

3 | 8 | 2 | 1 | 1 | 3
מספר התלמיד הנבחן
רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה
הפתוחה

ל" בשבט תשע"ח

מוס' שאלון - 483 15
בפברואר 2018

סמסטר 2018 א

85 מועד 20441 / 4

שאלון בחינת גמר

20441 - מבוא למדעי המחשב ושפת Java

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 12 עמודים

מבנה הבחינה:

יראו בעיון את ההנחיות של להלן:

- * בבחינה יש חמיש שאלות.
- * כל התכניות צריכות להיות מתועדות היטב.
- יש לכתוב תחילת בקצרה את האלגוריתם וכל הסבר נוסף הדרוש לבנת התכנית.
- יש לבחור בשמות משמעותיים למשתנים, לפונקציות ולקבועים שבתכנית.
- תכנית שלא תתועד כנדרש לעיל תקבל לכל היתר % 85 מהניקוד.
- * יש להקפיד לכתוב את התכניות בצורה מבנית ויעילה.
- תכנית לא יעילה לא תקבל את מלאה הנזקודות.
- * אם ברצונכם להשתמש בתשובותכם בשיטה או בחלוקת הכתיבה בחוברת השקפים, אין צורך שתעתיקו את השיטה או את המחלוקת למחברת הבחינה. מספיק להפנות למקום הנכוו, וב惟ד שההפניה תהיה מדויקת (פרמטרים, מיקום וכו').
- * אין להשתמש במחלקות קיימות ב- Java, חוץ מלן המפורטות בשאלות הבחינה.
- * יש לשמר על סדר; תכנית הכתיבה בצורה בלתי מסודרת עלולה לגרוע מהמצוין.
- * בכתב התכניות יש להשתמש אר ורך במרכיבי השפה שנלמדו בקורס זה
אין להשתמש במשתנים גלובליים!
- * את התשובות לשאלות 3 - 5 יש לכתוב על גבי השאלון. לא נבדוק תשבות שייכתו במקום אחר!
- * אפשר לטעד בעברית. אין צורך בתיעוד API.

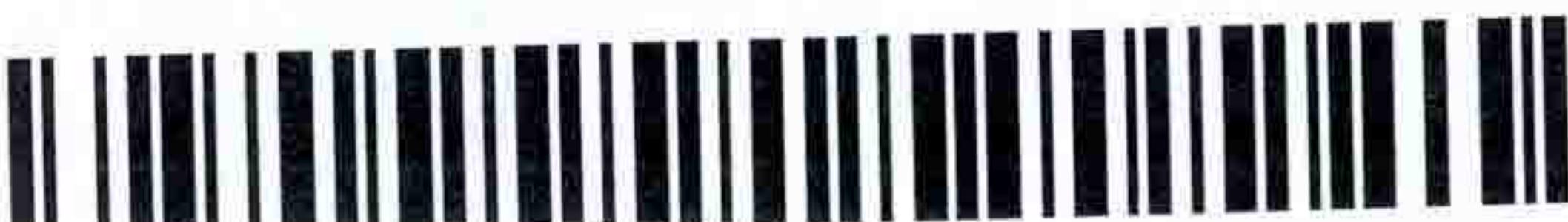
חומר עזר:


ספר הלימוד : **lewis/loftus java software solutions** מאת : **lewis/loftus**
חברת השקפים של הקורס של ד"ר אמר גורן ותמר וילנר.
יחידות 6-1, 7-12. מותרות הערות בכתב יד, ע"ג הספרים.
אין להכניס חומר מודפס או כל חומר אחר מכל סוג שהוא.

בהצלחה !!!

הצדרו

למשגיח את השאלון
וכל עזר שהיבלבתם בתור מחברת התשובות





חלק א – עלייכם לענות על כל השאלות בחלק זה במחברת הבחינה

שאלה 1 - 25 נקודות

עבור מערך דו-ממדי של מספרים שלמים, גדרון מדרון (slope) מסדר k באורך k במערך להיות סדרה של k תאים, שכל אחד מהם סמוך לקודמו, ככלומר, הוא אחד מארבעת שכניו במערך (שכן מעליו, מתחתיו, מימינו ומשמאלו, אך לא באלכסון לו), כך שהערךים בתאים מהווים סדרה יורדת של מספרים שלמים **שההפרש ביניהם הוא num**:

$$\dots, n, n-\text{num}, n-(2*\text{num}), \dots, n-((k-1)*\text{num})$$

צ, האיבר הראשון בסדרה, עשוי להיות כלשהו.
למשל, במערך:

