GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2024 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 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. **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב- JAVA:**
1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה: `Scanner in=new Scanner(System.in);`. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = in.nextInt();`. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = in.nextDouble();`. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `String str = in.next();`. הוראות לפלט על המסך: `System.out.print();`. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל- Y כולל (`X <= num <= Y`) שיטה א' - שימוש במחלקת שירות Math: `int num = X + (int)((Y - X +1)*Math.random());` שיטה ב' - שימוש במחלקה Random: `Random rand = new Random(); int num = X + rand.nextInt(Y - X + 1);`. 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 - מבחן ב- 1 C#:**. 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 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 המייצר 50 מספרים שלמים אקראיים חיוביים תלת ספרתיים.
על התוכנית להדפיס את המספר הקטן ביותר שנוצר ואת סכום ספרותיו.

2. כתבו קטע תוכנית הקולטת מחרוזות עד שתיקלט מחרוזת שהתו האחרון שלה זהה לתו הראשון שלה.
עבור כל מחרוזת יש להדפיס כמה פעמים מופיעה בה האות 'A'.
נוסף על כך יש לחשב ולהדפיס מספר מחרוזות באורך זוגי.

3. מערך של מספרים שלמים נקרא **"מערך מאוזן"** אם סכום של כל הערכים הנמצאים במקומות הזוגיים שווה לסכום של כל הערכים הנמצאים במקומות האי-זוגיים.

לדוגמה:

המערך הבא הוא מערך "מאוזן":

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

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

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

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

(6 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מספר שלם וחיובי size>2 ושני פרמטרים נוספים x ו- y, מטיפוס מספר שלם.

הפעולה תיצור מערך בגודל size ותמלא אותו במספרים אקראיים בין x ל- y (כולל) כך שהמערך יהיה **מאוזן**. הפעולה תחזיר את המערך.

כותרת הפעולה:

```
public static int[] fill(int size, int x, int y)
```

```
public static int[] Fill(int size, int x, int y)
```

אפשר להניח ש- x<y.

(6 נקודות)

4. במפעל נעלים יש ארבע מחלקות ייצור:

- מחלקה 1 – נעלי נשים
- מחלקה 2 – נעלי גברים
- מחלקה 3 – נעלי ילדים
- מחלקה 4 – נעלי ספורט

לכל סוג נעליים קיים מספר בקטלוג המורכב משלוש ספרות. ספרת המאות מציינת את קוד המחלקה (1-4), שתי הספרות האחרונות מציינות את קוד המוצר.

לדוגמה: המספר 321 בקטלוג מציין נעל ילדים אשר קוד המוצר שלה הוא 21.

כתבו תוכנית הקולטת רשימה של מספרי קטלוג של נעלים אשר נמכרו בחודש האחרון. עבור כל מספר קטלוג ייקלט גם מספר זוגות נעליים של אותו הקוד. הקלט מסתיים כאשר ייקלט 0 בתור מספר הקטלוג.

על התוכנית להדפיס את מספר זוגות הנעלים שמכרה כל מחלקה במשך החודש ואת מספר זוגות הנעלים שמכר המפעל.

אפשר להניח שקלט תקין.

5.

א. נתונה הפעולה one המקבלת כפרמטר מספר שלם וחיובי num.

Java:

```
public static double one(int num)
{
  double x = 0;
  int y = 0;
  while (num > 0)
  {
    x += (num % 10);
    y ++;
    num /= 10;
  }
  return x/y;
}
```

C#:

```
public static double One(int num)
{
  double x = 0;
  int y = 0;
  while (num > 0)
  {
    x += (num % 10);
    y ++;
    num /= 10;
  }
  return x/y;
}
```

(1) מה תחזיר הפעולה עבור num=12345? עקבו באמצעות טבלת מעקב אחר זימון הפעולה one(12345).

(2) מה מבצעת הפעולה עבור מספר num שלם וחיובי כלשהו?

