

## תרגיל #8 בקורס תוכנה 1

### חלק 1 : Java IO

כתוב תוכנית בשם MyShell הקוראת שורת פקודה מהמשתמש ופועלת בהתאם.  
רשימת הפקודות הנתמכות הן :

פקודה	תיאור
ls <arg>	הדפסת פרטי קובץ / ספריה. <arg> - נתיב לקובץ/ספריה קיים/ת. אם <arg> הינו נתיב לקובץ – יודפסו פרטי הקובץ באופן הבא : <file name> File <read/write permission> <file size in bytes> אם <arg> הינו נתיב לספריה – יודפסו פרטי המחיצה באופן הבא : <dir name> Dir <read/write permission> <dir size in bytes> כאשר גודל מחיצה הוא סכום גדלי כל הקבצים שנמצאים בה (באופן ישיר תחתיה או בתתי ספריות). מחיצה שאינה מכילה כלל קבצים גודלה 0. בנוסף יודפסו פרטי הקבצים והמחיצות הנמצאים ישירות תחת מחיצה זאת.
cp <arg1> <arg2>	העתקה של קובץ / ספריה. <arg1> - נתיב לקובץ/ספריה קיים/ת. <arg2> - נתיב לקובץ /ספריה שאינו קיים/ת. אם <arg1> הינו נתיב לקובץ יוצר קובץ זהה לו בנתיב המצוין ע"י <arg2> אם <arg1> הינו נתיב לספריה תוצר ספריה זהה לה בנתיב המצוין ע"י <arg1>. שימו לב כי במידה והספריה <arg1> מכילה ספריה אחרת – ספריה זו תועתק אף היא על כל תכולתה.
exit	יודפס bye והתוכנית תסיים את ריצתה.

עבור כל פקודה לא חוקית (כגון שם פקודה לא חוקי, מספר פרמטרים לא תקין) – תודפס הודעה למשתמש המפרטת את מבנה הפקודות החוקיות.

במידה ומתרחשת שגיאה כלשהי במהלך הרצת פקודה (למשל, הארגומנט שניתן ל- ls אינו נתיב לקובץ או ספרייה קיימים) – יש להודיע הודעת שגיאה למשתמש, ידידותית במידת הניתן.

להלן דוגמא להרצת התוכנית MyShell :

```
Enter command: ls .
.                               Dir      rw      8703
-----
.classpath                     File     rw      226
.project                       File     rw      379
ex8                             Dir      rw      8098
Enter command: ls d:\temp\test
test                            Dir      rw      10314330
-----
f1                              File     rw      5148358
f128798798798172983           File     rw      17384
f2                              File     rw      115
myDir                          Dir      rw      5148473
Enter command: cp d:\temp\test .\test2
Enter command: ls .
.                               Dir      rw      10323033
-----
.classpath                     File     rw      226
.project                       File     rw      379
ex8                             Dir      rw      8098
test2                          Dir      rw      10314330
Enter command: exit
bye
```

## חלק 2 : הורשה

ברצוננו לתאר בתוכנה מגוון של ביטויים חשבוניים. ביטוי חשבוני הוא ישות הניתנת לשערוך כגון מספר או פעולה חשבונית המופעלת על שניים או שלושה ביטויים חשבוניים (כן – ההגדרה רקורסיבית). כל ביטוי חשבוני יודע להדפיס את עצמו.

עליך להגדיר את הישויות הבאות (מחלקות קונקרטיות, מחלקות מופשטות ומנשקים):

1. Expression – ישות המייצגת ביטוי כלשהו.
2. Literal – ישות המתארת מספר בודד (double).
3. BinaryOp – ישות המתארת פעולה בינארית (פעולה על שני ביטויים).
4. TernaryOp – ישות המתארת פעולה טרינארית (פעולה על שלושה ביטויים).
5. Sum – ישות המתארת סכום.
6. Product – ישות המתארת מכפלה.
7. Exponent – ישות המתארת חזקה.
8. CondExp – ישות המתארת פעולה על שלושה פרמטרים a, b, c שהיא  $a ? b : c$ . שערוך הביטוי מתבצע כך: אם ערכו של a שונה מ 0.0 יוחזר ערכו של b אחרת יוחזר ערכו של c.

בידקו את עצמכם ע"י קוד הלקוח הבא:

```
public class Client {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Expression l1 = new Literal(1.0);  
        Expression l2 = new Literal(2.0);  
        Expression l3 = new Literal(3.0);  
        Expression sum = new Sum(l1, l2);  
        Expression e1 = new Exponent(l3, sum);  
  
        Expression prod = new Product(l1, l2);  
        Expression exp = new Exponent(l2, l3);  
        Expression e2 = new CondExp(sum, prod, exp);  
  
        System.out.println(e1 + " = " + e1.eval());  
        System.out.println(e2 + " = " + e2.eval());  
    }  
}
```

פלט התוכנית הוא:

$$(3.0) ^ ((1.0) + (2.0)) = 27.0$$

$$((1.0) + (2.0)) ? ((1.0) * (2.0)) : ((2.0) ^ (3.0)) = 2.0$$

## הערות:

- כל אחת מ-8 הישויות לעיל תכיל את המתודה:  
`public double eval()`
- כל הפעולות לעיל פועלות על ביטויים (Expression)
- שערך של ביטוי מתבצע ע"י הפונקציה `eval`
- ביטויים מורכבים ישוערכו ע"י הפעלה רקורסיבית של `eval` על הארגומנטים
- תשובתך צריכה לבטא שימוש חוזר ברכיבי תוכנה ולמזער את שכפול הקוד. הדבר יעשה, בין השאר, ע"י בחירה נכונה של מחלקות קונקרטיות, מחלקות מופשטות ומנשקים. קוד עובד הוא תנאי הכרחי אך לא מספיק במקרה זה.
- שימו לב למתודה `toString` ולהדפסות הסוגריים. תזכורת: כאשר אופרטור ה- '+' ופונקציית ההדפסה מוצאים עצם שאינו `String` במקום שבו אמור היה להימצא `String`, מופעלת המתודה `toString()` של אותו העצם. במחלקה `Object` קיים מימוש ברירת מחדל של מתודה זו.

הציגו תרשים מחלקות המתאר את היחס בין הישויות שהגדרתם (מכונה גם עץ הורשה או היררכית מחלקות).

בהצלחה!