

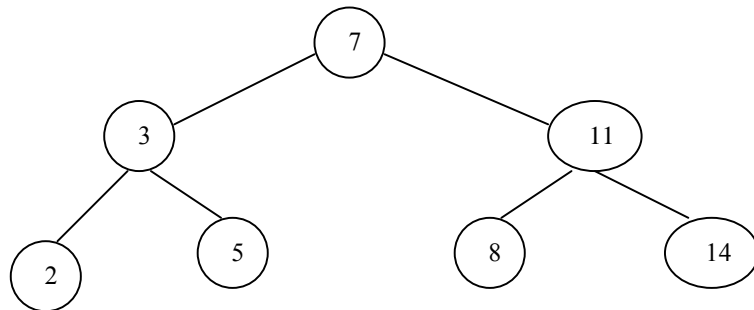
מבני נתונים
תרגיל מס' 5

מועד ההגשה: 5.5.2009

1.

הגדרה: נגדיר **רמה** של צומת בעץ כמספר הצמתים במסלול המחבר בין הצומת לשרש.
הגדרה: עץ בינארי **שלם** הינו עץ שבו לכל צומת שאינו עלה יש שני בנים ובנוסף כל העלים נמצאים באותה רמה.
כתוב פסאודו-קוד של פונקציה בשם $P1(T,x,i)$ שמקבלת כפרמטרים עץ בינארי שלם T , צומת x בעץ T ומס' i . הפונקציה מחזירה את הצומת של העץ T שנמצא i מקומות **ימינה** מהצומת x , באותה רמה. אם אין צומת כזה הפונקציה מחזירה $NULL$. על סיבוכיות הפונקציה שתכתוב להיות: $O(h \times i)$, כאשר h מציין את גובה העץ T .

לדוגמא: עבור העץ השלם T הבא:



אם x הוא הצומת של העץ T שהמפתח שלו שווה ל-2, אזי הפונקציה $P1(T,x,3)$ מחזירה את הצומת בעץ שהמפתח שלו שווה ל-14.

אם x הוא הצומת של העץ T שהמפתח שלו שווה ל-5, אזי הפונקציה $P1(T,x,3)$ מחזירה $NULL$.

שימו לב להנחות ולדרישות שמופיעים בעמוד הבא:

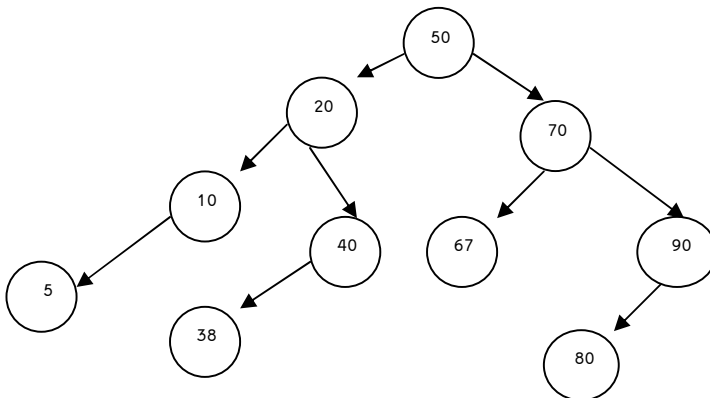
הנחות ודרישות

- ניתן להניח שהאיבר x המועבר לפונקציה כפרמטר קיים.
- אין להשתמש במבני עזר (כמו מחסנית, תור וכו').
- אם הפונקציה $P1$ קוראת לפונקציות עזר יש לכתוב באופן מלא גם את הפסאודו קוד של פונקציות העזר.
- מותר להשתמש במשתנים (כמו למשל x,y,z) לתאור איברים בעץ T .
- לכל איבר x בעץ ישנם השדות הבאים: $key(x), info(x), left(x), right(x), parent(x)$

.2

כתוב פסאודו-קוד של פונקציה רקורסיבית בשם $P2(T,k)$ שמקבלת כפרמטרים עץ בינארי T ומספר k . הפונקציה מחזירה True אם לכל צומת x בעץ T מתקיים:
 $|h(T_{left(x)}) - h(T_{right(x)})| < k$

.3



כתוב/י את הפונקציה הבאה ב-**פסאודו-קוד**: הפונקציה ששמה $P3$ מקבלת קלט עץ חיפוש בינארי ומס' שלם k (שאינו שלילי) ומדפיסה את כל המפתחות בעץ שגדולים מ- k בסדר עולה. הכותרת של הפונקציה תהיה: $P3(T,k)$.
לדוגמא: עבור העץ הנ"ל הקריאה לפונקציה עם פרמטר $k=45$ (ז"א הקריאה לפונקציה $Print-Big(T,45)$) תדפיס: 50,67,70,80,90

מותר להשתמש במבנה עזר יחיד מסוג מחסנית S (אך אין זה חובה) ובפעולות עליו כפי שהוצגו בכיתה לפתרון השאלה. אסור להשתמש ברקורסיה לפתרון השאלה.

4

כתוב פונקציה בשם P4 שמבצעת את המשימה של שאלה 3 ע"י שימוש ברקורסיה וללא מבני עזר כלשהם.

בהצלחה !