

תרגיל 5 - מבני נתונים

תאריך הגשה: 27.5.18

הוראות הגשה: ההגשה ביחידים. כל סטודנט נדרש לחשוב, לפתור ולכתוב את התרגיל בעצמו. מותר להתייעץ עם סטודנטים אחרים אך חל איסור מוחלט להחזיק ולהיעזר בתרגיל כתוב של סטודנט אחר. חובה על כל סטודנט לכתוב את התרגיל בעצמו.

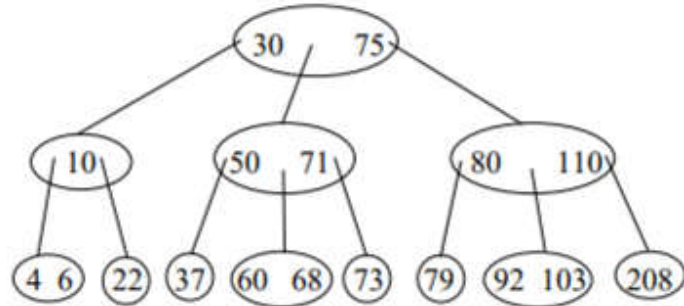
ההגשה תתבצע לתא מספר **3/34** בתאי הדואר של המחלקה.

בנוסף להגשה הפיזית, עליכם לשלוח צילום הפתרון לכתובת הדוא"ל ds.biu.2018@gmail.com.

תרגיל שלא ישלח לכתובת זו, לא יהיה ניתן לערער במקרה בו יאבד.

מומלץ לעבור על המצגות והסיכומים המופיעים באתר טרם פתרון התרגיל.

1. נתון עץ B מסדר $m = 3$ שבצורה.



I. ציירו את העץ לאחר כל הכנסה של איברים בסדר הבא:

1. 65

2. 66

3. 70

II. ציירו את העץ לאחר כל מחיקה של איברים בסדר הבא (העץ כמובן כולל את כל ההכנסות הקודמות):

1. 75

2. 79

2. בתרגול למדנו על מערך דינאמי הגדל כל פעם פי 2, והסתכלנו בהכנסה והוצאה כאשר הגדרנו את שינוי הגודל בהוצאה כאשר המערך הוא רבע מגודל האיברים. שימו לב שפה נתייחס בצורה שונה אז לא להתבלבל 😊

נתייחס למערך מלא בגודל n ונניח שבמצב ההתחלתי שלנו הוא מלא לגמרי. אנו מתבוננים רק בפעולות הוצאה (הוצאת האיבר האחרון במערך) כאשר במערך נותרו רק $n/2$ איברים, מקצים מערך בגודל $n/2$, מעתיקים את האיברים למערך החדש ומשחררים את המערך הישן.

השתמשו בפונקציית הפוטנציאל הבאה: $\phi(D_i) = size - num$ כאשר num הוא מספר האיברים כרגע במערך, $size$ הוא גודלו של המערך.

I. הוכח כי כל i , $\phi(D_i) \geq \phi(D_0)$ הנח לשם כך כי במצב ההתחלתי יש n איברים והמערך מלא.

II. הוכח כי לכל m מתקיים: $\sum_{i=1}^m \hat{c}_i \geq \sum_{i=1}^m c_i$

III. הנח סדרה של m פעולות הוצאה. מהי העלות לשיעורין של כל פעולה? הוכח בעזרת שיטת הפוטנציאל.

3. X ו- Y צמתים (קודקודים) בעץ בינארי כאשר Y נמצא מיד לאחר X בסדר postorder של צמתי העץ.

להלן כמה טענות בדבר היחס בין X ל- Y . הוכיחו האם היחס תמיד נשמר\אף פעם לא נשמר\לפעמים נשמר ולפעמים לא נשמר

- I. X הוא בן ימני של Y
- II. X הוא הורה של Y
- III. X הוא בן שמאלי של Y
- IV. X הוא צאצא של Y אך לא בן של Y
- V. Y הוא צאצא של X אך לא בן של X

4. חיפוש בינארי במערך ממויין אורך זמן לוגריתמי, אולם הזמן שנדרש להכנסת איבר חדש למערך תלוי תלות לינארית בגודל המערך, ניתן לשפר את זמן ההכנסה ע"י שימוש במספר מערכים ממויינים.

נניח כי ברצוננו לתמוך בפעולות INSERT, SEARCH על קבוצת מערכים עם סך הכל n איברים.

יהי $k = \lceil \log(n + 1) \rceil$ ויהי $\langle b_{k-1}, b_{k-2}, \dots, b_0 \rangle$ הייצוג הבינארי של n . נתונים k מערכים ממויינים $A_0, A_{k-2}, \dots, A_{k-1}$ כך שעבור $i = 0, 1, \dots, k-1$ אורך המערך A_i הוא 2^i .

כל מערך יכול להיות מלא או ריק (לא חלקי).

כאשר $b_i = 1$ אזי המערך A_i מלא

כאשר $b_i = 0$ אזי המערך A_i ריק

המספר הכולל של איברים המאוכסנים בכל k המערכים הוא אפוא $\sum_{i=1}^{k-1} b_i 2^i = n$

כל מערך ממויין כשלעצמו. אולם אין קשר מיוחד בין איברים במערכים השונים.

I. תאר כיצד ניתן לבצע פעולת SEARCH על מבנה נתונים זה. נתח את זמן הריצה ומצא חסם הדוק במקרה הגרוע.

II. תאר כיצד ניתן להכניס איבר חדש למבנה נתונים הנ"ל. נתח את זמן הריצה במקרה הגרוע וכן את הזמן לשיעורין של פעולה זו. (חישבו על הייצוג הבינארי של המערך)