

מטלת מנחה (ממ"ן) 15

הקורס: 20441 - מבוא למדעי המחשב ושפת Java

חומר הלימוד למטלה: יחידות 11-12 נושא המטלה: ירושה ופולימורפיזם

מספר השאלות: 2 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: 2009 מועד אחרון להגשה: 30.5.2009

(ת)

שאלה 1 - להרצה (88%)

בשאלה זו תממשו אפליקציה שמנהלת את מערכת הקבצים במחשב. שימו לב, המטלה נועדה לתרגל את נושאי הירושה והפולימורפיזם.

מערכת הקבצים תכיל קבצים מסוגים שונים – קובצי טקסט, קובצי תמונה וקובצי תיקיה.

הגדירו מחלקה מופשטת בשם `MyFile`. מחלקה זו תייצג קובץ. עליכם להחליט בעצמכם אלו תכונות יש לקובץ (לפי השיטות המתוארות להלן) והאם ברצונכם להוסיף בנאי למחלקה.

לכל קובץ יהיו השיטות הבאות:

- `public Object open()` – פעולה שמחזירה `Object` שמכיל את תוכן הקובץ לפי המתואר בהמשך;
- `public int getSize()` – פעולה המחזירה את גודל הקובץ לפי התיאור לכל סוג קובץ;
- `public String getName()` – פעולה המחזירה את שם הקובץ.

בנוסף, כל סוג קובץ יצטרך לתמוך בשיטות נוספות ובנאים לפי המתואר בהמשך.

קובצי טקסט (`TextFile`) -

לקבצים מסוג טקסט יש להגדיר את הבנאים והשיטות הבאות:

- `public TextFile(String name, String text)` - בנאי שמקבל את שם הקובץ ואת תוכן הקובץ (מחרוזת טקסט). ברירת המחדל היא שהקובץ ניתן לעריכה
- `public TextFile(String name, String text, boolean mode)` - בנאי שמקבל את שם הקובץ, תוכן הקובץ ופרמטר שמגדיר את הרשאות העריכה של הקובץ. אם ערכו של `mode` הוא `true` הקובץ ניתן לעריכה, אחרת הקובץ הוא לקריאה בלבד.
- `public Object open()` - מחזירה את המחרוזת שמייצגת את תוכן הקובץ.

- `public int getSize()` – מחזירה את גודל הקובץ. גודל הקובץ הוא אורך המחרוזת של התוכן.
- `public void setMode(boolean mode)` – משנה את הרשאות העריכה של הקובץ (ראה הסבר בבנאי השני).
- `public boolean append(String text)` – פעולה שמוסיפה טקסט לסוף הקובץ. אם ההוספה הצליחה השיטה תחזיר `true`, אם הקובץ **לקריאה** בלבד השיטה תחזיר `false`.
- `public String toString()` - מחזירה את הטקסט של הקובץ כמחרוזת תווים.

קובצי תמונה (ImageFile)-

תמונה מיוצגת על ידי מערך דו מימדי של משתנים מסוג `char`. תמונות כאלה נקראות ASCII art (הרוצים להרחיב את ידיעותיהם בנושא יכולים לקרוא על הנושא בוויקיפדיה בקישור הבא: http://en.wikipedia.org/wiki/ASCII_art). קבצי התמונה יהיו `immutable`, כלומר אי אפשר לשנות אותם לאחר היצירה.

לקבצים מסוג תמונה יש להגדיר את הבנאים והשיטות הבאות:

- `public ImageFile(String name, char[][] image)` - בנאי שמקבל את שם הקובץ ואת התמונה (מערך דו מימדי של תווים). על הקובץ להחזיק עותק של התמונה.
- `public int getSize()` – מחזירה את גודל הקובץ. גודל הקובץ הוא מספר התאים במערך (אורך * רוחב)
- `public Object open()` – מחזירה עותק של התמונה.
- `public String toString()` - מחזירה את התמונה כמחרוזת של תווים. שורות שונות צריכות להיות מוצגות בשורות נפרדות.

קובצי תיקייה (Directory)-

תיקייה מכילה קבצים שונים (וגם כמובן יכולה להכיל תיקיות). ניתן להניח שתיקייה יכולה להכיל לכל היותר 20 קבצים ו/או תת-תיקיות.

- `public Directory(String name)` - בנאי שמקבל את שם התיקייה ויוצר תיקייה ריקה. בברירת המחדל תיקייה ניתנת לעריכה (ראה שיטה `setMode` בהמשך)
- `public Object open()` – מחזירה מערך מסוג `MyFile[]` שמכיל את כל הקבצים **מסוג תמונה וטקסט** תחת התיקייה (אך לא אלו שבתתי התיקיות).
- `public int getSize()` – מחזירה את מספר הקבצים תחת התיקייה (ברמה הנוכחית בלבד). כלומר, השיטה סופרת כמה קבצי טקסט ותמונה יש בתיקייה (בלי תת-תיקיות).

