

## עץ סריקות

עץ סריקות הוא טיפוס נתונים מופשט השומר מידע על מבנה עץ בינרי ועל תכנים של צמתיו.  
 עץ סריקות מאפשר לבצע את כל הפעולות המקובלות על העץ ללא חשד ל"קלקול".

לפניך ממשק חלקי לטיפוס הנתונים " עץ סריקות " (TreeByTravers).

TreeByTravers(List<T> pre, List<T> in)	הפעולה בונה "עץ סריקות" לפי שתי סריקות – תחילי ותוכי
TreeByTravers(T x)	הפעולה בונה "עץ סריקות" –עלה. ערך השורש הוא x
TreeByTravers(TreeByTravers<T> left, T x, TreeByTravers<T>right)	הפעולה בונה "עץ סריקות" כך שערך השורש הוא x, הילד השמאלי הוא left, והילד הימני הוא right. left, right יכולים להיות null
T getInfo()	הפעולה מחזירה את הערך של השורש
TreeByTravers<T> getLeft()	הפעולה מחזירה את הילד השמאלי. אם אין ילד שמאלי הפעולה מחזירה null
TreeByTravers<T> getRight()	הפעולה מחזירה את הילד הימני. אם אין ילד ימני הפעולה מחזירה null
void setLeft(TreeByTravers<T> left)	הפעולה מחליפה את הילד השמאלי ב-left. left יכול להיות null
void setRight(TreeByTravers<T> right)	הפעולה מחליפה את הילד הימני ב-right. right יכול להיות null
List<T> getPreOrder()	הפעולה מחזירה את רשימת הערכים לפי סריקה תחילית של העץ
List<T> getInOrder()	הפעולה מחזירה את רשימת הערכים לפי סריקה תוכית של העץ
BinTreeNode<T> buildPreIn()	הפעולה מחזירה עץ חוליות בינרי

א. כתוב את המחלקה TreeByTravers וחשב את היעילות של הפעולות. הסבר את הייצוג שבו בחרת ואת חישוב היעילות.

ב. כתוב את הפעולות הבאות:

- פעולה פנימית isLeaf() הבודקת האם עץ הוא עץ-עלה.
- פעולה פנימית numNodes() המחזירה את מספר הצמתים בעץ.
- פעולה חיצונית postOrder (TreeByTravers<Integer>t) המדפיסה את הצמתים של העץ בסדר סופי.
- פעולה חיצונית countLeaves(TreeByTravers<Integer> t) המחזירה את מספר העלים בעץ.
- פעולה חיצונית sumNodes(TreeByTravers<Integer> t) המחזירה את סכום כל הצמתים.

עיצוב תוכנה  
דף עבודה לחופשת פסח  
רשימה+עץ+יעילות

ג. כתוב מחלקה testTreeByTravers לבדיקה.

תשתמש במחלקת השירות BinTreeUtils להצגת העצים שנבנו.

הערות למורים:

1) במדריך למורה יש פתרון של שאלה 20 (שיחזור עץ על-פי שתי סריקות הנתונות כמערכים מספריים). אפשר לפתור את השאלה בכיתה לפני מתן המשימה ולערוך דיון על השינויים הנדרשים כאשר רוצים לשמור סריקות כרשימות גנריות.

2) משימה הזו מיועדת לחופשת פסח כחזרה על נושאים "רשימה" ו"עץ בינרי".

רוב העבודה במימוש המחלקה הוא טיפול ברשימות. כדאי לתת לתלמידים פעולות מוכנות כמו חיבור רשימות, חיפוש בתוך רשימה, העתקה חלקית וכו'.

כמובן, אפשר להחליף פעולות של סעיף ב' במשימות יותר קשות ופחות טריוויאליות.

3) בכיתה טובה אפשר לתת משימה לבנות מחלקה "עץ סריקות" גם לפי סריקות תוכנית וסופית ולהשוות יעילות של פעולות זהות בשתי המחלקות.