GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2022 מועד ב'
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 14) בכל מבחן 14 שאלות. **חלק א' – 40 נקודות** שאלות 1-6: יש לענות על **ארבע** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 10 נקודות. **חלק ב' – 24 נקודות** שאלות 7-10: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 12 נקודות. **חלק ג' – 36 נקודות** שאלות 11-14: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 18 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 לכם להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם. **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב-JAVA:** 1. 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 **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב-C#:** 1. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = int.Parse(Console.ReadLine());` `int x =` 2 `Convert.ToInt32(Console.ReadLine());` דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y =` 3 `double.Parse(Console.ReadLine());` דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `string str =` 4 `Console.ReadLine();` הוראות לפלט על המסך: `Console.WriteLine();` 5. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (X <= num <= Y): `int num =` `Random rand = new Random();` 6 `rand.Next(X, Y + 1);` הפונקציה `s.Substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת.

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 הקולט מחרוזות עד שתיקלט מחרוזת המתחילה או מסתיימת באות 'Z'. הקטע יחשב וידפיס את מספר המחרוזות אשר מתחילות **וגם** מסתיימות באות 'X'.

2. נתונה הפעולה הבאה המקבלת מערך של מספרים **חיוביים**:

Java:

```
public static int what (double[] arr)
{
  double m = 0;
  int m1, m2;
  for (int i = 0; i < arr.length; i++)
  {
   m1 = (m + arr[i])/2.0;
   m2 = Math.abs((m - arr[i])/2.0);
   m = m1 + m2;
  }
  return m;
}
```

C#:

```
public static int What (double[] arr)
{
  double m = 0;
  int m1, m2;
  for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
  {
   m1 = (m + arr[i])/2.0;
   m2 = Math.Abs((m - arr[i])/2.0);
   m = m1 + m2;
  }
  return m;
}
```

א. נתון מערך מספרים שלמים `int[] arr = {6, 2, 8, 12, 4}` עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפעולה what(arr) וכתבו מה תהיה תוצאת הזימון.

(7 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה what(arr) באופן כללי?

(3 נקודות)

3. איבר במערך נקרא "פסגה", **אם ערכו גדול מערכים של שני שכניו.**

תא ראשון או תא אחרון לא יכולים להיות פסגה.

א. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ומספר שלם המציין אינדקס (מיקום) במערך.
הפעולה תבדוק אם איבר שנמצא במקום הנתון הוא "פסגה". אם כן - הפעולה תחזיר ערך true,
ולא, הפעולה תחזיר ערך false.
כותרת הפעולה:

Java:

```
public static boolean isPeak(int[] arr, int index)
```

C#:

```
public static bool IsPeak(int[] arr, int index)
```

(5 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ומחזירה את מספר הפסגות שיש בו.
חובה להשתמש בפעולה שכתבתם בסעיף א'.
(5 נקודות)

4. המחלקה שחקן התיאטרון (Actor) מאופיינת בתכונות הבאות:

- שם השחקן - name - מסוג מחרוזת, String.
- גיל השחקן - age - מסוג מספר שלם, int.
- מספר הצגות ששיחק עד היום - numActs - מסוג מספר שלם, int.

במחלקה Actor הוגדרה פעולה בונה, וכן הוגדרו לכל אחת מהתכונות הפעולות get ו- set.

המחלקה הצגה (Act) מאופיינת בתכונות הבאות:

- שם ההצגה - actName - מסוג מחרוזת, String.
- אורך ההצגה בדקות - len - מסוג מספר שלם, int.
- מערך חד ממדי של שחקנים - actArr - מערך עצמים מסוג Actor.
- מספר השחקנים המשתתפים בהצגה - currentNum - מסוג שלם, int.

בכל הצגה יכולים לשחק לכל היותר 20 שחקנים.

הניחו שבמחלקה Act הוגדרו לכל אחת מהתכונות הפעולות get ו- set.

א. כתבו את כותרת המחלקה Act, את התכונות ואת הפעולה הבונה המקבלת שני פרמטרים: שם ההצגה והאורך שלה. הפעולה הבונה מייצרת מערך שחקנים ריק.

