

## בחינה בתוכנה 1

סמסטר א'ב' תשע"ו, מועד ב', 9 בספטמבר 2016  
סיון טולדו, ליאור וולף, ברית יונגמן, לנה דנקין

משך הבחינה שלוש שעות.

יש להניח שהקוד שמופיע במבחן מתאים לגירסה 7 ג'אוה, אלא אם כן צויין אחרת בשאלה (יש שאלה/שאלות שמתייחסות ספציפית לג'אוה 8).

בבחינה זו מופיע קוד שבחלקו אינו מתקמפל, אינו רץ או שנוגד את הסטנדרטים של java כפי שנלמדו בקורס, וזאת מתוך מטרה לבחון ידע והבנה של נושאים מסויימים. אין לראות בקטעי קוד אלה דוגמא לכתיבה נכונה ב java.

יש לסמן את התשובה הטובה ביותר בתשובון. לא יינתן ניקוד על סימון תשובה בטופס הבחינה או במחברת הבחינה.

יש לנמק את התשובות המצריכות נימוק בטופס הנימוקים המצורף בלבד – נימוקים בגוף הבחינה לא יתקבלו. נימוק חסר או לא נכון עלול לגרום לאי קבלת נקודות על שאלה גם אם התשובה המסומנת היא הטובה ביותר. המקום המיועד לנימוקים בטופס מספיק לתשובות תמציתיות.

יש לצרף את טופס המבחן למחברת הבחינה. מחברת ללא טופס עזר תפסל. תשובות במחברת הבחינה לא תיבדקנה.

יש למלא מספר סידורי (מספר מחברת) ומספר ת"ז על כל דף של טופס הבחינה.

אסור השימוש בחומר עזר כלשהו, כולל מחשבוניו או כל מכשיר אחר פרט לעט.

© כל הזכויות שמורות למחברים. מבלי לפגוע באמור לעיל, אין להעתיק, לצלם, להקליט, לשדר, לאחסן במאגר מידע, בכל דרך שהיא, בין מכונית ובין אלקטרונית או בכל דרך אחרת כל חלק שהוא מטופס הבחינה.

בהצלחה!

1. שאלה 1 (4 נק')  
נתונות שתי מחלקות A ו B.

```
public class A{
    private int num;
    public A(int i){
        num = i;
    }
}

public class B extends A{
    public B(int i){
        super(i);
    }
}
```

נרצה להוסיף למחלקה B בנאי נוסף (בנוסף לבנאי הקיים) מתוך האופציות הבאות:

```
/****** Constructor 1 *****/
public B(){
}

/****** Constructor 2 *****/
public B(int i, int j){
    this(i+j);
}

/****** Constructor 3 *****/
public B(int i, int j){
    super(i+j);
}

/****** Constructor 4 *****/
public B(){
    super();
}
```

מבין אילו מהבנאים המוצעים נוכל לבחור את הבנאי הנוסף למחלקה?

- א. ניתן לבחור מבין כל הבנאים.
- ב. לא ניתן להוסיף אף בנאי מבין האופציות הנתונות.
- ג. 1
- ד. 1,2
- ה. ניתן להוסיף את בנאי 2 או 3
- ו. ניתן להוסיף את בנאי 2, 3, או 4
- ז. ניתן להוסיף את בנאי 3 או 4
- ח. ניתן להוסיף את בנאי 1, 2 או 3

2. שאלה 2 (4 נק')

בחן/י את הקוד הבא ובחר/י את התשובה הטובה ביותר:

```
public class E {
    public E(int i){
        System.out.print("E"+i);
    }
}

public class G extends E {
    public G(int i){
        this();
        System.out.print("G"+i);
    }
    public G(){
        System.out.print("G");
    }
    public static void main(String[] args){
        E g = new G(0);
    }
}
```

- א. הקוד לא מתקמפל – שגיאת קומפילציה במחלקה E
- ב. הקוד לא מתקמפל – שגיאת קומפילציה במחלקה G
- ג. הקוד מתקמפל ומדפיס: E0GG0
- ד. הקוד מתקמפל ומדפיס: E0G0G
- ה. הקוד מתקמפל ומדפיס: E0G0G0
- ו. הקוד מתקמפל ומדפיס: GG0
- ז. הקוד מתקמפל ומדפיס: G0G

