

פרג'ון ויליאם – יועץ מה"ט מגמת הנדסת תוכנה

מיקבץ תרגילי דוגמא

קורס אלגוריתמיקה בסביבת JAVA (או C#)

תש"ף

תוכן עניינים

3.....	חלק א
3.....	שאלה 1
3.....	פתרון
3.....	שאלה 2
3.....	פתרון
4.....	שאלה 3
4.....	פתרון
4.....	שאלה 4
4.....	פתרון
5.....	שאלה 5
6.....	פתרון
6.....	שאלה 6
6.....	שאלה 7
7.....	שאלה 8
7.....	פתרון
8.....	תרגיל 9
8.....	פתרון
8.....	תרגיל 10
9.....	חלק ב
9.....	שאלה 1
9.....	פתרון
10.....	שאלה 2
10.....	פתרון
11.....	שאלה 3
11.....	פתרון
12.....	שאלה 4
12.....	פתרון
13.....	שאלה 5
14.....	פתרון
15.....	שאלה 6
15.....	פתרון
15.....	שאלה 7

15.....	פתרון
16.....	שאלה 8
16.....	שאלה 9
16.....	פתרון
17.....	שאלה 10
18.....	פתרון
19.....	חלק ג
19.....	שאלה 1
20.....	שאלה 2
21.....	פתרון
22.....	שאלה 3
22.....	שאלה 4
23.....	פתרון
23.....	שאלה 5
24.....	פתרון
26.....	שאלה 6
27.....	פתרון
29.....	שאלה 7
29.....	שאלה 8
31.....	שאלה 9
32.....	שאלה 10
33.....	פתרון

חלק א

שאלה 1

```
public static boolean sod(int a, int b) {  
    if(a==b+1)  
        return true;  
    if(b== a+1)  
        return true;  
    return false;  
}
```

- א. מה הפונקציה תחזיר עבור הערכים 7 4
- ב. מה הפונקציה תחזיר עבור הערכים 4 3
- ג. מה הפונקציה תחזיר עבור הערכים 3 4
- ד. מה מבצעת הפונקציה עבור כל קלט של שני מספרים שלמים
- ה. מדוע נדרשת בפונקציה הפקודה return false

פתרון

- א. $a=7, b=4$, תנאי ראשון לא מתקיים, תנאי שני לא מתקיים, ההוראה return false מתבצעת.
- ב. $a=4, b=3$, תנאי ראשון מתקיים, הפעולה מחזירה true
- ג. $a=3, b=4$, תנאי ראשון לא מתקיים, תנאי שני מתקיים, הפעולה מחזירה true
- ד. מבט מתמטי "קליל" ולא מעמיק מביא למסקנה שהפונקציה בודקת האם a הוא מספר עוקב ל-b, או האם b עוקב ל-a אם כן, מוחזר הערך true, אחרת מוחזר הערך false
- ה. כאשר שני תנאי הבדיקה של האם אחד הערכים עוקב לשני, מוחזר הערך false.

שאלה 2

- א. כתוב קטע קוד שקולט מספר שלם בן שלוש ספרות (לא צריך לבדוק תכונה זו).
- על קטע הקוד לבדוק האם כל הספרות של המספר שוות ולהדפיס הודעה. (לא להשתמש בקטע הקוד של סעיף ב, גם אם הנך סבור שהוא נכון)
- ב. נתון קטע הקוד הבא:

```
if(x%111==0)
```

```
System.out.println("YES ALL THE DIGIT ARE EQUAL");
```

במשתנה X יש מספר תלת סיפרתי, הטענה שהתנאי בודק את התכונה שנדרשת בקטע הקוד בסעיף א לבצע.

האם הטענה נכונה, הסבר.

פתרון

א.

```
if(x/100 == x/10%10 && x/100 == x % 10)  
    System.out.println("Yes");
```

ב.

הטענה נכונה, מתמטית, כל מספר תלת ספרתי שמתחלק ב-111 ללא שארית, הוא מספר שכל ספרותיו שוות.

שאלה 3

נתונה הפונקציה הבאה:

```
public static double big(double a, double b) {
    if (a>b)
        return a;
    return b;
}
```

כתוב קטע קוד שקולט שלושה מספרים ממשיים

אסור להשתמש בהוראה if

קטע הקוד יעשה שימוש רק בפונקציה הנתונה

מטרת הקוד הדפסת המספר הגדול ביותר מבין שלושת המספרים.

הערה: אפשר להניח ששלושת המספרים שונים.

פתרון

```
double x=10,y=34,z=19;
System.out.println(big(big(x,y),big(y,z)));
```

שאלה 4

עקוב אחר ביצוע קטע הקוד, ורשום את הפלט

```
int k,m;
int x= 1;
for (m=0;m<=3;m++)
    for (k=m; k<=2;k++) {
        System.out.println(k*m*x);
        x++;
    }
```

פתרון

הוראה	x	m	k	k * m * x	פלט
x=1	1				
for(m=0; m<=3;m++)		0			
for(k=m; k<=2;k++)			0		
System.out.println(k*m*x)				1*0*0	0
x++	2				
for(k=m; k<=2;k++)			1		

הוראה	x	m	k	k * m * x	פלט
<code>System.out.println(k*m*x);</code>	2	1	1	2 * 0 * 1	0
<code>x++</code>	3				
<code>for(k=m; k<=2;k++)</code>			2		
<code>System.out.println(k*m*x)</code>				2*0*3	0
<code>x++</code>	4				
<code>for(m=0; m<=3;m++)</code>		1			
<code>for(k=m; k<=2;k++)</code>			1		
<code>System.out.println(k*m*x)</code>				4 * 1 * 1	4
<code>x++</code>	5				
<code>for(k=m; k<=2;k++)</code>			2		
<code>System.out.println(k*m*x)</code>				5 * 1 * 2	10
<code>x++</code>	6				
<code>for(m=0; m<=3;m++)</code>		2			
<code>for(k=m; k<=2;k++)</code>			2		
<code>System.out.println(k*m*x)</code>				6 * 2 * 2	24
<code>x++</code>	7				
<code>for(m=0; m<=3;m++)</code>		3			
<code>for(k=m; k<=2;k++)</code>			3		
סיום					