(6 נקודות)

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

ב. נתונה הפעולה two הבאה:

Java:

```
public static void two(int[] arr)
{
  int res = 0;

  for (int i = 1; i < arr.length; i++)
  {
    if (one(arr[i]) > one(arr[res]))
    {
      res = i;
    }
  }
  System.out.println(arr[res]);
}
```

C#:

```
public static void Two(int[] arr)
{
  int res = 0;

  for (int i = 1; i < arr.Length; i++)
  {
    if (One(arr[i]) > One(arr[res]))
    {
      res = i;
    }
  }
  Console.WriteLine(arr[res]);
}
```

נתון מערך של מספרים שלמים וחיוביים arr הבא:

```
int[] arr = {24, 34783, 1245, 68, 468, 95};
```

(1) **עקבו באמצעות טבלת מעקב אחר ביצוע זימון הפעולה two(arr) ורשמו מה יהיה הפלט.**

(2) **הסבירו מה תבצע הפעולה two(arr) עבור מערך כלשהו של מספרים שלמים וחיוביים.**

(6 נקודות)

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

6. נתונה הפעולה mystery המקבלת שתי מחרוזות:

Java:

```
public static String mystery(String s1, String s2)
{
  String out1 = "";
  String out2 = "";
  for(int i=0; i<s1.length(); i++)
  {
    char ch = s1.charAt(i);
    int pos = s2.indexOf(ch);
    if(pos == -1)
    {
      if(out1.indexOf(ch) == -1)
        out1 = out1 + ch;
    }
    else
    {
      if(out2.indexOf(ch) == -1)
        out2 =out2 + ch;
    }
  }
  return out1 + out2;
}
```

C#:

```
public static string  Mystery (string  s1, string  s2)
{
  string  out1 = "";
  string  out2 = "";
  for(int i=0; i<s1.Length; i++)
  {
    char ch = s1[i];
    int pos = s2.IndexOf(ch);
    if(pos == -1)
    {
      if(out1.IndexOf(ch) == -1)
        out1 = out1 + ch;
    }
    else
    {
      if(out2.IndexOf(ch) == -1)
        out2 =out2 + ch;
```

```
    }
  }
  return out1 + out2;
}
```

א. נתונות שתי מחרוזות s1="COMPUTERS" ו- s2="CANNOTTHINK"

עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי זימון הפעולה mystery(s1, s2) ורשמו מה תחזיר הפעולה

(6 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה mystery באופן כללי?

(3 נקודות)

ג. האם קיימות שתי מחרוזות **שונות** s1 ו-s2 שעבורם זימונים mystery(s1, s2) ו- mystery(s2, s1) יחזירו אותה תוצאה? אם כן, הביאו דוגמה של זוג מחרוזות כאלה, ולא, הסבירו למה הדבר אינו אפשרי.

(3 נקודות)

7. נתונה המחלקה צעצוע Toy שיש לה ארבע תכונות:

- קוד צעצוע - code, מטיפוס שלם, int
- גיל מינימלי - age, מטיפוס שלם, int
- מחיר - price, מטיפוס ממשי, double
- האם אפשר להזמין באינטרנט isPossible, מטיפוס בוליאני, boolean (true - אפשר להזמין, false - אי אפשר להזמין)?

במחלקה הוגדרה פעולה הבונה (בנאי, constructor)

```
public Toy (int code, int age, double price, boolean isPossible)
```

```
public Toy (int code, int age, double price, bool isPossible)
```

לכל תכונות של המחלקה הוגדרו פעולות get/set

א. כתבו פעולה בונה המקבלת קוד צעצוע ומחירו. הפעולה תיצור עצם חדש עם גיל מינימלי עשר שאי אפשר להזמין אותו באינטרנט.

כותרת הפעולה:

```
public Toy(int code, double price)
```

(4 נקודות)

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

Java:

```
Toy t1 = new Toy(1122, 10, 120.0, true);
Toy t2 = new Toy (2233, 55.0);
// (˙) ג 'כאן יש להוסיף פקודה/פקודות בסעיף
if( t1.getAge()> 6 && !t1.getIsPossible())
 System.out.println("1");
else
 System.out.println("2");
if(t2.getPrice()< 100)
 System.out.println("3");
else
 if(!t2.getIsPossible())
  System.out.println("4");
```

C#:

```
Toy t1 = new Toy(1122, 10, 120.0, true);
Toy t2 = new Toy (2233, 55.0);
// (˙) ג 'כאן יש להוסיף פקודה/פקודות בסעיף
if( t1.GetAge()> 6 && !t1.GetIsPossible())
 Console.WriteLine("1");
else
 Console.WriteLine("2");
if(t2.GetPrice()< 100)
 Console.WriteLine("3");
else
 if(!t2.GetIsPossible())
  Console.WriteLine("4");
```

(4 נקודות)

ג. השלימו בקוד בסעיף ב' במקום (˙) פקודה או פקודות כך שפלט קטע הקוד יהיה "1" בלבד.