(2 נקודות)

ב. שחקן יכול להשתתף בהצגה, אם הוא לפחות בן 45 ויש לו ניסיון של לפחות חמש הצגות בעבר.

כתבו במחלקה Act, פעולה המקבלת עצם מסוג שחקן ומוסיפה (אם אפשר) את השחקן להצגה.

כמו כן, הפעולה תחזיר אחת מהמחרוזות הבאות:

- אם אין מקום במערך תוחזר המחרוזת "no room".
- אם השחקן לא עמד בתנאים תוחזר המחרוזת "not suitable".
- אם השחקן התווסף להצגה, תוחזר המחרוזת "was added".

(4 נקודות)

ג. **שחקן מנוסה** הוא שחקן שיש לו ניסיון השתתפות בעשר הצגות לפחות.

כתבו במחלקה Act פעולה שמחזירה את מספר השחקנים המנוסים בהצגה.

(4 נקודות)

5. בשל מגפת הקורונה ארגון הבריאות העולמי שומר לכל **מדינה (Country)** את הנתונים באים:

- שם המדינה – name – מטיפוס מחרוזת, String.
- מספר הנדבקים הכולל בקורונה עד כה – infected – מסוג שלם, int.
- מספר המחלימים עד כה – recovered – מסוג שלם, int.
- מספר המתים עד כה – dead – מסוג שלם, int.

במחלקה "מדינה" **(Country)** נתונה פעולה בונה המקבלת פרמטר לכל תכונה.

הניחו שבמחלקה Country הוגדרו לכל אחת מהתכונות הפעולות get ו- set.

מצב נוכחי (Status) מאופיין באמצעות:

- מספר המדינות בהן אין נדבקים בקורונה – count1 – מסוג שלם, int.
- מספר המדינות בהן יותר מחלימים ממתים – count2 – מסוג שלם, int.
- שמות המדינות שבהן רוב הנדבקים החלימו – names – מסוג מחרוזת, String.

במחלקה "מצב נוכחי" **(Status)** נתונה פעולה בונה שאינה מקבלת פרמטרים:

Java:

```
public Status()
{
 this.count1 = 0;
 this.count2 = 0;
 this.names = "";
}
```

C#:

```
public Status()
{
 this.count1 = 0;
 this.count2 = 0;
 this.names = "";
}
```

הניחו שבמחלקה Status הוגדרו לכל אחת מהתכונות הפעולות get ו- set.

כתבו פעולה חיצונית המקבלת כפרמטר מערך **arr** של עצמים מסוג "מדינה" **(Country)**.
הפעולה תיצור ותחזיר עצם מסוג "מצב נוכחי" **(Status)** שערכי התכונות שלו ישקפו את נתוני כלל המדינות המופיעות במערך arr.
כותרת הפעולה:

Java:

```
public static Status worldStatus(Country[] arr)
```

C#:

```
public static Status WorldStatus(Country[] arr)
```

אפשר להניח כי במערך arr אין הפניות ריקות (null).

6. נתונות שתי הפעולות הבאות: what, where המקבלות כל אחת זוג מספרים שלמים וחיוביים:

Java:

```
public static boolean what(int num, int dig)
{
   int s = 1;
   int x;
   while(num > 0)
   {
      x = num%10;
      s = s*(x - dig);
      num = num/10;
   }
   return s == 0;
}

public static boolean where(int[] arr)
{
   for(int i = 0; i < arr.length; i++)
   {
     boolean  isExist = what(arr[i]/10, arr[i]%10);
      if(isExist)return false;
   }
   return true;
}
```

C#:

```
public static bool What(int num, int dig)
{
   int s = 1;
   int x;
   while(num > 0)
   {
      x = num%10;
      s = s*(x - dig);
      num = num/10;
   }
   return s == 0;
}

public static bool Where(int[] arr)
{
   for(int i = 0; i < arr.Length; i++)
```

```
    {
      bool  isExist = What(arr[i]/10, arr[i]%10);
      if(isExist)return false;
    }
    return true;
}
```

א. עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפעולה **what(18024,3)** וכתבו מה תהיה תוצאת הזימון.