שאלה 5

א. עקוב אחר ביצוע התכנית הבאה, באמצעות טבלת מעקב ורשום את הפלט עבור הקלט הבא (משמאל לימין)

19 11 43 45

```
import java.util.Scanner;
public class PartA_Exe5{
    public static Scanner input= new Scanner(System.in);
    public static void main(String[] args){
        int num;
        for( int k=1; k<= 4; k++){
            num = input.nextInt();
            System.out.println(num/10 +num % 10);
        }
    }
}
```

- ב. בהנחה שכל הקלטים לתכנית הם מספרים שלמים דו-סיפרתיים, איזה פעולת חישוב מתבצעת בביטוי $\text{num}/10 + \text{num} \% 10$?
- ג. ללא כל ביצוע מעקב אחר התכנית, מה יהיה הפלט של התכנית אם הקלט הוא :

פתרון

א. טבלת מעקב

הוראה	num	k	num/10+ num%10	פלט
for(int k=1;k<=4;k++)		1		
num=input.nextInt()	19			
System.out.println(num/10 +num % 10);			10	10
for(int k=1;k<=4;k++)		2		
num=input.nextInt()	11			
System.out.println(num/10 +num % 10);			2	2
for(int k=1;k<=4;k++)		3		
num=input.nextInt()	43			
System.out.println(num/10 +num % 10);			7	7
for(int k=1;k<=4;k++)		4		
num=input.nextInt()	45			
System.out.println(num/10 +num % 10);			9	9

ב. התכנית קולטת מספרים דו-ספרתיים ומחשבת את סכום הספרות של המסור (יחידות + עשרות)

ג. 9 7 22 20

שאלה 6

כתוב פונקציה בשם prime שמקבלת מספר שלם וחיובי, הפונקציה מחזירה ערך אמת אם המספר שהתקבל הוא ראשוני, ושקר אחרת.

```
public static boolean prime(int num) {
    for(int i=2;i<Math.sqrt(num);i++)
        if(num % i == 0)
            return false;
    return true;
}
```

השלמת שאלה לפתרון המוצג:

מדוע אנו בודקים חלוקה עד הביטוי (int)Math.sqrt(num)

שאלה 7

נתונה מחרוזת st, המחרוזת כוללת תווים בתחום A...Z (אין צורך לבדוק). כתוב קטע קוד שבודק האם המחרוזת היא פילנדרום.

דוגמא לפילנדרום: TOP SPOT

ניתן לקרוא את המשפט משמאל לימין או מימין לשמאל

```
String name = "wAtw";
int L = 0;
int R = name.length() - 1;
boolean ok = true;
while (L < R && ok) {
    if (name.charAt(L) != name.charAt(R))
        ok = false;
    L++;
    R--;
}
System.out.println(ok);
```

השלמת תרגול:

ממש את רעיון האלגוריתם בפעולה, שמקבלת הפנייה לעצם מסוג String ומחזירה true אם תוכן המחרוזת מקיים את תכונת הפילנדרום, false אחרת.

ממש את רעיון האלגוריתם בפעולה רקורסיבית, שמקבלת הפנייה לעצם מסוג String ומחזירה true אם תוכן המחרוזת מקיים את תכונת הפילנדרום, false אחרת.

שאלה 8

עבור כל מספר שלם נגדיר מספר מצמצם, מספר "מצמצם" יהיה מורכב מהספרה הראשונה והספרה האחרונה של המספר.

דוגמא

עבור המספר 5643

המספר המצמצם יהיה 53

כתוב פונקציה המקבלת מספר שלם ואורכו אינו ידוע, ומחזירה את המספר "המצמצם"

פתרון

```
public static int bigNum(int num) {
    int h;
    int l = num % 10;
    while (num > 10)
        num = num / 10;
    return num * 10 + l;
}
```

תרגיל 9

1. כתוב קטע קוד שקולט שלושה מספרים ממשיים, ומחשב ומדפיס את הערך הגדול ביותר באמצעות שלושה משפטי תנאי בלבד ללא `else`.
 2. כתוב קטע קוד שמבצע את מטלה בסעיף 1, ללא שימוש באופרטורים לוגיים `AND`, `OR` בשפת ג'אווה האופרטורים מיוצגים ע"י `&&` - `AND`, `||` - `OR`.
 3. כתוב קטע קוד שמבצע את המטלה בסעיף 1, ללא שימוש במשפט תנאי, אלא רק עם הפונקציה `max` שכלולה במחלקה `Math`.
- אם הערכים שווים, יוצג אחד הערכים.

פתרון

במטרה לפשט את הפתרון, לא נקלטו ערכים מהקלט. ניתן כמובן לשנות זאת.

```
public static void main(String[] args)
{
    double big, x=45, y=12, z=6.5;
    // part a
    if(x>y && x>z)
        big = x;
    if(y>x && y>z)
        big = y;
    if(z>x && z>y)
        big = z;
    // part b
    if(x>y)
        if(x>z)
            big = x;
        else
            big = z;
    else
        if(y>z)
            big = y;
        else
            big = z;

    // part c
    big = Math.max(Math.max(x, y), z);
}
```

תרגיל 10

כתוב קטע קוד שמדפיס את כל זוגות המספרים החד סיפרתיים שסכומם הוא 9

דוגמאות לשני מספרים חד ספרתיים שסכומם 9:

1,8 , 3,6 , 2,7 וכו..

```
for(int a=0; a<=9; a++)
    for(int b=0; b<=9; b++)
        if(a + b == 9)
            System.out.println(a+" "+ b);
```

חלק ב

שאלה 1

נתונה הפעולה שמקבלת הפנייה למחרוזת המכילה רק את התווים 'A', 'B' (אין צורך לבדוק זאת), מה מבצעת הפעולה:

```
public static boolean sod(String st) {  
    int n=0;  
    for( int t=0;t<st.length();t++) {  
        if(st.charAt(t) == 'A')  
            n++;  
        else  
            n--;  
    }  
    if(n==0)  
        return true;  
    else  
        return false;  
}
```

א. הפעולה זומנה באמצעות ההוראה

```
System.out.println(sod System.out.println(sod("ABBABBA"));  
;
```

מהו הערך שיודפס true או false

}

ב. הפעולה זומנה באמצעות ההוראה

```
System.out.println(sod("ABABABBAA"));
```

מהו הערך שיודפס true או false

ג. מה הפעולה מבצעת באופן כללי עבור קלט של מחרוזת.