	0	1	2	3	4
0	3	13	15	28	30
1	55	54	53	27	26
2	54	12	52	51	50
3	50	10	8	53	11

אם אנחנו מחפשים מדרון מסדר 2, או

- בתא [1][2] מתחילה המדרון מסדר 2 באורך שלוש הבא: 12, 10, 8 (הנגמר בתא [3][2]).
אם אנחנו מחפשים מדרון מסדר 1, או
- בתא [3][0] מתחילה המדרון מסדר 1 באורך שלוש הבא: 28, 27, 26 (הנגמר בתא [1][1]).
- בתא [0][1] מתחילה המדרון מסדר 1 באורך שש הבא: 55, 54, 53, 52, 51, 50 (הנגמר בתא [2][4]).
- בתא [0][1] מתחילה המדרון מסדר 1 באורך שתיים הבא: 55, 54 (הנגמר בתא [2][0]).

כתבו שיטה סטטית **רקורסיבית** המקבלת מערך דו-ממדי מלא במספרים שלמים, ומספר שלם num , ומוציאת את אורכו של המדרון מסדר num הארוך ביותר במערך.

לדוגמא,

אם השיטה קיבל את המערך שלעיל, וערך $1 = num$ היא תחזיר את הערך 6.
אם השיטה מקבלת המערך שלעיל, וערך $2 = num$ היא תחזיר את הערך 3.

חתימת השיטה:

```
public static int longestSlope (int [][] mat, int num)
```

דָּבָרִים אֲמָתָּה וְאַלְפָיָה

השיטה צריכה להיות רקורסיבית ללא שימוש בלולאות כלל. כך גם כל שיטות העזר שתכתבו (אם תכתבו) לא יכולות להכיל לולאות.

אפשר להשתמש בהעמסת-יתר (overloading).

モותר לשנות את המערך במהלך השיטה, אבל חובה להחזיר אותו במצבו המקורי בסופה.

אין צורך לדאוג לעילויות השיטה!

שאלה 2 - 25 נקודות

נתונות השיטות הסטטיות הבאות:

```
private static int f (int []a, int low, int high)
{
    int res = 0;
    for (int i=low; i<=high; i++)
        res += a[i];
    return res;
}

public static int what (int []a)
{
    int temp = 0;
    for (int i=0; i<a.length; i++) o(h)
    {
        for (int j=i; j<a.length; j++) o(h)
        {
            int c = f(a, i, j);
            if (c%2 == 1)
            {
                if (j-i+1 > temp)
                    temp = j-i+1;
            }
        }
    }
    return temp;
}
```

o($N \cdot N \cdot N$)
o(N^3)

- המשך השאלה בעמוד הבא -

תְּאַלְּכָנָה תְּלִילָה

ענו על ארבעת הסעיפים הבאים:

- א. מה מבעת השיטה what בהינתן לה מעד א מלא במספרים שלמים (חיוביים ושליליים)? הסבירו בקצרה מה מבעת השיטה ולא כיצד היא מבעת זאת. כאמור, כתבו מה המשמעות של המספר המוחזר מהשיטה what. (6 נק')

ב. מהי סיבוכיות הזמן של השיטה ? (2 נק')

ג. כתבו את השיטה what כך שתבצע את מה שביצעה בסעיף א' בסיבוכיות זمان ריצה קטנה יותר. (15 נק')

שימנו לב:

השיטה שתתבvu צריכה להיות עילה לכל הניתו, גם מבחןת סיבוכיות הזמן וגם מבחןת סיבוכיות המקום. תשובה שאינה עילה מספיק כלומר, שתהייה בסיבוכיות גדולה יותר מזו הנדרשת לפתרון הבעיה תקבל מעט נקודות בלבד.

ד. מה סיבות זמן הריצה של השיטה שכתבתם בסעיף ג? הסבירו תשובהכם. (2 נק')

אל תשכחו לטעד את מה שכתבתם!

תְּאַמְּנָה בְּעִירֵינוּ

**חלק ב - את התשובות לשאלות 3- 5 יש לכתוב על גבי השאלה!
לא נבדוק תשובות שייכתבו במקום אחר!**

שאלה 3 - 15 נקודות

נניח שהמחלקה Node שללן מ眞מת עצ' בינו'.

```
public class Node
{
    private int _data;
    private Node _leftSon, _rightSon;

    public Node (int data)
    {
        _data = data;
        _leftSon = null;
        _rightSon = null;
    }

    public int getData() {return _data; }
    public Node getLeftSon() {return _leftSon; }
    public Node getRightSon() {return _rightSon; }
}
```

המחלקה BinaryTree מאגדת בתוכה שיטות סטטיות לטיפול בעצ' בינו'.

