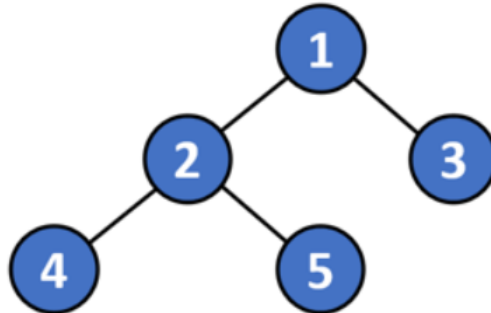


כל השאלות מתייחסות למחלקה Node הנתונה בקובץ Node.java.

שאלה 1

נתון העץ הבינרי הבא:



ונתונות השיטות הבאות:

```
public static void what(Node n) {  
    if (n == null)  
        return;  
    if (why(n.getLeftSon()))  
        n.setLeftSon(null);  
    else  
        what(n.getLeftSon());  
    if (why(n.getRightSon()))  
        n.setRightSon(null);  
    else  
        what(n.getRightSon());  
}  
public static boolean why(Node n) {  
    return n.getLeftSon() == null && n.getRightSon() == null;  
}
```

מה תהיה תוצאת הרצת השגרה what על העץ שלעיל?

שאלה 2

השגרות הבאות מקבלות t מטיפוס Node שמצביע לשורש של עץ בינרי לא ריק.

סעיף א

```

public static boolean f(Node t)
{
    if ((t.getLeftSon() == null) &&(t.getRightSon()== null))
        return true;
    if (t.getLeftSon() == null)
        return (t.getNumber() > t.getRightSon().getNumber())
            && f(t.getRightSon());
    if (t.getRightSon() == null)
        return (t.getNumber() > t.getLeftSon().getNumber())
            && f(t.getLeftSon());
    return (t.getNumber() > t.getLeftSon().getNumber())
        && (t.getNumber() > t.getRightSon().getNumber())
            && f(t.getLeftSon())
            && f(t.getRightSon());
}

```

מה מבצעת השגרה f?

- ☐ השיטה מחזירה true אם העץ ש- t מצביע לשורשו הוא עץ בינרי שלכל צומת שבו שאינו עלה יש שני בנים, ו- false, אחרת
- ☐ השיטה מחזירה true אם העץ ש- t מצביע לשורשו הוא עץ בינרי שהערך בכל צומת שבו קטן מהערך שנמצא בבניו, ו- false, אחרת
- ☐ השיטה מחזירה true אם העץ ש- t מצביע לשורשו הוא עץ בינרי שהערך בכל צומת שבו גדול מהערך שנמצא בבניו, ו- false, אחרת
- ☐ השיטה מחזירה true אם העץ ש- t מצביע לשורשו הוא עץ חיפוש בינרי, כלומר שהערך בכל צומת שבו גדול מהערך שנמצא בבנו השמאלי, וקטן או שווה לערך שנמצא בבנו הימני, ו- false, אחרת
- ☐ אף אחת מהתשובות אינה נכונה

סעיף ב

```

public static int f (Node n) {
    if (n == null)
        return 0;
    if ((n.getLeftSon() == null) && (n.getRightSon() == null))
        return n.getNumber();
    if (n.getRightSon() == null)
        return (f(n.getLeftSon()));
    if (n.getLeftSon() == null)
        return (f(n.getRightSon()));
    int a = f(n.getLeftSon());
    int b = f(n.getRightSon());
    if (a>b)
        return a;
    else
        return b;
}

```

מה מבצעת השגרה f?

- ☐ השיטה מחזירה את מספר הצמתים שאינם 0
- ☐ השיטה מחזירה את המספר המקסימלי המאוחסן בענפים השמאליים בלבד
- ☐ השיטה מחזירה את המספר המינימלי המאוחסן בעץ
- ☐ השיטה מחזירה את ערכו של העלה המקסימלי בעץ
- ☐ השיטה מחזירה את סכום כל המספרים שבצד שמאל שגדולים מצד ימין
- ☐ אף אחת מהתשובות אינה נכונה

שאלה 3

נתונה השגרה הבאה:

