

315581819

מספר התלמיד הנבחן
רשום את כל תשע הספרות

האוניברסיטה
הפתוחה

ד' באדר תשע"ז

מוס' שאלון - 455

2

במרץ 2017

סמסטר 2017 א

86 מוס' מועד

20441 / 4

שאלון בחינות גמר

Java - מבוא למדעי המחשב ושפת Java

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 13 עמודים

מבנה הבחינה:

- * קראו בעיון את ההנחיות שלhallon:
- * בבחינה יש שש שאלות.
- * כל התכניות צrüיכות להיות מתועדות היטב.
- יש לכתוב תחילת בקצרה את האלגוריתם וכל הסבר נוסף הדרוש להבנת התכנית.
- יש לבחור בשמות משמעותיים למשתנים, לפונקציות ולקבועים שבתכנית.
- תכנית שלא תtauוד כנדרש לעיל תקבל לכל היוטר % 85 מהניקוד.
- * יש להקפיד לכתוב את התכניות בצורה מבנית ויעילה.
- תכנית לא יעילה לא תקבל את מלאה הנקודות.
- * אם ברצונכם להשתמש בתשובותם בשיטה או בחלוקת הכתיבה בחוברת השקפים, אין צורך שתעתיקו את השיטה או את המחלוקת מהחוברת הבחינה. מספיק להפנות למקום הנכון, וב惟בד שההפניה תהיה מדויקת (פרמטרים, מקום וכו').
- * אין להשתמש בחלוקת קיימות ב- Java , חוץ מآلומ הפורטאות בשאלות הבחינה.
- * יש לשמר על סדר; תכנית הכתיבה בצורה בלתי מסודרת עלולה לגרום מהצין.
- * בכתיבה התכניות יש להשתמש אר וرك במרכיבי השפה שנלמדו בקורס זה אין להשתמש במשתנים גלובליים!
- * את התשובות לשאלות 3 - 6 יש לכתוב על גבי השאלון. לא לבדוק תשבות שייכתו במקום אחר!
- * אפשר לתעד בעברית. אין צורך בתיעוד API .

חומר עזר:

ספר הלימוד : lewis/loftus java software solutions מאת :
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 !!!

הצדiron

למשגיח את השאלון
וכל עזר אחר שקיבלתם בתור לחברת התשובות





חלק א – עליכם לענות על כל השאלות בחלק זה במחברת הבדיקה

שאלה 1 - 25 נקודות

נתונות שתי מחרוזות תווים str1 ו-str2. כמו כן, קיימות שתי פעולות שאפשר לבצע על מחרוזת תווים:

1. להוסיף تو למחרוזת
2. למחוק تو מהמחרוזת

כדי להמיר (convert) מחרוזת אחת לשניה, אפשר להשתמש אך ורק בשתי הפעולות אלו.
אנחנו מעוניינים להמיר מחרוזת אחת לשניה **במינימום פעולות**.

לדוגמא,

- o str1 = "geek", str2 = "gesek" : אפשר להמיר את str1 ל-str2 על ידי הוספת התו 'ס'.
 - o str1 = "sunday", str2 = "saturday" : שימוש לב שהאות הראשונה ושלוש האותיות האחרונות בשתי המחרוזות שותפות, ולכן בעצם אנחנו צריכים להמיר את "un" ל- "atur".
- המרה זו יכולה להתבצע בעזרת 4 פעולות בלבד: הוספת התו 'א', הוספת התו 'ר', מחיקת התו 'ן' והוספת התו 'ז'.

str1 → str2

عليכם לכתוב שיטה **רקורסיבית** המקבלת כפרמטרים שתי מחרוזות str1 ו-str2 ומחזירה את מספר פעולות ההוספה והמחיקה המינימלי שצריך לבצע כדי להמיר את המחרוזת str1 למחרוזת str2.

שימוש לב, אין צורך להחזיר את הפעולות עצמן ולא להדפיס אותן. רק להחזיר מהו המספר המינימלי של הפעולות הנדרשות.

חתימת השיטה היא:

```
public static int edit (String str1, String str2)
```

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

אין צורך לדאוג ליעילות השיטה!

