

מבני נתונים

203.2310.א.1

203.2310.א.2

שנה"ל תש"ס, סמס' א', מועד ב', 30.1.2000
פרופ' מנחם גד לנדאו

זמן הבחינה: שעתיים
חומר עזר: שני דפי A4 בלבד ובהם תוכן ללא הגבלה.

שאלה 1: (33 נק')

תאר אלגוריתם "המשפר" את עץ האדום שחור. בנוסף לפעולות הרגילות של מציאה, הוספה, וביטול, תבוצענה הפעולות הבאות (העץ מאתחל כריק):
א. מצא את גובה העץ.
ב. בהינתן צומת (בצומת רשומה ובה מפתח K) מצא את הצומת העוקבת (הצומת ובה המפתח הקטן ביותר שגדול מ K) ב $O(1)$ זמן.

תאר גם את השינויים שתבצע בבניית עץ האדום שחור.
חשב את סיבוכיות הזמן של כל פעולה, ושל השינויים בעץ האדום שחור, בהנחה שבזמן הביצוע היו בעץ n איברים.

שאלה 2: (33 נק')

נתונות 2 סדרות של מספרים שלמים
 $A = a(1) \dots a(n)$; $B = b(1) \dots b(m)$

בנה מבנה נתונים שמסוגל עבור כל i ו j ($0 < i < n+1$; $0 < j < m+1$) לחשב ב $O(1)$ זמן את:

$$\max [a(x) + b(y)], \quad 0 < x < i + 1 ; 0 < y < j + 1$$

תאר את מבנה הנתונים שבחרת ואת האלגוריתם שבונה אותו.

חשב את סיבוכיות הזמן של האלגוריתם.

שאלה 3: (34 נק')

נתונה תוכנית לימודים ובה n קורסים. לכל קורס רשימת קורסים (מתוך n הקורסים) שהוא מהווה דרישת קדם עבורם.
סטודנט רשאי ללמוד בכל סמסטר במספר קורסים גדול כרצונו בתנאי שעמד בדרישות הקדם.
תאר אלגוריתם שמוצא את מספר הסמסטרים הקטן ביותר בהם ניתן לסיים את הלימודים (כל n הקורסים).
חשב את סיבוכיות הזמן של האלגוריתם.



בהצלחה !!