

מבנה הבחינה :

בבחינה **חמש** שאלות.
עליכם לענות על **ארבע** מתוך חמש השאלות.
כל שאלה מזכה ב-25 נקודות.

הנחיות :

כל תשובה תתחיל בעמוד **חדש**.
אין לכתוב בצבע אדום.
אין לכתוב בעיפרון.

אין צורך לכתוב פסידוקוד, אלא אם נדרש במפורש.
חובה להוכיח (או להסביר) כל טענה.

שאלה 1

נתון מערך $A[1..n]$ של מספרים שלמים המקיימים את התנאי $0 \leq A[i] < 65536$, $i = 1, \dots, n$.
כתבו אלגוריתם למציאת שני אינדקסים $i, j \in \{1, \dots, n\}$ כך שיתקיים $A[i] + A[j] = 65536$;
זמן הריצה הנדרש הינו $O(n)$.

שאלה 2

נתונים במישור n מלבנים. המלבן ה- i מורכב מכל הנקודות (x, y) המקיימות את התנאים
 $0 \leq x \leq x_i$, $0 \leq y \leq y_i$, $i = 1, \dots, n$.
כתבו אלגוריתם לחישוב שטח איחוד כל n המלבנים; זמן הריצה הנדרש הינו $O(n \cdot \lg n)$.

שאלה 3

נתון מערך $A[1..n]$ של מספרים שלמים. כתבו אלגוריתם שזמן ריצתו **לינארי**, המחזיר את מספר
האיברים במערך השווים לחציון.

שאלה 4

הציעו מבנה נתונים S , התומך בפעולות הבאות בזמנים הנדרשים:

BUILD(S): בניית המבנה S מתוך סדרה בת n מפתחות; זמן הריצה: $O(n \cdot \lg n)$;

INSERT(S, k): הכנסת המפתח k לתוך המבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$;

DELETE-OLD(S): מחיקת האיבר הוותיק ביותר מתוך המבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$;

COUNT-MIN-OLD(S): החזרת מספר המפתחות במבנה הקטנים ממפתח האיבר הוותיק

ביותר (או שווים לו); זמן הריצה: $O(\lg n)$.

הערה: מבנה הנתונים S יכול להיות מורכב מכמה מבני נתונים פשוטים יותר; n מציין את מספר האיברים במבנה.

שאלה 5

הציעו מבנה נתונים S , התומך בפעולות הבאות בזמנים הנדרשים:

BUILD(S): בניית המבנה S מתוך סדרה בת n מפתחות; זמן הריצה: $O(n)$;

INSERT(S, k): הכנסת המפתח k לתוך המבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$;

DELETE-MAX(S): מחיקת האיבר בעל המפתח המכסימלי מתוך המבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$;

SWITCH-OLD-NEW(S): החלפת המפתחות בין האיבר הוותיק ביותר לבין האיבר החדש

ביותר במבנה S ; זמן הריצה: $O(\lg n)$.

הערה: מבנה הנתונים S יכול להיות מורכב מכמה מבני נתונים פשוטים יותר; n מציין את מספר האיברים במבנה.

בהצלחה !