



שאלה 3 (20 נקודות)

יהי a מערך של מספרים שלמים. **ערך שכיח** ב- a יוגדר להיות כל ערך במערך שמספר הפעמים שהוא מופיע בו הוא מקסימאלי (דהיינו, לא קיים ערך אחר במערך שמופיע בו מספר רב יותר של פעמים). שימו לב שייתכנו כמה ערכים שכיחים עבור מערך מסויים. דוגמאות:

במערך $\{2, 8, 6, 2, 7, 2\}$ הערך השכיח הוא 2 (הוא מופיע 3 פעמים במערך).
במערך $\{1, 8, 3, 2, 1, 8\}$ גם 1 וגם 8 הם ערכים שכיחים (כל אחד מהם מופיע פעמיים במערך).

בשאלה זו נכתוב 2 פונקציות **לא רקורסיביות** המקבלות מערך a בגודל $n > 0$ ומחזירות ערך שכיח כלשהו בו (לא משנה איזה). בכל הסעיפים, המערך a איננו ממויין.

סעיף א (10 נקודות)

השלימו את הפונקציה `common1()` להלן, המחזירה ערך שכיח כלשהו במערך a בסיבוכיות זמן $O(n \log n)$ וסיבוכיות מקום $O(n)$. בסעיף זה ניתן להשתמש בכל פונקציה או אלגוריתם שנלמדו בהרצאות. במידה ובחרתם להשתמש בפונקציות עזר שנלמדו בכיתה, ציינו בקצרה באילו פונקציות בחרתם להשתמש.

1. חתימה: `void mergesort(int a[], int n);`

תאור: ממיינת את המערך a באמצעות אלגוריתם Merge-Sort.

2. חתימה: _____

תאור: _____

```
int common1(int a[], int n) {
    int i=0, maxcount=0, maxval;
    mergesort(a,n);
    while (i<n) {
        int j = i+1, count = 1, val = a[i];
        while (j<n && a[j]==val) {
            j++; count++;
        }
        if (count > maxcount) {
            maxcount = count;
            maxval = val;
        }
        i=j;
    }
    return maxval;
}
```



סעיף ב (10 נקודות)

בסעיף זה ניתן להניח כי כל הערכים במערך a הינם בתחום $0..99$. השלימו את הפונקציה `common2()` המחזירה ערך שכיח כלשהו במערך a בסיבוכיות זמן $O(n)$ וסיבוכיות מקום $O(1)$. רמז: ניתן להקצות מערך באורך קבוע של 100 ללא חריגה מדרישת סיבוכיות המקום המצויינת.

```
int common2(int a[], int n) {  
    int count[100] = {0};  
    int i, maxcount, maxval;  
  
    for (i=0; i<n; ++i) {  
        count[a[i]]++;  
    }  
  
    maxcount = 0;  
    for (i=0; i<100; ++i) {  
        if (count[i] > maxcount) {  
            maxcount = count[i];  
            maxval = i;  
        }  
    }  
    return maxval;  
}
```