

## מבני נתונים

203.2310.ב.1

שנה"ל תשס"ג, סמס' ב', מועד ג', 4.9.2003  
פרופ' מנחם גד לנדאו

זמן הבחינה: שתיים.

חומר עזר: דף A4 בלבד ובו תוכן ללא הגבלה.

**שאלה 1: (34 נקודות)**

במאי הצגה מבקש לארגן זוגות (של בניס ובנות) למופע ריקוד.  $n$  הבנים מסודרים בשורה ו- $n$   $(b_1, \dots, b_n)$  הבנות מסודרות בשורה נפרדת. גובהו של כל בן וגובהה של כל בת ידועים. זוג חוקי הוא זוג ששני בני הזוג הם בדיוק בעלי אותו גובה. מטרת הבמאי למצוא את מספר הזוגות המקסימאלי (יתכן וחלק מהמשתתפים לא יופיעו בריקוד).

א. הראה אלגוריתם למקרה הכללי.

ב. הראה אלגוריתם בו אין לשנות את סדר הרקדנים בשורות, כלומר אם קים זוג  $a_i$

$b_j$  אזי לא קיימים הזוגות  $(a_k, b_p)$  או  $(a_i, b_j)$  או  $(a_k, b_p)$  או  $(a_i, b_j)$ .

נתח את סיבוכיות הזמן של הפתרונות שנתת לכל אחד מהסעיפים.

**שאלה 2: (33 נק')**

נתונה ערמת מינימום בינומית ובה  $n$  איברים. בספר הלימוד מוצגות הפעולות הקלאסיות המבוצעות על ערמה בינומית. בהינתן מצביע לאיבר  $k$  כלשהו בערמה, ברצוננו להוסיף את הפעולות הבאות:

א. בטל את האיבר.

ב. הכפל את מפתח האיבר בשניים.

ג. חלק את ערכו של האיבר בשניים.

ד. הוסף לערמה איבר נוסף בעל אותו ערך.

ה. בטל את תת העץ שאיבר זה הוא שורשו.

לאחר כל פעולה יש להחזיר למבני הנתונים את תכונות הערמה הבינומית.

נתח את סיבוכיות הזמן של כל פעולה בנפרד.

**שאלה 3: (33 נק')**

נתונה סדרת מספרים שלמים  $A = a_1, \dots, a_n$  ופונקציה  $f(i) = (k_i, p_i)$   $(1 \leq i \leq n)$

וגם  $(k_i \leq p_i)$ . ברצוננו לחשב סדרה חדשה  $B = b_1, \dots, b_n$  כאשר  $b_i = \min(a_k, \dots, a_p)$ .

נתח את סיבוכיות הזמן של האלגוריתם שתכנתת.

בהצלחה!

