

חומרים שהוכנו על-ידי משתתפי קורס מורים מובילים תשע"ה

ניתן להשתמש בחומרים לצורך הוראה בלבד.

לא ניתן לפרסם את החומרים או לעשות בהם כל שימוש מסחרי

ללא קבלת אישור מראש מצוות הפיתוח

כתיבה ועריכה:

דפנה מינסטר, שרה פונק



תאריך: . . .

מקצוע: מדעי המחשב ב' - JAVA

שם: _____

נושא: רקורסיה

דף עבודה מס' 2 – רקורסיה – פעולות שמחזירות ערך

1. המושג עֵצֶרֶת (factorial) במתמטיקה הוא מכפלת כל המספרים הטבעיים מ-1 ועד למספר נתון.

המושג עצרת מסומן ! (סימן קריאה) למשל: $N! = 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times N$

דוגמה לחישוב עצרת בעזרת רקורסיה:

$$4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 3! \times 4$$

$$3! = 1 \times 2 \times 3$$

$$N! = (N-1)! \times N \quad \Leftrightarrow \quad \text{זהו ההליך הרקורסיבי}$$

$$4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 3! \times 4 = 6 \times 4 = 24$$

$$3! = 1 \times 2 \times 3 = 2! \times 3$$

$$2! = 1 \times 2 = 1! \times 2$$

$$\boxed{1! = 1}$$

$$\boxed{0! = 1}$$

\Leftrightarrow אלו הם שני תנאי עצירה אפשריים

לפניך פעולה בשפת JAVA:

```
public static int factorial ( int n )
{ // הפעולה מקבלת מספר טבעי n .
  // הפעולה מחשבת ומחזירה את תוצאת העצרת של n.
  if ( n == 1 )
    return ( 1 );
  else
    return ( factorial ( n - 1 ) * n );
}
```

רשום/י מהו הפלט עבור זימון הפעולה `System.out.print (factorial (4));`

2. כתבי/י פעולה רקורסיבית המקבלת מספר שלם טבעי N, ומדפיסה את הערכים הבאים:

$1!, 2!, 3!, 4!, 5!, \dots, (N-1)!, N!$



3. לפניך פעולה בשפת JAVA:

```
public static int exe1 (int x ,int y)
{
    // הפעולה מקבלת מספר טבעי y ומספר שלם x.
    // הפעולה מחשבת ומחזירה . . . . .
    if ( y == 0 )
        return ( x );
    else
        return ( exe1 ( x + 1 , y - 1 ) );
}
```

א. נסה/י לנחש מה יהיה הפלט של הזימון ? `System.out.println ("Result: " + exe1 (4 , 3));`

ב. כעת בדק/י בעזרת הרצה במחשב מהו הפלט של הזימון
? `System.out.println ("Result: " + exe1 (4 , 3));`

ג. הרץ /י את התכנית עבור הקלטים הבאים, ורשום /י את הפלט בטבלה הבאה:

mis2	פלט
exe1 (6 , 3);	
exe1 (-6 , 2);	
exe1 (3 , 7);	
exe1 (7 , 3);	

ד. הסבר/י ב- 2-3 שורות מה מבצעת הפעולה **exe1**:

ה. מה יקרה אם נריץ את התכנית הראשית עם הזימון:
? `System.out.println (" Result : " + exe1 (4 , -3));`

הסבר/י :



4. לפניך פעולה בשפת JAVA:

```
public static int exe2 ( int x ,int y )
{ // הפעולה מקבלת מספר טבעי y ומספר שלם x.
  // הפעולה מחשבת ומחזירה .....
  if ( y == 0 )
    return ( x );
  else
    return ( exe2 ( x , y - 1 ) + 1 );
}
```

א. נסה/י לנחש מה יהיה הפלט של הזימון `? System.out.println ("Result: " + exe2 (4 , 3));`

ב. מהו הפלט של הזימון `? System.out.println ("Result: " + exe2 (4 , 3));`

ג. הסברי/י ב- 2-3 שורות מה מבצעת הפעולה `exe2`:

ד. הסברי/י את ההבדל בין הפעולות `exe1` , `exe2` וממה הוא נובע?



5. א. כתבי פעולה רקורסיבית המקבלת שני מספרים שלמים x ו- y ומחזירה את מכפלתם.
(רמז: חישבו כיצד ניתן לממש את פעולת הכפל, כאשר פעולת הכפל $*$ לא קיימת).

ב. הרצי את הפעולה שכתבת בסעיף א' עם הערכים $x = 4, y = 3$.

ג. האם הפלט שקבלת הוא: 12 ?

אם לא, מה הייתה הבעיה ?

