

רצף אחדות במערך

תיאור הבעיה

בהינתן מערך המורכב מאפסים ואחדות בלבד יש למצוא את תת-הקטע הארוך ביותר המורכב מאחדות בלבד.

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

פתרון הבעיה

❖ אפשרות א' - אלגוריתם חמדני

⇐ נתחיל לטייל במערך ונספור את האחדות שנתקלנו בהם עד שנגיע ל-0 כלשהו ונעצור.

```
public static int greedy(int[] arr){
    int ans = 0;
    for(int i = 0 ; i < arr.length ; i++) {
        if(arr[i] == 0) {
            break;
        }
        ans++;
    }
    return ans;
}

public static int greedyRec(int[] arr, int i){
    if(i == arr.length)
        return 0;
    if(arr[i] == 0)
        return 0;
    return greedyRec(arr,i+1) + 1;
}

public static void main(String[] args) {
    int[] arr = {1,1,0,1,0,0,1,1,1,1};
    System.out.println(greedy(arr)); // prints 2
    System.out.println(greedyRec(arr,0)); // prints 2
}
```

~ סיבוכיות זמן הריצה: $O(n)$.

~ נכונות השיטה: קל לראות כי בדוגמת המימוש לא החזרנו את רצף האחדות הגדול ביותר.

❖ אפשרות ב' - אלגוריתם חמדני משופר

- ⇐ נתחיל לטייל במערך ונספור את האחדות שנתקלנו בהם.
- ⇐ נשמור בערך max את רצף האחדות הארוך ביותר עד כה.
- ⇐ נחזיר את max .

```
public static int improved(int[] arr) {
    int max = 0;
    int current_max = 0;

    for(int i = 0; i < arr.length; i++) {
        if(arr[i] == 1) {
            current_max++;
            if(current_max > max){
                max = current_max;
            }
        }
        else {
            current_max = 0;
        }
    }

    return max;
}

public static void main(String[] args) {
    int[] arr = {1,1,0,1,0,0,1,1,1,1};
    System.out.println(improved(arr)); // prints 4
}
```

~ סיבוכיות זמן הריצה: $O(n)$.

~ נכונות השיטה: אמנם האלגוריתם חמדני אבל הוא בהכרח נותן לנו את התשובה הנכונה.

❖ אפשרות ג' - תכנות דינאמי

- ⇐ נגדיר מערך עזר באורך המערך המקורי.
- ⇐ כל תא במערך העזר מייצג את מספר רצף האחדות שצברנו עד כה.
- ⇐ במהלך הריצה נשמור במשתנה max את הערך הגדול ביותר עד כאן ובסוף נחזיר אותו.
- ⇐ נשים לב שחמדן ותכנות דינמי שווים בסיבוכיות זמן הריצה.
- ⇐ היתרון הוא שברגע שיש מערך עזר שמכיל עוד מידע נוכל להחזיר למשל באיזה תאים נמצא הרצף, או האם יש 2 רצפים בעלי אורך זהה מקסימלי וכו'..

דוגמה

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

מימוש שיטת תכנות דינמי

```

public static int dynamic(int[] arr){
    int[] count = new int[arr.length];

    if(arr[0] == 1)
        count[0] = 1;

    int max = 0;
    for(int i = 1; i < arr.length; i++) {
        if(arr[i] == 1) {
            count[i] = count[i-1] + 1;
            if(count[i] > max)
                max = count[i];
        }
    }
    return max;
}

public static void main(String[] args) {
    int[] arr = {1,1,0,1,0,0,1,1,1,1};
    System.out.println(dynamic(arr)); // prints 4
}

```

~ סיבוכיות זמן הריצה: $O(n)$.