פתרון

א. false

ב. true

ג. הפעולה בודקת האם מספר התווים A במחרוזת שווה למספר התווים B, כן כן הפעולה

מחזירה true, ואחרת מחזירה false

שאלה 2

נתונה מחלקה `TriAngle` שמייצגת את טיפוס הנתונים משולש.

```
public class TriAngle
{
    private double a;
    private double b;
    private double c;

    public TriAngle(double a, double b, double c) {
        this.a = a;
        this.b = b;
        this.c = c;
    }
    public double getA() {
        return a;
    }
    public double getB() {
        return b;
    }
    public double getC() {
        return c;
    }
}
```

א. כתוב פעולה חיצונית (לא שייכת למחלקה `TriAngle`) שמקבלת הפנייה לעצם מסוג `TriAngle`, ומחזירה `true` אם המשולש הוא שווה צלעות, `false` אחרת.

ב. כתוב פעולה חיצונית (לא שייכת למחלקה `TriAngle`) שמקבלת הפנייה לעצם מסוג `TriAngle`, ומחזירה את היקף המשולש.

ג. כתוב פעולה חיצונית שמקבלת הפניות לשני עצמים מסוג `TriAngle` ומחזירה את ההפניה של המשולש בעל ההיקף הגדול ביותר/יש להשתמש בפעולה שכתבת בסעיף ב'

ד. כתוב בפעולה הראשית שתי הוראות ליצירת שני עצמים מסוג `TriAngle`

ה. כתוב הוראות בפעולה הראשית לזימון הפעולות שכתבת בסעיפים א-ג באמצעות ההפניות של העצמים שיצרת בפתרון סעיף ד'

פתרון

```

public class PartB_Exe2
{
    // A
    public static boolean allQ(TriAngle t){
        if(t.getA()==t.getB()&& t.getB()==t.getC())
            return true;
        return false;
    }
    // B
    public static double perimeter(TriAngle tt){
        return tt.getA()+tt.getB()+tt.getC();
    }
    //C
    public static TriAngle bigger(TriAngle t1, TriAngle t2){
        if(perimeter(t1)>perimeter(t2))
            return t1;
        return t2;
    }
    D//
    public static void main(String[] args)
    {
        TriAngle t1 = new TriAngle(7,9,12);
        TriAngle t2 = new TriAngle(9,9,9);
        System.out.println(perimeter(t1));
        if(allQ(t2))
            System.out.println("Yes");
        System.out.println()
    }
}

```

שאלה 3

- א. כתוב פעולה שמקבלת הפנייה למחרוזת תווים, ותו בודד. הפעולה תחזיר true אם התו נמצא במחרוזת, false אחרת.
- ב. כתוב את הפעולה כפעולה רקורסיבית

פתרון

```

public class PartB_Exe3
{
    public static boolean find(String st, char tav){
        if(st.length()==0)
            return false;
        if(st.charAt(0) == tav)
            return true;
        return find(st.substring(1),tav);
    }
}

```

```

    }
    public static void main(String[] args)
    {
        char t= 'A';
        if(find("WILLIAM",t))
            System.out.println("Yes "+t+" int the String");
        t= 'T';
        if(find("WILLIAM",t))
            System.out.println("Yes "+ t+" int the String");
    }
}

```

שאלה 4

מערכת העברת הודעות משתמשת באותיות באנגלית A...Z (אותיות גדולות)
כל הודעה המועברת במערכת זו מוצפנת באופן הבא :

האות A מוצפנת בתו *
האות U מוצפנת בתו %
האות E מוצפנת בתו #
האות I מוצפנת בתו &
האות O מוצפנת בתו \$

- א. כתוב פונקציה המקבלת הפנייה מסוג String ההפניה מצביעה על מחרוזת שמייצגת הודעה
לא מוצפנת הפעולה מחזירה הפנייה מסוג String שמצביעה על מחרוזת ההצפנה לפי
המתואר לעיל
- ב. כתוב פונקציה המקבלת הפנייה מסוג String ההפניה מצביעה על מחרוזת שמייצגת הודעה
מוצפנת הפעולה ומחזירה הפנייה מסוג String שמצביעה על מחרוזת המפוענחת לפי
המתואר לעיל.

פתרון

```

public class PartB_Exe4{
    public static String kod(String m){
        String temp ="";
        for(int let = 0; let<m.length();let++){
            switch(m.charAt(let)){
                case 'A': temp = temp + "*";break;
                case 'U': temp = temp + "%";break;
                case 'E': temp = temp + "#";break;
                case 'I': temp = temp + "&";break;
                case 'O': temp = temp + "$";break;
                default: temp = temp + m.charAt(let);
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    }
    return temp;
}
public static String dekod(String m) {
    String temp = "";
    for(int let = 0; let<m.length();let++){
        switch(m.charAt(let)){
            case '*': temp = temp + "A";break;
            case '%': temp = temp + "U";break;
            case '#': temp = temp + "E";break;
            case '&': temp = temp + "I";break;
            case '$': temp = temp + "O";break;
            default: temp = temp + m.charAt(let);
        }
    }
    return temp;
}
public static void main(String[] args) {
    String m = "WILLIAM";
    String sod= kod(m);
    System.out.println(sod);
    System.out.println(dekod(sod));
}
}

```

שאלה 5

נתונה המחלקה Ex5

```

public class Ex5{
    public static boolean sod(int [] d){
        for(int i=0;i<d.length-1;i++){
            if(d[i+1]<d[i])
                return false;
        }
        return true;
    }
    public static void main(String[] args) {
        int [] data1={1,6,16,23};
        int [] data2={1,12,8,20};
        System.out.println(sod(data1));
        System.out.println(sod(data2));
    }
}