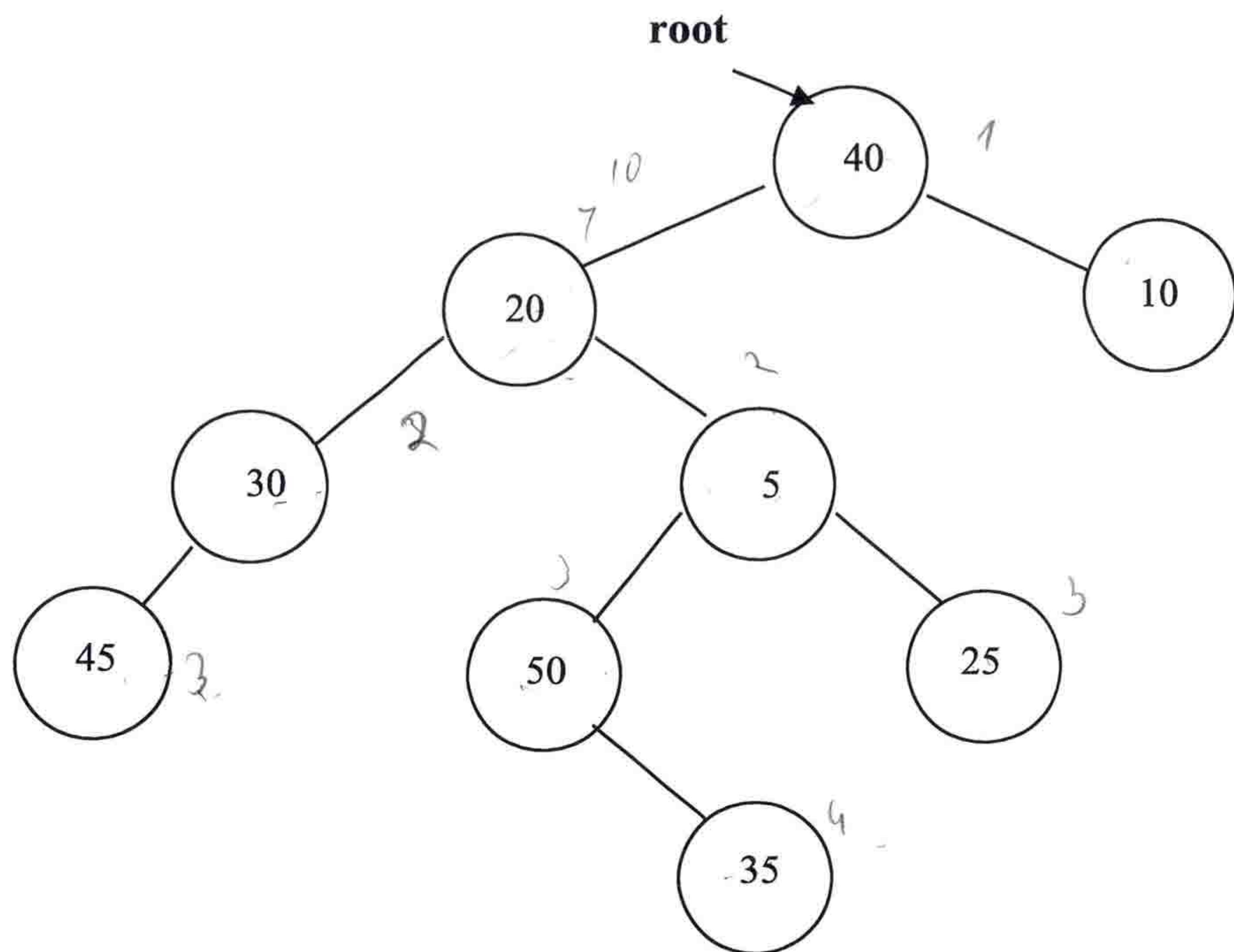
בין השיטות נתונות השיטות what הבות:

```
public static int what (Node node)
{
    return what (node, 0);
}

private static int what( Node node, int x )
{
    if ( node == null )          ↗ ימוך זריך 0
        return 0;
    if ( node.getLeftSon() == null &&   ✗ מילוי גוף כלול
        node.getRightSon() == null)   ↗ מילוי גוף כלול
        return x;
    return what(node.getLeftSon(), x + 1) +   ↗ מילוי גוף כלול
        what(node.getRightSon(), x + 1);   ↗ מילוי גוף כלול
}
```