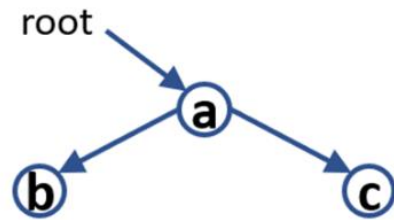
```

public static void f (Node t, String st) {
    System.out.print (st);
    if (t.getLeftSon() != null)
        f (t.getLeftSon() ,st + "L");
    if (t.getRightSon() != null)
        f (t.getRightSon(), st + "R");
}

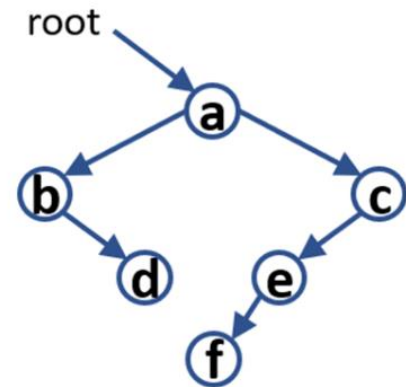
```

מה תבצע השגרה f(root,"") על העצים הבאים?

א



ב



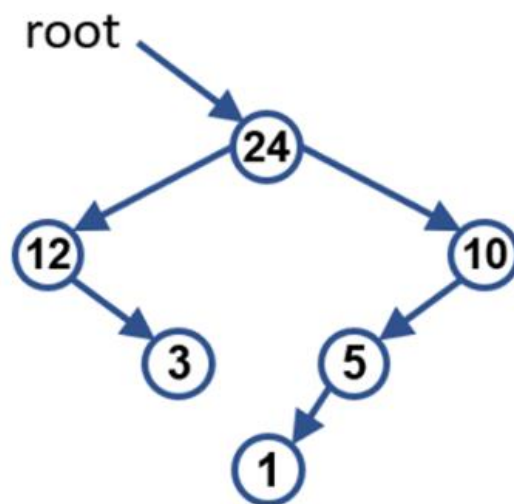
שאלה 4

נתונות השגרות הבאות:

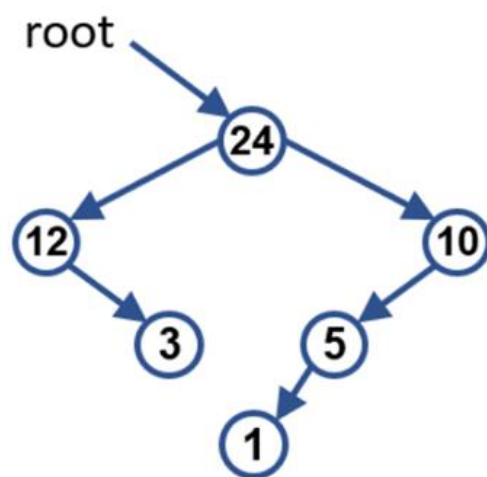
```

public static int what(Node n)
{
    if (n == null)
        return 0;
    if ( (n.getLeftSon() == null) && (n.getRightSon() == null) )
        return 1;
    return what(n.getLeftSon()) + what(n.getRightSon());
}
/*****/
public static int mystery (Node root)
{
    if ((root.getLeftSon() == null) && (root.getRightSon() == null))
        return 0;
    if ((root.getLeftSon() == null)
        return mystery (root.getRightSon() ) + 1;
    if (root.getRightSon() == null)
        return mystery(root.getLeftSon());
    return mystery (root.getLeftSon()) + mystery (root.getRightSon()) + 1;
}
  
```

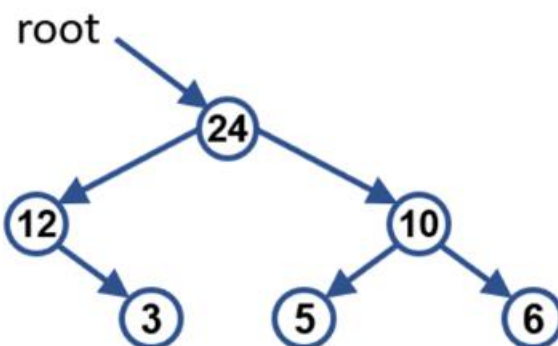
א. מה תחזיר השגרה what כאשר היא תקבל את השורש של העץ הבא:



ב. מה תחזיר השיטה mystery כאשר היא תקבל את השורש של העץ root הבא?