3. שאלה 3 (4 נק')

בחן/י את הקטע קוד הבא ובחר/י את התשובה הנכונה ביותר:

```
public class T {
    public static int j;
    public int i;
    public static void main(String[] args)
    {
        int k;
        T t = new T();
        System.out.print(t.i == j+ " ");
        System.out.print(t.i == k+ " ");
        System.out.print(k == j);
    }
}
```

- א. הקוד לא מתקמפל
- ב. הקוד מתקמפל אך נזרקת שגיאת זמן ריצה מסוג NullPointerException
- ג. מודפס true true true
- ד. מודפס false true false
- ה. מודפס false false false
- ו. מודפס true false false

4. שאלה 4 (4 נק')

בחן/י את הקוד הבא ובחר/י את התשובה הטובה ביותר

```
public class E {
    public static int i = 0;

    @Override
    public int hashCode() {
        return i;
    }
    @Override
    public boolean equals(Object obj) {
        if (obj == null || getClass() != obj.getClass())
            return false;
        if (i != ((E)obj).i)
            return false;
        return true;
    }

    public static void main(String[] args){
        HashSet<E> set = new HashSet<E>();
        set.add(new E());
        set.add(new E());
        E e = new E();
        set.add(e);
        System.out.print(set.size());
        System.out.print(set.contains(new E()));
        System.out.print(set.contains(e));
    }
}
```

- א. מודפס 1true1true
- ב. מודפס 2true1false
- ג. מודפס 3true1true
- ד. מודפס 1false1true
- ה. מודפס 2false1false
- ו. מודפס 3false1true
- ז. מודפס 1false1false

5. שאלה 5 (4 נק')

בחן/י את קטע הקוד הבא הממומש בג'אווה גרסה 8 ומעלה ובחר/י את התשובה הטובה

```
public class Test{  
  
    public interface I<T> {  
        public String transform(T x);  
    }  
  
    public static String t(String s, I<String> i) {  
        //System.out.println(i instanceof I);  
        return i.transform(s);  
    }  
  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println(t("shalom", s -> ("*" + s.charAt(0))));  
    }  
}
```

- א. הקוד לא מתקמפל
- ב. הקוד מתקמפל אך זורק שגיאת זמן ריצה.
- ג. הקוד ידפיס \*s; אם נוציא את השורה ב-t מהערה הוא לא יתקמפל יותר
- ד. הקוד ידפיס \*s; אם נוציא את השורה ב-t מהערה הוא ידפיס לפני זה true
- ה. הקוד ידפיס \*s; אם נוציא את השורה ב-t מהערה הוא ידפיס לפני זה false

6. שאלה 6 (4 נק')

בחן/י את הקטע קוד הבא ובחר/י את התשובה הנכונה ביותר:

```
public String manipulateString(String inputString){  
    String newStr = new String(inputString);  
    if (newStr == inputString){  
        newStr = newStr.toUpperCase() + newStr.replace("a", "x");  
    }  
    else{  
        newStr.replace("a", "x");  
        newStr = inputString.toLowerCase() + newStr;  
    }  
    return newStr;  
}
```

להלן התיעוד של המתודות הרלוונטיות במחלקה String.

String	toLowerCase()	Converts all of the characters in this String to lower case using the rules of the default locale.
String	toUpperCase()	Converts all of the characters in this String to upper case using the rules of the default locale.
String	replace(char oldChar, char newChar)	Returns a new string resulting from replacing all occurrences of oldChar in this string with newChar.

עבור הקלט "abc" (המרכאות אינן חלק מהקלט), הפונקציה תחזיר:

- א. ABCxBC
- ב. ABCxbC
- ג. abcxBC
- ד. abcxbc
- ה. abcabC
- ו. xbcxbC
- ז. ABCabc

7. שאלה 7 (4 נק')  
התבוננו בקוד הבא .

```
1. public final class A {  
2.     public void foo(){  
3.         System.out.print("A");  
4.         bar();  
5.     }  
6.     private void bar(){  
7.         System.out.print("AA");  
8.     }  
9.     public static void main(String[] args){  
10.        A a = new A(){  
11.            private void bar(){  
12.                System.out.print("BB");  
13.            }  
14.        };  
15.        a.foo();  
16.    }  
17. }
```

מהי תוצאת הרצת קוד זה?