```

א. מה יודפס בביצוע ההוראה

```
System.out.println(sod(data1));
```

ב. מה יודפס בביצוע ההוראה

```
System.out.println(sod(data2));
```

ג. מה מבצעת הפעולה sod

ד. סטודנט החליט לשפר את הפעולה sod ושינה את הקוד באופן הבא :

```
public static boolean sod(int [] d){
    for(int i=0;i<d.length-1;i++)
        if(d[i+1]<d[i])
            return false;
        else
            return true;
}
```

חברו לספסל הלימודים של הסטודנט טען שעתה הפעולה sod שגויה, מי צודק, הסבר

פתרון

זימון הפונקציה sod עם המערך: data1={1, 6, 16, 23}

הוראה	i	i+1	d[i]	d[i+1]	if(d[i+1]<d[i])	ערך החזרה
for(int i=0;i<d.length-1;i++)	0	1	1	6		
if(d[i+1]<d[i])					false	
for(int i=0;i<d.length-1;i++)	1	2	6	16		
if(d[i+1]<d[i])					false	
for(int i=0;i<d.length-1;i++)	2	3	16	23		
if(d[i+1]<d[i])					false	
return true						true

יודפס – true

זימון הפונקציה sod עם המערך: data2={1, 12, 8, 20}

הוראה	i	i+1	d[i]	d[i+1]	if(d[i+1]<d[i])	ערך החזרה
for(int i=0;i<d.length-1;i++)	0	1	1	12		
if(d[i+1]<d[i])					false	
for(int i=0;i<d.length-1;i++)	1	2	12	8	true	true

יודפס false

ג. הסבר:

הפעולה בודקת שכל ערך במערך במיקום i ערכו קטן מהערך במיקום i+1 : כלומר ערכי המערך ממוינים בסדר עולה.

ד.

אכן התיקון שגוי, כי המשמעות, שאם ערך מסויים במיקום i ערכו קטן יותר מהערך במיקום i+1, הפונקציה מסיימת את פעולתה ומוחזר ערך true, וזה שגוי כי התכונה הזו חייבת להתקיים בכל המערך, ולא עבור מיקום מסויים.

שאלה 6

כתוב פעולה רקורסיבית שמקבלת מספר טבעי (שלם וחיובי), ומחזירה true האם הספרות במספר הן בסדר עולה ו- false אחרת

דוגמא מספר עם ספרות בסדר עולה : 75321

דוגמא מספר עם ספרות שאינן בסדר עולה : 537231

פתרון

```
public static boolean seder(int num) {  
    if(num<10)  
        return true;  
    int x = num%10;  
    num = num/10;  
    if(x>num%10)  
        return false;  
    return seder(num);  
}
```

שאלה 7

כתוב פעולה שמקבלת שני מערכים חד ממדים מסוג int, הפעולה מחזירה מערך מסוג int שערכיו הם כל הערכים המשותפים לשני המערכים

פתרון

```
public static int [] andArray(int[] a,int[] b){  
    int [] c = new int[a.length];  
    int p = 0;  
    for(int i=0;i<a.length;i++)  
        for(int j=0;j<b.length;j++)  
            if(a[i]==b[j]){  
                c[p] = a[i];  
                p++;  
            }  
    return c;  
}
```

שאלה 8

נתונה הפעולה : `double big(double [] data)`

הפעולה `big` מקבלת הפנייה למערך מסוג `double` ומחזירה את הערך הגדול ביותר במערך.

כתוב פעולה `maxBig`, הפעולה מקבלת הפנייה למערך דו ממדי מטיפוס `double`, ומחזירה את הערך הגדול ביותר במערך, את הפעולה יש לבצע באמצעות הפעולה `big`.

```
public class PartB_Ex8{

    public static double big( double[] d){
        double b= d[0];
        for(int i=1;i<d.length;i++)
            if(d[i]>b)
                b= d[i];
        return b;
    }
    public static void main(String[]args) {
        double [][]data = {{5,7,8.9},{3,90,12,4},{2,7,8,3}};
        int line = data.length;
        double max= big(data[0]);
        for(int i =1;i<data.length;i++)
            if(big(data[i])>max)
                max = big(data[i]);
        System.out.println(max);
    }
}
```

שאלה 9

נתונה המחלקה `Point` המחלקה מגדירה טיפוס מסוג נקודה, תכנות הטיפוס הם : `int x, int y`

במחלקה פעולות `getX()`, פעולה המאחזרת את ערך ה-`x` של הנקודה, ופעולה `getY()` פעולה המאחזרת את ערך ה-`y` של הנקודה.

כתוב פעולה שמקבלת הפנייה למערך שאיבריו הם הפניות לעצמים מסוג `Pont`, על הפעולה להחזירה כמה נקודות ערכי `x,y` של הנקודה שווים.

הערה : מותר להניח שאף הפנייה אינה `null`, וכל הפנייה מצביעה על עצם מסוג `Point`.

פתרון

הפתרון כולל :

מחלקה `Point` בסיסית

מחלקה ראשית עם פעולה ראשית, לבדיקה הפעולה שנכתבה

המחלקה `Point`

```

public class Point
{
    private int x;
    private int y;
    public Point(int x,int y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
    public int getX(){
        return x;
    }
    public int getY(){
        return y;
    }
}

```

מחלקה ראשית לבדיקת הפעולה eq :

```

public class PartB_Exe9{
    public static int eq(Point[] p){
        int counter = 0;
        for(int k=0; k< p.length;k++)
            if(p[k].getX()==p[k].getY())
                counter++;
        return counter;
    }
    public static void main(String[] args){
        Point [] pp = new Point[5];
        pp[0]= new Point(5,5);
        pp[1]= new Point(7,1);
        pp[2]= new Point(-5,5);
        pp[3]= new Point(12,12);
        pp[4]= new Point(1,1);
        System.out.println(eq(pp));
    }
}

```

שאלה 10

נתון המערך הבא : data [] int במערך ערכים בתחום 0-9

יש לכתוב פונקציה שתקבל את המערך הנתון ותחזיר ערך true אם כל הערכים בתחום 0-9 נמצאים

במערך ו- false אחרת.

