

מבני נתונים – תרגיל מס' 5

הערה: על כל התשובות להיות מנומקות. לכל אלגוריתם שאתם מציגים יש להוכיח נכונות ולנתח זמן ריצה.

1. יהי עץ אדום-שחור בעל 29 צמתים פנימיים.
 - א. מה גובה העץ האפשרי המרבי?
 - ב. מה גובה העץ האפשרי המזערי?
 - ג. שימו לב: מדובר בגובה העץ כולו, ולא רק בגובה השחור.
2. כזכור, למבנה B-tree יש פרמטר k , שמגדיר את גודל הצמתים שבעץ. למשל עבור עץ $k=2$ 2-4. ההגדרה של הפרמטר נמצאת בשקופית הראשונה של המצגת בנושא B-trees, שהועברה בשיעור.
 - א. נתונים לנו 20,000,000 איברים. אנחנו רוצים לאחסן אותם במבנה B-tree, כך שעומק העץ לא יהיה יותר מ-7. מה צריך להיות הערך של k ?
 - ב. חזרו על הסעיף הקודם, כאשר לא נתונים לנו האיברים מראש. אנחנו מתחילים מעץ ריק, מבצעים פעולות הכנסה והוצאה, כך שלעולם לא יהיו בעץ יותר מ-20,000,000 איברים ועומק העץ לא יהיה יותר מ-7.
3. עבור עץ 2-3: הראו שאפילו אם נתון המיקום בפעולת INSERT או DELETE (כלומר, אין צורך לבצע FIND בהתחלה כדי למצוא את המקום של האיבר להכנסה או למחיקה), עדיין קיימת סדרה של m פעולות מחיקה והכנסה (על עץ בעל n איברים), שלוקחת $\Omega(m \log n)$.
4. באיור נתון עץ 2-4. תארו את מצב העץ לאחר כל אחת מהפעולות הבאות (משמאל לימין):
Insert(20), insert(14), insert(22), delete(35), delete(25)

