

203.2310.א.1

שנה"ל תשס"ד, סמס' ב', מועד א', 21.6.2004
פרופ' מנחם גד לנדאו

זמן הבחינה: שעהיים.
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 הפעולה split. פעולה זו מחלקת את העץ לשני עצים בעלי גודל זהה (± 1). בעץ הראשון האיברים הקטנים ובעץ השני האיברים הגדולים. נתח את סיבוכיות הזמן של פעולת ה-split. האם השינויים שביצעת בעץ האדום שחור השפיעו על סיבוכיות הזמן של הפעולות הרגילות? (רמז: ניתן לבצע את פעולת ה-split ב $O(\log(n))$ זמן).

שאלה 2: (33 נק')

נתון עץ קרטזי ובו n איברים (מינימום בראש).
א. תכנן אלגוריתם שמוצא את k האיברים הקטנים מתוך n האיברים. נתח את סיבוכיות הזמן של האלגוריתם.
ב. הדפס את n האיברים ממוינים. נתח את סיבוכיות הזמן של האלגוריתם שתכנתת. הוכח שלא ניתן לשפר את האלגוריתם שהצעת.

שאלה 3: (34 נק')

נתונות n רשומות. בכל רשומה:
א. שם הסטודנט
ב. מספר סידורי (מספר ממשי)
ג. ציון במערכות הפעלה (מספר שלם 0-100)
ד. ציון ממוצע בחוג למדעי המחשב (מספר ממשי)

בנה מבני נתונים שמאפשרים לבצע את הפעולות הבאות:

- הוסף סטודנט לפי מספר סידורי.
 - בטל סטודנט לפי מספר סידורי.
 - מצא את הסטודנט בעל המספר הסידורי הקטן ביותר מבין כל הסטודנטים בעלי הציון הממוצע הגבוה ביותר בחוג.
 - מצא את הסטודנט שהציון שלו במערכות הפעלה הוא החציון של שאר הציונים.
- 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!