

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כיתה יא-1
שאלות לתרגול מבחינות הבגרות
הנושא: רקורסיות

בחינה : 2016 מועד א'
שאלה מספר: #1

השאלה עוסקת ב-:

- **מעקב פונק' רקורסיבית שמקבלת תור (טבלת מעקב, מה מחזירה הפעולה עבור תור שמקיים תכונה מסוימת, להסביר שגיאת זמן ריצה)**
- **מעקב פונק' רקורסיבית שמקבלת מערך (טבלת מעקב, מה מחזירה הפונקציה ומקרה של מערך שמקיים תכונה מסוימת).**

השאלות

בשאלון זה שני פרקים: פרק ראשון ופרק שני.
עליך לענות על שאלות משני הפרקים, לפי ההוראות בכל פרק.

פרק ראשון (50 נקודות)

שים לב: בכל שאלה שנדרש בה מימוש אתה יכול להשתמש בפעולות של המחלקות תור, מחסנית, עץ בינרי וחוליה, בלי לממש אותן. אם אתה משתמש בפעולות נוספות, עליך לממש אותן.

ענה על שתיים מהשאלות 1-4 (לכל שאלה — 25 נקודות).

1. בשאלה זו שני סעיפים, א-ב, שאין קשר ביניהם. ענה על שניהם.
 - א. לפניך פעולה המקבלת כפרמטר תור q של מספרים שלמים הממוינים בסדר עולה. כל המספרים שונים זה מזה. הנח שבתור יש לפחות שני מספרים שלמים.

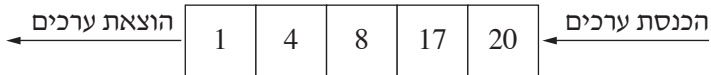
Java

```
public static int what(Queue<Integer > q)
{
    int x = q.remove();
    int y = q.head();
    q.insert(x);
    if (x>y)
        return 0;
    return(what(q) + (y-x));
}
```

C#

```
public static int What(Queue <int > q)
{
    int x = q.Remove();
    int y = q.Head();
    q.Insert(x);
    if (x>y)
        return 0;
    return (What(q) + (y-x));
}
```

(1) נתון התור q1.



עקוב אחר הפעולה ב־ Java או What ב־ C# בעבור התור הנתון q1 וכתוב את הערך שיוחזר. הראה את המעקב הרקורסיבי.

במעקב הראה את הערכים של x ושל y ואת התור לאחר כל זימון רקורסיבי.

(2) (i) מה מחזירה הפעולה what ב־ Java או What ב־ C# בעבור תור כלשהו q

של מספרים שלמים, הממוינים בסדר עולה ושונים זה מזה?

(ii) כיצד נראה התור לאחר סיום הפעולה?

(3) אם נחליף את התנאי if(x>y) בתנאי:

ב־ Java if(q.isEmpty())

או:

ב־ C# if(q.IsEmpty())

תיווצר שגיאת זמן ריצה.

מהי השגיאה שתיווצר? הסבר את תשובתך.

(שים לב: סעיף ב של השאלה בעמוד הבא.)

/המשך בעמוד 4/

ב. (אין קשר לסעיף א.)

לפניך פעולה המקבלת מערך חד־ממדי ar מטיפוס שלם, ושני מספרים שלמים x ו־ y גדולים מ־0 או שווים לו, וקטנים מגודל המערך, ו־ $x \leq y$.

```

Java
public static int go(int[] ar , int x , int y)
{
    if ( x == y ) return (ar[x] % 10) ;
    if (( ar[x] % 10) < (ar[y] % 10))
        return go(ar, x + 1, y);
    return go(ar, x, y-1);
}
    
```

```

C#
public static int Go(int[] ar , int x , int y)
{
    if ( x == y ) return (ar[x] % 10) ;
    if (( ar[x] % 10) < (ar[y] % 10 ))
        return Go(ar, x + 1, y);
    return Go(ar, x, y-1);
}
    
```

לפניך מערך ar1 מטיפוס שלם.