(4 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה what(num, digit) באופן כללי עבור מספר שלם וחיובי num וספרה digit?

(2 נקודות)

ג. נתון המערך arr הבא המכיל מספרים שלמים:

אינדקס	0	1	2	3	4
ערך	1234	5671	321	8191	2402

עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפעולה where(arr) וכתבו את תוצאת הזימון.

אין צורך במעקב אחרי זימונים של הפעולה what.

(4 נקודות)

7. נתונה המחלקה **SportClube** המתארת מועדון ספורט. למחלקה יש חמש תכונות:

- שם המועדון - name, מסוג מחרוזת.
- שם ענף הספורט - sportName, מסוג מחרוזת.
- העיר שבה מתקיימת הפעילות - city, מסוג מחרוזת.
- מספר הספורטאים - countOfPlayer, מסוג שלם.
- מספר המאמנים - countOfCoach, מסוג שלם.

איגוד הספורט הארצי SportUnion מאגד את מועדוני הספורט השונים.

למחלקה **SportUnion** שלוש תכונות:

- שם האיגוד - unionName מסוג מחרוזת.
- נתוני האיגוד - unionData - מערך המועדונים השייכים לאיגוד, מסוג **SportClube**, בגודל מקסימלי של 100.
- מספר המועדונים השייכים לאיגוד - numberUnion, מסוג שלם.

מספר המועדונים אינו עולה על גודל המקסימלי של המערך.

הניחו כי בשתי המחלקות קיימות פעולות מאחזרות (**get**) וקובעות (**set**).

אם מועדון ספורט רוצה להצטרף לאיגוד עליו להעביר אל האיגוד את נתוניו.

לא ניתן לצרף מועדון לאיגוד אם כבר קיים מועדון עם שם זהה מאותה עיר באותו ענף הספורט.

א. כתבו פעולה במחלקה **SportUnion** המקבלת מועדון (עצם מסוג **SportClube**) ובודקת אם אפשר לצרף את המועדון לאיגוד הארצי. אם כן - הפעולה מוסיפה את המועדון לאיגוד ומחזירה ערך true, אם לא - הפעולה מחזירה ערך false.

(4 נקודות)

ב. כתבו פעולה במחלקה **SportUnion** המחזירה את שם המועדון אשר יש לו הכי הרבה מאמנים. אפשר להניח שיש רק מועדון אחד כזה.

(4 נקודות)

ג. איגוד ספורט נחשב **מצטיין** אם יש לו לפחות חמישה מועדונים, ובכל אחד מהמועדונים יש לפחות 50 ספורטאים. כתבו פעולה **חיצונית** המקבלת מערך איגודי הספורט (מערך עצמים מסוג **SportUnion**) ומדפיסה את שמות של כל איגודי הספורט המצטיינים.

(4 נקודות)

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

8. נתונה פעולה הבאה:

Java:

```
public static int[] why(int[] arr)
{
    int[] temp=new int[arr.length];
    temp[0] = arr[0];
    int count = 1;
    for(int i = 1; i < arr.length; i++)
    {
        if(arr[i] != arr[i-1])
        {
            temp[count] = arr[i];
            count++;
        }
    }
    int[] res = new int[count];
    for(int i = 0; i < count; i++)
        res[i] = temp[i];
    return res;
}
```

C#:

```
public static int[] Why(int[] arr)
{
    int[] temp=new int[arr.Length];
    temp[0] = arr[0];
    int count = 1;
    for(int i = 1; i < arr.Length; i++)
    {
        if(arr[i] != arr[i-1])
        {
            temp[count] = arr[i];
            count++;
        }
    }
    int[] res = new int[count];
    for(int i = 0; i < count; i++)
        res[i] = temp[i];
    return res;
}
```


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

א. עקבו אחר ביצוע הפעולה עבור מערך הבא:

אינדקס	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ערך	6	6	2	7	7	7	9	7	7	3

וכתבו מה תחזיר הפעולה

(8 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה why באופן כללי?

(4 נקודות)

9. מחרוזת **מיוחדת** היא מחרוזת אשר מורכבת מאותיות קטנות של הא"ב האנגלי (a..z) בלבד או מאותיות גדולות של הא"ב האנגלי (A..Z) בלבד, וכל אות במחרוזת מופיעה מספר זוגי של הפעמים.

