

מבוא לתכנות למערכות מידע  
202-1-104-1

מבוא למדעי המחשב  
202-1-101-1

סמסטר א' תשס"ה  
בוזון ראשון

דר' ג'יהאד אל-סנע  
גב' דקלה דותן  
מר ענב וינרב  
פרופ' מיכאל קודיש  
דר' יצחק רוזן

משך הבוחן שעתיים וחצי (לא תינתן הארכה)  
חומר עזר - אסור  
אין להשתמש במחשבון.

במבחן זה 6 שאלות בניקוד המסתכם ב-100 נקודות. ענו על כל השאלות.

אנא רשמו את תשובותיכם בדף התשובות בלבד. המחברת שקיבלתם היא מחברת טיוטה והיא לא תימסר כלל לבדיקה. בסיום הבחינה נשמור אך ורק את דף התשובות. כל שאר החומר יועבר לגריסה. הקפידו לרשום בדף התשובות גם את מספר הנבחן ומספר החדר שבו אתם נבחנים.

בשאלות התכנות, מספר השורות העומדות לרשותכם בדף התשובות רומז על אורך הקוד הנדרש. הקפידו על כתב יד ברור. תשובות מסורבלות או ארוכות מדי לא יזכו בניקוד מלא. אין צורך להעתיק את שורות הקוד הנתונות בשאלון לדף התשובות. מותר להסתמך על סעיפים קודמים גם אם לא עניתם עליהם.

הערה כללית : בשאלות התכנות החשיבות העליונה היא לנכונות הקוד. מאידך, יעילות וסגנון חשובים גם הם, ולכן תשובה יעילה ומסוגננת תזכה בציון גבוה יותר.

**בהצלחה!!!**

## שאלה 1 (12 נקודות)

השלימו בדף התשובות את השיטה `isOrdered(int[] a)` ב-Java, המחזירה ערך `true` אם ורק אם המערך `a` הינו ממוין (בסדר לא יורד).

```
public static boolean isOrdered(int[] a) {
    boolean result;

    // השלימו בדף התשובות

    return result;
}
```

לדוגמא, על המערך `[1, 3, 3, 4]` השיטה תחזיר `true`, ועל המערך `[1, 3, 2]` השיטה תחזיר `false`.  
הערה: בשיטה זו הניחו כי `a != null`. שימו לב ליעילות.

## שאלה 2 (22 נקודות)

בהינתן שתי מחרוזות s1 ו-s2, נאמר ש-s2 היא תת-מחרוזת של s1 החל מאינדקס index אם היא מופיעה בתוך s1 החל מהמקום ה-index ואילך. (ספירת האינדקסים מתחילה מ-0). לדוגמא, המחרוזת "abc" הינה תת-מחרוזת של "xabcyz" החל מאינדקס 1, אך אינה תת-מחרוזת של "xaybzc".

בשאלה זו הנכם רשאים להשתמש רק בשיטות charAt ו-length של המחלקה String. הניחו כי s1 ו-s2 אינן null ואינן מחרוזות ריקות. תזכורת: השיטה charAt(int index) מחזירה את ה-char באינדקס index של המחרוזת. השיטה length() מחזירה את אורך המחרוזת.

**סעיף א:** (11 נקודות) השלימו בדף התשובות את השיטה

```
isSubstring(String s1, String s2, int index)
```

המחזירה את הערך true אם ורק אם s2 הינה תת-מחרוזת של s1 החל מאינדקס index.

```
public static boolean isSubstring(String s1, String s2, int index){
    boolean result = true;

    // השלימו בדף התשובות

    return result;
}
```

דוגמאות:

אם s1="abab", s2="ab", index = 0 השיטה תחזיר true.  
אם s1="abab", s2="ab", index = 1 השיטה תחזיר false.  
אם s1="abab", s2="ab", index = 2 השיטה תחזיר true.  
אם s1="abab", s2="ab", index = 3 השיטה תחזיר false.

הערה: יש למנוע חריגה מהמחרוזות.