(4 נקודות)

8.

א. כתבו פעולה המקבלת מספר שלם וחיובי num וספרה digit. הפעולה תבדוק אם הספרה נמצאת בתוך מספר. אם כן - הפעולה תחזיר ערך true, ולא, הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה:

```
public static boolean exist(int num, int digit)
```

```
public static bool Exist(int num, int digit)
```

(3 נקודות)

ב. שני מספרים שלמים וחיוביים נקראים "זרים" אם אין להם אף ספרה משותפת אחת.

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

כותרת הפעולה:

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

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

(4 נקודות)

ג. מערך של מספרים שלמים וחיוביים נקרא "מערך זרים" אם כל איברי המערך "זרים" זה לזה.

כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים שלמים וחיוביים ובודקת אם הוא "מערך זרים". אם כן - הפעולה תחזיר ערך true, ולא, הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה:

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

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

(5 נקודות)

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

(3 נקודות)

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

9. מדד איכות האוויר (Air Quality Index - AIQ) משמש להערכת רמת הזיהום של אוויר באזורים שונים של הארץ. מדד AIQ הוא מספר שלם נע בין 0 ל- 500. המשרד לאיכות הסביבה מפרסם כל יום "מפת זיהום ארצית" הכוללת נתונים של רמת הזיהום ביישובים שונים. לשם כך פיתחו מתכנתי המשרד מחלקה AIQData. למחלקה ארבע תכונות:

- תאריך - date, מטיפוס מחרוזת, String
- שם היישוב - city, מטיפוס מחרוזת, String
- מספר תושבים - popul, מטיפוס מספר שלם, int
- מדד איכות האוויר - aiq, מטיפוס שלם, int

אפשר להניח שקיימות פעולות get לכל התכונות של המחלקה.

א. כדי להעלות את מודעות האוכלוסייה הרחבה להשלכות הבריאותיות של זיהום האוויר, הוחלט במקום לפרסם מדד מספרי מדויק, לפרסם "דירוג" לפי הכלל הבא:

ערך AIQ	49 - 0	99 - 50	149 - 100	199 - 150	500 - 200
הסבר	טוב	מתון	לא בריא לקבוצות רגישות	לא בריא	מסוכן
דירוג	1	2	3	4	5

כתבו פעולה פנימית במחלקה AIQData המחזירה דירוג לפי מדד איכות האוויר. כותרת הפעולה:

```
public int raiting()
```

```
public int Raiting()
```

(3 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך נתונים של איכות האוויר (מערך הפניות לעצמים מטיפוס AIQData) ותאריך מסוים checkDate. על הפעולה להדפיס שמות של כל היישובים שאיכות האוויר בתאריך זה הייתה "לא בריאה" או "מסוכנת". חובה להשתמש בפעולה שכתבתם בסעיף א'.

כותרת הפעולה:

```
public static void printDangerous(AIQData[] arr, String checkDate)
```

```
public static void PrintDangerous(AIQData[] arr, string checkDate)
```

(6 נקודות)

ג. כתבו פעולה המקבלת מערך נתונים של איכות האוויר (מערך הפניות לעצמים מטיפוס AIQData) ומערך שמות יישובים cities. הפעולה תחשב ותדפיס עבור כל יישוב כמה פעמים איכות האוויר הייתה "טובה" וכמה פעמים היא הייתה "מסוכנת".

כותרת הפעולה:

```
public static void printCities(AIQData[] arr, String[] cities)
```

```
public static void PrintCities(AIQData[] arr, string[] cities)
```

(6 נקודות)

10.