יש לבצע את הבדיקה עם סריקה אחת של המערך.

מותר להשתמש בפונקציה במערך עזר

```
public class PartB_eXE10{
    public static boolean allDigit(int[]d){
        boolean ok = true;
        boolean digit [] = new boolean[10];
        for(int i=0;i<d.length;i++)
            digit[d[i]]= true;
        for(int p=0;p<digit.length;p++)
            if(digit[p] == false)
                return false;
        return true;
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        int[]data1 = {1,3,2,8,9,6,4,7,7,4,9,0,1,2,5,0,6};
        int[]data2 = {1,3,2,9,6,4,7,7,4,9,0,1,2,3,0,6,0,9};
        System.out.println(allDigit(data1));
        System.out.println(allDigit(data2));
    }
}
```

חלק ג

שאלה 1

נתונה המחלקה Parbula

המחלקה מייצגת את הטיפוס של משוואה ריבועית מהצורה : ax^2+bx+c

הקוד כולל :

תכונות הטיפוס

פעולה בונה

פעולות איחזור – gets

פעולה getFx ללא גוף הפעולה

פעולה getRoots ללא גוף הפעולה

א.

הפעולה Fx מקבלת פרמטר x מספר ממשי, ומחזירה את ערך המשוואה עבור ערך ה-x שהתקבל. השלם את גוף הפונקציה

ב

הפעולה getRoots מחשבת את שורשי המשוואה (ערכי x עבורם מתקיים $f(x)=0$)

אם אין שורשים למשוואה , הפעולה תחזיר null

אם יש שורש יחיד למשוואה הפעולה תחזיר הפנייה למערך בעל תא יחיד שמכיל את הפתרון

אם יש שני שורשים למשוואה הפעולה תחזיר הפנייה למערך בעל שני תאים שמכילים את הפתרון

```
public class Parbula{
    private double a;
    private double b;
    private double c;
    public Parbula( double a, double b, double c) {
        this.a = a;
        this.b = b;
        this.c = c;
    }
    public double getA() {
        return a;
    }
    public double getB() {
        return b;
    }
    public double getC() {
```

```

        return c;
    }
    public double getFx(double x){

    }
    public double [] getRoots(){

    }
}

```

שאלה 2

נתונה המחלקה Exp.

המחלקה מייצגת ביטוי חשבוני מהצורה x פעולה y .

העצמים שיבנו באמצעות הפעולה הבונה יכללו את ארבע פעולות החשבון הבסיסיות: $+$, $-$, $*$, $/$.

```

public class Exp{
    private double x;
    private double y;
    private char op;

    public Exp(double x, double y, char op){
        this.x = x;
        this.y = y;
        this.op = op;
    }
    public double getX(){
        return x;
    }
    public double getY(){
        return y;
    }
    public char getOp(){
        return op;
    }
    public void setX(double x){
        this.x = x;
    }
    public void setY(double y){
        this.y = y;
    }
    public void setOp(char op){
        this.op = op;
    }
    public double value(){
        if(op=='*')
            return x*y;
        if(op=='/')
            return x/y;
        if(op=='+')
            return x+y;
    }
}

```

```

        return x-y;
    }
}

```

א.

הפעולה value מחזירה את הערך של החישוב של הביטוי החשבוני
לדוגמא

עבור העצם: $7 * 4$ הפעולה תחזיר 28

עבור העצם: $7 + 3$ הפעולה תחזיר 10

עבור העצם: $9 - 4$ הפעולה תחזיר 5

עבור העצם: $12 / 4$ הפעולה תחזיר 3

השלם את גוף הפעולה

ב.

נתונה כותרת הפעולה החיצונית הבאה (הפעולה אינה שייכת למחלקה Exp)

```

public static double printAllValue(Exp[] data){
}

```

הפעולה מקבלת מערך הכולל עצמים מסוג Exp, כל ההפניות מצביעות על עצמים (אין הפנייה שערכה null) גוף הפעולה מחשבת את ערכי כל הביטויים במערך, ומחזיר את הערך הגדול ביותר. כתוב את גוף הפעולה

ג.

הדרישה מהפעולה בסעיף ב' השתנתה, על הפעולה להחזיר את ההפניה של העצם במערך עם הערך הגדול. כיצד תשתנה כותרת הפעולה וגוף הפעולה

פתרון

א.

```

public double value(){
    if (op=='*')
        return x*y;
    if (op=='/')
        return x/y;
    if (op=='+')
        return x+y;
    return x-y;
}

```

סעיפים ב', ג'

```

public static double printAllValueA(Exp[] data){

```

```

        double big = data[0].value();
        for(int v=1;v<data.length;v++){
            if(data[v].value()>big)
                big = data[v].value();
        }
        return big;
    }

    public static Exp printAllValueB(Exp[] data){
        double big = data[0].value();
        Exp bigExp = data[0];
        for(int v=1;v<data.length;v++){
            if(data[v].value()>big){
                big = data[v].value();
                bigExp = v;
            }
        }
        return bigExp;
    }
}

```

שאלה 3

נתון מערך דו ממדי מסוג double

```
double[][] data
```

כתוב קטע קוד שמחשב מה הוא הערך הגדול במערך, ומדפיס את הערך וכמה פעמים מופיע ערך זה במערך

```

public static void main(String[] args)
{
    int r = 8, c=10;
    double[][] data = new double [r][c];
    // set value here
    double big = data[0][0];
    // find the big number
    for(int i=0;i<data.length;i++)
        for(int j=0;j<data[0].length;j++)
            if(data[i][j]>big)
                big = data[i][j];
    // find how many big number in array
    int counterBig =0;
    for(int i=0;i<data.length;i++)
        for(int j=0;j<data[0].length;j++)
            if(data[i][j]==big)
                counterBig++;
}

```

שאלה 4

נתון מערך דו ממדי מסוג int

```
int[][] data
```

המערך יוגדר כמערך "שבע", אם העמודה הראשונה, העמודה האחרונה, השורה הראשונה, השורה האחרונה, כלכסון ראשי, אלכסון משני כולם ערכם 7

דוגמא למערך דו ממדי שמקיים את התנאים ונקרא מערך "שבע"

7	7	7	7	7	7	7	7
7	7					7	7
7		7			7		7
7			7	7			7
7			7	7			7
7		7			7		7
7	7					7	7
7	7	7	7	7	7	7	7

כתוב פעולה שמקבלת הפנייה למערך דו-ממדי ריבועי (מערך $n \times n$), על הפעולה להחזיר true אם המערך הוא "שבע" ו- false אחרת.