**סעיף ב:** (11 נקודות) השלימו בדף התשובות את השיטה findSubstring( String s1, String s2) אשר מחזירה את האינדקס של המופע הראשון של המחרוזת s2 במחרוזת s1 או -1 אם אין מופע כזה.

```
public static int findSubstring(String s1, String s2){
    int result = -1;

    // השלימו בדף התשובות

    return result;
}
```

דוגמאות:

אם s1="abab", s2="ab" השיטה תחזיר 0.  
אם s1="abab", s2="bab" השיטה תחזיר 1.  
אם s1="abab", s2="abc" השיטה תחזיר -1.  
אם s1="abcab", s2="cb" השיטה תחזיר -1.

רמז: ניתן להשתמש בסעיף א'.

### שאלה 3 (30 נקודות)

נאמר שמערך מטיפוס `int[][]` מייצג מטריצה בגודל  $m \times n$  אם למערך יש  $m$  שורות, כל שורה באורך  $n$ , כאשר  $m > 0$  וגם  $n > 0$ .

המערכים הבאים ישמשו אותנו בדוגמאות:

```
int [][] a1 = { {1, 2, 3},
               {4, 5, 6}};
```

```
int [][] a2 = { {1, 2, 3},
               {2, 5, 6},
               {3, 6, 6}};
```

```
int [][] a3 = { {1, 2, 3},
               {2, 5, 6, 8, 9},
               {3, 6}};
```

הערה: בשאלה זו יש לטפל בכל קלט אפשרי, כולל `null`. מותר להשתמש בסעיפים קודמים גם אם לא פתרם אותם.

**סעיף א:** (10 נקודות) השלימו בדף התשובות את השיטה `isMatrix(int[][] a, int m, int n)`, אשר מחזירה ערך `true` אם ורק אם המערך `a` מייצג מטריצה בגודל  $m \times n$ .

```
public static boolean isMatrix(int[][] a, int m, int n){
    boolean result;

    // השלימו בדף התשובות

    return result;
}
```

לדוגמא, הקריאה `isMatrix(a1, 2, 3)` תחזיר `true`, אך הקריאה `isMatrix(a2, 2, 3)` תחזיר `false`.

**סעיף ב:** (10 נקודות) השלימו בדף התשובות את השיטה `isMatrix(int[][] a)`, אשר מחזירה ערך `true` אם ורק אם המערך `a` מייצג מטריצה בגודל  $m \times n$  עבור איזה שהם  $m > 0$  ו- $n > 0$ .

```
public static boolean isMatrix(int[][] a){
    boolean result;

    // השלימו בדף התשובות

    return result;
}
```

לדוגמא, הקריאה `isMatrix(a1)` תחזיר `true`, אך הקריאה `isMatrix(a3)` תחזיר `false`.

**סעיף ג:** (10 נקודות) נאמר שמטריצה  $M$  בגודל  $m \times n$  היא סימטרית אם  $m=n$  וגם לכל  $0 \leq i, j < n$  מתקיים  $M_{i,j} = M_{j,i}$ . השלימו בדף התשובות את השיטה `isSymmetric(int[][] a)`, אשר מחזירה ערך `true` אם ורק אם המערך `a` מייצג מטריצה סימטרית.

```
public static boolean isSymmetric(int[][] a){
    boolean result;

    // השלימו בדף התשובות

    return result;
}
```

לדוגמא, הקריאה `isSymmetric(a1)` תחזיר `false`, אך הקריאה `isSymmetric(a2)` תחזיר `true`.

## שאלה 4 (10 נקודות)

נתונה תוכנית המכילה את השיטות הבאות:

```
public static void swap(int x, int y) {
    int tmp = x;
    x = y;
    y = tmp;
}

public static void swap(int[] a, int[] b) {
    int[] tmp = a;
    a = b;
    b = tmp;
}

public static void swap(int[] a, int i, int j) {
    int tmp = a[i];
    a[i] = a[j];
    a[j] = tmp;
}
```

ציינו בדף התשובות את הפלט לאחר הרצת השיטה main הבאה.

