

מבחן בתוכנה 1

ליאור שפירא, אורנית דרור

מועד א' סמסטר קיץ תשס"ו, 20 בספטמבר 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.

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



שאלה מספר 1 (15 נקודות)

נתון המנשק הבא:

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

ברצוננו לכתוב מחלקה בשם A המממשת את המנשק I:

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

א.

```
public abstract class A implements I{
```

ב.

```
public class A implements I {
    public A f(I o) throws Exception {
        throw new Exception();
    }
}
```

ג.

```
public class A implements I {
    public I f(A a) throws Exception {
        throw new Exception();
    }
}
```

. ד

```
public class A implements I {
    public I f(I o) {
        return null;
    }
}
```

. ה

```
public class B {
    public B(int i) {}
    public I f(I o) throws Exception{
        throw new Exception();
    }
}
public class A extends B implements I {}
```

- א. סמן את המשפט הנכון
1. מחלקה (class) היא מופע (instance) של עצם (object)
 2. למחלקה (class) יש מצב רגעי, המוגדר ע"י השדות שלה (המשתנים השייכים לה)
 3. עצמים (Objects) מכילים שירותים (מתודות) הפועלים על השדות של העצם. ערך השדות מייצג את המצב הרגעי של העצם (state)
 4. עצמים (Objects), מחלקות (Classes) ומנשקים (Interfaces) הינם שמות נרדפים לאותו דבר
- ב. אם אנו רוצים להגדיר שירות (מתודה) במחלקה, כך שלא ניתן יהיה לדרוס (override) את השירות במחלקות-בנות, ושניתן יהיה להפעיל את השירות מתוך מחלקה זו ובנותיה (sub classes), כיצד נגדיר שירות זה?
1. static protected
 2. final protected
 3. private
 4. static public
- ג. איזה משפט לא נכון? אנו משתמשים בירושה (inheritance) בכדי
1. ליצור התמחויות (specializations) של המחלקה המורשת
 2. לשנות התנהגות של מחלקה ע"י דריסת שירותים (Overriding)
 3. לסמל שהמחלקה המורשת הינה אבסטרקטית ולא ניתן להשתמש בה ישירות. נשתמש רק במחלקות המורשות (sub classes)
 4. להוסיף התנהגות ויכולות למחלקה המורשת (להוסיף מידע ומתודות חדשים)
- ד. כל אחת מארבעת המתודות בקטע הקוד הבא מוגדרות בתוך מחלקה Test2. סמנו עבור כל אחת אם היא

- מעמיסה את המתודה ב Test1 (overload)
- דורסת את המתודה ב Test1 (override)
- לא חוקית

1. מעמיס/דורס/לא חוקי
2. מעמיס/דורס/לא חוקי
3. מעמיס/דורס/לא חוקי
4. מעמיס/דורס/לא חוקי

שאלה 2 - סעיף ד'

```
public class Test1 {
    public void f1(float a, String b) {...}
}
public class Test2 extends Test1 {
    //code here
}
א. public float f1(float a, float b) {...}
ב. public void f1(int a, int b, int c) {...}
ג. public float f1(float p, String q) {...}
ד. public void f1(float a, String b) {...}
```

- ה. מחלקה המוגדרת final ניתן להגיד עליה כי
1. לא ניתן ליצור מופע שלה, ז"א ליצור עצם מסוג מחלקה זו
 2. כל השדות שבה (data members) יוגדרו גם כן final
 3. לא ניתן לרשת ממחלקה זו (לא ניתן לעשות subclasses)
 4. ניתן ליצור בה רק שרותים/מתודות ציבוריים (public)

שאלה 3 (10 נקודות)

נתונות שתי המחלקות הבאות:

```
public class A{
    public static String s1="1";
    public String s2 = "2";

    public static class AA{
        public final String s3 = "3";
    }

    protected void f(){
        s2 = "5";
    }
}

public class B extends A{
    public String s2="4";

    public void g(){    }
}
```

א. ציינו ונמקו אלו מהשינויים הבאים במחלקה B הם תקינים:

a. Removing the public modifier (i.e. class B extends A{...})

b. Adding the member: private String s1="2";

c. Adding the method: public void f(){}

ב. הוסיפו שורות קוד למתודה void g() של מחלקה B כך שתדפיס את המחרוזת "12345" באמצעות השדות, המחלקות הפנימיות והמתודות של A ו-B בלבד.

```
public void g() {

}

```

שאלה מספר 4 (20 נקודות)

חלק א'

1) מה עושה קטע הקוד הבא? (הטיפוס של shell הוא Shell).

```
foo.addSelectionListener(new SelectionAdapter () {
    public void widgetSelected(SelectionEvent e) {
        shell.close();
    }
});
```

2) לאיזה סוג עצם צריך להיות קשור השם foo?