דִּין הַמְּלָאכָה וְהַמְּלָאָה

נתון העץ הבינרי הבא, ששורשו הוא root



ענו על שני הסעיפים הבאים:

(5 נק') (נ) איזה ערך תחזיר השיטה what בעקבות הקריאה ?BinaryTree.what(root)

התשובה היא:

11

(10 נק') (נ) מה מבצעת השיטה what באופן כללי? שימו לב, עלייכם לחתת תיאור ממצה של מה עושה השיטה באופן כללי, ולא תיאור של מה עושה כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת.

התשובה היא:

הטיה את גזירה זו - סוף הטענה גזרה, וכך זה.

סוף הטענה גזרה נגזרת נגזרת גזרה.

וגם כך הלאה what נגזרת 0.

לְאַתָּה נִכְנֵת תְּלִיכָה

שאלה 4 - 18 נקודות

בhinntn המחלקות Statement ו Sentence , Text , נמצאת בקובץ נפרד :

```
public class Text
{
    private String _word;

    public Text(String w)
    {
        _word = w;
    }

    public String getWord()
    {
        return _word;
    }

    public boolean equals (Text other) // שיטה 1
    {
        return ((other!=null)&&(_word.equals(other._word)));
    }
}

public class Sentence
{
    private String _word;

    public Sentence(String w)
    {
        _word = w;
    }

    public String getWord()
    {
        return _word;
    }

    public boolean equals (Object other) // שיטה 2
    {
        return ((other!=null) && (other instanceof Sentence)
                && (_word.equals(((Sentence) other)._word)));
    }
}
```

object (אובייקט)

טַחַת לְבָנִים

```

public class Statement extends Text
{
    public Statement (String w)
    {
        super (w) ;
    }

    public boolean equals (Object other) // 3
    {
        return ((other!=null) && (other instanceof Statement)
            && (getWord().equals(((Statement)other).getWord())));
    }

    public boolean equals (Statement other) // 4
    {
        return ((other!=null)
            && (getWord().equals((other).getWord())));
    }
}

```

בהתאם המחלקה Question הבאה:

```

public class Question
{
    public static void main (String [] args)
    {
        Text y1 = new Text ("abc");
        Object y2 = new Text ("abc");

        Sentence z1 = new Sentence ("abc");
        Object z2 = new Sentence ("abc");

        Statement x1 = new Statement ("abc");
        Object x2 = new Statement ("abc");
        Text x3 = new Statement ("abc");
        Statement x4 = new Statement ("abd");

        // ***
    }
}

```

לכל אחת מהשורות שבעמוד הבא, כתבו מה יקרה בעקבות הוספה לשיטה main שלעיל, לאחר החרזרות על האובייקטים (במקום שמסומן בכוכבות ***).

השלימו את התשובה וסמןו מה מספר השיטה שנקרה, בדרכ שained משתמעת לשני פנים.

כל סעיף 2 נקודות.

לְאַתָּה לְכִים וְלֹא

- Statement Text
1. System.out.println (x1.equals(y1));
יודפס
X בעקבות קריאה לשיטה 1/2/3/4/ אחרית False
 2. System.out.println (x2.equals(z2));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית False
 3. System.out.println (x3.equals(z2));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית False
 4. System.out.println (y2.equals(x1));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית true
 5. System.out.println (z2.equals(x2));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית false
 6. System.out.println (y2.equals(x3));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית true
 7. System.out.println (x1.equals(x2));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית true
 8. System.out.println (x3.equals(x1));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית true
 9. System.out.println (x4.equals(x1));
יודפס
X בעקבות קריאת לשיטה 1/2/3/4/ אחרית false



לְאַתָּה נִסְעֵן תְּלִיכֶם

שאלה 5 - 17 נקודות

נתונה המחלקה `IntNodeTwo` הבאה, המייצגת איבר ברשימה מקוורת דו-סטרית בה יש מצביעים גם לאיבר הבא וגם לקודם, המכילה מספרים שלמים:

```
public class IntNodeTwo
{
    private int _num;
    private IntNodeTwo _next, _prev;

    public IntNodeTwo(int n) {
        _num = n;
        _next = null;
        _prev = null;
    }

    public IntNodeTwo(int num, IntNodeTwo n, IntNodeTwo p) {
        _num = num;
        _next = n;
        _prev = p;
    }

    public int getNum() { return _num; }
    public IntNodeTwo getNext() { return _next; }
    public IntNodeTwo getPrev() { return _prev; }
    public void setNum (int n) { _num = n; }
    public void setNext (IntNodeTwo node) { _next = node; }
    public void setPrev (IntNodeTwo node) { _prev = node; }
}
```

