GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 מועד א'
סמל השאלון: 97104
שם התלמיד/ה: _____

# אלגוריתמיקה ותכנות (Java ו-#C)

## הנדסת תוכנה · הנדסאים וטכנאים

### הוראות

**א.** משך הבחינה: ארבע שעות וחצי.

**ב.** מבנה השאלון ומפתח ההערכה: **בשאלון זה שני מבחנים. עליכם לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למוסד הלימודים:** מבחן ב- Java (עמוד 2) מבחן ב- #C (עמוד 16) בכל מבחן 14 שאלות. **חלק א' - 48 נקודות** שאלות 1-7: יש לענות על **ארבע** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 12 נקודות. **חלק ב' - 30 נקודות** שאלות 8-11: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 15 נקודות. **חלק ג' - 22 נקודות** שאלות 12-14: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 11 נקודות. **בסך הכול: 100 נקודות.**

**ג.** חומר עזר מותר בשימוש: 1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית). 2. קלסר **אחד בלבד** עם **חומר ההרצאות**. אין להוציא דפים מהקלסר. **אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.**

**ד.** <u>הוראות מיוחדות</u>: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות. 2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת הבחינה). 3. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות. 4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה **בעט בלבד**, בכתב יד ברור. 5. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה. 6. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק. 7. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד. 8. יש להסביר בפירוט כל תוכנית שנכתבה, **תוכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה בניקוד.** 9. אם לדעתכם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם. **חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!** **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב-1 **JAVA:** בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה: `Scanner in=new Scanner (System.in);` 2. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = in.nextInt();` 3. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = in.nextDouble();` 4. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `String str = in.next();` 5. הוראות לפלט על המסך: `System.out.print();` 6. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (X <= num <= Y) שיטה א' - שימוש במחלקת שירות Math: `int num = X + (int)(Math.random()*(Y - X +1));` שיטה ב' - שימוש במחלקה Random: `Random rand = new Random();` `int num = X + rand.nextInt(Y - X + 1);` 7. הפונקציה `s.substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת. הפונקציה `s.substring(k,p)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k (כולל) עד מקום p (לא כולל) **הנחיות כלליות לנבחנים ב - 1 **C#:** דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = int.Parse(Console.ReadLine());` `int x = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());` 2. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = double.Parse(Console.ReadLine());` 3. דוגמה לקליטת מחרוזת: `string str = Console.ReadLine();` 4. הוראות לפלט על המסך: `Console.WriteLine();` 5. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (X <= num <= Y): `Random rand = new Random();` `int num = rand.Next(X, Y + 1);` 6. הפונקציה `s.Substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת הפונקציה `s.Substring(k,p)` מחזירה תת-מחרוזת באורך p ממקום k (כולל)

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

**בהצלחה!**

# השאלות

**1.** כתבו קטע תוכנית שיקלוט 30 מספרים חיוביים ושלמים.

- עבור כל מספר תלת ספרתי שנקלט יש להדפיס את מכפלת ספרותיו.

לדוגמה: עבור מספר 123 יש להדפיס 6 (1*2*3).

- על הקוד לחשב ולהדפיס כמה מספרים אי זוגיים נקלטו.

**2.** כתבו קטע תוכנית הקולטת מחרוזות עד שתיקלט מחרוזת שאורכה קטן משישה תווים.

עבור כל מחרוזת באורך אי זוגי יודפס התו האמצעי במחרוזת.

נוסף על כך יש לחשב ולהדפיס:

- כמה מחרוזות **מתחילות** באות גדולה ('A'...'Z').
- כמה מחרוזות **לא מסתיימות** בספרה ('0'..'9').

**3.** מערך של מספרים שלמים נקרא "**מערך מאורגן**" אם כל הערכים הנמצאים במקומות הזוגיים גדולים מכל הערכים הנמצאים במקומות האי-זוגיים.