ג. מה תחזיר השגרה mystery כאשר היא תקבל את השורש של העץ הבא:



שאלה 5

נתונות השגרות הבאות:

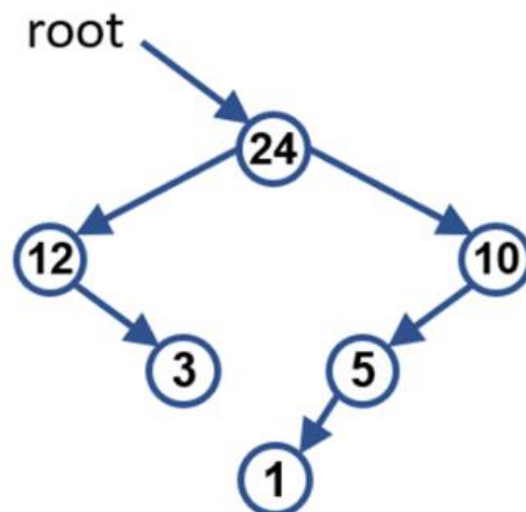
```

public static boolean f (Node root, int num) {
    if (root == null)
        return false;
    if (root.getNumber() == num)
        return true;
    return(f(root.getLeftSon(),num)|| f(root.getRightSon(),num));
}

/*****/
public static boolean mystery(Node root, int x, int y) {
    if (root == null)
        return false;
    if (root.getNumber() == x)
        return (f(root.getLeftSon(),y) || f(root.getRightSon(),y));
    return (mystery(root.getLeftSon(), x, y) ||
            mystery(root.getRightSon(), x, y));
}

```

א. מה תחזיר השיטה f כאשר היא תקבל את השורש של העץ root הבא, והמספר 7?



תשובה:

true ☐

false ☐

ב. מה תחזיר השיטה f כאשר היא תקבל את השורש של העץ root הנ"ל, והמספר 5?

true ☐

false ☐

ג. מה תחזיר השיטה mystery כאשר היא תקבל את השורש של העץ root הנ"ל, והפרמטרים $x = 10, y = 1$?

true ☐

false ☐

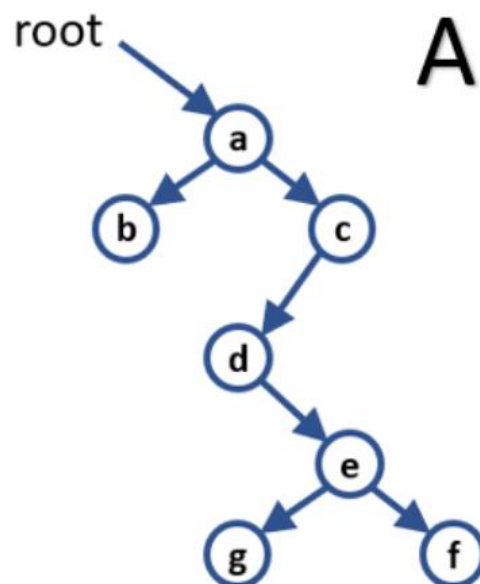
ד. מה תחזיר השיטה mystery כאשר היא תקבל את השורש של העץ root הנ"ל, והפרמטרים $x = 1, y = 10$?

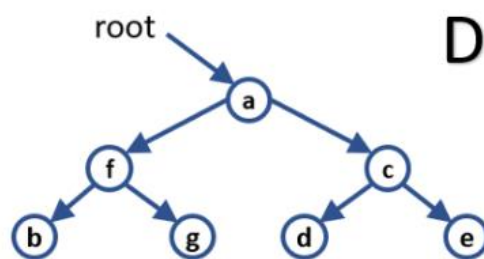
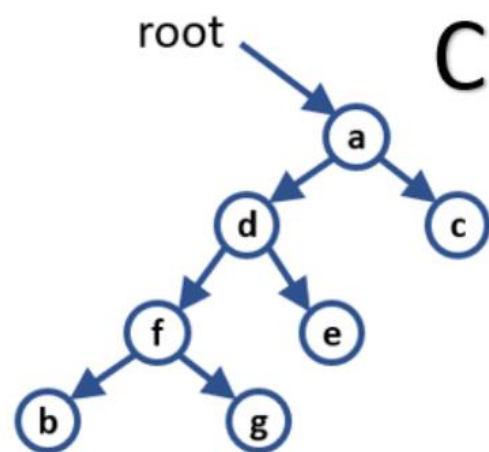
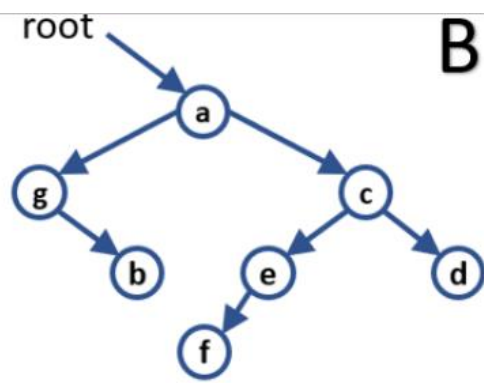
true ☐

