

203.2310.א.1

שנה"ל תשס"ד, סמס' ב', מועד ב', 11/7/04
פרופ' מנחם גד לנדאו

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

שאלה 1: (33 נק')

ברצוננו להוסיף לפעולות הטיפול בעץ אדום שחור (בעל n צמתים) שנלמדו בכיתה את שתי הפעולות הבאות:

- בהינתן מצביע למפתח P מצא ב- $O(1)$ זמן האם המפתח $P*2$ נמצא בעץ.
 - בהינתן מצביע למפתח P מצא ב- $O(1)$ זמן את המפתח העוקב בעץ.
- האם השינויים שביצעת בעץ האדום שחור השפיעו על סיבוכיות הזמן של הפעולות הרגילות? הנח שהתחלת בעץ ריק, ובזמן מתן השאילתא בעץ n רשומות.

שאלה 2: (33 נק')

נתונה סדרת מספרים שלמים שונים $a_1 \dots a_n$
תכנן אלגוריתם שמקבל אינדקס q ומוצא את האינדקס $0 < j < q$ הגדול ביותר
כך ש: $a_j > a_q$
נתח את סיבוכיות הזמן של הכנת מבנה הנתונים ואת סיבוכיות הזמן של המענה לכל שאילתא.

שאלה 3: (34 נק')

נתונות n רשומות. בכל רשומה:

- שם הסטודנט בעברית עד 20 אותיות
- ציון במערכות הפעלה (מספר שלם 0-100)
- ציון ממוצע בחוג למדעי המחשב (מספר ממשי)

בנה מבני נתונים שמאפשרים לבצע את הפעולות הבאות:

- הוסף סטודנט לפי שם הסטודנט.
 - בטל סטודנט לפי שם הסטודנט.
 - הדפס את כל השמות של התלמידים בעלי ממוצע הציונים בחוג למדעי המחשב מעל 90.
 - הדפס את ממוצע הציונים במערכות הפעלה של כל התלמידים.
- נתח את סיבוכיות הזמן של הכנת מבני הנתונים. הנח שהתחלת ממבני נתונים ריקים. נתח את סיבוכיות הזמן של כל שאילתא, הנח שבזמן השאילתא מבני הנתונים מכילים n רשומות.

בהצלחה!