	0	1	2	3	4	5	6
ar1	21	219	166	61	127	60	34

(1) מה יחזיר הזימון ב־ Java go(ar1 , 2 , 5) או ב־ C# Go(ar1 , 2 , 5) ?

הראה את המעקב הרקורסיבי . במעקב הראה את הערכים של: x , y , $ar1[x]$, $ar1[y]$.

(2) מה יחזיר הזימון ב־ Java go(ar1, 0, ar1.length-1) או ב־ C# Go(ar1, 0, ar1.Length-1) ?

(3) כתוב מה מבצעת הפעולה:

ב־ Java: public static int go(int[] ar , int x , int y)

ב־ C#: public static int Go(int[] ar , int x , int y)

בעבור מערך ar כלשהו מטיפוס שלם ושני מספרים שלמים x ו־ y , גדולים מ־0 או שווים לו, וקטנים מגודל המערך, ו־ $x \leq y$.

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כיתה יא-1
שאלות לתרגול מבחינות הבגרות
הנושא: רקורסיות

בחינה : 2016 מועד ב'
שאלה מספר: #5

השאלה עוסקת ב-:

- **מעקב שתי פונק' עם לולאות (לא-רקורסיביות) שמקבלות מערך ממוין**
 - טבלת מעקב
 - מהו הערך המוחזר
 - סיבוכיות
 - טענות כניסה ויציאה של פעולות

C# - פותרים ב-

לפניך הפעולות Sod ו־ What המקבלות מערך a שאיבריו מטיפוס שלם, ממוין בסדר עולה, ומספר שלם k. לשתי הפעולות אותה טענת יציאה.

```
public static bool Sod(int[] a , int k)
{
    for (int i = 0; i < a.Length-1; i++)
    {
        int j = i+1;
        while (j < a.Length)
        {
            if (a[i] + a[j] == k)
                return true;
            j++;
        }
    }
    return false;
}
```

```
public static bool What(int[] a , int k)
{
    int left = 0 , right = a.Length-1;
    while (left < right)
    {
        if (a[left] + a[right] == k)
            return true;
        if (a[left] + a[right] < k)
            left++;
        else
            right--;
    }
    return false;
}
```

נתון מערך a :

2	4	7	12	18
---	---	---	----	----

- א.** עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הפעולה Sod בעבור המערך הנתון a והמספר $k = 11$. רשום את הערך המוחזר.
 בטבלת המעקב יש לכלול עמודות בעבור: $a[j]$, $a[i]$, j , i , ועמודה נוספת שבה יצוין אם התנאי שבפקודת if מתקיים או אינו מתקיים.
- ב.** עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הפעולה Sod בעבור המערך הנתון a והמספר $k = 10$. רשום את הערך המוחזר.
 בטבלת המעקב יש לכלול את העמודות שפורטו בסעיף א.
- ג.** מהי טענת היציאה של הפעולה Sod ?
- ד.** מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה Sod ? נמק את תשובתך.
- ה.** עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הפעולה What בעבור המערך הנתון a והמספר $k = 11$. רשום את הערך המוחזר.
 בטבלת המעקב יש לכלול עמודות בעבור: $a[right]$, $a[left]$, $right$, $left$, ושתי עמודות נוספות לכל אחת מפקודות if. בכל עמודה יצוין אם התנאי בפקודת if מתקיים או אינו מתקיים.
- ו.** מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה What ? נמק את תשובתך.
- ז.** מי מבין שתי הפעולות – Sod או What – יעילה יותר? נמק את תשובתך.
- ח.** טענת הכניסה של הפעולות Sod ו-What שונתה כך שאפשר להעביר אליהן מערך a לא ממוין.
- (1) האם טענת היציאה של הפעולה Sod תשתנה? נמק את תשובתך.
 (2) האם טענת היציאה של הפעולה What תשתנה? נמק את תשובתך.