אל תשכחו לטעד את מה שתכתבם!

ГУМСНТ ТАІС...п

שאלה 2 - 25 נקודות

כתבו שיטה **יעילה** המקבלת כפרמטרים, מערך חד-ממדי arr המלא במספרים שלמים **המומינים** **בסדר עולה ממש**, ומספר num. השיטה מחזירה כמה שלשות של מספרים יש במערך arr שהסכום שלהם קטן מ- num.

המספרים בשלשות הם לא בהכרח מספרים עוקבים, ולא בהכרח נמצאים בתאים רצופים.

חתימת השיטה היא:

```
public static int countTriplets (int [] arr, int num)
```

לדוגמא,

↓	↓	↓	↓
0	1	2	3
-2	0	1	3

יוחזר הערך 2 שכן אלו השלשות שהסכום של כל אחת מהן קטן מ- 2 :

(-2, 0, 3) (-2, 0, 1)

↓	↓	↓	↓	↓
0	1	2	3	4
1	3	4	5	7

יוחזר הערך 4 שכן אלו השלשות שהסכום של כל אחת מהן קטן מ- 12 :

(1, 4, 5) (1, 3, 7) (1, 3, 4)

שיםו לב שהסכום של השלשה (7, 1, 4) הוא בדיק 12 ולכן היא לא נספרת.

אפשר להניח שהמערך מלא במספרים שלמים שונים זה מזה והוא ממויין בסדר עולה ממש. אין צורך לבדוק זאת.

שימוש לב:

- השיטה שתכתבו צריכה להיות יעילה ככל הניתן, גם מבחינת סיבוכיות הזמן וגם מבחינת סיבוכיות המקום. תשובה שאינה יעילה מספיק כלומר, שתהייה בסיבוכיות גדולה יותר מזו הנדרשת לפתרון הבעיה תקבל מעט נקודות בלבד. רמז: הסיבוכיות הנדרשת כאן היא ריבועית.
- כתבו מה סיבוכיות הזמן וסיבוכיות המקום של השיטה שתכתבם.
- **אל תשכחו לתעד את מה שתכתבם!**



**חלק ב - את התשובות לשאלות 3- 6 יש לכתוב על גבי השאלה!
לא לבדוק תשובה שיכתבו במקום אחר!**

שאלה 3 - 12 נקודות

א. נניח שהמחלקה Node שלහן מימוש צומת של עץ ביני.

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

    public Node (int num)
    {
        _number = num;
        _leftSon = null;
        _rightSon = null;
    }

    public int getNumber() { return _number; }
    public Node getLeftSon() { return _leftSon; }
    public Node getRightSon() { return _rightSon; }

    public void setNumber(int number) { _number = number; }
    public void setLeftSon(Node node) { _leftSon = node; }
    public void setRightSon(Node node) { _rightSon = node; }