false ☐

שאלה 6

לפניכם ארבעה עצים בינריים. אם נבצע סריקה בסדר מסוים (סדר תחילי – pre order, סדר תוכי – in order או סדר סופי – post order), נקבל אותה תוצאה על שלושה מארבעת העצים. מיהו העץ יוצא הדופן?





שאלה 7

נתונות השגרות הבאות:


```

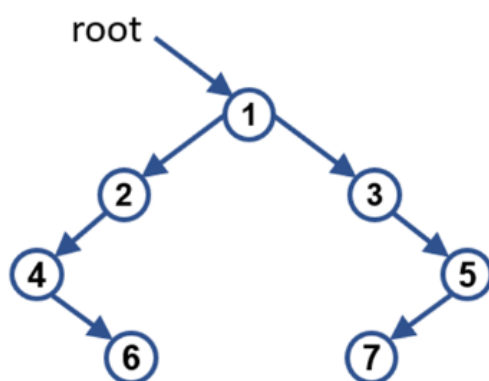
public static boolean whatF (Node t)
{
    return f(t.getLeftSon(), t.getRightSon());
}

public static boolean whatG (Node t)
{
    return g(t.getLeftSon(), t.getRightSon());
}
//-----
public static boolean f (Node t1, Node t2)
{
    if ((t1==null) && (t2 == null))
        return true;
    if ((t1==null) || (t2 == null))
        return false;
    return (f ((t1.getLeftSon()), t2.getRightSon())) &&
        (f((t2.getLeftSon()), t1.getRightSon()));
}

public static boolean g (Node t1, Node t2)
{
    if ((t1==null) && (t2 == null))
        return true;
    if ((t1==null) || (t2 == null))
        return false;
    return (g ((t1.getLeftSon()), t2.getLeftSon())) &&
        (g((t1.getRightSon()), t2.getRightSon()));
}

```

א. בעבור העץ הבינרי הבא t , סמנו מה יחזירו השיטות $\text{whatF}(t)$ ו- $\text{whatG}(t)$:



השיטה $\text{whatF}(t)$ תחזיר את הערך:

true ☐

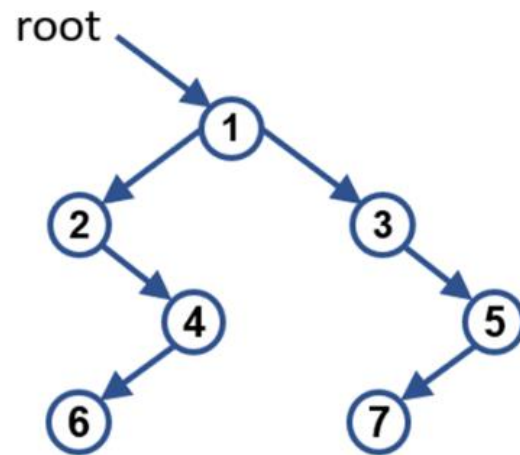
false ☐

השיטה $\text{whatG}(t)$ תחזיר את הערך:

true ☐

false ☐

ב. בעבור העץ הבינרי הבא t , סמנו מה יחזירו השיטות $\text{whatF}(t)$ ו- $\text{whatG}(t)$:



השיטה $\text{whatF}(t)$ תחזיר את הערך:

true ☐

false ☐

השיטה $\text{whatG}(t)$ תחזיר את הערך:

true ☐

false ☐

ג. בעבור עץ בינרי מלא בעומק 4 (כלומר, יש 4 רמות מלאות בעץ), סמנו מה יחזירו השיטות

$\text{whatF}(t)$ ו- $\text{whatG}(t)$:

השיטה $\text{whatF}(t)$ תחזיר את הערך:

true ☐

false ☐

השיטה $\text{whatG}(t)$ תחזיר את הערך:

true ☐

false ☐