[פתרון](#)

```
public static boolean seven(int[][] mat) {
    boolean ok = true;
    int firstLine = 0;
    int lastLine = mat.length-1;
    int firstRow = 0;
    int lastRow = mat[0].length;
    for(int i=0; i<mat.length; i++)
        if(mat[firstLine][i] != 7 || mat[lastLine][i] != 7)
            ok = false;
    for(int j= 0; j<mat[0].length; j++)
        if(mat[firstRow][j] != 7 || mat[lastRow][j] != 7 )
            ok = false;
    for(int a=0; a<mat.length; a++)
        if(mat[a][a] != 7)
            ok = false;
    for(int a=0; a<mat.length; a++)
        for(int b=0; b<mat.length; b++)
            if((a+b)==mat.length-1)
                if(mat[a][b] != 7)
                    ok = false;
    return ok;
}
```

[שאלה 5](#)

נתונה המחלקה Ex5

א. הפעולה sod2 מקבלת מספר טבעי

- מה תחזיר הפעולה עבור הערך : 234, הצג מעקב מפורט
מה הפעולה מבצעת עבור כל מספר טבעי
- ב. עקוב אחר ביצוע הפעולה sod1 שקבלה את הפרמטרים הבאים :
הפנייה למערך עם הערכים הבאים : { 67,123,7,34 }, והמספר השלם 3, הצג מעקב מפורט.
מה מבצעת הפעולה sod1 באופן כללי
- ג. עקוב אחר ביצוע ההוראות בפעולה main, מה יהיה הפלט של שורת ההוראה מתחת להערה
.//output לצורך ההסבר אין צורך לבצע מעקב נוסף אחר זימון הפעולות sod1, sod2.

```
public class Ex5{
    public static double sod1(int [] d , int n){
        if(n==0)
            return d[0];
        return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));
    }
    public static int sod2(int n){
        if(n==0)
            return 0;
        return n%10 + sod2(n/10);
    }
    public static void main(String[] args) {
        int[] data = {32,99,1234,399,17};
        int[] newData= new int[data.length];
        for(int i=0;i<data.length;i++)
            newData[i]= sod2(data[i]);
        // output
        System.out.println(sod1(newData, newData.length-1));
    }
}
```

פתרון

מעקב ביצוע sod2 - ערך = 234

הוראה	n	n/10	n % 10	if (n==0)	ערך החזרה
sod2 (234)	234				
if (n==0)				false	
return n%10+sod2 (n/10)		23	4		
sod2 (23)	23				
if (n==0)				false	
return n%10 +sod2 (n/10)		2	3		
sod2 (2)					
if (n==0)				false	
return n%10+ sod2 (n/10)		0	2		
if (n==0)				true	
return 0					
כל שרשרת הערכים מתחברת 2+3+4 ומוחזרת					9

מעקב אחר ביצוע ההוראות בפעולה main

int data = {32,99,1234,399,17}
מערך newData מוגדר, מספר האיברים = מספר איברים במערך data

הלולאה:

```
for(int i=0;i<data.length;i++)
    newData[i]= sod2(data[i]);
```

הלולאה מבצעת סריקה על כל איברי data, כל איבר מועבר כפרמטר לפונקציה sod2 – כלומר מחושב סכום הספרות של האיבר, ערך זה מושם במערך newData לכן נקבל את איברי newData הבאים:

ערכי המערך d שמועברים לפעולה sod1

d: {5, 18, 10, 21, 8}
הפעולה sod1 מחזירה ערך יחיד

מעקב אחר sod1

```
public static double sod1(int [] d , int n){
    if(n==0)
        return d[0];
    return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));
}
```

פעולה	n	n-1	d[0]	d[n]	d[n-1]	if(n==0)	ערך מוחזר
if(n==0)	4					false	
return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));	4	3					
if(n==0)						false	
return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));	3	2					
if(n==0)							
return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));	2	1					
if(n==0)						false	
return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));	1	0					
if(n==0)						false	
return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));	0						
if(n==0)						true	5
return Math.max(d[n], sod1(d,n-1));							18
							18
							21
							21

סדרת ההשוואות עם הפונקציה max של המחלקה Math, מחזירה את הערך הגדול ביותר במערך
newData

לסיכום

הקוד הכולל מבצע:

הפעולה רקורסיבית sod2 מחשבת את סכום הספרות של כל ערך במערך data
לולאה בפעולה main מזמנת את sod2, כל ערך של סכום הספרות שמחושב מושם במערך newData
פעולה רקורסיבית sod1 מחשבת את הערך הגבוה ביותר במערך newData תוך שימוש בפונקציה
Math של המחלקה max
הערך המוחזר הוא המספר הגדול ביותר במערך newData שהוא המספר ממערך data שסכום
ספרותיו הוא הגדול ביותר.

