קורס 20407

סמסטר 2015א

מועד א' (84)

**מבנה הבחינה**: בבחינה חמש שאלות.

עליכם לענות על **ארבע** מתוך חמש השאלות.

לכל השאלות משקל שווה.

**הנחיות**: כל תשובה צריכה להתחיל בעמוד **חדש**.

**אין** לכתוב בצבע אדום.

**אין** לכתוב בעיפרון.

אפשר להשתמש בכל עובדה או תוצאה המופיעה בספר הלימוד או במדריך הלמידה, ללא הוכחה או הסבר. חובה להוכיח או להסביר כל טענה אחרת.

אין צורך לכתוב פסֵידוקוד, אלא אם הדבר נדרש במפורש.

**שאלה 1**

נתון מערך ממוין ; נתון גם שלם , . אנו משנים  מפתחות במערך ; אחר-כך מפעילים על המערך  אלגוריתם מיון כמו מיון-הכנסה או מיון-מיזוג.

(17 נק') **א'** נניח שהמיון מחדש של המערך  מתבצע באמצעות מיון-הכנסה. הוכיחו שזמן הריצה הינו .

(8 נק') **ב'** עבור אלו ערכים של  עדיף להשתמש פה במיון-הכנסה במקום מיון-מיזוג?

**שאלה 2**

נתון מערך  של מספרים, לא ממוין, כאשר  ,  שלם.

ברצוננו לבנות מבנה נתונים  שמספר איבריו  , המאפשר לנו למצוא לכל זוג של אינדקסים  , את האיבר המינימלי בתת-מערך  .

(12 נק') **א'** הראו כיצד בונים את המבנה  בזמן לינארי.

(13 נק') **ב'** הראו כיצד ניתן למצוא את המינימום בתת-מערך , לזוג כלשהו  בזמן  .

**שאלה 3**

(14 נק') **א'** נתון מערך  של מספרים ממשיים; נתון גם שלם חיובי .

כתבו שגרה למציאת ומיון ערכי המיקום ה-,  ( הערכים סביב החציון). באלו תנאים תרוץ השגרה בזמן לינארי?

(11 נק') **ב'** נתון מערך  של מספרים שלמים, כולם בתחום .

כתבו שגרה למיון המערך בזמן לינארי.

**שאלה 4**

לכל עץ חיפוש בינרי , נסמן ב- את התת-עץ של  המושרש ב-.

בהינתן עץ ערכי מיקום , נרחיב את הגדרתו באופן הבא: בכל צומת  נשמר בנוסף מצביע  אל הצומת בעל ערך המפתח החציוני של התת-עץ .

הראו כיצד ניתן לשנות את השגָרות  ו-  עבור ההגדרה החדשה, כך שתתאפשר תחזוקתו של השדה  באופן יעיל ככל שאפשר. נתחו את זמני הריצה של שתי השגָרות.

**שאלה 5**

בהינתן שלם חיובי  , הציעו מבנה נתונים  שבאמצעותו ניתן לבצע את הפעולות הבאות בזמנים הנדרשים ( מציין את מספר האיברים של ):

: בניית המבנה  מתוך סדרה של  איברים; זמן הריצה: ;

: הכנסת איבר חדש בעל המפתח  למבנה ; זמן הריצה: ;

: מחיקת האיבר שאליו מצביע  מהמבנה ; זמן הריצה: ;

: מציאת העוקב ה- של האיבר שאליו מצביע ; זמן הריצה: .

**הסבר:** העוקב ה- של איבר נתון ב- מוגדר באופן רקורסיבי: העוקב הראשון הוא העוקב הרגיל; העוקב ה- הוא העוקב הרגיל של העוקב ה-.