}
```

נתונה השיטה what הבאה שמקבלת כפרמטר את node מטיפוס Node שמצויה לשורש של עץ ביני.

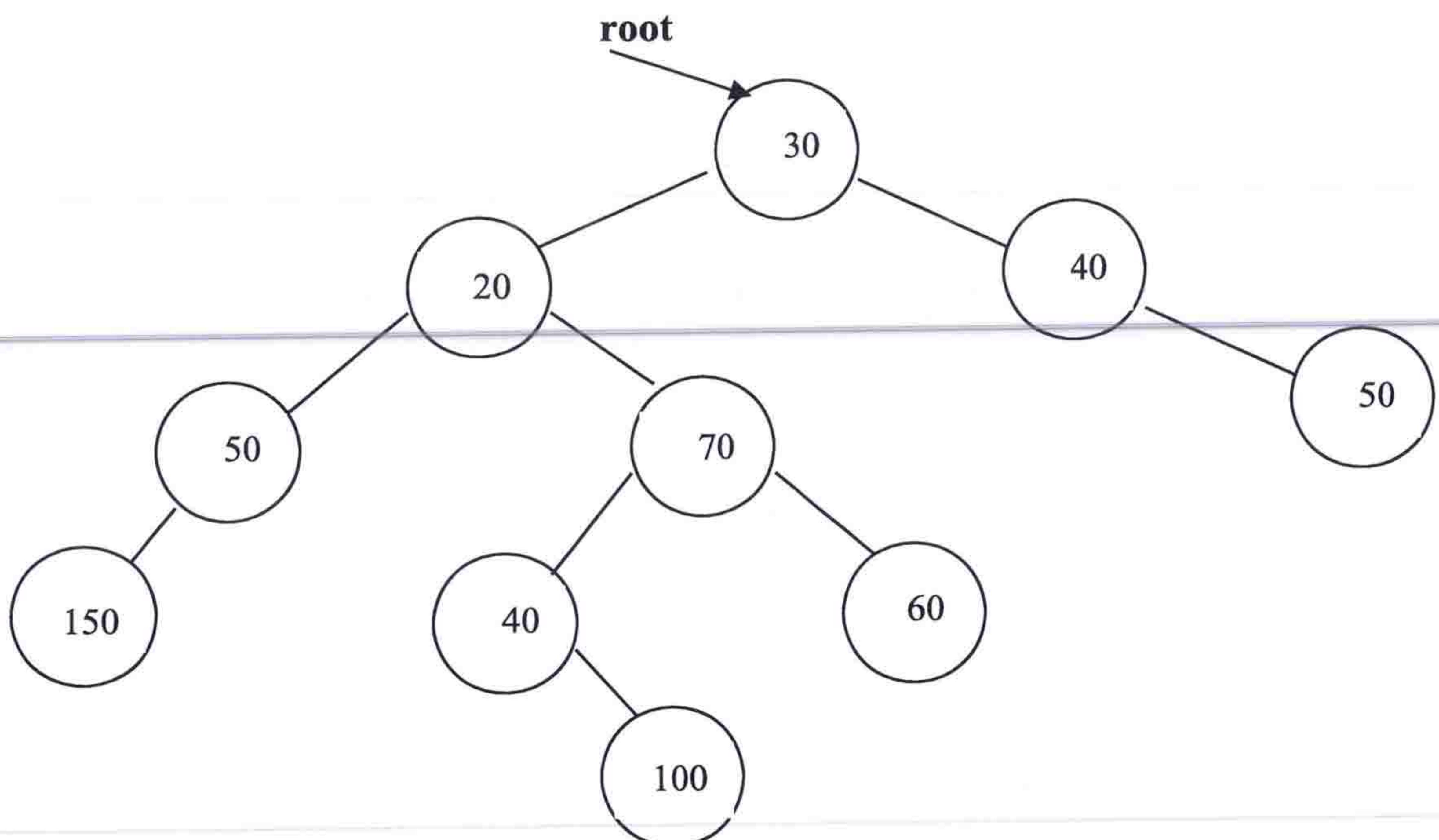
```
public static int what(Node node)
{
    int x=0;
    int y=0;
    if (node.getLeftSon() !=null)
        x = what (node.getLeftSon()) ;

    if (node.getRightSon() !=null)
        y = what (node.getRightSon()) ;

    if (x > y)
        return (node.getNumber() + x);
    else
        return (node.getNumber() + y);
}
```



נתון העץ הבינרי הבא, ששורשו הוא root



ענו על שני הסעיפים הבאים:

(5 נק') (נ) איזה ערך תחזיר השיטה what אם נקרא לה עם השורש root שלעיל?

התשובה היא:

260

(7 נק') (נ) מה מבצעת השיטה what באופן כללי? הסבירו בקצרה מה עושה השיטה ולא כיצד היא מבצעת זאת. שימו לב: עליכם לתת תיאור ממצה של מה עושה השיטה באופן כללי, ולא תיאור של מה עושה כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת. התיחסו למקרי הקצה השונים.

התשובה היא:

השיטה what מתקיימת כשהסולם סלול
הצאים נסודים ורלוונטיים
ההוויה פירוט (סולם אלט הצאים הנקוטים)
וכן מרגעיו הלאם.

* גם ערכיו הקיימים ייוציאו, הנטיגת קבוצה יהי נשלחה גלגול
* גם הפלטה הינה, יותר מכך.

שאלה 4 - 12 נקודות

נתונות המחלקות הבאות (כל מחלקה בקובץ נפרד, כMOVN):