- `public boolean addFile(MyFile file)` – מוסיפה קובץ לרשימת הקבצים תחת התיקייה הנוכחית בתנאי שאין תחת התיקייה הנוכחית קובץ עם שם זהה ושהתיקייה ניתנת לעריכה. השיטה מחזירה `true` אם ההוספה הצליחה ו `false` אם אחרת.
- `public String toString()` - מחזירה את רשימת הקבצים תחת התיקייה הנוכחית (ברמה הנוכחית) כמחרוזת (ללא שמות תיקיות). כל שם קובץ יוצג בשורה נפרד.

לדוגמא :

נתון שתוכן עצם מטיפוס Directory הוא :

שם הקובץ	הפניה לעצם מסוג	מקום
"class11"	TextFile	0
"pic1"	ImageFile	1
"class12"	TextFile	2
"dir1"	Directory	3
"pic2"	ImageFile	4
"class12"	TextFile	5
"dir2"	Directory	6
	null	7
	null	8
	•	•
	•	•
	null	19

אז המחרוזת שתוחזר תהיה :

```
class11
pic1
class12
pic2
class12
```

- `public MyFile removeFile(String name)` – פעולה שמוציאה מהתיקייה קובץ (כולל תיקיות) עם השם `name` ומחזירה אותו. אם הקובץ לא נמצא או שהתיקיה לקריאה בלבד לא יבוצע דבר והשיטה תחזיר `null`.
- `public void setMode(boolean mode)` – שיטה שמשנה את הרשאות העריכה של התיקייה. אם `mode` הוא `true` יש לאפשר הרשאות עריכה. אם `mode` הוא `false` התיקייה לא ניתנת לעריכה.

עליכם לכתוב את המחלקות המתאימות לתיאור לעיל . השתמשו בעקרונות הירושה והפולימורפיזם שלמדסם ותכננו נכון את המחלקות והיחסים ביניהן.

חישבו היטב אילו תכונות ואילו שיטות יהיו בכל מחלקה. **כמו כן, המנעו מ aliasing.**

הקפידו ששמות המחלקות והשיטות יהיו בדיוק כפי שמוגדר בממ"ן.

אנו נקפיד מאד על כך בבדיקת פתרוןכם.

אל תשכחו להוסיף תיעוד פנימי ו API.

שאלה 2 - לא להרצה (12%)

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

```
public abstract class A {
    private int a() {return 1;}
}

-----

public abstract class B extends A {
    public static int b() { return 2;}
}

-----

public class C extends A {
    private int a() { return 3;}
}

-----

public class D extends C { }

-----

public class E extends C { }

-----

public class F extends B { }

-----

public class G extends F {
    public int b() { return 4;}
}

-----

public class Driver {
    public static void main (String [] args) {
        C c = new C();
        D d = new D();
        E e = new E();
        F f = new F();
        G g = new G();
        // הוספת שורה בכל סעיף נעשית במקום זה
    }
}
```

המחלקות D, E ו-F הן מחלקות ריקות, כלומר ללא תכונות ושיטות.

לגבי כל אחת משורות הקוד הבאות (1-12), כתבו מה יקרה אם נכתוב אותה במקום שורת ההערה בשיטה main שבמחלקה Driver: האם תהיה שגיאת קומפילציה, האם התכנית תיתקל בשגיאה בזמן ריצה, או שהקוד ירוץ בצורה תקינה. במקרה של שגיאה בזמן ריצה יש לציין את הסיבה. במקרה של ריצה תקינה, בסעיפים הכוללים System.out.println יש לכתוב את הערך שיודפס למסך.

שימו לב, הסעיפים אינם תלויים זה בזה.

כל שורה שווה נקודה אחת.

```
1. e = c;
2. e = (E)c;
3. c = e;
4. c = (C)e;
5. d = e;
6. d = (D)e;
7. A ab = new B();
8. A af = new G();
9. System.out.println (c.a());
10. System.out.println (g.b());
11. System.out.println (((B)g).b());
12. System.out.println (((G)f).b());
```

הגשה

1. הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
2. את התשובות לשאלות יש להגיש בקבצים הבאים: שאלה 2 בקובץ maman12.doc, ואת כל קבצי המחלקות שכתבתם (קבצים עם סיומת java בלבד) ארוזים יחד בתוך קובץ zip יחיד. אין לשלוח קבצים נוספים.

בהצלחה