**תרגיל 11**

**template ועצים**

1. **הוסף למחלקה Tree** (שהוגדרה בכיתה) את הפונקציות הבאות:

**- int leaves();** פונקציה המחזירה את מספר העלים בעץ (עלה הוא כל קודקוד שאין לו בנים בכלל).

**- int height();** פונקציה המחזירה את גובה העץ (לצורך התרגיל נגדיר: עץ ריק גובהו 0, עץ עם שורש בלבד גובהו 1 וכו')

**- void reflect();**פונקיה המחליפה בין הבנים של כל קודקוד בעץ ויוצר עץ חדש שהוא תמונת הראי של העץ המקורי.

**- int onlyLeftSon();** פונקציה המחזירה את מספר הבנים השמאליים בעץ שהם בנים יחידים.

1. **הוסף למחלקה SearchTree** את הפונקציות הבאות

**- void remove(T val);**פונקציה שמוחקת מהעץ את הקודקוד שמכיל את הערך val.

**- int level(T val);** פונקציה המחזירה את הרמה בעץ של הקודקוד שמכיל את הערך val. (שורש העץ נמצא ברמה 0 וכו' אם האיבר לא נמצא הפונקציה תחזיר -1).

1. צרף את המחלקות שכתבת בשאלות אחת ושתיים לתוכנית הראשית הבאה והראה את נכונותם:

#include <iostream>

using namespace std;

#include "SearchTree.h"

int main()

{

SearchTree<int> T1;

cout<<"enter 10 numbers\n";

int x,y;

for (int i=0;i<10; i++)

{

cin>>x;

T1.add(x);

}

cout<<"inorder: ";

T1.inOrder();

cout<<"\nenter 0-6:\n";

cin>>x;

while(x!=0)

{

switch (x)

{

case 1: cout<<"# of leaves: "<<T1.leaves()<<endl;

break;

case 2: cout<<"height of tree: "<<T1.height()<<endl;

break;

case 3:T1.reflect();

cout<<"reflected tree: ";

T1.inOrder();

T1.reflect();

cout<<endl;

break;

case 4: cout<<"# left sons only: "<<T1.onlyLeftSon()<<endl;

break;

case 5: cout<<"enter a number ";

cin>>y;

cout<<"level of "<<y<<" on tree: "<<T1.level(y)<<endl;

break;

case 6: cout<<"enter a number ";

cin>>y;

T1.remove(y);

cout<<"after removing "<<y<<": ";

T1.inOrder();

cout<<endl;

}

cout<<"enter 0-6:\n";

cin>>x;

}

return 0;

}

1. **א.** כתוב מחלקה לייצוג סטודנט. השדות במחלקה יהיו:

* מספר הזהות,
* שם משפחה
* ושם פרטי.

הוסף למחלקה לפחות את הפונקציות הבאות:

* קונסטרקטור
* אופרטורים >,=,==,>>,<<.

**השתמש במחלקות עץ (שאלות 1,2)** וכתוב תוכנית אשר תנהל את רישום הסטודנטים במוסד. לצורך כך, השתמש במחלקת עץ חיפוש כמבנה הנתונים המאחסן את רשימת הסטודנטים.

בכל שלב הצג למשתמש תפריט לבחירת פעולה (מתוך a-e ), התוכנית תמשיך כל עוד לא התקבל הקלט e שמסמן את סיום התוכנית (בדומה לתוכנית הראשית לעיל).

* 1. הוספת תלמיד.
  2. מחיקת תלמיד מהרשימה.
  3. חיפוש תלמיד ברשימה.
  4. הדפסה אלפא-בתית של כל התלמידים הרשומים במכון (שימו לב שיש לקחת בחשבון במיון גם את שם משפחה וגם את השם פרטי).
  5. יציאה - סיום התוכנית.

במהלך ריצת התוכנית ניתן להשתמש בהודעות פלט הבאות בלבד:

enter a-e

enter a student

exist

not exist

error