- א. שגיאת זמן ריצה
- ב. שגיאת קומפילציה בשורה 8
- ג. שגיאת קומפילציה בשורה 9
- ד. שגיאת קומפילציה בשורה 4
- ה. מודפס AAA
- ו. מודפס ABB

8. שאלה 8 (4 נק')

בחנ'י את הקוד הבא ובחרי' את התשובה הנכונה ביותר

```
public class A {  
    private int a = 3;  
    public static int b = 4;  
    public void foo(){ System.out.print(a+" "+b);}  
}  
public class B extends A{  
    private int a = 1;  
    public static int b = 2;  
    public void foo(){ System.out.print(a+" "+b);}  
}  
public class Main {  
    public static void main(String[] args)  
    {  
        A ab = new B();  
        B bb = new B();  
        ab.foo();  
        bb.foo();  
    }  
}
```

- א. יודפס 1212
- ב. יודפס 3412
- ג. יודפס 1412
- ד. יודפס 3212
- ה. יודפס 3434

9. שאלה 9 (4 נק')

בחן את הקוד הבא ובחר את התשובה הנכונה ביותר

```
public class A {
    private int a = 3;
    public static int b = 4;
    private void foo(){ System.out.print(a+" "+b);}
}

public class Main {
    public static void main(String[] args)
    {
        private int a = 1;
        A aa = new A()
        {
            private void foo(){System.out.print(a+" "+b);} // *
        };
        aa.foo(); // **
    }
}
```

- א. יודפס 34
- ב. יודפס 14
- ג. שגיאת קומפילציה בשורה המסומנת ב-\*
- ד. שגיאת קומפילציה בשורה המסומנת ב-\*\*
- ה. אם נשנה את הנראות של השדה a (בשתי המחלקות) ל-protected הקוד יתקמפל וידפיס 14
- ו. אם נשנה את הנראות של המתודה foo במחלקה A בלבד ל-public הקוד יתקמפל וידפיס 14
- ז. אם נשנה את הנראות של המתודה foo במחלקה A בלבד ל-public הקוד יתקמפל וידפיס 34

10. שאלה 10 (4 נק')

בחן את הקוד הבא ובחרי את התשובה הנכונה ביותר

```
public class Test {
    public enum Operation {
        PLUS, MINUS, TIMES, DIVIDE;
    }
    public double calculate(double x, double y) {
        double ans = 0;
        switch (this) {
            case PLUS:
                ans = x + y;
                break;
            case MINUS:
                ans = x - y;
            case TIMES:
                ans = x * y;
            case DIVIDE:
                ans = x / y;
        }
        return ans;
    }
}
public static void main(String[] args)
{
    System.out.print(Operation.TIMES.calculate(1, 2) + " ");
    System.out.print(Operation.PLUS.calculate(1, 2));
}
}
```

- א. הקוד יתקמפל וירוך, יודפס 3.0 0.5
- ב. הקוד יתקמפל וירוך, יודפס 3.0 1.0
- ג. הקוד יתקמפל וירוך, יודפס 0.5 0.5
- ד. הקוד יתקמפל אך תיזרק שגיאת זמן ריצה
- ה. הקוד לא יתקמפל – שגיאת קומפילציה בהצהרת המתודה calculate
- ו. הקוד לא יתקמפל – שגיאת קומפילציה בפונקציית ה-main

11. שאלה 11 (4 נק')

להלן מספר טענות:

- טענה 1: מחלקה פנימית סטטית יכולה להכיל מתודות פרטיות ומתודות סטטיות
- טענה 2: מחלקה אבסטרקטית יכולה להכיל מתודות פרטיות ומתודות סטטיות
- טענה 3: ממשק יכול להכיל מתודות פרטיות ומתודות סטטיות
- טענה 4: מחלקה אנונימית יכולה להכיל מתודות פרטיות

בחר את התשובה הנכונה ביותר

- א. כל הטענות נכונות
- ב. רק טענות 1,2 נכונות
- ג. רק טענות 1,2,3 נכונות
- ד. רק טענות 1,3,4 נכונות
- ה. רק טענות 1,2,4 נכונות
- ו. רק טענות 2,3,4 נכונות



12. שאלה 12 (4 נק')

בחר/י את התשובה הנכונה ביותר. התשובות מתייחסות למחלקות A,B,C,D כפי שמתוארות בהמשך השאלה. כאשר מתייחסים לנגישות שדה ממחלקה כלשהי, הכוונה היא על ידי המילה השמורה this בלבד.

