

תאריך: 2.7.2002

רקורסיה - דפי עבודה

שיטות / פונקציות – מחזירות ערך

1. כתב /י פונקציה רקורסיבית המקבלת שני מספרים שלמים X ו- Y ומחזירה את סכומם.
2. כתב /י פונקציה רקורסיבית המקבלת שני מספרים שלמים X ו- Y ומחזירה את מכפלתם (הערה: ע"י חיבור).
3. כתב /י פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר שלם חיובי MIS ומחזירה את מספר הספרות המופיעות במספר. לדוגמה: אם ערכו של MIS הוא: 1277 אזי הפונקציה מחזירה 4.
4. 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.
5. כתב /י פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר שלם חיובי MIS ומחזירה 'אמת' אם כל הספרות במספר הן זוגיות, אחרת מחזירה 'שקר'.
6. כתב /י פונקציה רקורסיבית המקבלת מחרוזת s בגודל 20, מחזירה 'אמת' אם המחרוזת היא פלינדרום, אחרת מחזירה 'שקר'.
7. נתונה הפונקציה הרקורסיבית הבאה:

```
public static int WHAT ( int X , int N )
{
    if ( N == 1 )
        return ( X ) ;
    return ( X * WHAT ( X , N - 1 ) ) ;
}
```

- א. מה תחזיר הפונקציה לאחר בתגובה לזימון $WHAT(3, 4)$
 - ב. כתב /י ב-2-3 שורות מה מבצעת הפונקציה (קלט, עיבוד ופלט).
 - ג. אם נתון שהערכים של X ו- N הם שליליים, איזה תנאי הכרחי (מבין התנאים הבאים) הוא הכרחי ומספיק כדי להבטיח שהפונקציה תעצור?
1. $N > 0$ 2. $N \geq 0$ 3. $(N > 0) \text{ and } (X > 0)$ 4. $(N > 0) \text{ and } (X \leq N)$ 5. $(N > 0) \text{ and } (X \geq N)$

שיטות / פונקציות – לא מחזירות ערך

8. כתב /י תכניות רקורסיביות להדפסת הסדרות הבאות:
 - א. 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20 (2 פתרונות שונים)
 - ב. 1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 3, 3, 2, 2, 1, 1
 - ג. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 6, 4, 2
9. כתב /י שיטה רקורסיבית המקבלת מספר שלם טבעי N , ומדפיסה את הערכים הבאים: $1!, 2!, 3!, 4!, 5!, \dots, (N-1)!, N!$
10. כתב /י שיטה רקורסיבית המקבלת מספר שלם כלשהו, והופכת את סדר הספרות במספר.
11. * כתב /י שיטה רקורסיבית המדפיסה את לוח הכפל.



12. לפניך הליך רקורסיבי :

```
public static void MYSTERY ( int N )
{
    if ( N < 1 )
        System.out.print ( " SHALOM " );
    else {
        System.out.print ( N );
        MYSTERY ( N - 3 );
        System.out.print ( N - 2 );
    }
}
```

מה תהיה תגובת המחשב להוראה : `MYSTERY (10)` ?

31. לפניך הליך רקורסיבי בשם WOW

```
public static void WOW ( int N )
{
    if ( N > 1 )
        WOW ( N - 3 );
    System.out.print ( N + " " );
}
```

איזו סדרה של מספרים תודפס בתגובה להוראה : `WOW (16)` ?

14. לפניך הליך רקורסיבי :

```
public static void REC14 ( int N1 , int N2 )
{
    if ( N1 == N2 )
        System.out.println ( " " );
    else {
        System.out.println ( " N1 = " + N1 );
        REC14 ( N1 - 1 , N2 );
        System.out.println ( " N1 = " + N1 );
    }
}
```

א. מה תהיה תגובת המחשב להוראה : `REC14 (4 , 1)` ?

ב. כמו בסעיף הקודם , אבל כעת נשנה את הוראת העצירה להיות :

- 1) if (N1 > N2) System.out.println (" STOP ") ...
- 2) if (N1 == N2) REC14 (N1 + 1 , N2) ...



מערכים

15. כתב /י שגרה רקורסיבית המקבלת מערך ומדפיסה אותו מהסוף להתחלה. (2 פתרונות שונים).
16. כתב /י שגרה רקורסיבית המקבלת מערך A, ומחזירה את סכום האיברים.
17. כתב /י שגרה רקורסיבית המקבלת מערך A ואיבר נוסף X, ומדפיסה את מיקום האיבר במערך.
18. * כתב /י שגרה רקורסיבית המקבלת מערך ממויין A ואיבר נוסף X, ומדפיסה את מיקום האיבר במערך. (הערה: החיפוש צריך להיות בינארי !)
19. כתב /י שגרה רקורסיבית המקבלת מערך A, מחזירה 'אמת' אם כל המספרים במערך חיוביים, אחרת מחזירה 'שקר'.
20. כתב /י שיטה רקורסיבית הקולטת סדרת תווים המסתיימת בנקודה, ומחזירה מחרוזת של תווים. (הערה: יש להשתמש בפרמטר אחד בלבד).
21. * כתב /י שגרה רקורסיבית המקבלת מערך A, ומחזירה את ערכו של האיבר המינימלי.

רקורסיה דו-מימדית

רקורסיה נקראת דו-מימדית אם בכל ביצוע של השגרה (פונקציה או פרוצדורה) מתבצעות 2 קריאות רקורסיביות לאותה שגרה.

22. סדרת פיבונצ'י היא דוגמה לרקורסיה דו-מימדית.

סדרת פיבונצ'י היא סדרת מספרים המתקבלים לפי החוקים הבאים:

$$FIB(0) = 0$$

$$FIB(1) = 1$$

$$FIB(n) = FIB(n-1) + FIB(n-2)$$

סדרת פיבונצ'י לפי ההגדרה הנ"ל:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

א. כתב /י פונקציה רקורסיבית אשר תקבל כפרמטר את מיקום האיבר בסדרת פיבונצ'י ומחזירה את ערכו של האיבר בסדרה.

לדוגמה: אם מעבירים לפונקציה את המספר 4, היא תחזיר את הערך 2.

ב. הראה /י עץ מעקב עבור הזימון FIB(5)

23. נתון הליך רקורסיבי דו-מימדי הבא:

```
public static void DOUBLE ( int N )
{
    if ( N > 9 ) System.out.println ( N ) ;
    else {
        System.out.println ( N ) ;
        DOUBLE ( N + 2 ) ;
        System.out.println ( N ) ;
        DOUBLE ( N + 1 ) ;
        System.out.println ( N ) ;
    }
}
```

מה יודפס כאשר נזמן את השיטה עם הערך 8 ?



רקורסיה הזדדית

מקרה מיוחד של תהליך רקורסיבי הנוצר כאשר 2 הליכים פשוטים (רגילים) קוראים זה לזה. הרקורסיה נוצרת מן הקריאה ההדדית.

```
public static void A ( int N )
{
    System.out.println ( " Enter A with: " + N );
    if ( N == 1 )
        System.out.println ( " Center " );
    else
        B ( N - 1 );
    System.out.println ( " Exit A with: " + N );
}
```

```
public static void B ( int N )
{
    System.out.println ( " Enter B with: " + N );
    A ( N );
    System.out.println ( " Exit B with: " + N );
}
```

```
public static void main ( String [ ] args )
{
    Scanner io = new Scanner ( System.in );
    System.out.println ( " Enter a number " );
    int mis = io.nextInt ( );
    A ( mis );
}
```

מה יודפס על המסך אם $mis = 2$?