ד. האם ניתן לכתוב, בצורה רקורסיבית, את פעולת הכפל בשתי צורות שונות, כפי שניתן לעשות בפעולת החיבור ? הסברי !

6. כתבי פעולה רקורסיבית המקבלת שני מספרים שלמים x ו- y ומחזירה את x^y .



7. לפניך פעולה בשפת JAVA:

```
public static int exe3 (int n )
{ // הפעולה מקבלת מספר שלם n.
  // הפעולה מחשבת ומחזירה . . . . .
  if ( n == 0 )
    return ( 0 ) ;
  else
    return ( exe3 ( n / 10 ) + 1 ) ;
}
```

א. מה יהיה הפלט של הזימון `System.out.println ("Result: " + exe3 (2763)) ;` ?

ב. הרץ / י את התכנית עבור הקלטים הבאים, ורשום / י את הפלט בטבלה הבאה :

mis2	פלט
<code>exe3 (46) ;</code>	
<code>exe3 (1) ;</code>	
<code>exe3 (127) ;</code>	
<code>exe3 (12345) ;</code>	

ג. הסבר/י ב- 2-3 שורות מה מבצעת הפעולה `exe3` :

8. כתבי/י פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר שלם חיובי mis ומחזירה את סכום הספרות

המופיעות במספר. לדוגמה: אם ערכו של mis הוא 1277 אזי הפונקציה מחזירה 17.



9. לפניך פעולה בשפת JAVA:

```
public static int exe4 (int n )
{ //
  //
  if ( n == 0 )
    return ( true );
  else
    if ( n % 2 != 0 )
      return ( false );
    else
      return ( exe4 ( n / 10 ) );
}
```

הפעולה מקבלת מספר שלם n.
הפעולה מחשבת ומחזירה

א. מה יהיה הפלט של הזימון ? System.out.println ("Result: " + exe4 (2764));

ב. הרץ / י את התכנית עבור הקלטים הבאים, ורשום / י את הפלט בטבלה הבאה:

mis2	פלט
exe4 (46) ;	
exe4 (124) ;	
exe4 (24608) ;	

ג. הסבר/י ב- 2-3 שורות מה מבצעת הפעולה exe4:

10. שנה/י את הפעולה בתרגיל 9 שתחזיר 'אמת' אם כל הספרות במספר הן אי-זוגיות, אחרת תחזיר 'שקר'.
הערה: הספרה 0 היא זוגית.



11. כתבי פעולה רקורסיבית המקבלת מחרוזת s בגודל 20, מחזירה 'אמת' אם המחרוזת היא פלינדרום, אחרת מחזירה 'שקר'.

12. לפניך פעולה בשפת JAVA:

```
public static int exe5 ( int n )
{ // הפעולה מקבלת מספר שלם n.
  // הפעולה מחשבת ומחזירה .....
  if ( n < 10 )
    return ( n );
  int temp = exe5 ( n / 10 );
  if ( n % 10 < temp )
    return ( n % 10 );
  else
    return ( temp );
}
```

א. מה יהיה הפלט של הזימון `? System.out.println ("Result: " + exe5 (27164));`

ב. הרץ / י את התכנית עבור הקלטים הבאים, ורשום / י את הפלט בטבלה הבאה:

mis2	פלט
<code>exe5 (46);</code>	
<code>exe5 (314);</code>	
<code>exe5 (942);</code>	
<code>exe5 (24607);</code>	

ג. הסברי / י ב- 2-3 שורות מה מבצעת הפעולה `exe5`:



תרגילי סיכום

13. כתב \forall פעולה רקורסיבית המקבלת מערך ומדפיסה אותו מהסוף להתחלה. (2 פתרונות שונים).

14. כתב \forall פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A , ומחזירה את סכום האיברים.

15. כתב \forall פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A ואיבר נוסף x , ומדפיסה את מיקום האיבר במערך.

16. כתב \forall פעולה רקורסיבית המקבלת מערך ממויין A ואיבר נוסף x , ומדפיסה את מיקום האיבר במערך. (הערה: החיפוש צריך להיות בינארי !)

17. כתב \forall פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A , מחזירה 'אמת' אם כל המספרים במערך חיוביים, אחרת מחזירה 'שקר'.

18. כתב \forall פעולה רקורסיבית הקולטת סדרת תווים המסתיימת בנקודה, ומזירה מחרוזת של תווים. (הערה: יש להשתמש בפרמטר אחד בלבד).

19. כתב \forall פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A , ומחזירה את ערכו של האיבר המינימלי.



עבודה נעימה !

[JWork_Recursion2]

