i];
    counts[element % 2]++;
}
for (i = 0; i < counts.Length; i++)
    Console.WriteLine(counts[i]);

```

שימו ♥: קטע תכנית זה משתמש במערך מונים.

א. מה יוצג כפלט עבור המערך arr הבא:

arr[0]	arr[1]	arr[2]	arr[3]	arr[4]	arr[5]	arr[6]	arr[7]
90	68	198	5	11	34	89	6

ב. תנו דוגמה למערך arr בגודל 10, שעבורו יוצגו הערכים: 3 7.

ג. מהי מטרת קטע התוכנית?

תשובה 2

א. עבור המערך arr הנתון יוצגו הערכים: 3 5

ב. דוגמה למערך שעבורו יוצגו הערכים: 3 7

arr[0]	arr[1]	arr[2]	arr[3]	arr[4]	arr[5]	arr[6]	arr[7]	arr[8]	arr[9]
90	68	198	5	11	34	89	6	10	24

ג. מטרת קטע התוכנית היא הצגה של מספר האיברים הזוגיים במערך, ומספר האיברים האי זוגיים במערך.

שאלה 5

יותר המדריך החליט לארגן לחניכיו פעולה בסגנון "חפש את המטמון". המטמון הוחבא בבניין שבט הצופים שבו 50 חדרים הממוספרים מ-0 עד 49. בכל חדר נמצא פתק שבו רשום מספר החדר הבא שבו יש להמשיך את החיפוש או נמצא המטמון עצמו. יותר הכין את הפתקים ואת המטמון מבעוד מועד ורצה לפזר אותם בחדרים. לשם כך הוא הכין מערך בשם rooms בגודל 50 תאים. בכל תא במערך רשום מספר בין 1- ל-49, המספר 1- מציין שהמטמון נמצא בחדר זה. כל מספר אחר מכוון לחדר שיש לעבור אליו להמשך החיפוש. כמו כן יותר אומר לחניכיו את מספר החדר הראשון שיש להתחיל ממנו את החיפושים. לדוגמא: עבור 16 חדרים וחיפוש המתחיל בחדר מספר 3:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
rooms	14	11	10	8	-1	6	-1	2	0	13	4	-1	15	1	7	5

הקבוצה תתחיל בחיפוש בחדר 3, תעבור לחדר 8, משם לחדר 0, וכך הלאה עד אשר תמצא את המטמון בחדר מספר 4. כתבו קטע תוכנית המשתמש במערך rooms ובמספר החדר שבו יש להתחיל את החיפוש ומציג כפלט את מיקומו של המטמון. ניתן להניח שיותר פיזר את הפתקים בצורה כזו שהאלגוריתם מסתיים. יש לסרוק את המערך לפי סדר החיפוש שהכתיב יותר.

תשובה 5

נניח כי מספר החדר ממנו יש להתחיל את החיפושים נתון במשתנה startRoom:

```
int currRoom = startRoom;
while (rooms[currRoom] != -1)
    currRoom = rooms[currRoom];
Console.WriteLine("The Treasure is in room number: {0}", currRoom);
```