

מבני נתונים – תרגיל מס. 7

1. נציע את המימוש הבא לפעולת $\text{delete}(x)$ בערימת פיבונצ'י. הפעולה מקבלת כפרמטר מצביע לערך בערמה, ומוחקת אותו מהערמה (תוך שמירה על תקינות הערמה). ראשית, נמחק את x מהעץ שבו הוא נמצא. שנית, נשרשר את רשימת הילדים של x לרשימת השורשים שבערמה. קל לראות שזמן הריצה (actual) של מימוש זה הוא $O(1)$. מה ההשפעה של פעולת delete במימוש זה על זמני הריצה amortized של יתר הפעולות בערמת פיבונצ'י?
 2. הוכיחו שבמודל ההשוואות לא קיים מימוש של ערמה שבה כל הפעולות שהוגדרו בכיתה על ערמה מתבצעות בזמן ריצה amortized קבוע לפעולה.
 3. נפעיל Quicksort על המערך הבא (המערך נתון משמאל לימין):
20, 53, 26, 4, 97, 41, 30, 46, 38, 66, 16, 11, 24, 27, 79
כתבו את סדר האיברים בכל אחד מהשלבים שיבצע המיון. הניח שה-pivot הוא תמיד האיבר החיצוני של קטע המערך הנוכחי.
 4. במהלך הרצה של הגרסה האקראית של Quicksort:
 - לכמה מספרים אקראיים נזדקק במקרה הרע?
 - לכמה מספרים אקראיים נזדקק במקרה הטוב?יש לבטא את התשובה בעזרת חסם אסימפטוטי.
 5. נגדיר מודל חישובי שמרחיב את מודל ההשוואות בעזרת הוספת הפעולה הבאה כפעולה אטומית: $\text{order}(x, y, z)$ שמקבלת שלושה איברים x, y, z מקבוצה סדורה, ומחזירה אותם בסדר עולה. הראו חסם תחתון של $\Omega(n \log n)$ על מיון מערך בגודל n , במודל החדש.
 6. במלון של הילברט יש מספר אינסופי של חדרים, שממוספרים מ-1 ומעלה. אנחנו יודעים שהמלון מאחסן את אורחיו בחדרים 1 עד k , ואילו שאר החדרים (מ- $k+1$ והלאה) ריקים. הדרך היחידה שלנו לבדוק האם חדר ריק או מאוכלס היא להיכנס לחדר (הדלתות במלון לא נעולות אף פעם). הציגו אלגוריתם למציאת k בכמה שפחות כניסות לחדרים (אסימפטוטית). הוכיחו שזה מספר הכניסות המינימלי האפשרי, עד כדי קבוע (שאינו תלוי ב- k).

הערות:

- יש לנמק את כל התשובות.