Class A:

Package: Test

Fields: private int i, protected int ii, static int iii.

Class B extends A:

Package: Test

Class C extends B:

Package: Test

Class D extends A:

Package: Test2

- טענה 1: השדה i נגיש מהמחלקות A,B בלבד  
טענה 2: השדה ii נגיש מהמחלקות A,B,D בלבד  
טענה 3: השדה iii נגיש מהמחלקות A,B,C,D  
טענה 4: אף שדה אינו נגיש מהמחלקה C  
טענה 5: אף שדה אינו נגיש מהמחלקה D
- א. אף טענה אינה נכונה  
ב. כל הטענות נכונות  
ג. טענות 2,3 נכונות בלבד  
ד. טענות 3,5 נכונות בלבד  
ה. רק טענה 4 נכונה  
ו. טענות 2,4 נכונות בלבד  
ז. רק טענה 5 נכונה

13. שאלה 13 (4 נק')

בחנ' את הטענות הבאות המתייחסות לשורת הקוד המצורפת (הניחו כי המחלקות A ו B מומשו והקוד מתקמפל). הטענות המתייחסות לעצם המוצבע ע"י a מתייחסות לעצם הספציפי אשר נוצר בשורת פקודה זו ו a מצביע עליו.

`A a = new B();`

טענה 1: ניתן להגדיר משתנה c מטיפוס סטטי שונה מזה של a כך שיצביע גם הוא על אותו העצם שנוצר בשורה זו.

טענה 2: המשתנה a יכול להצביע בהמשך התוכנית על עצם מטיפוס דינאמי שונה מזה שאליו מצביע אחרי ביצוע בשורה הנ"ל.

טענה 3: הטיפוס הסטטי של a (המשתנה) יכול להשתנות במהלך ריצת התוכנית.

טענה 4: הטיפוס הדינאמי של העצם המוצבע ע"י a הוא A.

טענה 5: ניתן לשלוח את a כמו שהוא (ללא casting) לכל פונקציה אשר מקבלת ארגומנט מטיפוס B והקוד יתקמפל.

בחר' את התשובה הנכונה ביותר:

- א. טענות 1+2 נכונות.
- ב. טענות 1+2+3 נכונות.
- ג. כל הטענות נכונות.
- ד. טענות 1+2+4 נכונות.
- ה. טענות 1+4 נכונות.
- ו. טענות 4+5 נכונות.
- ז. טענות 2+5 נכונות.
- ח. טענות 1+3 נכונות.

14. שאלה 14 (4 נק')

נתונה המחלקה B אשר יורשת מהמחלקה A ובה מוגדרת פונקציה עם החתימה הבאה:

```
public class B extends A{  
    public String myFunc(int i){  
  
    }  
}
```

בהנחה שמחלקות A ו B מתקמפלות, אילו מתודות מבין המתודות הבאות לא יכולות להופיע ב A?

- 1. `public final String myFunc(int i)`
- 2. `public String myFunc(int i) throws Exception`
- 3. `public String myFunc(String i)`
- 4. `public int myFunc(int i)`
- 5. `public Object myFunc(int i)`

בחר' את התשובה הנכונה ביותר:

- א. 1+4+5
- ב. 1+2
- ג. 1+2+4
- ד. 1+3+4+5
- ה. 3+4+5
- ו. 2+4
- ז. 2+5
- ח. 1+4

15. שאלה 15 (4 נק')  
בחן/י את הקוד הבא:

```
public class B {  
    public static void main(String[] args){  
        List<String> lst1 = new ArrayList<>();  
        Set<Integer> lst2 = new HashSet<>();  
        func(lst1);  
        func(lst2);  
    }  
}
```

התבוננו בחתימות האפשריות הבאות עבור הפונקציה func.