לדוגמה:

המחרוזות "ZZRRYYYY", "abddba", "cc" הן מיוחדות.

המחרוזות "AAbb", "ab*cd", "abca", "AB" אינן מיוחדות.

מחרוזת ריקה אינה מיוחדת.

כתבו פעולה אשר מקבלת כפרמטר מחרוזת ובודקת אם היא "מחרוזת מיוחדת".

אם כן - הפעולה תחזיר ערך true ואם לא, הפעולה תחזיר ערך false.

10. נתונה פעולה what הבאה:

Java:

```
public static boolean what (int [][]arr)
{
  int tempSum;
  int sum=0;

  for (int j = 0; j < arr[0].length; j++)
    sum += arr[0][j];

  for (int i = 1; i < arr.length; i++)
  {
    tempSum  = 0;
    for (int j = 0; j < arr[i].length; j++)
       tempSum  += arr[i][j];
    if (tempSum  != sum)
       return false;
  }
  return true;
}
```

C#:

```
public static bool What (int [,] arr)
{
  int tempSum;
  int sum=0;

  for (int j = 0; j < arr.GetLength(1); j++)
    sum += arr[0,j];

  for (int i = 1; i < arr.GetLength(0); i++)
  {
    tempSum  = 0;
    for (int j = 0; j < arr. GetLength(1); j++)
       tempSum  += arr[i, j];
    if (tempSum  != sum)
       return false;
  }
  return true;
}
```

נתון מערך arr של מספרים שלמים הבא:

שורה עמודה	0	1	2	3
0	5	3	1	4
1				
2				

א. מלאו את המערך arr כך שאם נעביר אותו כפרמטר לפעולה what, הפעולה תחזיר את הערך **true**.

(4 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(4 נקודות)

ג. מהי סיבוכיות הפעולה what כאשר היא מקבלת כפרמטר מערך דו-ממדי של N שורות ו- M עמודות.

הסבירו את תשובתכם.

(4 נקודות)

11. בחברת הסעות מעוניינים לעקוב אחרי תצרוכת הדלק של כל אחד מכלי הרכב שהיא מפעילה לאורך תקופה של חודש (31 יום).

לשם כך, הוגדרה המחלקה חשבונית **(Invoice)** המכילה את פרטי התדלוק הבאים:

- יום התדלוק - day - בין 1 ל- 31 מסוג מספר שלם, int.
- מספר הרכב - num - מסוג מחרוזת, String.
- שם הנהג המתדלק - name - מסוג מחרוזת, String.
- כמות הדלק שתודלקה בתדלוק זה - fuel - מסוג מספר ממשי, double.

הניחו שבמחלקה פעולה בונה המקבלת פרמטרים לכל תכונה ופעולות set/get לכל תכונה.

המידע על כל התדלוקים בחודש מסוים נשמר במחלקה **MonthFuel**.

למחלקה MonthFuel שתי תכונות:

- מערך חשבוניות - invoices - מערך עצמים מסוג Invoice.
- מספר חשבוניות בפועל - current - מסוג מספר שלם, int.

הכנסת הנתונים למערך החשבוניות לא בהכרח מתבצע לפי סדר הזמנים שבו החשבוניות הוצאו בפועל.

רכב יכול להיות מתודלק מספר פעמים בחודש או לא מתודלק כלל.

במחלקה MonthFuel הוגדר בנאי (constructor):

Java:

```
public MonthFuel()
{
  this.invoices = new Invoice[1000];

  this.current = 0;
}
```

C#:

```
public MonthFuel()
{
  this.invoices = new Invoice[1000];

  this.current = 0;
}
```

א. כתבו במחלקה MonthFuel פעולה בשם addInvoice המקבלת פרטי חשבונית (יום התדלוק, מספר הרכב, שם הנהג וכמות הדלק) ומוסיפה חשבונית למערך החשבוניות.
מערך החשבוניות יכיל את החשבוניות ברצף. אפשר להניח כי יש מקום להוספת החשבונית.
(4 נקודות)