תשובה נכונה בכל סעיף מקנה 2 נקודות. תשובה לא נכונה מורידה 2 נקודות. שורה ריקה לא מורידה ניקוד. לא יינתן ניקוד שלילי על השאלה כולה.

```
public static void main (String[] args) {

    int[] a1 = {2,4,6}, a2 = {8,10,12};
    int[] b1 = {1,3,5}, b2 = {7,9,11};
    int x = 3, y = 5, z = 7;

    swap(x, y);
    System.out.println(x + ", " + y);          /* סעיף א */

    swap(a1[0], a1[1]);
    System.out.println(a1[0] + ", " + a1[1]); /* סעיף ב */

    swap(z, a1[2]);
    System.out.println(z + ", " + a1[2]);     /* סעיף ג */

    swap(a2, 0, 1);
    System.out.println(a2[0] + ", " + a2[1]); /* סעיף ד */

    swap(b1, b2);
    System.out.println(b1[0] + ", " + b2[0]); /* סעיף ה */

}
```

## שאלה 5 (16 נקודות)

נתונה תוכנית עם הגדרות הבאות:

```
public class Q5 {
    public static void main(String [] args) {
        int    m = 0, m1 = 5, m2 = 8, m3 = 20;
        double x = 0.0, x1 = 5.0, x2 = 8.0, x3 = 20.0;
        // ##1##
    }
    public static int f(double x, double y) {
        return 1;
    }
    // ##2##
}
```

// ##1## לגבי כל אחד מהסעיפים הבאים ציינו מה יודפס אם נוסיף את שורת הקוד במקום ההערה בשיטה main. שימו לב: הפלט "6" שונה מהפלט "6.0". אם הוספת השורה תגרום לשגיאה ציינו האם "שגיאת ריצה" או "שגיאת קומפילציה". אין קשר בין הסעיפים. תשובה נכונה מקנה 2 נקודות. תשובה לא נכונה מורידה 2 נקודות. שורה ריקה לא מורידה ניקוד. לא יינתן ניקוד שלילי על השאלה כולה.

System.out.println(m1/m3); /\* סעיף א \*/

System.out.println(m1/x3); /\* סעיף ב \*/

x = m3/m2; System.out.println(x); /\* סעיף ג \*/

m = x3/x1; System.out.println(m); /\* סעיף ד \*/

System.out.println(f(m1,m2)); /\* סעיף ה \*/

System.out.println(f(m1,x2)); /\* סעיף ו \*/

ענו על הסעיפים הבאים בהנחה שהוספנו לתוכנית את ההגדרה הבאה במקום ההערה // ##2## בתכנית:

```
public static int f(int x, int y) {
    return 2;
}
```

(כמו בסעיפים א'-ו', ציינו מה יודפס עם נוסיף את שורת הקוד במקום ההערה // ##1## בשיטה main)

System.out.println(f(m1,m2)); /\* סעיף ז \*/

System.out.println(f(m1,x2)); /\* סעיף ח \*/

## שאלה 6 (10 נקודות)

נתונה השיטה הבאה:

```
public static int what(int a, int b){
    int result = 1;
    while (a != 0 || b != 0) {
        if(a > b) {
            result = result * a;
            a = a - 1;
        }
        else {
            result = result * b;
            b = b - 1;
        }
    }
    return result;
}
```

ענו על הסעיפים הבאים. יש לסמן "אמת" או "שקר". תשובה נכונה מקנה 2 נקודות. תשובה לא נכונה מורידה 2 נקודות. שורה ריקה לא מורידה ניקוד. לא יינתן ניקוד שלילי על השאלה כולה.

- א. ישנם ערכים שלמים  $x$  ו- $y$  כך שהקריאה ל-  $\text{what}(x,y)$  גורמת ללולאה אין סופית. ענו "שקר" או תנו דוגמא לערכים עבור  $x$  ו- $y$  (במקרה של "אמת"). הסעיף בוטל וכל הסטודנטים זכו בניקוד מלא.
- ב. ישנם ערכים שלמים  $x$  ו- $y$  כך שהקריאה ל-  $\text{what}(x,y)$  מחזירה את הערך 0. ענו "שקר" או תנו דוגמא לערכים עבור  $x$  ו- $y$  (במקרה של "אמת").
- ג. לכל  $x$  ו- $y$  המקיימים  $x > y > 0$ , הקריאה ל-  $\text{what}(x,y)$  תחזיר את הערך של  $x$ .
- ד. לכל  $x$  ו- $y$  המקיימים  $y > x > 0$ , הקריאה ל-  $\text{what}(x,y)$  תחזיר את הערך  $x! \times y!$ .
- ה. לכל  $x$  ו- $y$  המקיימים  $x = y$ , הקריאה ל-  $\text{what}(x,y)$  תחזיר את הערך 1.