שאלה 6

נתונה המחלקה Animal

```
public class Animal{
    private String name;
    private int age;
    private double weight ;

    public Animal(String n,int a, double w ){
        name=n;
        age=a;
        weight=w;
    }

    public String toString(){
        return "Name "+this.name+" Age "+this.age+" "+this.weight;
    }
}
```

נתונה המחלקה TestAnimal

```
public class TestAnimal{
    public static void main(String[] args){
        Animal beast1= new Animal("Girafa",13,356.7);
        Animal beast2= new Animal("Camel",10,123.7);
        System.out.println(beast1);
        System.out.println(beast2);
    }
}
```

ענה על הסעיפים הבאים:

א. הוסף למחלקה Animal שיטות get ו-set לכל אחת מתכונות המחלקה

ב. הצג באמצעות טבלת מעקב מהו הפלט של השיטה הראשית במחלקה הראשית TestAnimal

ג. כתוב במחלקה TestAnimal שיטה חיצונית המקבלת שני פרמטרים מסוג Animal, ומחזירה את העצם שגילו יותר צעיר. כתוב זימון לשיטה בתוך השיטה הראשית

ד. כתוב את אותה השיטה במחלקה Animal, כתוב זימון לשיטה זו במחלקה TestAnimal, בשיטה main

פתרון
סעיף א.

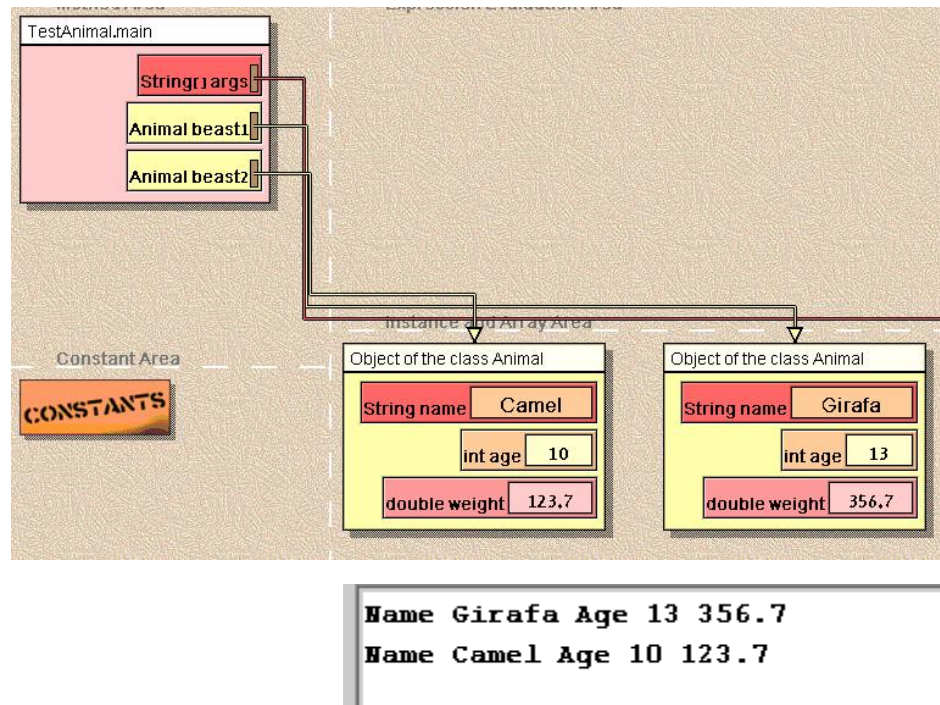
```
public class Animal{
    private String name;
    private int age;
    private double weight ;

    public String getAge(){
        return this.name;
    }
    public double getWeight(){
        return this.weight;
    }
    public String getName(){
        return this.name;
    }
    public void setName(String name){
        this.name = name;
    }
    public void setAge(int age){
        this.age = age;
    }
    public void setWeight(double weight){
        this.weight = weight;
    }
    public Animal(String n,int a, double w ){
        name=n;
        age=a;
        weight=w;
    }
    public String toString(){
        return "Name "+this.name+" Age "+this.age+"
"+this.weight;
    }
}
```

סעיף ב.

```
public class TestAnimal{
    public static void main(String[] args){
        Animal beast1= new Animal("Girafa",13,356.7);
        Animal beast2= new Animal("Camel",10,123.7);
        System.out.println(beast1);
        System.out.println(beast2);
    }
}
```

הצגת מעקב ביצוע באמצעות סביבת הסימולציה Jeliot



סעיף ג.

כתוב במחלקה TestAnimal פעולה חיצונית המקבלת שני פרמטרים מסוג Animal, ומחזירה את העצם שגילו יותר צעיר. כתוב זימון לשיטה בתוך השיטה הראשית

```
public static Animal getYan(Animal a1, Animal a2) {
    if(a1.getAge() < a2.getAge())
        return a1;
    return a2;
}
```

beast1, beast2 שני עצמים של המחלקה Animal

זימון פעולה פנימית getYAN, פעולה חיצונית getYan

```
System.out.println(getYn(beast1, beast2));
System.out.println(getYn(beast1.getYan(beast2)));
```

סעיף ד.

```
public Animal getYan(Animal other) {
    if(this.getAge() < other.getAge())
        return this;
}
```

```

    return other;
}

```

כתוב את אותה השיטה במחלקה Animal, כתוב זימון לשיטה זו במחלקה TestAnimal, בשיטה main

```

public Animal getY(Animal other){
    if(this.getAge() < other.getAge())
        return this;
    return other;
}

```

שאלה 7

String[] names : נתון מערך

במערך יש הפניות למחרוזות של תווים, כל ההפניות אינן שוות ל- null.

כתוב פעולה רקורסיבית המקבלת הפנייה לעצם מסוג String, הפונקציה תחזיר true אם המחרוזת היא פילנדרום, false אחרת.

ב.

