קורס 20407

סמסטר 2016א

מועד א' (83)

**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.

יש להתחיל כל תשובה בעמוד **חדש** (או לפחות להשאיר 5 שורות בין תשובות לשאלות שונות).

אין צורך לכתוב פסֵידוקוד, אלא אם הדבר נדרש במפורש.

**שאלה 1**

הציעו מבנה נתונים  התומך בפעולות הבאות:

: הכנסת האיבר  ל-;

: מחיקת האיבר האחרון שהוכנס ל-;

: החזרת האיבר המינימלי של ;

: הכפלת כל איברי המבנה  בערך הממשי.

כל פעולה צריכה להתבצע בזמן .

**שאלה 2**

נתון מערך  שעליו מופעל האלגוריתם מיון-מהיר.

(10 נק')  **א'** מהו זמן הריצה של מיון-מהיר אם לכל האיברים במערך , פרט לאחד מהם, יש אותו ערך?

(15 נק') **ב'** מהו זמן הריצה של מיון-מהיר אם כל האיברים במערך , פרט לאחד מהם, ממוינים בסדר עולה?

**שאלה 3**

נתונים מערך .

כתבו אלגוריתם שזמן ריצתו **לינארי**, הבודק האם קיימים ב-שני איברים  ו-, , כך ש- מופיע במערך יותר מ- פעמים וגם מופיע במערך יותר מ- פעמים.

**שאלה 4**

נתון עץ חיפוש בינרי  בן  צמתים. נניח שמתקיימת התכונה הבאה: לכל צומת  ב-, אורך המסלול הארוך ביותר מ- עד לצאצא עלה שלו הוא לכל היותר כפול מאורך המסלול הקצר ביותר מ- עד לצאצא עלה שלו.

הראו שניתן לצבוע את הצמתים של  כך שיתקבל עץ אדום-שחור חוקי.

**הערה:** צמתי ה- של העץ האדום-שחור אינם חלק מהצמתים המקוריים של .

**שאלה 5**

הציעו מבנה נתונים  שבאמצעותו ניתן לממש כל אחת מהפעולות הבאות בסיבוכיות המבוקשת ( מציין את מספר המפתחות השונים זה מזה; המספר הכולל של מפתחות יכול להיות גדול יותר):

: הכנסת איבר בעל המפתח  למבנה ; זמן הריצה:;

: מחיקת אחד האיברים בעלי המפתח ; זמן הריצה:;

: החזרת ערך המפתח בעל השכיחות החציונית (כלומר, שכיחות המפתח הינו חציון כל  השכיחויות); זמן הריצה:.

**הערה:** מבנה הנתונים יכול להיות מורכב ממספר מבנים יסודיים.