

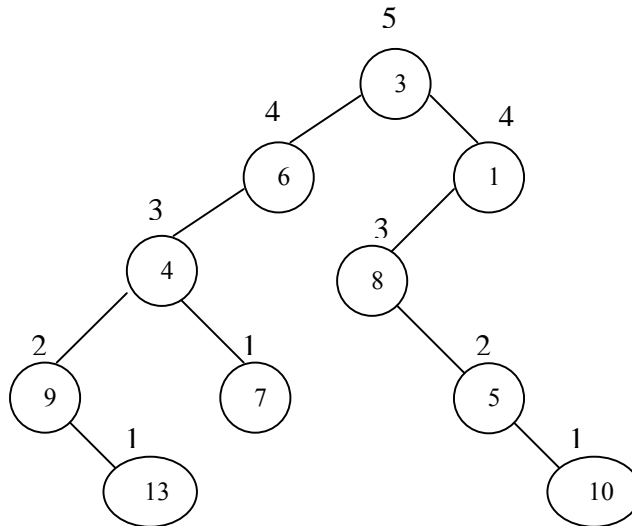
מבני נתונים
תרגיל מס' 6

מועד ההגשה: 14.5.2009

1.

נגדיר "עץ בינארי עם גבהים" כעץ בינארי T שבו לכל צומת x בנוסף לשדות הרגילים יש שדה $h(x)$ המכיל את גובה תת העץ ששורשו x .

לדוגמה: בכל צומת בעץ הבא מצוין מפתח הצומת ומעליו מספר המציין את גובה הצומת.



לכל איבר x בעץ בינארי עם גבהים ישנם השדות הבאים:
info(x),key(x),left(x),right(x),parent(x),h(x)

בנוסף ישנו שדה **root(T)** שמצביע לשורש העץ T .

נגדיר רמה של איבר בעץ כמרחק האיבר מהשורש. רמת השורש היא 1 רמת הבנים של השורש היא 2 וכן הלאה.

כתוב/י פסאודו-קוד של פונקציה בשם **P1(T)** יעילה ככל האפשר שמקבלת כפרמטר עץ בינארי עם גבהים T ומדפיסה את מפתחות האיברים בעץ ברמה שלפני האחרונה וברמה האחרונה, כאשר סדר האיברים בהדפסה בכל רמה הינו כסדר האיברים ברמה בעץ (משמאל לימין).

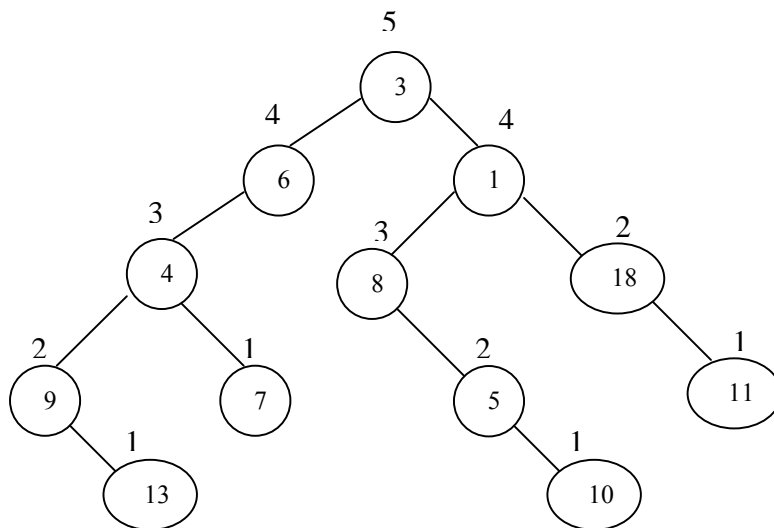
לדוגמה עבור העץ T שבציור שלמעלה יתקבל הפלט הבא:

9 7 5
13 10

אין להשתמש במבני עזר נוספים (פרט לעץ T).

2. (שאלה זו הופיע בבוחן אמצע בסמסטר אביב תשס"ח)

נגדיר "עץ בינארי עם גבהים" ורמה של איבר בעץ כמו בשאלה 1. לדוגמה: בכל צומת בעץ הבא מצוין מפתח הצומת ומעליו מספר המציין את גובה הצומת.



עבור צומת x בעץ T נסמן ב- T_x את תת העץ של T ששורשו הוא x . כתוב/י פסאודו-קוד של פונקציה יעילה ביותר בשם $P2(T, x)$ שמקבלת כפרמטרים עץ בינארי עם גבהים T ו- צומת x . הפונקציה מדפיסה את מפתח הצומת הימני ביותר מבין הצמתים שנמצאים ברמה הרחוקה ביותר מ- x בעץ T_x .

נתחי את סיבוכיות זמן הריצה של הפונקציה שכתבת כתלות בגובה העץ (h) או במס' האיברים בעץ (n) (בחר/י את האפשרות המתאימה מבין h או n לפונקציה שכתבת).

דוגמאות:

לאחר הקריאה לפונקציה $P2(T, x)$ כאשר T הוא העץ שבציור הנ"ל ו- x הוא האיבר שהמפתח שלו הוא 3 הפונקציה תדפיס 10.
 לאחר הקריאה לפונקציה $P2(T, x)$ כאשר T הוא העץ שבציור הנ"ל ו- x הוא האיבר שהמפתח שלו הוא 6 הפונקציה תדפיס 13.
 לאחר הקריאה לפונקציה $P2(T, x)$ כאשר T הוא העץ שבציור הנ"ל ו- x הוא האיבר שהמפתח שלו הוא 18 הפונקציה תדפיס 11.

בהצלחה !