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כיתה יא-1
שאלות לתרגול מבחינות הבגרות
הנושא: רקורסיות

בחינה : 2021

שאלה מספר: #6

השאלה עוסקת ב -

- **מעקב אחר פונקציות רקורסיביות שמקבלות מערך**
 - טבלת מעקב
 - מהו הערך המוחזר
 - סיבוכיות
 - ניסוח מטרת הפונקציות

C# בשפת

א. לפניך הפעולה Sod1.

```
public static bool Sod1 (int[] arr, int x, int i)
{
    if ( i == -1) return false;
    if (arr[i] == x) return true;
    return Sod1(arr, x, i - 1);
}
```

(1) כתוב את הערך המוחזר בעבור זימון הפעולה Sod1(a, 8, a.Length - 1) והמערך a שלפניך. עליך להראות מעקב.

	0	1	2	3	4
a	5	4	15	12	2

(2) בעבור מערך כלשהו a ומספר x, מהי מטרת הפעולה Sod1(a, x, a.Length - 1)?

(3) מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה Sod1? נמק.

ב. לפניך הפעולה Sod2.

```
public static bool Sod2 (int[] arr, int x, int i)
{
    if ( i == 0) return false;
    if (Sod1(arr, x - arr[i], i - 1)) return true;
    return Sod2(arr, x, i - 1);
}
```

(1) כתוב את הערך המוחזר בעבור זימון הפעולה Sod2(a, 16, a.Length - 1) והמערך a שלפניך. עליך להראות מעקב.

	0	1	2	3	4
a	5	4	15	12	2

בסעיף זה, אין צורך לבצע מעקב אחר הפעולה Sod1.

(2) בעבור מערך כלשהו a ומספר x, מהי מטרת הפעולה Sod2(a, x, a.Length - 1)?

(3) מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה Sod2? נמק.

תאריך: מרץ-2026

מבוא למדעי המחשב – כיתה יא-1
שאלות לתרגול מבחינות הבגרות
הנושא: רקורסיות

בחינה : 2021

שאלה מספר: #7

השאלה עוסקת ב -

- **מעקב אחר פונקציות רקורסיביות שמקבלות מספר שלם (אחד או שניים)**
 - טבלת מעקב
 - מהו הערך המוחזר
 - ניסוח מטרת הפעולות

בשפת C#

א. לפניך הפעולה Sod1 :

```
public static int Sod1(int x) {
    if (x < 10)
        return x;
    return Sod1(x / 10);
}
```

(1) כתוב את הערך המוחזר בזימון הפעולה Sod1(123). עליך להראות מעקב.

(2) בעבור x הגדול מ-9, מהי מטרת הפעולה Sod1 ?

ב. לפניך הפעולה Sod2 :

```
public static int Sod2(int x) {
    if (x < 10)
        return 0;
    return Sod2(x / 10) * 10 + (x % 10);
}
```

(1) כתוב את הערך המוחזר בזימון הפעולה Sod2(123). עליך להראות מעקב.

(2) בעבור x הגדול מ-9, מהי מטרת הפעולה Sod2 ?

הנח שהספרה 0 אינה מופיעה במספר x .

ג. לפניך הפעולה Sod3 :

```
public static int Sod3(int x, int y) {
    if (y == 0)
        return x;
    int tmp1 = (x * 10) + Sod1(y);
    int tmp2 = Sod2(y);
    return Sod3(tmp1, tmp2);
}
```

(1) כתוב את הערך המוחזר בזימון הפעולה Sod3(123, 68). עליך להראות מעקב.

בסעיף זה אין צורך לבצע מעקב אחר הפעולות Sod1, Sod2.

(2) כתוב את הערך המוחזר בזימון הפעולה Sod3(35, 792) (אין צורך לבצע מעקב).

(3) בעבור x ו- y הגדולים מ-0, מהי מטרת הפעולה Sod3 ?

הנח שהספרה 0 אינה מופיעה במספר y .