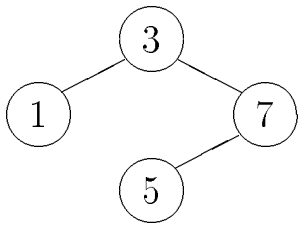
שאלה 3 (30 נק׳)

א. נתון עץ AVL:



בצע עליו את הפעולות הבאות:

delete(1)

insert(0)

insert(2)

insert(1)

צייר את העץ המתקבל אחרי כל פעולה וציין אילו תיקונים עשית בכל שלב.

ב. צייר עץ AVL מינימלי כך שהוצאת צומת אחד ממנו גורמת לגלגול LR, ואילו הוצאת צומת אחר (מהעץ ההתחלתי) גורמת לגלגול RL. בצע את שתי ההוצאות על העץ שציירת וציין את נקודות הגלגול.

ג. בהנתן שני עצי AVL: T_1, T_2, כאשר הערך המקסימלי ב-T_1 קטן מהערך המינימלי ב-T_2, תאר אלגוריתם המאחד את העצים לעץ AVL יחיד וחוקי.
הסיבוכיות הנדרשת $O(\log n)$ כאשר n הינו מספר האיברים בעצים.

שאלה 4 (20 נק׳)

בגן ציבורי גדלים מספר עצים, כאשר לכל עץ גובה ועבי שונים מאלה של עצים אחרים. מדי פעם נוטעים עצים חדשים ועוקרים ישנים (יבשים).
הצע מבנה נתונים המאפשר ביצוע הפעולות הבאות בסיבוכיות $O(\log n)$ כל אחת (n הוא מספר העצים בגן בעת ביצוע הפעולה).

- insert(height,width) – הכנס נתונים של עץ חדש למבנה.
- delete(width) – הוצא מהמבנה עץ בעל עבי width.
- average(width1,width2) – מצא את הגובה הממוצע של כל העצים בגן אשר העבי שלהם גדול מ-width1 וקטן מ-width2.

אתחול המבנה כאשר הגן ריק מתבצע ב-$O(1)$.
תאר את המבנה המוצע במילים ובציור, פרט את מימוש הפעולות ונמק עמידה בדרישות הסיבוכיות.

בהצלחה !

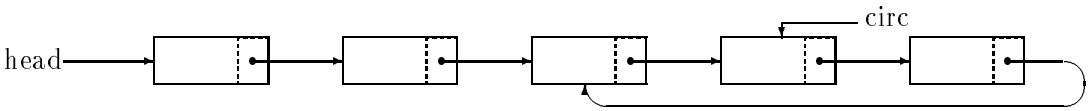
תרגיל בית יבש מס' 2

תאריך הגשה: עד 01.01.98 בחצות

הגשה בזוגות מומלצת!

שאלה 1 (30 נק')

נתונה רשימה מקושרת בצורת לולאה: האיבר האחרון מצביע על אחד האיברים הקודמים (לאו דווקא ראשון). כלומר זנב הרשימה יוצר מעגל.
הרשימה מכילה n איברים (n לא ידוע).
נתון מצביע $head$ לראש הרשימה ומצביע $circ$ לאחד האיברים במעגל.



בכל אחד מהסעיפים להלן תאר את האלגוריתם הדרוש ונמק עמידה בסיבוכיות.

א. יש למצוא את הצומת הראשון על המעגל. הנח כי בכל רשומה קיים שדה נוסף ומותר להשתמש בו (בפרט גם לשנותו) לצורך ביצוע המשימה. סיבוכיות הזמן הנדרשת היא $O(n)$.

ב. יש למצוא את אורך המעגל. סיבוכיות הזמן הנדרשת היא $O(n)$. סיבוכיות מקום נוסף $O(1)$. אין לשנות את ערכי השדות שבצמתים.

ג. יש למצוא את הצומת הראשון על המעגל. סיבוכיות הזמן הנדרשת היא $O(n \log n)$. סיבוכיות מקום נוסף $O(1)$. אין לשנות את ערכי השדות שבצמתים.

שאלה 2 (20 נק')

א. נתונים שלושה עצים בינאריים A, B, C שכל אחד מכיל את כל האיברים השלמים מהתחום $[1, n]$ ללא חזרות. ידוע שסיור preorder בעץ A מחזיר סדרה ממויינת של אבריו בסדר עולה. סיור inorder בעץ B וסיור postorder בעץ C אף הם מחזירים את אותה הסדרה הממויינת.
הוכח או הפרך את כל אחת מהטענות הבאות:

(1) A הוא עץ חיפוש.

(2) B הוא עץ חיפוש.

(3) יתכן ש-C הוא עץ חיפוש.

(4) אם A ו-B זהים, אזי C שונה.

(5) אם A ו-C זהים, אזי B שונה.

(6) אם B ו-C זהים, אזי יתכן ש-A שונה.

(7) תוצאת סיור postorder ב-A זהה לתוצאת סיור preorder ב-C.

ב. בהנתן שתי תוצאות של סיורים בעץ בינארי, שחזר את מבנה העץ. צייר את כל העצים האפשריים.

preorder: 55 37 12 21 20 8 1 8

postorder: 12 37 8 1 20 8 21 55