ב. כתבו במחלקה MonthFuel פעולה בשם fuelPerDay המחזירה מערך בגודל 32 כך ש:
באינדקס 0 במערך - יהיה סה"כ כמות הדלק של כל רכבי החברה במשך החודש,
באינדקס 1 במערך - תהיה כמות הדלק שתדלקו בה את כל רכבי החברה ביום ה- 1 בחודש,
באינדקס 2 במערך - תהיה כמות הדלק שתדלקו בה את כל רכבי החברה ביום ה- 2 בחודש וכך הלאה.
(7 נקודות)

ג. כתבו במחלקה MonthFuel פעולה בשם maxFuelPerCar המחזירה את מספר הרכב שתדלק סה"כ הכי הרבה במהלך אותו החודש.
(7 נקודות)

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

12. בספרייה העירונית יש מאגר מידע על הספרים שבה. בעבור כל ספר נשמר הדירוג שהתקבל על הספר מקוראי הספר על מידת ההנאה שלהם ממנו. כאשר קורא מחזיר ספר לספרייה הוא מזין את הדירוג שלו שהוא מספר שלם בין 0 לארבע, כאשר ארבע מציין את מידת ההנאה הגדולה ביותר.
המידע על דירוג הספרים נשמר במאגר כך שאפשר לדעת כמה קוראים דרגו כל ספר בכל אחת מחמש הדרגות האפשריות (מערך מונים לפי דרגה).
עבור מאגר המידע הגדירו שתי מחלקות: המחלקה **Book** המייצגת ספר והמחלקה **Library** המייצגת ספרייה.
המחלקה **Book** מוגדרת באופן הבא:

Java:

```
public class Book
{
  private int code; // קוד הספר
  private String name; //שם הספר
  private String genre;          // סוג הספר (רומן, מתח, ילדים...)
  private int numOfCopies; // מספר העותקים של הספר הזמינים עכשיו בספרייה (לא בהשאלה)
  private int[] ratings; // מערך מונים של דרגות ההנאה של הקוראים מהספר
}
```

C#:

```
public class Book
{
  private int code; // קוד הספר
  private string name; //שם הספר
  private string genre;          // סוג הספר (רומן, מתח, ילדים...)
  private int numOfCopies; // מספר העותקים של הספר הזמינים עכשיו בספרייה (לא בהשאלה)
  private int[] ratings; // מערך מונים של דרגות ההנאה של הקוראים מהספר
}
```


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

א. כתבו במחלקה Book פעולה המקבלת דרוג חדש לספר ומעדכנת את מערך הדרוגים בהתאם.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public void updateRating(int rate)
```

C#:

```
public void UpdateRating(int rate)
```

(3 נקודות)

ב. כתבו במחלקה Book פעולה לחישוב הדרוג הממוצע של הספר, המחושב ע"פ דרגות ההנאה שהספר קיבל. הפעולה תחזיר מספר ממשי המציין את דירוג הספר.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public double calcRating()
```

C#:

```
public double CalcRating()
```

(5 נקודות)

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

המחלקה **Library** מוגדרת באופן הבא:

Java:

```
public class Library
{
   private Book [] books; // מערך הספרים בספרייה. כל ספר מופיע במערך פעם אחת.
}
```

C#:

```
public class Library
{
   private Book [] books; // מערך הספרים בספרייה. כל ספר מופיע במערך פעם אחת.
}
```

אפשר להניח שמספר הספרים בספרייה הוא כגודל המערך, כלומר אין מקומות ריקים במערך ואין צורך לבדוק זאת.