זמן את הפעולה בסעיף א' ובדוק והדפס כמה מחרוזות במערך names הם פילנדרום

```

public class PartC_Exe7{
    public static boolean pil(String s){
        if(s.length()==0 || s.length()==1)
            return true;
        if(s.charAt(0)!=s.charAt(s.length()-1))
            return false;
        return pil(s.substring(1, s.length()-1));
    }
    public static void main(String[] args){
        String [] names = new String[4];
        names[0]= "MAHAT";
        names[1]= "ABBA";
        names[2]= "CDSDC";
        names[3]= "WILLIAM";
        int counter = 0;
        for(int n=0;n<names.length-1;n++){
            if(pil(names[n]))
                counter++;
        }
        System.out.println(counter);
    }
}

```

שאלה 8

כתוב מחלקה שתייצג מלבן - Malben

כתוב פעולות gets, sets

בהתאם לייצוג שבחרת כתוב את הפעולות הבאות במחלקה Malben :

- א. פעולה לחישוב שטח המלבן
- ב. פעולה לחישוב היקף המלבן
- ג. פעולה לחישוב אורך האלכסון
- ד. פעולה שמשווה בין שני עצמים מסוג Malben ומחזירה את ההפנייה למלבן ששטחו גדול יותר
- ה. כתוב את הפעולה של סעיף א' כאשר הפעולה לא שייכת למחלקה Malben
- ו. אם נתונים שני עצמים של המחלקה Malben, כתוב הוראת זימון של פעולות ההשוואה שכתבת בסעיף ד', בסעיף ה'

פתרון

סעיפים א-ד

```
public class Malben{
    private double length;
    private double width;
    public Malben( double l, double w) {
        length = l;
        width = w;
    }
    public double getL(){
        return length;
    }
    public double getW(){
        return width;
    }
    public void setL(double l){
        length = l;
    }
    public void setW(double w){
        width = w;
    }

    public double perimater(){
        return (width + length) * 2;
    }
    public double erea (){
        return width * length;
    }
    public Malben bigger(Malben other){
        if(this.erea()>other.erea())
            return this;
        return other;
    }
    public String toString(){
        return "length="+length + " width="+ width;
    }
}
```

```
}
```

סעיפים ה', ו'

```
public class TestMalben
{
    // part e
    public static Malben bigger(Malben m1, Malben m2) {
        if(m1.erea()>m2.erea())
            return m1;
        return m2;
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        // part f
        Malben m11 = new Malben(5,10);
        Malben m12 = new Malben(8,10);
        System.out.println(bigger(m11,m12));
        System.out.println(m11.bigger(m12));
    }
}
```

שאלה 9

כתוב פעולה המקבלת מערך דו ממדי $N \times N$ של מספרים מסוג `int`

הפעולה תחזיר `true` אם מטריצת הערכים במערך היא מקיימת תכונת ריבוע קסם, `false` אחרת

תזכורת מהו ריבוע קסם :

מטריצה ריבועית שכל השורות, העמודות, האלכסונים שווים בערכם.

```
public class PartC_Exe9{
    public static boolean isMagic(int[][]m) {
        int sum = 0;
        for(int i=0;i<m.length;i++)
            sum = sum + m[0][i];
        int sumTemp = 0;
        // אלכסון ראשי
        for(int a=0;a<m.length;a++)
            sumTemp = sumTemp + (m[a][a]);
        if(sumTemp!=sum)
            return false;
        sumTemp = 0;
        // אלכסון משני
        for(int i=0;i<m.length;i++)
            for(int j=0;j<m[0].length;j++)
                if(i+j== m.length-1)
                    sumTemp = sumTemp + m[i][j];
        if(sumTemp!=sum)
            return false;
        // שורות
    }
}
```

```

        for(int i=0;i<m.length;i++){
            sumTemp = 0;
            for(int j=0;j<m[0].length;j++){
                sumTemp = sumTemp + m[i][j];
                if(sumTemp != sum)
                    return false;
            }
            // עמודות .
            for(int i=0;i<m.length;i++){
                sumTemp = 0;
                for(int j=0;j<m[0].length;j++){
                    sumTemp = sumTemp + m[j][i];
                    if(sumTemp != sum)
                        return false;
                }
            }
            return true;
        }
    }

    public static void main(String[] args){
        int
        [][]magic1={{16,3,2,13},{5,10,11,8},{9,6,7,12},{4,15,14,1}};
        int
        [][]magic2={{5,3,2,13},{5,2,11,8},{5,6,7,12},{8,15,14,1}};
        System.out.println(isMagic(magic1));
        System.out.println(isMagic(magic2));
    }
}

```

שאלה 10

נתונה המחלקה Kids

```

public class Kids {
    private static int numChildren=0;
    private int place;
    String name;
    int age;
    public Kids (String name,int age){
        this.name=name;
        this.place=numChildren+1;
        this.age=age;
        numChildren++;
    }
    public String toString(){
        String str="My name is: " + this.name + " Im in place " +
        this.place+ " Age " + this.age;
        return str;
    }
}

```

א. מה המשמעות שהתכונה numChildren היא static

ב. במחלקה ראשית עם פעולה ראשית יצרנו 3 עצמים של המחלקה Kids לפי סדר הפעולות
הבא :

```
public class TestEx1{
    public static void main(String[] args){
        Kids k1 = new Kids("ilan",17);
        Kids k2 = new Kids("leon",15);
        Kids k3 = new Kids("amir",18);
        System.out.println(" k1 place "+k1.place);
        System.out.println(" k2 place "+k2.place);
        System.out.println(" k3 place "+k3.place);
        System.out.println(" print with k1 "+k1.numChildren);
        System.out.println(" print with k2 "+k2.numChildren);
        System.out.println(" print with the name of the class "+
Kids.numChildren);
    }
}
```

1.ב - מהו הערך של התכונה place עבור כל אחד מהעצמים

2.ב – מהו הערך של התכונה numChildren לאחר ביצוע שלוש ההוראות

3.ב – נניח שהתכונה numChildren הוגדרה כ- public רשום שתי הוראות שונות להדפסה
ערך התכונה

פתרון

א. המשמעות שהתכונה numChildren היא תכונת מחלקה, ניתן לגשת לתכונה (בהתאם
להרשאות), גם באמצעות שם המחלקה וגם באמצעות הפנייה של כל עצם של המחלקה.

ב. פתרון לפי סעיפים
1ב

```
k1 place 1
k2 place 2
k3 place 3
```

2ב

הערך הוא 3,

3ב

אפשר לזמן את הפעולה באמצעות שם המחלקה Kids או זימון באמצעות כל הפנייה של עצם
מהמחלקה :

```
System.out.println(Kids.numChildren);
System.out.println(k1.numChildren);
```