**לדוגמה:**

המערך הבא הוא מערך "מאורגן":

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 3 | 7 | 5 | 15 | 2 | 6 |

**א.** כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים `arr`. הפעולה תחזיר ערך `true`, אם המערך "מאורגן", ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`. כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public static boolean isArranged(int[] arr)
```

**C#:**

```
public static bool IsArranged(int[] arr)
```

(6 נקודות)

**ב.** כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים `arr` ושני פרמטרים נוספים `a` ו-`b`, מטיפוס מספר שלם. הפעולה תמלא מערך `arr` במספרים אקראיים בין `a` ל-`b` (כולל) עד שהמערך יהיה **מאורגן**.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public static void fill(int[]arr, int a, int b)
```

**C#:**

```
public static void Fill(int[]arr, int a, int b)
```

**אפשר להניח שבמערך יש לפחות שני תאים וגם `a<b`.**

(6 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**4.** המחלקה `Baby` (תינוק) משמשת למעקב התפתחותי של התינוקות המגיעים למרפאה במהלך השנה הראשונה לחייהם.

כל תינוק מוזמן לביקורת __אחת לחודש__. בכל ביקורת שוקלים ומודדים את גובה התינוק ושומרים את התוצאות.

**שימו לב:** במקרה שתינוק לא הגיע לביקורת בחודש מסוים ערך המדידות יהיה 0 בחודש זה.

אפשר להניח שבחודש שבו הגיע לביקורת תהיה גם מדידת משקל וגם מדידת גובה.

תכונות המחלקה:

**Java:**

```
private String name;     // שם
private double[] height; // מדידת גובה חודשית
private double[] weight; // מדידת משקל חודשית
```

**C#:**

```
private string name;     // שם
private double[] height; // מדידת גובה חודשית
private double[] weight; // מדידת משקל חודשית
```

**הערה:** אורך המערכים `height` ו-`weight` הוא 12. בתא מספר אפס שומרים מדידות שנעשו בחודש הראשון אחרי לידה, בתא מספר אחד - מדידות שנעשו בחודש השני אחרי לידה וכך הלאה.

**לדוגמה:**

שני מערכים מתארים התפתחות הילד ב-12 חודשים הראשונים:

משקל בקילוגרמים (`weight`):

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3.366** | 0 | 5.735 | 6.995 | 9.390 | 0 | 11.220 | 0 | 0 | 13.495 | 0 | 14.705 |

גובה במטרים (`height`):

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0.545** | 0 | 0.570 | 0.600 | 0.660 | 0 | 0.735 | 0 | 0 | 0.777 | 0 | 0.792 |

המדידה הראשונה הייתה בחודש 1, המדידה האחרונה הייתה בחודש 12.

**שימו לב:** בחודשים 2, 6, 8, 9, 11 לא היו מדידות.

**א.** כתבו פעולה המקבלת מספר חודש `month`, גובה `h` ומשקל `w` ומעדכנת את מערכי המדידות בהתאם.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public void setData(int month, double h, double w)
```

**C#:**

```
public void SetData(int month, double h, double w)
```

(4 נקודות)

**ב.** כתבו פעולה המחזירה את ממוצע המשקל על פי כל המדידות **שהתקיימו**.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public double avgWeight()
```

**C#:**

```
public double AvgWeight()
```

(4 נקודות)

**ג.** המדד מסת גוף (`BMI - BodyMassIndex`) משקלל את משקל עם הגובה. המדד הזה חשוב להערכה אם התפתחות הילד תקינה. חישוב ה-`BMI` מתבצע לפי הנוסחה הבאה: משקל חלקי גובה בריבוע:

$$BMI = \frac{w}{h^2}$$

כתבו פעולה המחזירה מדד ה-`BMI` של התינוק על פי **המדידה האחרונה** שלו.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public double getLastBmi()
```

**C#:**

```
public double GetLastBmi()
```

(4 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**5.** נתונות שתי הפעולות `what` ו-`where` והפעולה הראשית `main` הבאות:

### Java:

```
public static void what(int a, int b)
  {
    System.out.println(a+" "+b);
    a = a + b;
    b = a - b;
    a = a - b;
    System.out.println(a +" "+ b);
  }
  public static void where(int[] arr)
  {
   System.out.println(arr[0] +" "+ arr[1]);
   arr[0] = arr[0] + arr[1];
   arr[1] = arr[0] - arr[1];
   arr[0] = arr[0] - arr[1];
   System.out.println(arr[0] +" "+ arr[1]);
  }
  public static void main(String[] args)
  {
    int x = 3, y = 7;
    int[] z = {3, 7};
    what(x, y);
    where(z);
    System.out.println("x, y: "+x +" "+ y);
    System.out.println("z: "+z[0] +" "+ z[1]);
  }
```

### C#:

```
public static void What(int a, int b)
  {
    Console.WriteLine(a+" "+b);
    a = a + b;
    b = a - b;
    a = a - b;
    Console.WriteLine(a +" "+ b);
  }
  public static void Where(int[] arr)
  {
   Console.WriteLine(arr[0] +" "+ arr[1]);
   arr[0] = arr[0] + arr[1];
   arr[1] = arr[0] - arr[1];
```

```
  arr[0] = arr[0] - arr[1];
  Console.WriteLine(arr[0] +" "+ arr[1]);
 }
 public static void Main(string[] args)
 {
  int x = 3, y = 7;
  int[] z = {3, 7};
  What(x, y);
  Where(z);
  Console.WriteLine("x, y: "+x +" "+ y);
  Console.WriteLine("z: "+z[0] +" "+ z[1]);
 }
```

**א.** עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי ביצוע הפעולה `main` ורשמו מה יהיה הפלט.

(6 נקודות)

**ב.** הפעולה `where` **השתנתה** לפעולה הבאה:

**Java:**

```
public static void where(int[] arr)
 {
  System.out.println(arr[0] +" "+ arr[1]);
  what(arr[0], arr[1]);
  System.out.println(arr[0] +" "+ arr[1]);
 }
```

**C#:**

```
public static void Where(int[] arr)
 {
  Console.WriteLine(arr[0] +" "+ arr[1]);
  What(arr[0], arr[1]);
  Console.WriteLine(arr[0] +" "+ arr[1]);
 }
```

מה יהיה הפלט של הפעולה `main` אחרי השינוי?

(6 נקודות)

**6.**



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**א.** נתונה הפעולה `secret()` הבאה המקבלת שתי מחרוזות:

**Java:**

```
public static boolean secret(String s1, String s2)
{
  if(s1.equals(s2)) return false;

  while(s1.length() != 0 && s2.length() != 0 )
  {
    int pos = s2.indexOf(s1.charAt(0));
    if(pos == -1) return false;
    s1 = s1.substring(1);
    s2 = s2.substring(0,pos) + s2.substring(pos+1);
  }
  return s1.length() == 0;
}
```

**C#:**

```
public static bool Secret(string s1, string s2)
{
  if(s1.Equals(s2)) return false;

  while(s1.Length != 0&& s2.Length != 0 )
  {
    int pos = s2.IndexOf(s1[0]);
    if(pos == -1) return false;
    s1 = s1.Substring(1);
    s2 = s2.Substring(0,pos) + s2.Substring(pos+1);
  }
  return s1.Length == 0;
}
```

(1) תנו דוגמה למחרוזת `s2` באורך של שישה תווים שעבורה הפעולה `secret("HELLO!",s2)` תחזיר ערך `true`.

(2) נתונה הטענה הבאה:

אם זימון הפעולה `secret(s1, s2)` מחזיר ערך `true`, גם זימון הפעולה `secret(s2, s1)` יחזיר ערך `true`.

האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.

(3) מה מבצעת הפעולה `secret` באופן כללי?

(6 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**ב.** נתונה הפעולה `mystery` המקבלת מערך מחרוזות. הפעולה משתמשת בפעולה `secret`:

**Java:**