נתונה רשימה מקוורת דו-סטרית, המכילה מספרים שלמים הממומשת בעזרת המחלקה `IntListTwo` שלහן: **השיטה what פועלת על רשימה שאיבריה מסודרים בסדר עולה.**

```
public class IntListTwo
{
    private IntNodeTwo _head, _tail;
    public IntListTwo()
    {
        _head = null;
        _tail = null;
    }

    // כאן יש עוד בנאים ופעולות... .
```

דָּבָרִים וְמַלְאֲכִים

```

public int f() {
    int res = 0;
    IntNodeTwo temp = _head;
    while (temp != null)
    {
        res = res + temp.getNum();
        temp = temp.getNext();
    }
    return res;
}

public int g() {
    int res = 0;
    IntNodeTwo temp = _head;
    while (temp != null)
    {
        res++;
        temp = temp.getNext();
    }
    return res;
}

public boolean what (double target) {
    int temp = g();
    int res = f();
    double c = (double) temp;
    double num=res/c;
    IntNodeTwo p1 = _head;
    IntNodeTwo p2 = _tail;
    while (p1 != p2)
    {
        if (num == target)
            return true;
        if (num < target)
        {
            res = res - p1.getNum();
            p1 = p1.getNext();
            c--;
            num = res/c;
        }
        else
        {
            res = res - p2.getNum();
            p2 = p2.getPrev();
            c--;
            num = res/c;
        }
    }
    return num == target;
}
} //end of class IntListTwo

```

לְאַתָּה נִסְעֵן תְּלִיכָה

סעיף א (3 נקודות)

מה מבצעת השיטה f באופן כללי? הסבירו בקצרה מה השיטה עושה ולא כיצד היא מבצעת זאת.
שים לב, עלייכם לחתת תיאור ממצאה של מה עושה השיטה באופן כללי, ולא תיאור של מה עושה
כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת. כמובן, עלייכם לכתוב מה המשמעות של הערך
שמוחזר מהשיטה f, כשהיא מופעלת על רשימה כלשהי.

0 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950 1000

סעיף ב (3 נקודות)

שמוחזר מהשיטה ג, כשהיא מופעלת על רשימה כלהי. כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת. ככלומר, עליים לכתוב מה המשמעות של העד שימו לב, עליים לחתת תיאור ממזכה של מה עושה השיטה באופן כללי, ולא תיאור של מה עושה בפועל כללי? הסבירו בקצרה מה השיטה עושה ולא כיצד היא מבצעת זאת.

• 1163 701K - C 31,22 9-96

סעיף ג (2 נקודות)

מה הערך אותו תחזיר השיטה `what` כמספר {2, 3, 8, 14, 15, 35} והערך ? target = 10

? target = 10

המשובח היא

true

סעיף ד (2 נקודות)

מה הערך אותו תחזיר השיטה `what` כמספר {2, 3, 8, 14, 15, 35} והערך ? target = 2.5

? target = 2.5

התשובה היא

-erue

סעיף ה (2 נקודות)

מה הערך אותו תחזיר השיטה `what` כמספריל אותה על הרשימה $\{2, 3, 8, 14, 15, 35\}$ והערך ? target = 8.5

? target = 8.5

התשובה היא

False

סעיף ו' (5 נקודות)

בקצהה מה השיטה עושה ולא כיצד היא מבצעת זאת.

שימו לב, עליכם לתת תיאור ממצה של מה עושה שורה בשיטה, או איז היא מוצעת מה המשמעות של הערך(Clomer, 2005). ב>ShowMe¹ ניתן למשוך הצעה

שழוך מהשיטה what, כשהיא מופעלת על רשימה כלשהי. התייחסו למקרי קצה.

~~Sample 7 = 23307 31.2% 831NN 25.7% weak pk true 22.5% 20.0%~~

false ~~בטעות כתוב~~, כתוב כorrective target - פ. 2110 ס. 3.

ב ה צ ל ת ה

12

18.2.2016 בירם כויה פ. 10
0-2 2160 ס' מ. ח. כהן

ת/20441/85 - 4N תער-2018N

לְאַתָּה לִכְמֹת טָלָיִם