חלק ב'

1) מה עושה השירות הבא?

```
public void bar(String fileName) throws ... {
    FileInputStream fileIn = new FileInputStream(fileName);
    ObjectInputStream in = new ObjectInputStream(fileIn);
    Map map = (HashMap) in.readObject();
}
```

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

java.lang.RuntimeException

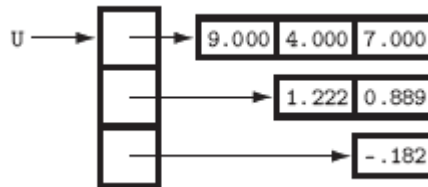
java.lang.ClassCastException

java.lang.ClassNotFoundException

java.io.IOException

חלק ג'

1) U הוא מערך של מערכים המייצג מטריצה משולשית עליונה (כמו שנראה בציור)



כיצד ניתן להדפיס את ערך התא שבו יושב המספר 0.889?

2) הסבירו מהו עץ מיני-מקס (Game search tree)

שאלה מספר 5 (40 נקודות)

נתון המנשק הבא המתאר מוצר למכירה במערכת של חנות מסוימת:

```

public interface Product {

    public int productCost( );
        // מחיר המוצר עצמו

    public int shipCost( );
        // עלות המשלוח

    public int totalCost( );
        // מחיר כולל (מוצר + המשלוח)

    public void discount(int amount);
        // amount   הקטן את מחיר המוצר עצמו על ידי חיסור הסכום
        // חוקי אם המחיר החדש לפחות 0 , ולא גדול מהמחיר המקורי
}

```

להלן דוגמת שימוש במנשק:

```

Product p = new .....
System.out.println(p.productCost( ) + " " + p.shipCost( )
+ " " + p.totalCost( ));
p.discount(2);
System.out.println(p.productCost( ) + " " + p.shipCost( )
+ " " + p.totalCost( ));

```

אם שורת ההדפסה הראשונה מדפיסה:

15 4 19

אזי ההדפסה השנייה תהיה :

13 4 17

המנשק הזה וכל שאר המחלקות והמנשקים בשאלה הזו הם חלק מהחבילה **com.superstore.products**. החבילה אינה מכילה מנשקים וחבילות אחרים פרט לאלה המוזכרים בשאלה (בפרט, שאר הקוד של מערכת המחשב של החנות נמצא בחבילות אחרות, כגון **com.superstore.ui**, **com.superstore.accounting**, **com.superstore.customers** (וכדומה).

א. (5 נקודות) כיתבו את החוזה של המנשק: לכל שרות כיתבו תנאי קדם (precondition) ותנאי אחר (postcondition) באופן המקובל (ביטויים בוליאניים שמשמשים בשאילתות). במידת הצורך, הוסיפו במילים תנאים שלא ניתנים לביטוי בצורה הרגילה.

<code>public int productCost();</code>	
<code>public int shipCost();</code>	
<code>public int totalCost();</code>	
<code>public void discount(int amount);</code>	

המחלקה MyProduct אמורה לממש את המנשק בצורה פשוטה תוך שימוש בשני שדות בלבד, לייצוג מחיר המוצר ועלות המשלוח. הגוף של כל הפקודות הושמט (אבל הבנאי נתון במלואו).

```
public class MyProduct implements Product {
    protected int productCost;
    protected int shipCost;

    public MyProduct(int productCost, int shipCost) {
        this.productCost = productCost;
        this.shipCost = shipCost;
    }

    public int productCost( ) {
        // omitted
    }

    public int shipCost( ) {
        // omitted
    }

    public int totalCost( ) {
        // omitted
    }

    public void discount(int amount) {
        // omitted
    }
}
```

ב. (5 נקודות) הגדירו את המשתמר (representation invariant) של המחלקה MyProduct

ג. (5 נקודות) מקרה פרטי חשוב נוגע למוצרים שהלקוח מקבל במקום, ולכן עלות המשלוח היא 0. רוצים להגדיר עבורם מחלקה NoShipProduct. השלימו את ההגדרה באופן שימזער את הצורך בכתיבת קוד חדש, וכך שהלקוח שרוצה ליצור עצם מטיפוס זה יידרש להעביר רק פרמטר יחיד – מחיר המוצר.

```
public class NoShipProduct _____ {

}
}
```

ד. (5 נקודות) הנהלת החנות שוקלת מדיניות הנחות שונה עבור המוצרים ללא משלוח (כלומר שינוי בחוזה של הפקודה discount במחלקה NoShipProduct). לכל אחד מהשנויים המוצעים, ציינו אם השינוי תקין מבחינת כללי תיכון בעזרת חוזה. יש לנמק בקיצור. בנוסף, אם השינוי חוקי, כיתבו את החוזה החדש.