```
public static boolean mystery(String[] arr)
{
  for (int i = 0; i<arr.length -1; i+=2)
  {
    if (!secret(arr[i], arr[i+1]))
      return false;
  }
  return true;
}
```

**C#:**

```
public static bool Mystery(string[] arr)
{
  for (int i = 0; i<arr.Length -1; i+=2)
  {
    if (!Secret(arr[i], arr[i+1]))
      return false;
  }
  return true;
}
```

(1) תנו דוגמה למערך `arr` בגודל שישה תאים שעבורו הפעולה `mystery` תחזיר ערך `true`.

(2) נתונה הטענה הבאה: אם זימון הפעולה `mystery(arr)` מחזיר ערך `true`, המערך `arr` לא כולל זוג מחרוזות זהות אשר נמצאות בתאים סמוכים. האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.

(3) מהי הסיבוכיות של הפעולה `mystery`? הסבירו את תשובתכם.

(6 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**7.** נתונה המחלקה `Book` שיש לה שלוש תכונות:

- קוד ספר - `code`, מטיפוס שלם.
- שנת הוצאה - `year`, מטיפוס שלם.
- האם כתוב בעברית - `isHebrew`, מטיפוס בוליאני.

במחלקה הוגדרה פעולה הבונה (בנאי, `constructor`)

**Java:**

```
public Book (int code, int year, boolean isHebrew)
```

**C#:**

```
public Book (int code, int year, bool isHebrew)
```

לכל תכונות של המחלקה הוגדרו פעולות `get/set`

**א.** כתבו פעולה המקבלת מספר שלם וחיובי `year1` המציין שנה ובודקת אם עברו יותר מעשר שנים משנת ההוצאה עד לשנה `year1` (כולל). אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public boolean oldBook(int year1)
```

**C#:**

```
public bool OldBook(int year1)
```

(4 נקודות)

**ב.** לפניכם קטע קוד בפעולה הראשית `main()`. עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי ביצוע קטע הקוד הבא ורשמו מה יהיה הפלט.

**Java:**

```
Book b1 = new Book(1122, 1998, false);
Book b2 = new Book (2233, 2010, true);
// יכאן יש להוסיף פקודה/פקודות בסעיף ג (*)
if( b1.oldBook(2014)&& !b1.getIsHebrew())
 System.out.println("###");
else
 System.out.println("***");
if(b2.oldBook(2015))
 System.out.println("!!!");
else
 if(b2.getIsHebrew())
  System.out.println("???");
```

**C#:**

```
Book b1 = new Book(1122, 1998, false);
Book b2 = new Book (2233, 2010, true);
// יכאן יש להוסיף פקודה/פקודות בסעיף ג (*)
if( b1.OldBook(2014)&& !b1.GetIsHebrew())
 Console.WriteLine("###");
else
 Console.WriteLine("***");
if(b2.OldBook(2015))
 Console.WriteLine("!!!");
else
 if(b2.GetIsHebrew())
  Console.WriteLine("???");
```

(4 נקודות)

**ג.** נא השלימו בקוד בסעיף ב' במקום (*) פקודה או פקודות כך שפלט קטע הקוד יהיה `**` בלבד.

(4 נקודות)

**8.**



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**א.** שני מספרים שלמים וחיוביים נקראים "אחים" אם יש להם מספר ספרות זהה וסכום ספרות גם הוא זהה.

