

מבנה הבחינה :

בבחינה **חמש** שאלות.

עליך לענות על **כל** השאלות.

כל שאלה מזכה ב- 20 נקודות.

הנחיות :

כל תשובה תתחיל בעמוד חדש.

שאלה 1

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

א. $T(n) = 2T(n/2) + n^4$

ב. $T(n) = T(\sqrt{n}) + 2$

שאלה 2

בהינתן שגרת "קופסה שחורה", המוצאת עבור כל סדרה של n איברים את ערך המיקום ה- $\lfloor cn \rfloor$ בזמן לינארי (c קבוע, $0 < c < 1$), כתוב אלגוריתם פשוט שרץ בזמן לינארי, הפותר את בעיית הבחירה עבור ערך מיקום כלשהו.

שאלה 3

בהינתן מערך $A[1..n]$ של מספרים שלמים (חיוביים ושליילים), כתוב אלגוריתם למציאת שני אינדקסים i ו- j , $1 \leq i \leq j \leq n$, כך שהסכום $\sum_{k=i}^j A[k]$ מגיע לערך הגבוה ביותר. זמן הביצוע חייב להיות $O(n \cdot \lg n)$.
הערה: קיים אלגוריתם הפותר את הבעיה בזמן $O(n)$.

שאלה 4

האם פעולת המחיקה בעץ חיפוש בינרי היא חילופית (קומוטטיבית) במובן זה שהעץ המתקבל ממחיקת x ולאחריה מחיקת y זהה לזה המתקבל ממחיקת y ולאחריה מחיקת x ? נמק מדוע הם זהים או הבא דוגמה נגדית.

שאלה 5

הצע מבנה נתונים T שבאמצעותו ניתן לממש את כל אחת מהפעולות הבאות בסיבוכיות $O(\lg n)$:

$INSERT(T, x)$: הכנסת האיבר x לתוך T ;

$DELETE(T, k)$: מחיקת האיבר ה- k הקטן ביותר;

$MEMBER(T, x)$: החזרת $TRUE$, אם $x \in T$, ו- $FALSE$, אחרת.

סוף!