

תאריך: ____ . ____ . ____

מקצוע: מדעי המחשב ב' - JAVA

שם: _____

נושא: רקורסיה

דף עבודה מס' 2 – רקורסיה – פעולות שמחזירות ערך

1. המושג עֲצָרָת (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:

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

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

$$N! = (N-1)! \times N$$

זוהו ההליך הרקורסיבי

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

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

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

$$1! = 1$$

$$0! = 1$$

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. כתב/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 exel ( int X ,int y )
{
    //
    //
    if ( y == 0 )
        return ( X );
    else
        return ( exel ( X + 1 , y - 1 ) );
}
```

הפעולה מקבלת מספר טבעי y ומספר שלם x.
הפעולה מחשבת ומחזירה

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

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

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

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

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

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

הסבר/י :



4. לפניך פעולה בשפת JAVA :

```
public static int exe2 ( int x ,int y )
```

```
{  //  
  //
```

```
    if ( y == 0 )
```

```
        return ( x ) ;
```

```
    else
```

```
        return ( exe2 ( x , y - 1 ) + 1 ) ;
```

```
}
```

הפעולה מקבלת מספר טבעי y ומספר שלם x .

הפעולה מחשבת ומחזירה

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. הסבר/י ב- 2-3 שורות מה מבצעת הפעולה **exe2** :

ד. הסבר/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 )
{
    //
    //
    if ( n == 0 )
        return ( 0 ) ;
    else
        return ( exe3 ( n / 10 ) + 1 ) ;
}
```

הפעולה מקבלת מספר שלם n.
הפעולה מחשבת ומחזירה

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
exe3 (46) ;	
exe3 (1) ;	
exe3 (127) ;	
exe3 (12345) ;	

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

8. כתב/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 boolean 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 ; (2764) + exe4 (2764) ? System.out.println ("Result: "

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 )
{
    //
    //
    if ( n < 10 )
        return ( n ) ;
    int temp = exe5 ( n / 10 ) ;
    if ( n % 10 < temp )
        return ( n % 10 ) ;
    else
        return ( temp ) ;
}
```

הפעולה מקבלת מספר שלם n.
הפעולה מחשבת ומחזירה

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
exe5 (46) ;	
exe5 (314) ;	
exe5 (942) ;	
exe5 (24607) ;	

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



תרגילי סיכום

13. כתב /י פעולה רקורסיבית המקבלת מערך ומדפיסה אותו מהסוף להתחלה. (2 פתרונות שונים).
14. כתב /י פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A , ומחזירה את סכום האיברים.
15. כתב /י פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A ואיבר נוסף X , ומדפיסה את מיקום האיבר במערך.
16. * כתב /י פעולה רקורסיבית המקבלת מערך ממוינ A ואיבר נוסף X , מחשבת ומחזירה את מיקום האיבר במערך, אם האיבר אינו מופיע יוחזר 1- . (הערה: החיפוש צריך להיות בינארי !)
17. כתב /י פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A , מחזירה 'אמת' אם כל המספרים במערך חיוביים, אחרת מחזירה 'שקר'.
18. כתב/י פעולה רקורסיבית הקולטת סדרת תווים המסתיימת בנקודה, ומזירה מחרוזת של תווים. (הערה: יש להשתמש בפרמטר אחד בלבד).
19. כתב /י פעולה רקורסיבית המקבלת מערך A , ומחזירה את ערכו של האיבר המינימלי.
20. כתב /י פעולה רקורסיבית המקבלת מטריצה ריבועית matrix, מחשבת ומחזירה את סכום האיברים מתחת לאלכסון הראשי.



עבודה נעימה !

[JWork_Recursion2]