כתבו פעולה המקבלת שני מספרים שלמים וחיוביים. הפעולה תבדוק אם הם "אחים" אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public static boolean isItBrothers(int num1, int num2)
```

**C#:**

```
public static bool IsItBrothers(int num1, int num2)
```

(5 נקודות)

**ב.** מערך של מספרים שלמים וחיוביים נקרא "מערך אחים" אם כל איברי המערך "אחים" זה לזה.

כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים שלמים וחיוביים ובודקת אם הוא "מערך אחים".

אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא, הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public static boolean isItBrothers(int[] arr)
```

**C#:**

```
public static bool IsItBrothers(int[] arr)
```

(6 נקודות)

**ג.** מהי סיבוכיות הפעולות שכתבתם בסעיפים א' ו-ב'. **הסבירו את תשובתכם.**

(4 נקודות)

**9.**

**א.** המחלקה `Date` מייצגת תאריך.

**Java:**

```
public class Date
{
  private int day; //(31 -ל 1 בין (שלמים היום את מייצגת
  private int month; //(12 -ל 1 בין (שלמים החודש את מייצגת
  private int year; // (ספרות ארבע בני חיוביים (שלמים השנה את מייצגת
  public Date(int day, int month, int year)
   {
    this.day = day;
    this.month = month;
    this.year = year;
   }
}
```

**C#:**

```
public class Date
{
  private int day; //(31 -ל 1 בין (שלמים היום את מייצגת
  private int month; //(12 -ל 1 בין (שלמים החודש את מייצגת
  private int year; // (ספרות ארבע בני חיוביים (שלמים השנה את מייצגת
  public Date(int day, int month, int year)
   {
    this.day = day;
    this.month = month;
    this.year = year;
   }
}
```

למחלקה הוגדרו פעולות `get/set`.

כתבו פעולה המקבלת כפרמטר תאריך מסוים ובודקת אם התאריך הנוכחי (התאריך שמיוצג באמצעות האובייקט שמפעיל את הפעולה `this`), **מאוחר** מהתאריך `other` שהתקבל כפרמטר.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public boolean after(Date other)
```

**C#:**



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

```
public bool After(Date other)
```

(3 נקודות)

**ב.** המחלקה `Worker` מייצגת עובד בחברה. למחלקה שתי תכונות:

- `name` – שם העובד, מטיפוס מחרוזת, `String`.
- `birthday` – יום ההולדת, מטיפוס `Date`.

למחלקה הוגדרו פעולות `get/set`.

כתבו פעולה בונה:

**Java:**

```
public Worker(String name, int day, int month, int year)
```

**C#:**

```
public Worker(string name, int day, int month, int year)
```

(2 נקודות)

**ג.** בחברת "חג לעובדים" נהוג לשלוח ברכה ומתנה לכל עובד לכבוד יום ההולדת שלו. לשם כך, מזכירת החברה מדפיסה בתחילת כל חודש את שמות העובדים שיום ההולדת שלהם חל באותו החודש.

כתבו פעולה המקבלת מערך עובדי החברה ומספר שלם המציין מספר חודש ומדפיסה את שמות העובדים שאמורים לקבל מתנה.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public static void printByMonth(Worker[] arr, int month)
```

**C#:**

```
public static void PrintByMonth(Worker[] arr, int month)
```

(5 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**ד.** כתבו פעולה המקבלת מערך עובדי החברה ומחזירה שם העובד הצעיר ביותר.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public static String youngest(Worker[] arr)
```

**C#:**

```
public static string Youngest(Worker[] arr)
```

**אפשר להניח שקיים רק עובד אחד שהוא צעיר ביותר.**

(5 נקודות)

**10. א.** נתונה הפעולה `why` הבאה:

**Java:**

```
public static int why(int[] a, int x, int k){
  for(int i = k; i  <a.length; i++)
    if(a[i] == x)
      return i;
  return -1;
}
```

**C#:**

```
public static int Why(int[] a, int x, int k){
  for(int i = k; i < a.Length; i++)
    if(a[i] == x)
      return i;
  return -1;
}
```

(1) תנו דוגמה של מערך מספרים שלמים `arr` שעבורו זימון הפעולה `why(arr, 5, 3)` יחזיר ערך 5 וזימון הפעולה `why(arr, 3, 5)` יחזיר ערך (-1).

(2) מה מבצעת הפעולה `why` באופן כללי?

(5 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**ב.** נתונה הפעולה `where` הבאה:

**Java:**

