

### שאלה 5 (20 נקודות)

נתון מערך  $A$  בגודל  $n > 2$  שמקיים  $A[i-1] \neq A[i]$  לכל  $1 \leq i \leq n-1$ .

הגדרות:

אינדקס  $i$ ,  $0 < i < n-1$ , יקרא:

- נקודת מקסימום אם  $A[i-1] < A[i] > A[i+1]$
  - נקודת מינימום אם  $A[i-1] > A[i] < A[i+1]$
  - נקודת אקסטרימום אם האינדקס הוא נקודת מינימום או מקסימום
  - נקודת עלייה אם  $A[i-1] < A[i] < A[i+1]$
  - נקודת ירידה אם  $A[i-1] > A[i] > A[i+1]$
- אינדקס  $i=0$  יקרא נקודת עלייה אם  $A[0] < A[1]$  ואחרת הוא יקרא נקודת ירידה.  
אינדקס  $i=n-1$  יקרא נקודת עלייה אם  $A[n-2] < A[n-1]$  ואחרת הוא יקרא נקודת ירידה.

בכל הפונקציות בכל הסעיפים בשאלה זו תמיד מעבירים בנוסף למערך  $A$  גם את גודלו  $n$ .

### סעיף א

השלם את הפונקציה `classify` כך שבהנתן אינדקס  $i$  במערך  $A$  תחזיר האם האינדקס הוא נקודת עלייה (UP), ירידה (DOWN), או אקסטרימום (EXTREME).

```
typedef enum {UP, EXTREME, DOWN} CLASSIFICATION;
```

```
CLASSIFICATION classify(int A[], int n, int i) {
```

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

```
}
```

## סעיף ב

## בניח ש-

$$A[0] = A[n-1] = 0 \quad .1$$

שימו לב שעכשיו מובטחת לנו קיומה של נקודת אקסטרימום מכיוון שהנחנו בתחילת

השאלה ש-  $2 < n$  וגם ש-  $A[i-1] \neq A[i]$ .

2. שכל איברי המערכת הם כולם חיוביים או כולם שליליים.

שימו לב שתחת הנחה זו מתקיים שאינדקס 0 הוא נקודת עלייה ואינדקס  $n-1$  הוא נקודת

ירידה, או להיפך (כלומר אינדקס 0 הוא נקודת ירידה ואינדקס  $n-1$  הוא נקודת עלייה).

השלם את הפונקציה `find_extirim` שמקבלת מערך A ומחזירה נקודת אקסטרימום כלשהיא.

כל הפונקציות צריכות לרוץ בסיבוכיות זמן  $O(\log n)$  וסיבוכיות מקום  $O(1)$ .

ניתן להשתמש בפונקציות שהוגדרו בסעיפים הקודמים.

```
int find_extrim(int A[], int n) {
    int low=0, mid, high=n-1;
    CLASSIFICATION class_low, class_mid, class_high;
```

```
while (low < high) {
```

```

}
return -1;
}

```