

203.2310.א.1

שנה"ל תשס"ה, סמס' א', מועד ג', 1/4/05
פרופ' מנחם גד לנדאו

זמן הבחינה: שעהיים.
חומר עזר: דף A4 בלבד ובו תוכן ללא הגבלה.

שאלה 1: (33 נק')

פעולת "מצא חביב" בערמה בינומית שנלמדה בכיתה עלותה $O(\log n)$.
הראה כיצד ניתן לשנותה לפעולה שזמנה $O(1)$, ומה משמעות השינויים שביצעת על שאר הפעולות בערמה הבינומית (סיבוכיות הזמן של שאר הפעולות). אין להוסיף מבני נתונים ומשתנים נוספים מעבר למבנה הרגיל של הערמה הבינומית.

שאלה 2: (33 נק')

בנה מבני נתונים שמטפל ברשומות (לכל רשומה מפתח) ומבצע את הפעולות הבאות:

א. הוסף רשומה.

ב. הוצא רשומה לפי מפתח.

ג. מוצא רשומה לפי מפתח.

2.1 הנח שמספר המפתחות השונים בכל רגע נתון הוא $n^{1/5}$. תאר את מבני הנתונים ונתח את סיבוכיות הזמן של כל פעולה.

2.2 הנח שמספר המפתחות השונים בכל רגע נתון הוא $(\log n)^6$. תאר את מבני הנתונים ונתח את סיבוכיות הזמן של כל פעולה.

שאלה 3: (34 נק')

נתונים n מספרים $a_1 \dots a_n$. תכנן אלגוריתם שעונה לשאלות שמקבלות כקלט אינדקס i

ומחשבות את מספר האיברים בין האיבר a_i והאיבר a_j כך ש:

$$j < i \quad (1)$$

$$a_j < a_i \quad (2)$$

(3) וגם j מקסימאלי.

נתח את סיבוכיות הזמן של הכנת מבני הנתונים, ואת סיבוכיות הזמן של מתן התשובה לכל שאלתא.

בהצלחה!