```
public static boolean where(int[] a, int[] b) {
  int k = -1;
  for(int i = 0; i < b.length; i++)
  {
    k = why(a, b[i], k+1);
    if(k == -1)
      return false;
  }
  return true;
}
```

**C#:**

```
public static bool Where(int[] a, int[] b) {
  int k = -1;
  for(int i = 0; i < b.Length; i++)
  {
    k = Why(a, b[i], k+1);
    if(k == -1)
      return false;
  }
  return true;
}
```

**נתונים שני המערכים הבאים:**

```
int[] a = {2,4,9,0,2,3};
int[] b = {2,4,0,9,3};
```

מהי תוצאת הזימון `where(a, b)`?

**יש להראות מעקב אחרי ביצוע הפעולה. אין צורך במעקב אחרי הפעולה `why`.**

(5 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**ג.** נתונה הפעולה `what` הבאה:

**Java:**

```
public static boolean what(int[] a, int[] b) {
  int i = 0, j = 0;
  while(i < a.length && j < b.length)
  {
    if(a[i] == b[j])
    {
      i++;
      j++;
    }
    else
     i++;
  }
  return j == b.length;
}
```

**C#:**

```
public static bool What(int[] a, int[] b) {
  int i = 0, j = 0;
  while(i < a.Length && j < b.Length)
  {
    if(a[i] == b[j])
    {
      i++;
      j++;
    }
    else
     i++;
  }
  return j == b.Length;
}
```

**האם הפעולה `what` שקולה (מבצעת בדיוק אותו הדבר) לפעולה `where`? אם כן - הסבירו מה מבצעות שתי הפעולות באופן כללי, ולא - תנו דוגמה של שני המערכים `a` ו-`b` שעבורם תוצאות הזימונים `what(a,b)` ו-`where(a,b)` יהיו שונות.**

(5 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**11.** נתונה המחלקה `Calendar2024` המתארת לוח שנה 2024.

למחלקה תכונה אחת `days` שהיא מערך מספרים שלמים בגודל 12 אשר בכל אחד מתאיו, החל מהתא הראשון, רשום מספר הימים בחודש המתאים למיקומו של התא.

- בתא 0 (הראשון במערך) יהיה רשום 31 כי בחודש ינואר (החודש הראשון בשנה) יש 31 ימים.
- בתא 1 (השני במערך) יהיה רשום 29 כי בחודש פברואר (החודש השני בשנה) יש 29 ימים.
- בתא 2 (השלישי במערך ) יהיה רשום 31 כי בחודש מארס יש 31 ימים וכו'.

| מספר התא | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| מספר הימים בחודש | 31 | 29 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 |

**הערה: בסעיפים הבאים אפשר להניח שפרמטרים של הפעולות תקינים ואין צורך לבדוק זאת.**

**א.** כתבו במחלקה `Calendar2024` פעולה המקבלת כפרמטרים שני מספרים שלמים. הראשון מציין יום בחודש, השני מציין את מספר החודש (ביחד מציינים מספרים אלו תאריך). הפעולה תחשב ותחזיר את מספר הימים שעברו מתחילת השנה (1 בינואר) ועד התאריך שהתקבל.

**לדוגמה:**

עבור התאריך: 22,1 (22/1) יוחזר המספר: 21

עבור התאריך: 22,3 (22/3) יוחזר המספר: 81 (31+29+21)

עבור התאריך: 1,5 (1/5) יוחזר המספר: 121 (31+29+31+30)

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public int numOfDays(int day, int month)
```

**C#:**

```
public int NumOfDays(int day, int month)
```

(5 נקודות)

**ב.** יום 1.1 (היום הראשון של השנה) חל בשנה 2024 על יום ב' (יום שני, יום מספר 2 בשבוע).
כתבו פעולה המקבלת כפרמטרים שני מספרים שלמים. הראשון מציין יום בחודש, השני מציין את מספר החודש (ביחד מציינים מספרים אלו תאריך). הפעולה תחשב ותחזיר את מספר היום בשבוע שבו הוא חל.