שינוי	סמנו את הנכון	נימוק (+ חוזה)
מותר לתת הנחה עד 20% בלבד	תקין / לא תקין	
התוכנה יכולה לקרוא לפקודה תמיד, אבל הפקודה לא תשנה את המחיר בכלל	תקין / לא תקין	

ה. (5 נקודות) כדי להקטין את התלות בין חלק התוכנה שמשמש ב Product למחלקות שמממשות אותו MyProduct ו NoShipProduct הוחלט להשתמש במנגנון של בית חרושת ליצירת עצמים מטיפוס Product , על ידי כתיבת מחלקה ProductFactory. יש להשלים את המחלקה, באופן שלקוח שייקרא ל ProductFactory. getProduct יקבל עצם מהמחלקה המתאימה ביותר.

```
public class ProductFactory {
    _____ Product getProduct (int productCost, int shipCost) {

    }
}
```

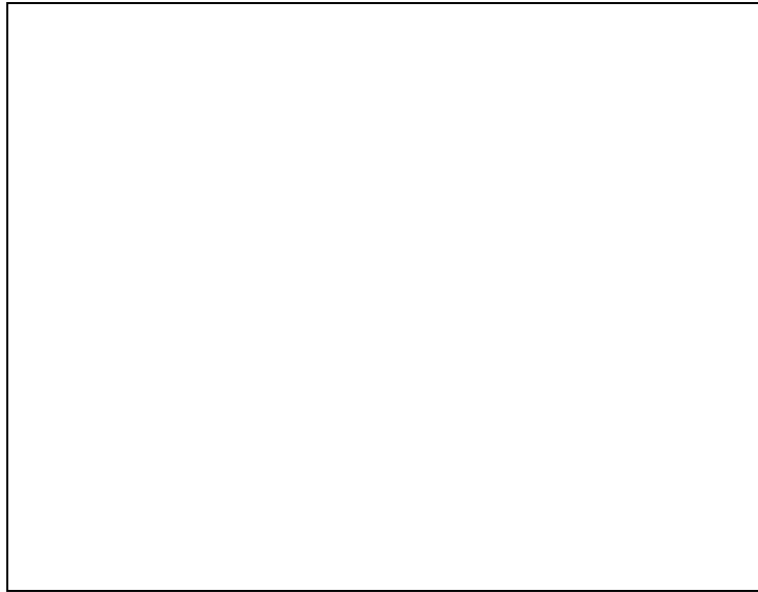
בנוסף, יש לציין במילים איזה שנויים נדרשים במחלקות MyProduct ו NoShipProduct :

מוצע לכתוב מחלקה חדשה BasketProduct למימוש מוצרים שבנויים מאוסף מוצרים אחרים. למחלקה זאת שדה יחיד – מערך של מוצרים. בשלב זה נדרש בנאי שמאפשר יצירה של מוצר סל כאוסף של שני מוצרים, אך ניתן יהיה להוסיף בהמשך בנאים אחרים. (הערה – הפתרון צריך לאפשר מוצר סל שחלק מהמוצרים שהוא מכיל גם הם מוצרי סל).

1. (5 נקודות) השלימו את החלקים המסומנים במימוש של המחלקה BasketProduct (אין לכתוב את shipCost() ו totalCost()). מותר רק להוסיף קוד בחלקים החסרים המסומנים במלבנים.

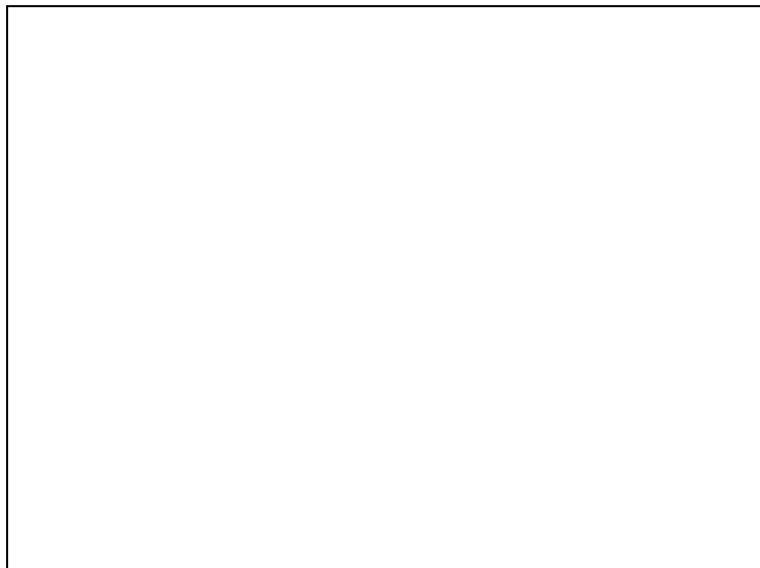
```
public class BasketProduct _____ {
    protected Product [ ] productArr;
```

```
public BasketProduct(Product p1, Product p2) {
```



```
}
```

```
public int productCost() {
```



```
}
```

```
public int shipCost() { // omitted
}
public int totalCost() { // omitted
}

public void discount(int amount) {
    
}
}
```

ז. (5 נקודות) הגדירו את המשתמר (representation inv.) של המחלקה BasketProduct
