

מבני נתונים

203.2310.ב.1

שנה"ל תשס"ג, סמס' ב', מועד ב', 6.7.2003
פרופ' מנחם גד לנדאו

זמן הבחינה: שתיים.

חומר עזר: דף A4 בלבד ובו תוכן ללא הגבלה.

שאלה 1: (33 נק')

מאגר נתונים מכיל רשומות של סטודנטים. כל רשומה מכילה את השדות הבאים:

(א) שם.

(ב) תעודת זהות.

(ג) ציון בחוג למדעי המחשב (מספר ממשי בין 0 ל-100).

בנה מבנה נתונים המאפשר:

(א) הוספת סטודנט.

(ב) בהינתן אות X מצא את הסטודנט שציונו בחוג למדעי המחשב הוא החציון של ציוני כל

הסטודנטים בחוג ששם משפחתם מתחיל באות X .

הנח שהנך מתחיל ממבנה נתונים ריק, מספר הפעולות הוא רב מאוד והשמות של הסטודנטים הם בעברית. נתח את סיבוכיות הזמן של הטיפול בכל אחת מהפעולות המוזכרות לעיל, בהנחה שבזמן הפעולה n רשומות במאגר.

שאלה 2: (34 נק')

נתון עץ אדום-שחור ובו n רשומות של סטודנטים. מבנה הרשומה זהה לזו שבשאלה מס' 1. תעודת הזהות משמשת כמפתח הרשומה. הראה דרך לענות על השאילתא הבאה (שתינתן פעמים רבות):

בהינתן שני צמתים בעץ: באחד סטודנט בעל תעודת זהות A ובשני סטודנט בעל תעודת זהות B ($A \leq B$). מצא ב- $O(1)$ זמן את הסטודנט בעל הציון הגבוה ביותר במדעי המחשב, שתעודת הזהות שלו גדולה מ- A וקטנה מ- B .

הנח שהעץ האדום-שחור שקיבלת אינו משתנה. נתח את סיבוכיות הזמן של הטיפול הראשוני בעץ.

שאלה 3: (33 נק')

(א) נתון גרף מכוון $G(V,E)$. נתון שבין כל הקשתות קיימת קשת מהצומת X לצומת U וקשת נוספת מהצומת W לצומת X . האם יתכן (קיים גרף מכוון $G(V,E)$ כלשהו בעל הקשתות הנ"ל) לבנות יער DFS שבו X הוא עץ בעל צומת אחת בלבד. הוכח את תשובתך.

(ב) נתון גרף לא מכוון וקשיר $G(V,E)$. לאחר שמצאת את העץ הפורש המינימלי של הגרף התקבל תיקון במשקל אחת הקשתות בגרף. הראה דרך לתיקון העץ הפורש המינימלי שבנית. חשב את סיבוכיות הזמן של האלגוריתם שתיארת.

בהצלחה!