**לדוגמה:**

עבור היום 1.1 יש להחזיר 2

עבור היום 8.1 יש להחזיר 2

עבור היום 1.2 יש להחזיר 5

עבור היום 22.3 יש להחזיר 6

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public int weekday(int day, int month)
```

**C#:**

```
public int Weekday(int day, int month)
```

הערה: אפשר להשתמש בפעולה של סעיף א' גם אם לא כתבתם אותה

(5 נקודות)

**ג.** כתבו במחלקה `Calendar2024` פעולה המדפיסה יום בשבוע עבור כל יום ראשון וכל יום אחרון של 12 חודשי השנה 2024.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public void printFirstLast()
```

**C#:**

```
public void PrintFirstLast()
```

הערה: אפשר להשתמש בפעולות של סעיפים א' ו-ב' גם אם לא כתבתם אותן

(5 נקודות)


נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**12.** מערכת מחשוב של בנק "`SimpleBank`" כוללת שתי מחלקות הבאות: `Account` ו-`Branch`.

למחלקה `Account` (חשבון) ארבע תכונות:

- מספר חשבון - `num`, מטיפוס מספר שלם - `int`
- תעודת הזהות של הלקוח - `id`, מטיפוס מחרוזת - `String` (ב-C#: `string`)
- יתרה בחשבון - `balance`, מטיפוס מספר ממשי - `double`
- מצב חשבון - `isActive`, מטיפוס `boolean` (ב-C#: `bool`) (`true` - חשבון פעיל, ו-`false` - חשבון לא פעיל)

בעת פתיחת חשבון לקוח מקבל מתנה 100 ₪ ליתרת חשבון.

למחלקה `Branch` (סניף) תכונות הבאות:

- מספר סניף - `branchNum`, מטיפוס שלם - `int`
- מערך חשבונות - `accounts` - מערך הפניות לעצמים מסוג `Account`
- מספר חשבונות בפועל - `current`, מטיפוס מספר שלם - `int`

בעת פתיחת סניף חדש יש ליצור מערך בגודל `maxAccount` (מספר החשבונות המקסימלי בסניף המתקבל כפרמטר) ללא חשבונות בפועל.

**א.** כתבו במחלקות `Account` ו-`Branch` פעולות בונות (`constructors`):

**Java:**

```
public Account(int num, String id)
public Branch(int branchNum, int maxAccount)
```

**C#:**

```
public Account(int num, string id)
public Branch(int branchNum, int maxAccount)
```

(2 נקודות)

### בסעיפים הבאים אפשר להניח שקיימות פעולות `get/set` לכל התכונות בשתי המחלקות.

במחלקה `Branch` קיימת פעולה פנימית ליצירת מספר חשבון, המבטיחה שמספר חשבון יהיה ייחודי בסניף. אפשר להשתמש בפעולה זו ולא צריך לממש אותה.

כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public int generateNum()
```

**C#:**

```
public int GenerateNum()
```

**ב.** כדי למשוך לקוחות חדשים החליטה הנהלת הבנק על מבצע הבא: כל לקוח חדש (זה שאין לו חשבון בסניף) מקבל מתנה של 500 ₪ בעת פתיחת חשבון (אם ללקוח יש כבר חשבון הוא מקבל מתנה "רגילה" של 100 ₪).

כתבו במחלקה `Branch` פעולה להוספת חשבון חדש:

**Java:**

```
public void addAccount(String id)
```

**C#:**

```
public void AddAccount(string id)
```

### אפשר להניח שבמערך יש מקום לחשבון חדש.

(4 נקודות)

**ג.** כאשר לקוח רוצה לעבור מסניף `br1` לסניף `br2` כל החשבונות שלו בסניף `br1` נסגרים (הופכים להיות "לא פעילים") ובסניף `br2` נפתח חשבון חדש עם יתרה השווה לסכום היתרות שהיו לו בסניף הקודם. **אין צורך במחיקה חשבונות שנסגרו**.

כתבו פעולה חיצונית המבצעת מעבר לקוח מסניף לסניף. כותרת הפעולה:

**Java:**

