

מבנה הבחינה :

בבחינה **שש** שאלות.

עליך לענות על **חמש** מתוך שש השאלות.

כל שאלה מזכה ב- 20 נקודות.

הנחיות :

כל תשובה תתחיל בעמוד חדש.

שאלה 1 (10 + 10 נק')

מצא חסמים אסימפטוטיים הדוקים עבור $T(n)$ בכל אחת מנוסחאות הנסיגה שלהלן:

א. $T(1) = c \geq 1$; $T(n) = 2T(\frac{n}{2}) + (\lg n)^8$

ב. $T(0) = 0$; $T(n) = 2T(n-1) + 1$

שאלה 2 (10 + 10 נק')

נתונים שני מערכים $A[1..n]$ ו- $B[1..n]$. נתבונן בשגרה הבאה:

```
ZSORT (A)
  for  $i \leftarrow 1$  to  $n$ 
    do  $x \leftarrow 1$ 
      for  $j \leftarrow 1$  to  $n$ 
        do if  $A[j] > A[i]$ 
          then  $x \leftarrow x + 1$ 
       $B[x] \leftarrow A[i]$ 
  for  $i \leftarrow n$  downto 1
    do  $A[n - i + 1] \leftarrow B[i]$ 
```

א. הוכח שהשגרה ממיינת נכון את A .

ב. מהי סיבוכיות הזמן של השגרה? הסבר.

הערה: האיברים של A שונים זה מזה.

שאלה 3 (6 + 6 + 8 נק')

נתבונן באלגוריתמים מיון-הכנסה, מיון-מהיר, מיון-ערימה.

איזה משלושת האלגוריתמים הוא היעיל ביותר כאשר:

א. הקלט ממוין מראש בסדר עולה.

ב. הקלט ממוין מראש בסדר יורד.

ג. היעילות נמדדת באמצעות מספר ההחלפות של איברים בלבד (ז"א ההשוואות לא נספרות).

התשובות חייבות להיות מנומקות היטב.

שאלה 4 (10 + 10 נק')

נתון עץ בינרי כלשהו T עם ערכים מספריים (שלמים או ממשיים) מאוחסנים בצמתים.

א. כתוב אלגוריתם יעיל הבודק האם T הוא עץ חיפוש בינרי.

זמן הריצה הדרוש הינו $O(n)$, כאשר n הוא מספר הצמתים של T .

ב. כתוב אלגוריתם יעיל הבודק האם T הוא ערימה. זמן הריצה הדרוש הינו $O(n)$.

שאלה 5 (10 + 10 נק')

א. חשב את הגובה המינימלי ואת הגובה המקסימלי של עץ אדום-שחור בן 7 מפתחות.

ב. צייר שני עצים אדומים-שחורים בני 7 צמתים, כאשר גובהו של הראשון מינימלי וגובהו של השני מקסימלי.

שאלה 6

תן פתרון בעזרת שיטת התכנון הדינמי לחישוב המקדמים הבינומיים $\binom{n}{k}$, לכל זוג של שלמים

n, k , כאשר $0 \leq k \leq n$.

מהי סיבוכיות הזמן והמקום של האלגוריתם?

סוף !