```
public class A {  
    private int x;  
    public A() {  
        this.x = 3;  
    }  
    public A(int x) {  
        this.x = x;  
        System.out.println(toString());  
    }  
    public int getX() {  
        return x;  
    }  
    public void f() {  
        if(x % 2 == 0)  
            System.out.println("Even");  
        System.out.println("In A's f");  
        g();  
    }  
    public void g() {  
        System.out.println("In A's g");  
    }  
    public String toString() {  
        return "X: " + this.x;  
    }  
}
```

```
public class B extends A{  
    private int y;  
    public B() {  
        super(4);  
        y = getX() + 2;  
    }  
    public B(int y) {  
        super();  
        this.y = y;  
        System.out.println(toString());  
    }  
    public void h() {  
        System.out.println("in B's h");  
    }  
    public void f() {  
        System.out.println("in B's f");  
        g(); ← A 80  
        h();  
    }  
    public String toString() {  
        return super.toString() + " Y: "+y;  
    }  
}
```


ונתנו ה-main הבא:

```
public class Main {  
    public static void main(String[] args) {  
        // ****  
    }  
}
```

בכל אחד מהסעיפים הבאים נתנו קוד. עבור כל סעיף כתבו מה יקרה אם נכתב את הקוד בתוך ה-
main במקומות השורה המוטמנת ב *** // (כל סעיף עצמאי והסעיפים אינם תלויים אחד בשני).
כתבו האם תהיה שגיאת קומpileציה (כתבו מדוע) או שתיהיה שגיאת ריצה (כתבו מדוע) או שכותבו
מה יהיה הפלט על המסך. 2 נקודות לכל סעיף.
מספר השורות הריקות לא בהכרח מתאים לפלט.

.א.

```
A a1 = new A();  
a1.f();
```

In A's f

In A's g

```
A a2 = new B(5);  
a2.h();
```

X: 3 Y: 5

X


```
A a3 = new B(2);  
B b1 = (B)a3;  
b1.f();
```

$$\underline{x_0 \quad 3 \quad y_0 \quad 2}$$

In B's f

In As f

In B's h

```
A a4 = new B();  
a4.f();  
System.out.println(a4.toString());
```


נברן מילס ג'ודס

b) toString() method ay sa subtring
.String() ay yung iba't iba na string

10

```
B b2 = (B) (new A(6));  
System.out.println(b2.toString());
```

• A so-called B-S casting shows both the B side of the TiC layer and the A side.



ריאיון
B QW

```
B b3 = (A) (new B());  
System.out.println(b3.toString());
```

X^o 4
X^o 4 Y^o 6


X

שאלה 5 - 16 נקודות

לפניכם המחלקות `.IntList` ו- `IntNode`. כל אחת בקובץ נפרד, כמפורט.

```
public class IntNode  
{  
    private int _data;  
    private IntNode _next;  
  
    public IntNode (int data, IntNode node)  
    {  
        _data = data;  
        _next = node;  
    }  
    public IntNode getNext()  
    {  
        return _next;  
    }  
    public void setNext(IntNode node)  
    {  
        _next = node;  
    }  
    public int getData()  
    {  
        return _data;  
    }  
    public void setData (int data)  
    {  
        _data = data;  
    }  
}
```

//-----

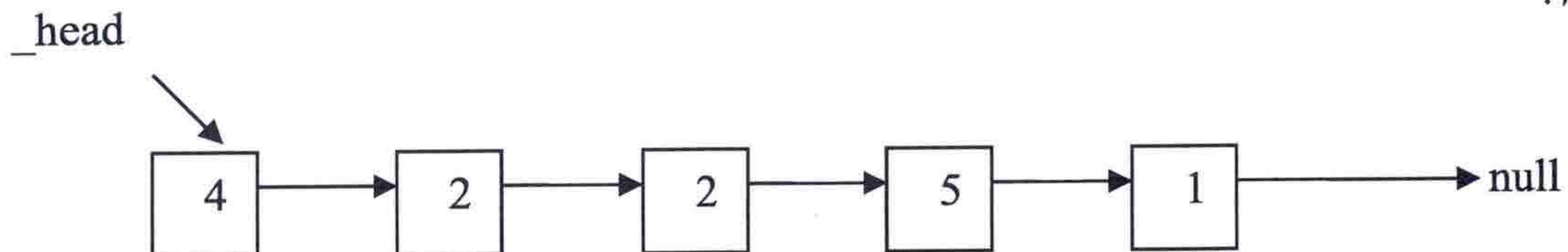