1. `public static void func(Collection<Object> items)`
2. `public static void func(Collection<?> items)`
3. `public static void func(Collection<T> items)`

בהנחה שמוסיפים פונקציה אחת בלבד ל B מבין שלוש הפונקציות המוצעות (מבלי לבצע שום שינוי אחר), עבור אילו מבין האפשרויות הוספת הפונקציה תגרום לכך שהקוד יתקמפל?

- א. הקוד יתקמפל רק עבור הוספת פונקציה מספר 1
- ב. הקוד יתקמפל רק עבור הוספת פונקציה מספר 2
- ג. הקוד יתקמפל רק עבור הוספת פונקציה מספר 3
- ד. הקוד יתקמפל אם נוסיף כל אחת מבין הפונקציות 1,2,3
- ה. הקוד יתקמפל אם נוסיף את פונקציה 1 או 2.
- ו. הקוד יתקמפל אם נוסיף את פונקציה 1 או 3.
- ז. הקוד יתקמפל אם נוסיף את פונקציה 3 או 2.
- ח. הוספת כל אחת מהפונקציות האלה לא תגרום לקוד להתקמפל.

16. שאלה 16 (4 נק')

בחן/י את הקטע קוד הבא:

```
public class Test {  
    /**  
     * @pre i > 3  
     * @post @ret < 10  
     */  
    public int func(int i){  
        /* implementation not shown */  
    }  
}
```

נגדיר את המחלקה NewTest אשר יורשת מ Test. מחלקה זו מבצעת דריסה (override) של המתודה func. מבין החוזים המוצעים, איזה חוזה הוא חוקי (במונחים של עקרונות ירושה) עבור func במחלקה NewTest?

- א. `* @pre i > 5`  
`* @post @ret < 13`
- ב. `* @pre i > 5`  
`* @post @ret < 7`
- ג. `* @pre i > 1`  
`* @post @ret < 13`
- ד. `* @pre i > 1`  
`* @post @ret < 7`
- ה. יש יותר מתשובה אחת נכונה.

17. שאלה 17 (4 נק')

בחן/י את הקוד הבא ובחר/י את התשובה הנכונה ביותר:

```
public class A {  
    public static int func(int n){  
        int sum = 0;  
        for (int i = 0; i < n; i++){  
            try{  
                if (i % 3 == 0){  
                    throw new Exception();  
                }  
                sum += 1;  
            }  
            catch (Exception e){  
                sum += 3;  
            }  
            finally{  
                sum +=1;  
            }  
        }  
        return sum;  
    }  
    public static void main(String[] args){  
        System.out.println(func(3) + " " + func(4));  
    }  
}
```

- א. בהרצת הקוד יודפס 5 8
- ב. בהרצת הקוד יודפס 5 9
- ג. בהרצת הקוד יודפס 6 9
- ד. בהרצת הקוד יודפס 7 10
- ה. בהרצת הקוד יודפס 7 11
- ו. בהרצת הקוד יודפס 8 12
- ז. בהרצת הקוד יודפס 8 8

18. שאלה 18 (4 נק')

הטענות הבאות מתייחסות למחלקות אבסטרקטיות.  
טענה 1: מכיוון שלא ניתן לייצר מופעים של מחלקה אבסטרקטית, אסור להוסיף לה בנאים.  
טענה 2: כל מחלקה שירשת ממחלקה אבסטרקטית A כלשהי חייבת לממש את כל הפונקציות האבסטרקטיות של A.  
טענה 3: מחלקה אבסטרקטית יכולה לממש מממשק.  
טענה 4: מחלקה אבסטרקטית יכולה לרשת ממחלקה קונקרטי (שאינה אבסטרקטית)  
טענה 5: במחלקה אבסטרקטית לא ניתן להגדיר מתודות עם ניראות private.

בחר/י את התשובה הנכונה ביותר

- א. טענות 3+4 נכונות.
- ב. טענות 1+2+3 נכונות.
- ג. כל הטענות נכונות.
- ד. טענות 2+5 נכונות.
- ה. טענות 2+3 נכונות.
- ו. טענות 1+5 נכונות.
- ז. טענות 1+3+4+5 נכונות.
- ח. טענות 1+2+4+5 נכונות.

