



מבחן באלגוריתמים ומבני נתונים 61104

דביר לנצברג

סמסטר קיץ, מועד ב'

במבחן 5 שאלות

משקל כל שאלה 23 נקודות

כל חומר עזר אסור בשימוש

משך המבחן 3 שעות

בהצלחה!

שאלה 1

עץ בינרי נקרא "שמאלי" אם בכל צמת מתקיים שהתת-עץ השמאלי לא נמוך מהתת-עץ הימני.

כתבו אלגוריתם שמקבל מצביע לעץ בינרי ומחזיר True אם ורק אם העץ הוא "שמאלי".
זמן הריצה של האלגוריתם $O(n)$ (n הוא מספר הצמתים בעץ).

שימו לב: בשאלה זו עליכם לכתוב את האלגוריתם בפסידוקוד.

שאלה 2

נתון מערך בו, לפחות, מחצית מהאיברים נמצאים בתא בו הם היו אמורים להיות אם המערך היה ממויין.

איזה אלגוריתם יעיל יותר למיון מערך כזה מיון מהיר או מיון מיזוג?

שאלה 3

נתונים טבלת גיבוב $T[1..m]$, סדרה של n מפתחות מספריים $\langle k_1, k_2, \dots, k_n \rangle$, ופונקצית גיבוב כלשהי h . נתבונן בתהליך הבא:

מכניסים את n המפתחות לטבלת הגיבוב על-ידי שימוש בפונקציה h (עם שרשור במקרי התנגשויות);

ממיינים כל אחת מהרשימות המקושרות (באמצעות מיון-מיזוג או מיון-ערימה);

משרשרים את הרשימות המקושרות (לפי סדר התאים בטבלה T).

א. מהו זמן הריצה בממוצע של תהליך זה?

ב. מהו זמן הריצה של התהליך במקרה הגרוע?

ג. האם בכל מקרה מתקבל מיון של סדרת המפתחות $\langle k_1, k_2, \dots, k_n \rangle$?

אם לא, באיזה מקרה מתקבלת סדרה ממוינת?

שאלה 4

נתון מערך באורך n המכיל m '1'-ים ואחריהם $n-m$ '0'-ים.

תארו אלגוריתם שרץ בזמן $O(\lg m)$ ומוצא את m .

שימו לב: בשאלה זו אין צורך לכתוב פסידוקוד. מספיק לתאר את האלגוריתם.

שאלה 5

נתון מערך ממויין A בגודל n של מספרים שלמים.

תארו אלגוריתם שמחזיר True אם ורק אם קיים מספר שמופיע במערך יותר מ- $n/3$ פעמים. על האלגוריתם להיות יעיל ככל שניתן.

שימו לב: בשאלה זו אין צורך לכתוב פסידוקוד. מספיק לתאר את האלגוריתם.