

## תרגיל בית 4

## כתיבת מחלקה ועבודה עם מחרוזות ומערכים

בתרגיל זה נכתוב מחלקה בשם Expression המייצגת ביטוי חשבוני ומאפשרת בדיקת נכונותו, חישוב ערכו ויצירת ביטויים חדשים על בסיס ביטויים קיימים.

ביטוי חשבוני הוא רצף סופי של סימנים בעלי משמעות מתמטית והם כוללים אופרטורים, מספרים ומשתנים. לכל ביטוי תקין יש ערך המחושב על פי כללי קדימות האופרטורים. החישוב נעשה משמאל לימין.

בתרגיל זה נעסוק בביטויים הכוללים רק את 4 האופרטורים הבסיסיים: חיבור (+), חיסור (-), כפל (\*) וחילוק (/), ללא סוגריים, כאשר הביטוי כולל מספרים ממשיים או שלמים (ללא משתנים).

נגדיר בתרגיל זה ביטוי חוקי כביטוי העונה על הכללים הבאים:

1. הביטוי כולל מספרים ואופרטורים: '+', '-', '\*', '/' וכן רווחים.
  2. כל מספר יכול להיות מספר שלם או ממשי (כולל בתוכו '.').
  3. בין שני מספרים מופיע אופרטור.
  4. הביטוי יכול להתחיל במספר, ברווחים ולאחר מכן מספר, באופרטור החיבור או החיסור או ברווחים ולאחר מכן אופרטור החיבור או החיסור.
  5. הביטוי יכול להסתיים במספר (ולאחריו רווחים). ביטוי המסתיים באופרטור אינו חוקי.
  6. אין רצף של מספר אופרטורים.
- להלן דוגמאות לביטויים חוקיים ולא חוקיים:

תקינות הביטוי	ביטוי
תקין	$3.123 - 2.3 * 0.45 + 1$
תקין	$- 3.75 + 0.25 / 0.5 * 17.25$
תקין	$- 17$
תקין	100.12345
לא תקין, יש רצף של אופרטורים (גם אם הם מופרדים ברווחים).	$- - 15 * 3$
לא תקין	$3.2.2.4 + 22$
לא תקין	$22 + 33 +$
לא תקין	$22 33 / 44$
לא תקין	$22 + + 33$
לא תקין	$22 / 33 + 342e2$

עד כאן ההקדמה, ועכשיו – לעבודה:

עליכם לכתוב מחלקה בשם Expression עם בנאי המקבל מחרוזת של הביטוי ועם המתודות המתוארות בטבלה שבעמוד הבא.

מס.	הסבר	חתימת המתודה
1.	מתודת מופע המחזירה true אם הביטוי המיוצג במופע תקין, אחרת מוחזר ערך false.	public boolean checkValidity()
2.	מתודת מופע המחזירה מופע של המחלקה Double המכיל את ערך הביטוי המיוצג במופע (תנאי מקדים – הביטוי צריך להיות תקין. אם אינו תקין יוחזר null).	public Double calculateExp()
3.	מתודה סטטית המקבלת שני ביטויים (שני מופעים של המחלקה Expression) ומחזרת של אופרטור "+", "-", "*" או "/" (המחזרת יכולה לכלול גם רווחים). אם שני הביטויים תקינים ומחזרת operator מייצגת פעולה חשבונית תקינה, המתודה מחזירה מופע של המחלקה Expression המייצג ביטוי השווה לביטוי המורכב מ- exp1 ו-exp2 והפעולה המופעלת עליהם היא operator. אחרת מוחזר null.	public static Expression compositeExp(Expression exp1, Expression exp2, String operator)
4.	מתודה המחזירה מחזרת המייצגת את הביטוי.	public String toString()

נתונה המחלקה Calculator, העושה שימוש במחלקה Expression: מגדירה ביטויים, בודקת את תקינותם ומחשבת את ערכם:

```
public class Calculator {
    public static void main(String [] args) {
        Expression [] exp = new Expression [11];
        exp[0] = new Expression("10 * 125 / 0.5 + 20 - 10");//+17-14");
        exp[1] = new Expression(" 170 / 10*15");
        exp[2] = new Expression("15** 3-6 / 12 - 8");
        exp[3] = new Expression("-- 10.76");
        exp[4] = new Expression("11 * 18 /");
        exp[5] = new Expression("+ 112 . 33.25.55 ");
        exp[6] = new Expression("10 * 125 / 0.5 + 20 - 10");
        exp[7] = new Expression("10 + 12r12");
        exp[8] = Expression.compositeExp( exp[0] ,exp[1], "*");
        exp[9] = new Expression("15 + 78 * 13 / 0");
        exp[10] = new Expression("15*(& 3-6) / (12 - 8) ");
        for (int i = 0; i <= 10 ; i++) {
            if (!(exp[i].checkValidity())){
                System.out.println("\n"+ exp[i]+ " is not valid. ");
            }
            else {
                System.out.println ("\n" + exp[i] + " = " + exp[i].calculateExp());
            }
        }
    }
}
```

בעמוד הבא מובא הפלט של הרצת מתודת main של המחלקה Calculator.

## ד"ר מלכי גרוסמן

```

10 * 125 / 0.5 + 20 - 10 = 2510.0
170 / 10*15 = 255.0
15** 3-6 / 12 - 8      is not valid.
-- 10.76               is not valid.
11 * 18 /              is not valid.
+ 112 . 33.25.55       is not valid.
10 * 125 / 0.5 + 20 - 10 = 2510.0
10 + 12r12             is not valid.
10 * 125 / 0.5 + 20 - 10* 170 / 10*15 = -30.0
15 + 78 * 13 / 0       is not valid.
15*( & 3-6 ) / ( 12 - 8 )      is not valid.

```

עליכם לוודא שכשאר יריצו את המחלקה Calculator עם קוד המחלקה Expression שתכתבו, יתקבל הפלט הנ"ל (בדיוק).

לתרגיל מצורפים שני קבצים: Calculator.java ו- output.txt (קובץ הפלט).

כיצד תבצעו בדיקת פלט של התוכנית שלכם לעומת הפלט הנדרש (הנתון בקובץ output.txt)? יש להריץ את התוכנית עם הכוונת פלט לקובץ (נניח ששמו יהיה myoutput.txt).

ניתן להשוות את שני הקבצים באחת מהדרכים הבאות:

1. להשוות ב-mode command בעזרת הפקודה fc (שמשמעותה file compare).

נניח ששני הקבצים נמצאים במחיצה dir בכונן C. ניתן להשוות ביניהם כך:

```
C:\dir>fc myoutput.txt output.txt
```

אם הקבצים נמצאים במחיצות אחרות, יש להקדים לשמם את ה-path המלא שלהם.

2. להשוות בעזרת כלי בשם diffmerge שניתן להורידו בקישור הבא:

<https://sourcegear-diffmerge.software.informer.com/%D7%94%D7%95%D7%A8%D7%93%D7%94>

## הוראות הגשה:

1. ההגשה בזוגות עד יום שני ה-24/5/21 שעה 23:55.
2. יש להגיש קובץ zip (ששמו מספרי תעודות הזהות של המגישים מופרדים במקף תחתון) הכולל את הקובץ Expression.java. שימו לב: אין להגיש פרויקט.
3. יש לכתוב את שמות המגישים ומספרי תעודות הזהות בהערה בראש הקוד של כל מחלקה.
4. יש לתעד את המחלקה ולהקפיד על הזחה מתאימה של הקוד.

## עבודה נעימה!