19. שאלה 19 (4 נק') בחן/י את הקוד הבא ובחר/י את התשובה הנכונה ביותר:

```
public class Point implements Comparable<Point>{
    private int x;
    private int y;
    public Point(int x, int y){
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
    @Override
    public String toString(){
        return "<"+this.x+", " + this.y+">";
    }
    @Override
    public int compareTo(Point other) {
        return Integer.compare(this.x, other.x);
    }

    public static void main(String[] args){
        List<Point> points = new ArrayList<>();
        points.add(new Point(1,3));
        points.add(new Point(2,1));
        points.add(new Point(3,2));
        Collections.sort(points, new Comparator<Point>(){
            @Override
            public int compare(Point point1, Point point2) {
                return Integer.compare(point1.y, point2.y);
            }
        });
        System.out.println(points);
    }
}
```

בהרצת תוכנית זו יודפס:

- א. [<1,3>, <2,1>, <3,2>]
- ב. [<2,1>, <3,2>, <1,3>]
- ג. [<3,2>, <2,1>, <1,3>]
- ד. [<1,3>, <3,2>, <2,1>]

ה. קיימת יותר מאופציית פלט אחת אפשרית.

20. שאלה 20 (4 נק')

בחן/י את הקטע קוד הבא ובחר/י את התשובה הנכונה ביותר

```
public static void main(String[] args){
    String text = "1, Java Programming, 1000.00";
    Scanner scanner = new Scanner(text).useDelimiter("\\s*,\\s*");
    // \\s* means 0 or more repetitions of any whitespace character
    int checkNumber = scanner.nextInt();           /**
    String description = scanner.next();
    float amount = scanner.nextFloat();
    System.out.printf("%d ", checkNumber);        /**
    System.out.printf("%s ", description);
    System.out.printf("%f", amount);
}
```

א. תיזרק שגיאת זמן ריצה

ב. יודפס 1 Java Programming 1000.00

ג. יודפס 1 Java 1000.00

ד. שגיאת קומפילציה בשורה המסומנת ב-\*

ה. שגיאת קומפילציה בשורה המסומנת ב-\*\*

21. שאלה 21 (4 נק')

נרצה לממש וקטור תלת מימדי (מכיל מספרים שלמים) ע"י מחלקה שהיא immutable (בדומה ל String). כלומר, לא ניתן לשנות את האובייקט לאחר יצירתו (דוגמא לשינוי באובייקט: וקטור שנוצר כ <1,2,3> הופך להיות <4,5,6>). התבוננו במימוש הבא:

```
public final class MyVector{
    private final int[] vec;

    public MyVector(int x, int y, int z){
        vec = new int[]{x,y,z};
    }
    /**
     * @pre: 0 <= i < 2
     */
    public int getValue(int i){
        return vec[i];
    }

    public int[] getVector(){
        int[] newVec = vec;
        return newVec;
    }
}
```

האם מימוש אכן מגדיר מחלקה שהיא immutable?

- א. כן.
- ב. לא, אבל אם נשנה את מימוש הבנאי נוכל לקבל מחלקה שהיא immutable.
- ג. לא, אבל אם נשנה את מימוש המתודה getVector נוכל לקבל מחלקה שהיא immutable.
- ד. לא, אבל אם נשנה את מימוש המתודה getValue נוכל לקבל מחלקה שהיא immutable.
- ה. למרות שניתן לייצר מחלקה immutable ב java, במקרה הזה לא ניתן לשכתב את פונקציות ה get כך שהמחלקה תהיה immutable.
- ו. אין שום דרך לייצר מחלקה שהיא immutable ב java, למעט אלה שהוגדרו מראש בשפה.