```

public class IntList
{
    private IntNode _head;
    public IntList()
    {
        _head = null;
    }
}

```

נתונה רשימה מקוושרת של קודקודים מסוג `IntNode`, כאשר `_head` מצביע על האיבר הראשון
ברשימה:



אנחנו נכתוב אותה כך {4, 2, 2, 5, 1}

השיטה הבאה (`method1`) נמצאת בתוך המחלקה `:IntList`

```

public int method1()
{
    int m1 = 0, m2 = 0;

    for(IntNode p = _head; p != null; p = p.getNext())
    {
        m2 = m2 + p.getData();
        if (m2 < 0)
            m2 = 0;
        if (m1 < m2)
            m1 = m2;
    }
    return m1;
}

```

סעיף א: (3 נקודות)


נפעיל את השיטה `method1` על הרשימה {1, 5, 4, 2}. איזה ערך תחזיר השיטה?

12

סעיף ב: (5 נקודות)

נפעיל את השיטה `method1` על הרשימה {-2, -3, 4, -2, 1, 5, -3}. איזה ערך תחזיר השיטה?

8




שיםו לב, עליכם לתת תיאור ממצה של מה עושה כל שורה בשיטה, או איך היא מבצעת זאת. מה משמשה方法? התיחסו למקרי קצר.

~~הוּא בְּמִזְבֵּחַ וְבְּמִזְבֵּחַ הַמִּזְבֵּחַ~~

שאלה 6-10 נקודות

השיטה הבאה אמורה למצוא איבר x בתוד מעד-меди a בעזרת חיפוש ביןרי. המערך מלא
במספרים שלמים מסודרים בסדר לא-ירד. -סעיף 1(ו) (ט) (ז) (א)

```
public static void f(int[] a, int x)
{
    int i, j, k;
    i = 0; j = a.length-1;
    do {
        k = (i + j) /2;
        if( a[k] < x)
            i = k;
        else
            j = k;
    } while(a[k] != x && i < j);
    if(a[k] == x)
        System.out.println ("x is in the array " );
    else
        System.out.println(" x is not in the array " );
}
```



סעיף א (5 נקודות)

1. נתונות שורות הקוד הבאות בשיטה הראשית :

```
int [] a1 = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10};  
int x1 = 9;
```

מה יקרה בתוצאה מהקריאה לשיטה $f(a1, x1)$? הסבר את תשובה

x is in the array

הסבר: $i=7, k=8, j=8$ וולכין בזאת x_1 נמצא בarry.

2. נתונות שורות הקוד הבאות :

```
int [] a2 = {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19};  
int x2 = 0;
```

מה יקרה בתוצאה מהקריאה לשיטה $f(a2, x2)$? הסבר את תשובה

x is not in the array

הסבר: $i=0, k=0, j=0$ וולכין x_2 לא נמצא בarry.

3. נתונות שורות הקוד הבאות :

