

## רקורסיה

# מה מבצעת הרקורסיה

### מטרות

בדיקת יכולת התלמיד לבצע מעקב אחר רקורסיה.

### רמת השאלה

פשוטה – בינונית.

### השאלה

נתונה התוכנית הבאה:

```
public class Test
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int[] a = {3,8,15,21,23,24,32,50,56,67,99,100};

        int res1 = mystery(a, 50, 0, a.length-1);
        int res2 = mystery(a, 17, 0, a.length-1);

        System.out.println(res1);
        System.out.println(res2);
    }

    // הפעולה מקבלת מערך ממוין בסדר עולה

    public static int mystery(int[] a, int x, int left, int right)
    {
        if (left > right)
            return -1;
        else
        {
            int middle = (left + right) / 2;
            if (a[middle] == x)
                return middle;
            else
            {
                if (x < a[middle])
                    return mystery(a, x, left, middle - 1);
                else
                    return mystery(a, x, middle + 1, right);
            }
        }
    }
}
```

א. מה יהיה פלט התוכנית? ציירו מעקב רקורסיבי עבור הזימון הראשון בלבד.

ב. כתבו את טענת היציאה של הפעולה `mystery`.

ג. ממשו את הפעולה `mystery` מחדש, אך הפעם בצורה איטרטיבית (לא רקורסיבית).

### הנחיות מיוחדות

שאלה זו היא שאלת מעקב רקורסיבי פשוטה. בשאלה זו נבדקת יכולת התלמיד לעקוב אחר ביצוע הרקורסיה ולפענח מה היא מבצעת.

### פתרון

א. להלן מעקב רקורסיבי עבור הזימון:

```
res1 = mystery(a, 50, 0, 11)
    |
    | a={3,8,15,21,23,24,32,50,56,67,99,100}, x=50, left=0, right=11
    |
    v
middle=5; return mystery(a, 50, 6, 11);
    |
    | a={3,8,15,21,23,24,32,50,56,67,99,100}, x=50, left=6, right=11
    |
    v
middle=8; return mystery(a, 50, 6, 7);
    |
    | a={3,8,15,21,23,24,32,50,56,67,99,100}, x=50, left=6, right=7
    |
    v
middle=6; return mystery(a, 50, 7, 7);
    |
    | a={3,8,15,21,23,24,32,50,56,67,99,100}, x=50, left=7, right=7
    |
    v
    return 7;
```

בסיום המעקב נקבל שהזימון האחרון יחזיר את הערך 7 לתוך המשתנה res1 מהזימון הראשוני.

ב. הפעולה מממשת את האלגוריתם לחיפוש בינרי בצורה רקורסיבית. הפעולה מחזירה את מיקום הפרמטר x במערך a. אם x לא נמצא יוחזר הערך -1. בסעיף א קיבלנו את הערך 7 שזהו מיקומו של הערך 50 שהתקבל כפרמטר לחיפוש. זימון הפעולה עם הערך 17 לחיפוש יחזיר -1 כי הוא לא נמצא במערך.

ג. מימוש איטרטיבי

```
public static int binSearch(int[] arr, int x, int left, int right)
{
    while(left <= right)
    {
        int middel = (left + right)/2;
        if(arr[middel] == x)
            return middel;
        if(x < arr[middel])
            right = middel -1;
        else
            left = middel + 1;
    }
    return -1;
}
```