22. שאלה 22 (4 נק')

נרצה להגדיר מבנה נתונים מסוג MultiMap אשר מסוגל לשמור יותר מערך אחד עבור כל מפתח. בשליפת מפתח כלשהו, נקבל אוסף (Collection) של כל הערכים שהוכנסו למפה. נרצה להשתמש במבנה הנתונים באופן הבא:

```
MultiMap<String, Integer> map = new MultiMap<String, Integer>();  
map.put("aa", 1);  
map.put("aa", 2);  
map.put("bb", 3);  
Collection<Integer> valuesForAA = map.get("aa");  
//valuesFoAA contains the values [1,2]
```

מתוך רצון להשתמש במנשקים קיימים, נרצה לממש את MultiMap כך שיממש את המנשק Map. (המתועד בעמוד הבא) מבין ההגדרות הבאות, איזו הגדרה של MultiMap תענה על דרישת השימוש כפי שמופיעה בדוגמא?

- א. `class MultiMap<K, V> implements Map<K, V>`
- ב. `class MultiMap<K, V> implements Map<K, Collection<V>>`
- ג. `class MultiMap<K, Collection<V>> implements Map<K, Collection<V>>`
- ד. `class MultiMap<K, Collection<V>> implements Map<K, V>`
- ה. לא ניתן לממש את MultiMap ע"י מימוש המנשק Map כך שהמימוש יעמוד בדרישות השימוש.

לשימושכם, תיעוד הממשק Map:

## Interface Map<K,V>

Methods	
Modifier and Type	Method and Description
void	<code>clear()</code> Removes all of the mappings from this map (optional operation).
boolean	<code>containsKey(Object key)</code> Returns <code>true</code> if this map contains a mapping for the specified key.
boolean	<code>containsValue(Object value)</code> Returns <code>true</code> if this map maps one or more keys to the specified value.
<code>Set&lt;Map.Entry&lt;K,V&gt;&gt;</code>	<code>entrySet()</code> Returns a <code>Set</code> view of the mappings contained in this map.
boolean	<code>equals(Object o)</code> Compares the specified object with this map for equality.
V	<code>get(Object key)</code> Returns the value to which the specified key is mapped, or <code>null</code> if this map contains no mapping for the key.
int	<code>hashCode()</code> Returns the hash code value for this map.
boolean	<code>isEmpty()</code> Returns <code>true</code> if this map contains no key-value mappings.
<code>Set&lt;K&gt;</code>	<code>keySet()</code> Returns a <code>Set</code> view of the keys contained in this map.
V	<code>put(K key, V value)</code> Associates the specified value with the specified key in this map (optional operation).
void	<code>putAll(Map&lt;? extends K,? extends V&gt; m)</code> Copies all of the mappings from the specified map to this map (optional operation).
V	<code>remove(Object key)</code> Removes the mapping for a key from this map if it is present (optional operation).
int	<code>size()</code> Returns the number of key-value mappings in this map.
<code>Collection&lt;V&gt;</code>	<code>values()</code> Returns a <code>Collection</code> view of the values contained in this map.



23. שאלה 23 (4 נק')

בחן את הקוד הבא ובחר את התשובה הנכונה ביותר

```
public interface I {
    public Integer toInt(String x);
}

public class Q1 implements I {

    public static Integer toInt(String x)
    {
        return Integer.parseInt(x);
    }
    public static void main(String[] args)
    {
        System.out.print(toInt("abc"));
    }
}
```

**parseInt**

```
public static int parseInt(String s)
    throws NumberFormatException
```

Parses the string argument as a signed decimal integer. The characters in the string must all be decimal digits, except that the first character may be an ASCII minus sign '-' ('\u002D') to indicate a negative value or an ASCII plus sign '+' ('\u002B') to indicate a positive value. The resulting integer value is returned, exactly as if the argument and the radix 10 were given as arguments to the `parseInt(java.lang.String, int)` method.

**Parameters:**

- s - a String containing the int representation to be parsed

**Returns:**

- the integer value represented by the argument in decimal.

**Throws:**

- NumberFormatException - if the string does not contain a parsable integer.

- א. הקוד מתקמפל אך נזרקת שגיאה מסוג NumberFormatException
- ב. הקוד לא מתקמפל
- ג. הקוד מתקמפל ומדפיס 294
- ד. אם נסיר את המילה static מהמימוש של toInt הקוד יתקמפל אך תיזרק שגיאה מסוג NumberFormatException
- ה. אם נסיר את המילה static מהמימוש של toInt הקוד יתקמפל ויודפס 294

24. שאלה 24 (4 נק')

בחן את הקוד הבא ובחרי את התשובה הנכונה ביותר

```
public class ShellWithButton1{
    public static int i = 0;
    final Display display = Display.getDefault();
    final Shell shell = new Shell(display);
    public void buildWindow()
    {
        shell.setLayout(new FillLayout(SWT.VERTICAL));
        shell.setText("example1");
        final Button b1 = new Button(shell, SWT.PUSH);
        b1.setText("Push Me!");
        final Button b2 = new Button(shell, SWT.PUSH);
        b2.setText("Push Me Too!");
        SelectionListener s= new SelectionListener(){
            public void widgetDefaultSelected(SelectionEvent e) {}
            public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
                i++;
                if(i%2 == 0) shell.setText("button pushed"+i+"times!"); }
        };
        b1.addListener(s);
        b2.addListener(s);
        shell.pack();
        shell.open();
        while (!shell.isDisposed()) {
            if (!display.readAndDispatch())
                display.sleep();
        }
        display.dispose();
    }
    public static void main(String[] args) {
        ShellWithButton1 s = new ShellWithButton1();
        s.buildWindow();
    }
}
```

בהנחה כי המשתמש לחץ על הכפתור b1, לאחר מכן על b2 ואז שוב על כפתור b1 (התכנית התקמפלה ורצה):

- א. התכנית זרקה שגיאה לאחר שהמשתמש לחץ על b1 בפעם הראשונה
- ב. התכנית זרקה שגיאה לאחר שהמשתמש לחץ על b2
- ג. כותרת החלון כרגע מציגה "button pushed 2 times!"
- ד. כותרת החלון כרגע מציגה "button pushed 3 times!"
- ה. כותרת החלון לא השתנתה כלל
- ו. התוצאה הייתה שונה אם כפתור b2 לא היה נלחץ כלל (כלומר רק כפתור b1 נלחץ פעמיים)

25. שאלה (4 נק')

השאלה מתייחסת לקוד שמוצג בשאלה 24. כעת נרצה לשנות את התכנית כך שלחיצה על כפתור b1 תגדיל את i באחד, ולחיצה על כפתור b2 תקטין את i ב-1. בנוסף, לאחר כל לחיצה הכותרת תשתנה ותציג את ערכו של i. התבוננו בשינויים המוצעים ובחרו את התשובה הנכונה ביותר.

**שינוי 1** שינוי המתודה widgetSelected באופן הבא (הניחו כי הקוד מתקמפל):

```
public void widgetSelected(SelectionEvent e) {  
    if(e.widget.equals(b1))  
        i++;  
    else  
        i--;  
    shell.setText("button pushed "+i+"times!")  
}
```

**שינוי 2** שינוי המתודה widgetSelected באופן הבא (הניחו כי הקוד מתקמפל):

```
public void widgetSelected(SelectionEvent e) {  
    if(b1.getListeners(SWT.Selection).equals(this))  
        i++;  
    else  
        i--;  
    shell.setText("button pushed "+i+"times!")  
}
```

### getListeners

```
public Listener[] getListeners(int eventType)
```

Returns an array of listeners who will be notified when an event of the given type occurs. The event type is one of the event constants defined in class SWT.

#### Parameters:

eventType - the type of event to listen for

#### Returns:

an array of listeners that will be notified when the event occurs

**שינוי 3** יצירת אובייקט המממש את SelectionListener עבור כל כפתור בנפרד (אחד מגדיל את i ומשנה את הכותרת בכל פעם, והשני מקטין את i ומשנה את הכותרת בכל פעם).

יש להניח שמוסיפים כל שינוי בנפרד. בתשובות בהן מוסיפים יותר משינוי אחד, יש להניח כי שני השינויים לא נוספו יחד.

- א. אף שינוי לא יפעל באופן הרצוי
- ב. כל השינויים שהוצעו יפעלו באופן הרצוי
- ג. רק השינוי ה-3 יפעל כרצוי
- ד. רק שינויים 1,3 יפעלו באופן הרצוי
- ה. רק שינוי 1 יפעל באופן הרצוי
- ו. רק שינוי 2 יפעל באופן הרצוי
- ז. רק שינויים 2,3 יפעלו באופן הרצוי