

# מבני נתונים

203.2310.ב.1

שנה"ל תשס"ג, סמס' ב', מועד א', 15.6.2003  
פרופ' מנחם גד לנדאו

זמן הבחינה: שעתיים.

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 באסמבלר (מספר ממשי בין 0 ל-100).

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

בנה מבנה נתונים המאפשר:

(א) הוספת סטודנט לפי תעודת זהות.

(ב) הוצאת סטודנט לפי תעודת זהות.

(ג) תשובה לשאילתא הבאה: בהינתן מספר שלם  $K$  מצא את הסטודנט בעל הציון הגבוה

ביותר במדעי המחשב מבין כל הסטודנטים שהציון שלהם באסמבלר הוא גדול שווה מ- $K$

וקטן מ- $K+1$ .

הנח שהנדך מתחיל ממבנה נתונים ריק. נתח את סיבוכיות הזמן של הטיפול בכל אחת מהפעולות

המוזכרות לעיל, בהנחה שבזמן הפעולה  $n$  רשומות במאגר.

**שאלה 2: (34 נק')**

נתונים שני עצים ( $A$  ו- $B$ ) אדומים-שחורים. הראה דרכים למזג אותם לעץ אדום-שחור אחד

במקרים הבאים:

(א) לא ידוע דבר על מפתחות העצים.

(ב) ידוע שקבוצת המפתחות החדשה מורכבת משלוש קבוצות: המפתחות הגבוהים הם מהעץ

$A$ , המפתחות הנמוכים הם מהעץ  $A$  ובאמצע המפתחות מהעץ  $B$ . לדוגמא: כל המפתחות

מהעץ  $B$  הם בין 100 ל-200 והמפתחות בעץ  $A$  הם או גדולים מ-200 או קטנים מ-100.

נתח את סיבוכיות הזמן של האלגוריתמים שתכנתת בכל אחד משני המקרים.

**שאלה 3: (33 נק')**

נתונה רשת של כבישים חד-כיווניים המחברת ערים בארה"ב. בנה מבנה נתונים המאפשר

ב- $O(1)$  זמן לענות על השאלה הבאה:

בהינתן שתי ערים  $A$  ו- $B$  ענה בחיוב על אחת מהאפשרויות הבאות:

(א) ניתן להגיע מהעיר  $A$  לעיר  $B$  וגם מהעיר  $B$  לעיר  $A$ .

(ב) לא ניתן להגיע מהעיר  $B$  לעיר  $A$ , אבל יתכן וניתן להגיע מהעיר  $A$  לעיר  $B$ .

(ג) לא ניתן להגיע מהעיר  $A$  לעיר  $B$ , אבל יתכן וניתן להגיע מהעיר  $B$  לעיר  $A$ .

נתח את סיבוכיות הזמן של הכנת מבנה הנתונים.

בהצלחה!