```
public static void moveClient(String id, Branch br1, Branch br2)
```

**C#:**

```
public static void MoveClient(string id, Branch br1, Branch br2)
```

**שימו לב: לקוח העובר מסניף לסניף הוא לא לקוח חדש ולא מגיעה לו מתנה (גם לא מתנה רגילה)**

(5 נקודות)

**13.** נתונות הגדרות הבאות:

- מספר שלם וחיובי נקרא **"מספר מיוחד"** אם ספרות המספר (משמאל לימין) מהוות סידרה עולה.

**לדוגמה:**

המספרים 12, 138, 2689, 4 הם "מספרים מיוחדים".

המספרים 43, 176, -123, 33 הם לא "מספרים מיוחדים"

- מערך חד-ממדי של מספרים שלמים (חיוביים, שליליים ואפסים) נקרא **"מיוחד"** אם יש בו לפחות "מספר מיוחד" אחד וערכי המערך ממוינים בסדר עולה.
- מערך דו-ממדי של מספרים שלמים נקרא "מיוחד" אם כל השורות שלו מהוות מערכים "מיוחדים".

**א.** כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים ובודקת האם הוא מערך "מיוחד". אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ולא - הפעולה תחזיר ערך `false`.

(8 נקודות)

**ב.** מהי הסיבוכיות של הפעולה שכתבתם בסעיף א'? **הסבירו את תשובתכם**.

(3 נקודות)

**14.** נתונה הפעולה הרקורסיביות `secret`:

**Java:**

```
public static int secret(int[] a)
{
  return secret(a,a.length-1);
}

public static int secret(int[] a, int i)
{
  if(i == 0) return 0;
  int k = secret(a,i-1);
  if(a[i] <a [k])
    return i;
  return k;
}
```

**C#:**

```
public static int Secret(int[] a)
{
  return Secret(a, a.Length-1);
}

public static int Secret(int[] a, int i)
{
  if(i == 0) return 0;
  int k = Secret(a, i-1);
  if(a[i] < a[k])
    return i;
  return k;
}
```

**א.** נתון המערך הבא של מספרים שלמים:

```
int[] a = {3,5,1,2,10,9}
```

עקבו אחרי זימון `secret(a)` רשמו את תוצאת הזימון. **יש להראות מעקב!**

(3 נקודות)

**ב.** מה מבצעת הפעולה `secret(a)` באופן כללי?

(2 נקודות)



נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

### נתונה הפעולה הרקורסיביות `mystery` הבאה

**Java:**

```
public static void mystery(int[] a)
{
  mystery(a, a.length-1);
}

public static void mystery(int[] a, int i)
{
  if(i > 0)
  {
    int k = secret(a,i);
    int temp = a[i];
    a[i] = a[k];
    a[k] = temp;
    mystery(a, i-1);
  }
}
```

**C#:**

```
public static void Mystery(int[] a)
{
  Mystery(a, a.Length-1);
}

public static void Mystery(int[] a, int i)
{
  if(i > 0)
  {
    int k = Secret(a,i);
    int temp = a[i];
    a[i] = a[k];
    a[k] = temp;
    Mystery(a, i-1);
  }
}
```

**ג. נתון המערך הבא של מספרים שלמים:**

```
int[] a = {3,5,1,2,10,9}
```

**עקבו אחרי זימון `mystery(a)` ורשמו את תוצאות הזימון.**


נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

**יש להראות מעקב אחרי הפעולה `mystery`, אין צורך במעקב אחרי הפעולה `secret`**

(4 נקודות)

**ד.** **מה מבצעת הפעולה `mystery(a)` באופן כללי?**

(2 נקודות)

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat