# **מכללת אורט בראודה המחלקה להנדסת תוכנה**

# תאריך: **13.7.2014**

## מבחן סופי בקורס שפות תכנות מונחי עצמים 61313

 **מועד א'**

## שאלה מספר 1 (50 נקודות)

**שפת C#:**

 עליך לממש מחלקה ditree של "עץ מכוון מאוזן".

* שדה המידע בכל צומת בשלב זה יהיה double
* לכל צומת יהיו מצביעים לבן שמאלי ובן ימני.
* הבנאי של ditree לא מקבל פרמטרים ויוצר עץ ריק.
* הוספת איבר ה-n-יי, n > 1, בעץ יהיה לפי האלגוריתם הבא:

חשב לתוך מערך iarrאת שאריות החלוקה ב-2 של n כלומר שמור את n %2 וחשב n = n /2 כל עוד n > 1

לאחר מכן, בסדר הפוך תנוע על העץ שמאלה אם iarr[j] ==0 וימינה אם iarr[j] ==1, j = j -1 כל עוד j>0

לבסוף אם iarr[0] ==0 המצטרף יהיה בן שמאלי, אחרת בן ימני.

* הדפסת האיברים של העץ יהיה בסדר inorder באלגוריתם הרקורסיבי הרגיל:

אם לא מדובר בתת עץ ריק אזי:

סרוק את תת העץ השמאלי,

הדפס את שדה המידע,

סרוק את תת העץ הימני.

1. (10 נק') ממש מחלקה ditree\_node שיממש צומת בעץ.
2. (40 נק') ממש את המחלקה ditree עם הפעולות בנאי ללא פרמטרים, הפעולה info))add והפעולה inorder\_print

לדוגמא, הפלט של התוכנית הבאה:

static void Main(string[] args)

 {

 int i, n;

 n = 10;

 ditree mytree = new ditree();

 for(i=1; i <= n; i++)

 mytree.add(1.1\*i);

 Console.WriteLine("inorder\_print:");

 mytree.inorder\_print();

 } // Main

יהיה:

inorder\_print:

 8.8

 4.4

 9.9

 2.2

 11

 5.5

 1.1

 6.6

 3.3

 7.7

**שאלה מספר 2 (50 נקודות)**

**שפת C++:**

בשאלה זו עליך לממש מחלקה בשם pyramid המקיימת את התנאים הבאים:

1. למחלקה מערך double בגודל דינמי n של ערכים. ההנחה היא ש-n היא חזקה של 2 כלומר n= 2h.

1. המחלקה מתחזקת באופן אוטומטי h=log2n מערך דינמיים 0 < i < h-1 כאשר גודל המערכים הוא 2i המכילים את הסכומים החלקיים של תת רצפים של המערכים הקודמים. כל כניסה במערכים הוא סכום 2 איברים שבמערך תחתיו.

לדוגמא, אם המערך המקורי הוא

 n=8 ו-

100.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0

אז כלל המבנה הוא

 3600.0

 1000.0 2600.0

 300.0 700.0 1100.0 1500.0

100.0 200.0 300.0 400.0 500.0 600.0 700.0 800.0

1. המחלקה צריכה לתמוך בפעולות הבאות:
2. set(int i, double value) המציב לכניסה מספר i במערך הערכים את הערך value ומעדכן בסיבוכיות O(h) את מערכי הסכומים.
3. העמסת האופרטור ">>" להדפסת איברי המערכים של pyramid, כאשר המופע מועבר לאופרטור בתור פרמטר by reference const.
4. כל הקוד הנחוץ לעקרונות הנדסת תוכנה: העברת פרמטרים by value, מניעת דליפת זיכרון.
5. בנאי המקבל פרמטר n ומקצה את השטחים הדינמיים ומאפס את כולם.

לדוגמא, הפלט של התוכנית הבאה:

 void print(pyramid src)

 {

 cout << src;

 } // cout

int main()

{

 int i, j, n;

 double d;

 n = 8;

 pyramid p1(n);

 pyramid p2(2\*n);

 for(i=0; i < n; i++)

 p1.set(i, 100.1\*i);

 cout << "p1 " << endl;

 print(p1);

 p2 = p1;

cout << "p2 " << endl;

 print(p2);

 p1.set(5, 1.0);

 cout << "p1 " << endl;

 print(p1);

} // main

יהיה:

p1

 2802.8

 600.6 2202.2

 100.1 500.5 900.9 1301.3

 0 100.1 200.2 300.3 400.4 500.5 600.6 700.7

p2

 2802.8

 600.6 2202.2

 100.1 500.5 900.9 1301.3

 0 100.1 200.2 300.3 400.4 500.5 600.6 700.7

p1

 2303.3

 600.6 1702.7

 100.1 500.5 401.4 1301.3

 0 100.1 200.2 300.3 400.4 1 600.6 700.7

p2

 2802.8

 600.6 2202.2

 100.1 500.5 900.9 1301.3

 0 100.1 200.2 300.3 400.4 500.5 600.6 700.7