

שימו לב – ההנחה הינה שסיימת את תרגול 1 – עבודה עצמית.

### שאלה 1 – זמן ריצה וסיבוכיות

מהי סיבוכיות זמן הריצה של קטעי הקוד הבאים:

<pre>for(int i=0; i&lt;n; i++) {     // Basic step 1     // Basic step 2 }</pre>	1
<pre>for(int i=0; i&lt;50; i++)     // Basic step 1     // Basic step 2 }</pre>	2
<pre>for(int i=0; i&lt;n; i++) {     for(int j=1; j&lt;=m; j++) {         j++;     } }</pre>	3
<pre>for(int i=1; i&lt;=n; i++) {     for(int j=i; j&lt;=n; j++) {         // Basic step 1     } }</pre>	4
<pre>for(int i=1; i&lt;n; i*=2) {     //Basic step 1 }</pre>	5
<pre>for(int i=1; i&lt;n; i*=8) {     //Basic step 1 }</pre>	6
<pre>for(int i=1; i&lt;=n; i*=2)     for(int j=1; j&lt;=i; j++) {         // Basic step 1     } }</pre>	7
<pre>for(int i=1; i&lt;=n; i++)     for(int j=i; j&lt;=m; j++) {         // Basic step 1     } }</pre>	8
<pre>void foo(int n) {     if(n==1) return;     for(int i=0; i&lt;n; i++)         foo(n-1); }</pre>	9

<pre>int foo(int n) {   if(n == 1    n == 2) return 1;   return foo(n-2) + foo(n-1); }</pre>	10
<pre>void foo(int n) {   int i=2;   while(x&lt;n) {     x=x*x*x;   } }</pre>	11

**שאלה 2 – הפרד ומשול**

באלגוריתם Counting Sort התבקש למצוא איבר מינמלי ומקסימלי במערך.

סעיף א

בהינתן האלגוריתם הבא, כמה השוואות בין איברים במערך נדרשות על מנת למצוא את האיבר המקסימלי והמינימלי?

**אלגוריתם 1:**

- הגדר את האיבר המינמלי המקסמלי להיות האיבר הראשון
- עבור כל איבר המערך
  - אם האיבר הנוכחי גדול מהאיבר המקסמלי
  - 2.1.1 קבע את האיבר המקסימלי להיות האיבר הנוכחי
  - 2.2 אחרת, אם האיבר הנוכחי קטן מהאיבר המינימלי
  - 2.1.1 קבע את האיבר המינמלי להיות האיבר הנוכחי
- החזר את האיבר המינמלי ואת האיבר המקסימלי

סעיף ב

ניתן למצוא איבר מינמלי ומקסימלי במערך ע"י שיטת הפרד ומשול, נתחו את הסיבוכיות של השיטה הבא כפונקציה של  $n$  והניחו כי  $n = 2^k$  עבור  $k$  שלם אי שלילי (מצאו  $T(n)$  ותנו חסם עליון)

$$Max(A[0..n]) = \max \left\{ Max \left( A \left[ 0 \dots \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor \right], Max \left( A \left[ \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 1, \dots, n \right] \right) \right\}$$

$$Min(A[0..n]) = \min \left\{ Min \left( A \left[ 0 \dots \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor \right], Min \left( A \left[ \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor + 1, \dots, n \right] \right) \right\}$$

אם המערך בגודל 1 לא נצטרך לבצע השוואות לאיבר המינמלי והמקסימלי, ואם המערך בגודל 2 נבצע השוואה אחת.

**שאלה 3 – מיון מהיר ו-Partition**

כתוב פונקציה סטטית שמקבלת מערך של מספרים שלמים וממיינת אותו כך שמספרים זוגיים נמצאים בתחילת המערך, ומספרים אי-זוגיים נמצאים בסוף המערך. הסיבוכיות  $O(N)$ .

דוגמה: קלט:  $\{-3, 6, 12, 4, -7, 45, -6, -3, -1, 2, 3, 10, 1, 2, 3, 4, 5\}$   
 פלט:  $4, 6, 12, 4, 2, 10, -6, 2, -1, -3, 3, 45, 1, -7, 3, -3, 5$

**שאלה 4 – מיון מהיר ו-Partition**

כתבו פונקציה סטטית שמקבלת מערך המכיל לכל היותר שני ערכים שונים וממיינת אותו. הסיבוכיות  $O(N)$ .

דוגמה: קלט:  $\{1, 6, 1, 6, 6, 1, 6, 1, 6, 6\}$   
 פלט:  $1, 1, 1, 1, 1, 6, 6, 6, 6, 6$

**שאלה 5 – ממשו את אלגוריתם Quick Sort – מיון מהיר**

■ נעשה במצגת

### שאלה 6 – חיפוש

בהינתן מערך מעגלי ממויין, כתבו תוכנית אשר מחזירה את האיבר המינמלי במערך בסיבוכיות  
לוגריתמית.

לדוגמה:

Input: {5, 6, 1, 2, 3, 4}

Output: 1

Input: {1, 2, 3, 4}

Output: 1

Input: {2, 1}

Output: 1