ג. כתבו במחלקה Library פעולה להשאלת ספר, הפעולה תקבל קוד ספר ותבדוק אם אפשר להשאילו (אם יש עותק זמין). אם אפשר להשאילו, הפעולה תעדכן את הספר בהתאם ותחזיר אמת, אם אי אפשר להשאיל את הספר הפעולה תחזיר שקר.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public boolean isAvailable(int code)
```

C#:

```
public bool IsAvailable(int code)
```

אפשר להניח שקוד הספר תקין ואין צורך לבדוק זאת.

(5 נקודות)

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

ד. כתבו במחלקה Library פעולה המקבלת את סוג הספר (רומן, מתח, ילדים וכו') ואת גובה הדירוג המינימאלי. הפעולה תדפיס את שמות הספרים העונים לקריטריונים האלה.

אפשר להניח שקיימות פעולות בונות וגם פעולות get/set סטנדרטיות למחלקות.

(5 נקודות)

13. נתונות הפעולות sod, secret הבאות:

הפעולה sod מקבלת מספר שלם וחיובי (גדול מ-0).

Java:

```
public static double sod (int n)
{
   return  sod (n,0,0);
}
private static double sod (int n, int c, double a)
{
  if (n == 0 && c == 0) return 0;
  else
     if(n == 0) return a/c;
     else return sod (n/10, c+1, a+ (n % 10));
}
```

C#:

```
public static double Sod (int n)
{
   return  Sod (n,0,0);
}
private static double Sod (int n, int c, double a)
{
  if (n == 0 && c == 0) return 0;
  else
     if(n == 0) return a/c;
     else return Sod (n/10, c+1, a+ (n % 10));
}
```

הפעולה secret מקבלת מערך מלא במספרים חיוביים (גדולים מ- 0).

Java:

```
public static boolean secret (int [] a)
{
  return secret (a, a.length-1);
}
public static  boolean secret (int[] a, int m)
{
  if(m==0) return true;
  else
   return secret(a, m-1) && (sod(a[m]) - sod(a[m-1]) == 1);
}
```


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

C#:

```
public static bool Secret (int [] a)
{
  return Secret (a, a.Length-1);
}
public static  bool Secret (int[] a, int m)
{
   if(m==0) return true;
   else
    return Secret(a, m-1) && (Sod(a[m]) - Sod(a[m-1]) == 1);
}
```

א. עקבו אחרי זימון sod (3234) ורשמו את תוצאת הזימון. **יש להראות מעקב!**

(6 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה sod(n) עבור מספר שלם גדול מ- 0?

(2 נקודות)

ג. נתון מערך a בגודל n=6:

אינדקס	0	1	2	3	4	5
ערך	17	5	864	51	77	789

עקבו אחרי זימון secret (a) ורשמו את תוצאות הזימון. **יש להראות מעקב!** אין צורך במעקב אחרי הפעולה sod.

(6 נקודות)

ד. שנו את סדר האיברים במערך a כך שזימון secret (a) יחזיר את תוצאה ההפוכה לזו שהתקבלה בסעיף ג'.

(2 נקודות)

ה. מה מבצעת הפעולה secret(a) עבור מערך של מספרים שלמים גדולים מ- 0?

(2 נקודות)

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

14. מערך חד-ממדי arr ומערך דו-ממדי mat נקראים "זוג מתאים" אם מתקיימים התנאים הבאים:

- מספר העמודות במערך mat שווה למספר התאים במערך arr.
- כל איבר arr[k] מופיע בעמודה k של המערך mat בדיוק k פעמים.

לדוגמה:

שני מערכים arr ו- mat הבאים הם "זוג מתאים".

arr:

אינדקס	0	1	2	3
ערך	5	12	4	15

mat:

שורה עמודה	0	1	2	3
0	3	8	10	1
1	4	**12**	10	**15**
2	11	6	**4**	14
3	19	1	**4**	**15**
4	2	2	12	**15**
5	1	1	14	4

א. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים mat, מספר עמודה col וערך שלם value.

הפעולה תחזיר את מספר המופעים של הערך value בעמודה col.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static int numValues (int[][] mat, int col, int value)
```

C#:

```
public static int NumValues (int[ , ] mat, int col, int value)
```

(6 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי mat ומערך חד-ממדי arr. הפעולה תבדוק אם המערכים הם "זוג מתאים". אם כן - הפעולה תחזיר true, ולא - הפעולה תחזיר false.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static boolean isPair (int[][] mat, int[] arr)
```

C#:

```
public static bool IsPair (int[ , ] mat, int[] arr)
```

(9 נקודות)

ג. מהי סיבוכיות של הפעולה isPair? **הסבירו את תשובתכם.**

(3 נקודות)

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