

מבחן בתוכנה 1

ליאור שפירא, אורנית דרור

מועד ב' סמסטר קיץ תשס"ו, 8 בדצמבר 2006

הוראות

משך הבחינה שלוש שעות.

יש לענות על כל השאלות (מספר הנקודות לא משקף בהכרח את הקושי או הזמן הדרוש).
בשאלות שבהן יש צורך לנמק, תשובה ללא נימוק לא תזכה באף נקודה.

יש לענות על כל השאלות בגוף הבחינה במקום המיועד לכך. המקום המיועד מספיק לתשובות מלאות. יש לצרף את טופס המבחן למחברת הבחינה. מחברת ללא טופס עזר תפסל. תשובות במחברת הבחינה לא תיבדקנה. במידת הצורך ניתן לכתוב בגב טופס הבחינה.

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.

	ז	ו	ה	ד	ג	ב	א	
1								
2								
3								
4								
5								
סה"כ								



שאלה מספר 1 (25 נקודות)

נתונים ממשק ומחלקה:

```
public interface I {
    public I f(I o) throws ClassCastException;
}

public abstract class A implements I {
    public void g(I o) {...};
}
```

ברצוננו לכתוב מחלקה בשם B המרחיבה את A:

עבור כל אחד מהסעיפים הבאים ציינו ונמקו האם המחלקה המתקבלת תקינה. כל שינוי הוא נפרד (אלה לא שינויים מצטברים).

א.

```
public abstract class B extends A{}
```

ב.

```
public class B extends A {
    public I f(B in) throws Exception {
        throw new ClassCastException();
    }
}
```

ג.

```
public class B extends A {
    public void g(I o) {...}
}
```

. ד

```
public class B extends A implements I {  
    public I f(I in) {  
        return null;  
    }  
    public void g(B o) {...}  
}
```

. ה

```
public abstract class B extends A {  
    static public A f(A in) throws Exception {  
        return null;  
    }  
}
```

שאלה מספר 2 (10 נקודות)

א. בהינתן ההגדרות במסגרת, אילו מההגדרות הבאות דורשות `explicit cast` (סמנו את כל התשובות הנכונות)

```
byte myByte;
int myInt;
long myLong;
char myChar;
float myFloat;
double myDouble;
```

1. `myInt = myByte;`
2. `myInt = myLong;`
3. `myByte = 3;`
4. `myInt = myChar;`
5. `myFloat = myDouble;`
6. `myFloat = 3;`
7. `myDouble = 3.0;`

ב. אם המערך `arr` מכיל רק ערכים חיוביים, מה עושה הפונקציה הבאה (תשובה אחת):

```
public int guessWhat( int arr[] )
{
    int x= 0;
    for( int i = 0; i < arr.length; i++ )
        x = x < arr[i] ? arr[i] : x;
    return x;
}
```

1. מחזירה את האינדקס של הערך הגבוה ביותר במערך
2. מחזירה `true/false` אם יש ערכים חוזרים במערך
3. מחזירה כמה ערכים זוגיים במערך
4. מחזירה את הערך הגבוה במערך

ג. בהינתן הקוד במסגרת, אילו מהשורות מודפסות אם `fragile()` זורק חריג מסוג `IllegalArgumentException` (סמנו בין 0 ל-5 תשובות)

```
void myMethod()
{
    try
    {
        fragile();
    }
    catch( NullPointerException npex )
    {
        System.out.println(
            "NullPointerException thrown " );
    }
    catch( Exception ex )
    {
        System.out.println(
            "Exception thrown " );
    }
    finally
    {
        System.out.println(
            "Done with exceptions " );
    }
    System.out.println( "myMethod is done" );
}
```

1. "NullPointerException thrown"
2. "Exception thrown"
3. "Done with exceptions"
4. "myMethod is done"
5. כלום לא מודפס

ד. האם הקוד במסגרת תקין?

```
1: class Test
2: {
3:     void show()
4:     {
5:         System.out.println(
6:             "non-static method in Test");
7:     }
8:     public class Q3 extends Test
9:     {
10:         static void show()
11:         {
12:             System.out.println(
13:                 "Overridden non-static method in Q3");
14:         }
15:         public static void main(String[] args)
16:         {
17:             Q3 a = new Q3();
18:         }
19:     }
```

1. שגיאת קומפילציה בשורה 3
2. שגיאת קומפילציה בשורה 10
3. שגיאה בזמן ריצה בשורה 3
4. שגיאה בזמן ריצה בשורה 10
5. אין שגיאה בקוד

שאלה 3 (15 נקודות)

בהינתן הקוד הבא:

<pre>class A { protected int x,y; public A(int x, int y) { this.x = x % 10; this.y = (y/10) % 10; } public A(int x) { this(); this.x = x % 10; } private A() { x = 0; y = 0; } public void f() { x = x*x; } }</pre>	<pre>public class B extends A{ int z; public B(int x, int y) { super(x,y); z = (x / 100) % 10; } public B(int x) { super(x,1); z = this.x * this.y + x; } public void g() { System.out.println(x + y + z); } }</pre>
---	---

א. ציינו ונמקו אילו מהשינויים הבאים למחלקה הם תקינים

1. הוספת השירות הבא ל-B: `protected void f() {...}`

2. הוספת המלה השמורה `abstract` בהגדרת המחלקה A

3. הוספת השדה `private double x;` למחלקה B

ב. אילו פרמטרים צריך להעביר לבנאי של B כדי שקריאה לשירות `g` תדפיס 12?
(תיתכן יותר מתשובה אחת אפשרית) נמקו!

```
B b = new B(_____);
```

שאלה מספר 4 (20 נקודות)

חלק א'

נתון קטע הקוד הבא הבונה ממשק גראפי:

```
public static void createGUI() {

    Display display = new Display ();
    final Shell shell = new Shell (display);
    Label label = new Label (shell, SWT.NONE);
    label.setText ("Name:");
    final Text text = new Text (shell, SWT.BORDER);
    Button ok = new Button (shell, SWT.PUSH);
    ok.setText ("OK");
    ok.addSelectionListener(new SelectionAdapter() {
        public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
            System.out.println("Your name is " + text.getText());
            shell.close();
        }
    });

    shell.setLayout (new RowLayout ());
    shell.pack ();
    shell.open ();
    while (!shell.isDisposed ()) {
        if (!display.readAndDispatch ()) display.sleep ();
    }
    display.dispose ();
}
```

1) איזה ממשק ממשק SelectionAdapter? מדוע אנו משתמשים בו ולא מממשים את הממשק ישירות בעצמנו?

2) כיצד מתנהג הממשק הגראפי? בהנחה שאני רושם "moshe" בתוך text ולוחץ OK, מה מודפס?

3) תנו דוגמה לעוד סוג של סידור פקדים אפשרי והסבירו כיצד היה נראה הממשק הגראפי החדש

חלק ב'

(1) מה עושה השירות הבא?

```
public void bar(String in, String out) throws ... {
    BufferedReader reader = new BufferedReader(new FileReader(in));
    BufferedWriter writer = new BufferedWriter(new FileWriter(out));

    String s;
    List l = new LinkedList();
    while ((s = reader.readLine()) != null)
        l.add(s);
    Collections.sort(l);
    Collections.reverse(l);
    for (Object o : l)
        writer.write((String)o);
}
```

(2) מבין החריגים הבאים, אילו עלולים להיזרק בקטע הקוד שבסעיף 1? לכל חריג ציין אם יש להכריז עליו ב-throws של השירות

java.lang.RuntimeException

java.lang.ClassCastException

java.lang.ClassNotFoundException

java.io.IOException

שאלה 5 (30 נקודות)

התבקשתם לכתוב מערכת המנהלת ספר מתכונים. לכל מתכון מספר מרכיבים שיחד מרכיבים מנה. במערכת יש צורך להוסיף מתכונים חדשים, להוסיף רכיבים לכל מתכון, לחשב מה עלות הכנה של מתכון ועוד...

נתונים המנשקים הבאים:

```
package recipes;

public interface Recipe {

    // return name of recipe, for example "mama's chocolate chip cookies"
    public String name();

    // return the given amount of an ingredient to the recipe
    public void addIngredient(Ingredient ingredient, int amount);

    // calculate the cost of the recipe (sum of (ingredient's
    // costs * cost per unit))
    public double cost();

    // if an Ingredient with the same name as ingredient exists in
    // the recipe, return its amount in the recipe. Otherwise return 0.
    public int contains(Ingredient ingredient);
}

public interface Ingredient {
    public String name(); //name of ingredient

    public String color(); //main color

    public boolean isSweet(); //is it sweet

    public double pricePerUnit(); //price per unit
}
```

להלן דוגמת שימוש במנשקים:

```
Ingredient chicken = new ...
Ingredient lemon = new ...
Ingredient parsley = new ...

Recipe r = new ...
r.addIngredient(chicken, 1);
r.addIngredient(lemon, 3);
r.addIngredient(parsley, 3);

System.out.println("Cost of recipe " + r.name() + " is " + r.cost());
System.out.println(r.name() + " contains how much chicken? " +
    r.contains(chicken));
```

במקרה הספציפי הזה יודפס:

```
Cost of recipe Roast Chicken is 32.5
Roast Chicken contains how much chicken? 1
```


א. כיתבו את החוזה של המנשק Recipe: לכל שרות כיתבו תנאי קדם (precondition) ותנאי אחר (postcondition) באופן המקובל (ביטויים בוליאניים שמשמשים בשאליות). במידת הצורך, הוסיפו במילים תנאים שלא ניתנים לביטוי בצורה הרגילה.

public String name();

public void addIngredient(Ingredient ingredient, int amount);

public double cost();

public int contains(Ingredient ingredient);

ב. המחלקה RecipeArray אמורה לממש את הממשק Recipe בצורה פשוטה באמצעות מערך (של רכיבים ושל כמויות). למען הפשטות נניח כי אין יותר מ-10 רכיבים במתכון.

```
public class RecipeArray implements Recipe {
    public RecipeArray(String name) {
        this.name = name;

        ingredients = new Ingredient[10];
        amounts = new int[10];
        count = 0;
    }

    public String name() {
        return name;
    }

    public void addIngredient(Ingredient ingredient, int amount) {
        ...//omitted
    }

    public double cost() {
        ...//omitted
    }

    public int contains(Ingredient ingredient) {
        ... //omitted
    }

    private String name;
    private Ingredient[] ingredients;
    private int[] amounts;
    private int count;
}
```

ג. הגדירו את משתמר המחלקה של RecipeArray:

ד. השלימו את הקוד של שני השירותים addIngredient ו-contains:

```
public void addIngredient(Ingredient ingredient, int amount) {

}

public int contains(Ingredient ingredient) {

}

}
```

ה. נתגלתה בעיה במערכת. כאשר מחפשים מתכונים עם רכיב מסוים (צנון למשל), לוקח הרבה זמן לחפש בכל מתכון האם הרכיב קיים. הציעו (אל תממשו, רק תפרטו את הרעיון, כולל מחלקות שבהם תשתמשו) מימוש אחר של Recipe בו נוכל למצוא אם רכיב מסוים קיים במתכון במהירות

ו. ישנה דרישה לעשות מימוש חדש של מתכון – AllergicRecipe, מימוש זה יקבל בבנאי רכיב אליו המשתמש אלרגי. נמקו האם השינויים הבאים בחוזה חוקיים:

נימוק:	כאשר יקראו ל-addIngredient על המתכון עם הרכיב הנ"ל, לא באמת נוסיף אותו למתכון.
נימוק:	נשנה את addIngredient של המחלקה כך שיחזיר false אם מנסים להוסיף את הרכיב האלרגני, ו-true לכל רכיב אחר

ז. מעוניינים לכתוב שני מימושים של המנשק Ingredient, אחד עבור רכיבים בשריים ואחד עבור רכיבים צמחיים.

```
public class Vegetable implements Ingredient {
    ...

    private boolean isGoodForYou;
    private String name;
    private String color;
    private boolean isSweet;
    private double pricePerUnit;
}

public class Meat implements Ingredient {
    ...

    private String animal;
    private boolean isKosher;
    private String name;
    private String color;
    private boolean isSweet;
    private double pricePerUnit;
}
```

נראה כי רוב השירותים והשדות יהיו משותפים למחלקות אלו. כיצד ניתן למנוע שכפול קוד? מה הייתם ממליצים לעשות?