```
int [] a3 = {2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2};  
int x3 = 3;
```

מה יקרה בתוצאה מהקריאה לשיטה $f(a3, x3)$? הסבר את תשובה

הסבר: $i=8, k=8, j=9$ וולכין x_3 נמצא בarry.

4. נתונות שורות הקוד הבאות :

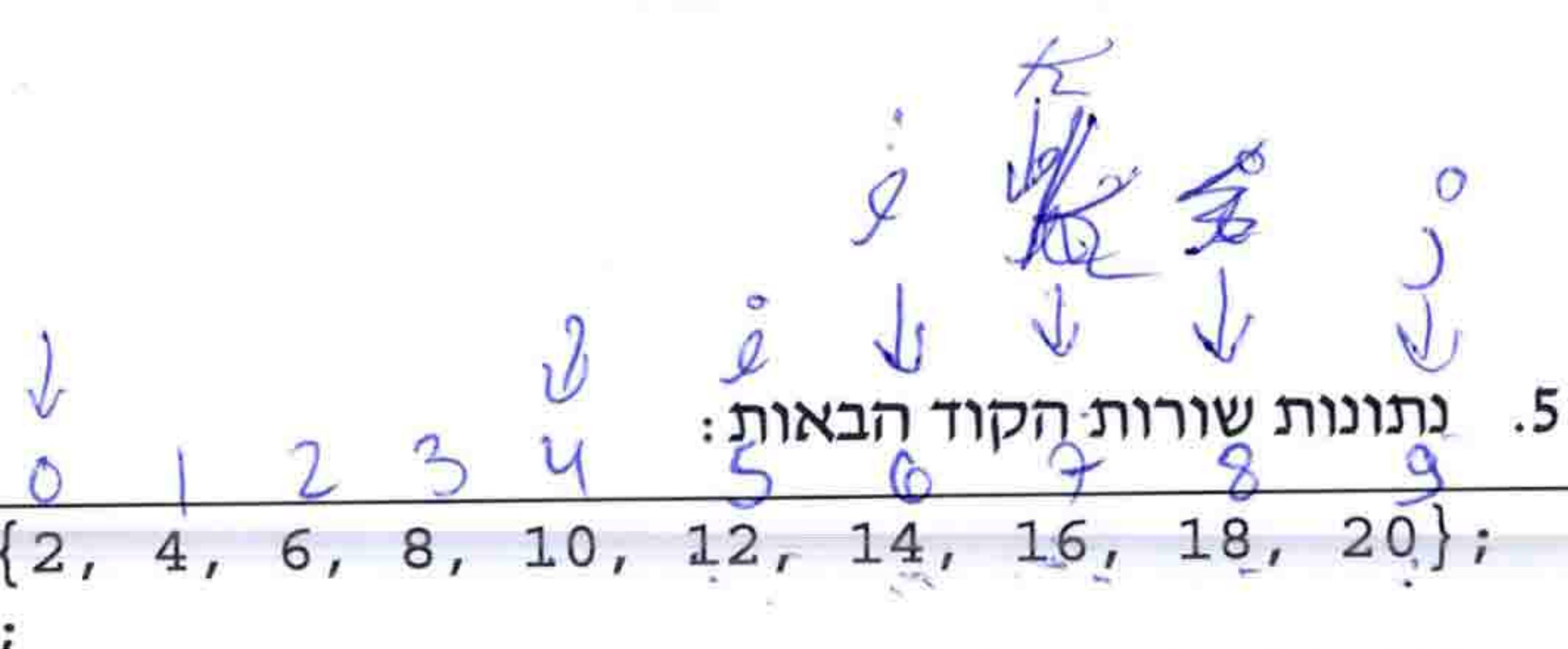
```
int [] a4 = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20};  
int x4 = 16;
```

מה יקרה בתוצאה מהקריאה לשיטה $f(a4, x4)$? הסבר את תשובה

x is in the array

הסבר: $i=7, k=8, j=8$ וולכין x_4 נמצא בarry.





```
int[] a5 = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20};  
int x5 = 20;
```

מה יקרה כתוצאה מהקריאה לשיטה $f(a5, x5)$? הסבר תשובהatz

if (a[k] < x) i = k-1; else j = k+1;

ולבסוף if (a[i] == x) return i; else return -1;

סעיף ב (5 נקודות)

איזה שינוי (אם בכלל) צריך לעשות כדי לתקן את השיטה f שלעיל? סמןו תשובתכם על השאלה.

1. לשנות את תנאי ה-if הראשון לתנאי הזה:

if (a[k] < x) i = k-1; else j = k+1;

2. לשנות את תנאי ה-if הראשון לתנאי הזה:

if (a[k] < x) i = k+1; else j = k-1;

3. לשנות את תנאי ה-if הראשון לתנאי הזה:

if (a[k] <= x) i = k; else j = k;

4. לשנות את תנאי ה-while לתנאי הזה:

while ((a[k] == x) && (i < j));

5. אין צורך לשנות כלום. הקוד תקין.

בצלחה

