

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. $T(n) = T(n-1) + 2n$

ב. $T(n) = 3T(n/2) + n(\lg n)^2$

שאלה 2

נתון מערך ממויין $S[1..n]$ של שלמים שונים זה מזה.

כתוב אלגוריתם למציאת אינדקס i כך ש- $(S[i] = i)$.

זמן הביצוע חייב להיות $O(\lg n)$. אם האינדקס i לא קיים יוחזר -1.

שאלה 3

הצע אלגוריתם למציאת k האיברים הקטנים ביותר ו- k האיברים הגדולים ביותר מתוך סדרה לא ממויינת של n מספרים. האלגוריתם חייב לרוץ בזמן $O(n + k \cdot \lg n)$.

שאלה 4

נניח שמכניסים צומת x לעץ אדום-שחור באמצעות RB-INSERT, ומייד לאחר מכן מוחקים אותו באמצעות RB-DELETE. האם העץ האדום-שחור המתקבל זהה לעץ האדום-שחור המקורי? נמק את תשובתך.

שאלה 5

הצע מבנה נתונים S שבאמצעותו ניתן לממש את כל אחת מהפעולות הבאות בסיבוכיות המבוקשת:

INSERT(S, x): הכנסת האיבר x לתוך S , בזמן $O(\lg n)$;

DELETEMIN(S): מחיקת האיבר הקטן ביותר, בזמן $O(\lg n)$;

DELETEMAX(S): מחיקת האיבר הגדול ביותר, בזמן $O(\lg n)$;

FINDMIN(S): החזרת ערך האיבר הקטן ביותר, בזמן $O(1)$;

FINDMAX(S): החזרת ערך האיבר הגדול ביותר, בזמן $O(1)$.

סוף!