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

א. נתונה הפעולה why המקבלת מערך של מספרים שלמים:

Java:

```
public static void why (int[] arr){
   int[] temp = new int[arr.length];
   int k = 0;
   for (int i = 0; i < arr.length; i++)
      if (arr[i] < 0)
         temp[k++] = arr[i];
   for (int i = 0; i < arr.length; i++)
      if (arr[i] >= 0)
         temp[k++] = arr[i];
   for (int i = 0; i < arr.length; i++)
      arr[i] = temp[i];
}
```

C#:

```
public static void Why (int[] arr){
   int[] temp = new int[arr.Length];
   int k = 0;
   for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
      if (arr[i] < 0)
         temp[k++] = arr[i];
   for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
      if (arr[i] >= 0)
         temp[k++] = arr[i];
   for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
      arr[i] = temp[i];
}
```

(1) נתון מערך `int [] arr = {12, 0, -344, -46, 670, 0}`.
מה יהיה תוכן המערך אחרי זימון הפעולה why(arr)?

(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 what המקבלת מערך מספרים שלמים:

Java:

```
public static void what (int[] arr){
   int start = 0;
   int end = arr.length - 1;
   while (start < end)
   {
      if (arr[start] < 0)
         start ++;
      else if (arr[end] >= 0)
         end --;
      else
      {
         int temp = arr[end];
         arr[end] = arr[start];
         arr[start] = temp;
      }
   }
}
```

C#:

```
public static void What (int[] arr){
   int start = 0;
   int end = arr.Length - 1;
   while (start < end)
   {
      if (arr[start] < 0)
         start ++;
      else if (arr[end] >= 0)
         end --;
      else
      {
         int temp = arr[end];
         arr[end] = arr[start];
         arr[start] = temp;
      }
   }
}
```

(1) נתון מערך `int [] arr = {123, -45, -678, 12, -345, 67}`.

מה יהיה תוכן המערך אחרי זימון הפעולה what(arr) ?

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

(2) תנו דוגמה למערך brr בגודל של חמישה תאים, כך התוכן של המערך לא ישתנה אחרי ביצוע הפעולה.

(3) מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(5 נקודות)

ג. האם קיים מערך crr בגודל של שישה תאים, שעבורו שני זימונים why(crr) ו- what(crr) יביאו לאותן תוצאות? אם כן - תנו דוגמה של המערך crr, אם לא - הסבירו למה.

(3 נקודות)

ד. מה הן סיבוכיות זמן הריצה של הפעולות what ו- why?

(2 נקודות)

.11

א. נתונה מחרוזת s="aMrAdDYrM". עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפעולה why(s) ורשמו מהי תוצאת הזימון.

Java:

```
public static boolean why(String s)
{
 while(s.length() > 1)
  {
   if(s.charAt(0)<'A' || s.charAt(0)>'Z')
    {
     s = s.substring(1);
    }
   else
    if(s.charAt(s.length()-1)<'A' || s.charAt(s.length()-1)>'Z')
     {
      s = s.substring(0,s.length()-1);
     }
    else
     {
      if(s.charAt(0)!=s.charAt(s.length()-1)) return false;
      s = s.substring(1, s.length()-1);
     }
  }
 return true;
}
```

C#:

```
public static bool Why(string  s)
{
 while(s.Length > 1)
  {
   if(s[0]<'A' || s[0]>'Z')
    {
     s = s.Substring(1);
    }
   else
    if(s[s.Length-1]<'A' || s[s.Length-1]>'Z')
     {
      s = s.Substring(0,s.Length-1);
     }
    else
     {
      if(s[0]!=s[s.Length-1]) return false;
```


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

```
    s = s.Substring(1, s.Length-2);
   }
  }
 return true;
}
```

(8 נקודות)

ב. נתונה הפעולה what הבאה:

Java:

```
public static boolean what(String s)
{
  while(s.length() > 1)
  {
    if(s.charAt(0) != s.charAt(s.length()-1)) return false;
    s = s.substring(1, s.length()-1);
  }
  return true;
}
```

C#:

```
public static bool What(string  s)
{
  while(s.Length > 1)
  {
    if(s[0] != s[s.Length-1]) return false;
    s = s.Substring(1, s.Length-1);
  }
  return true;
}
```

תנו דוגמה למחרוזת s באורך שישה תווים כך שזימון what(s) יחזיר ערך true.

(4 נקודות)

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

ג. נתונה הפעולה where הבאה. הפעולה משתמשת בפעולה what:

Java:

```
public static boolean where(String s)
{
 String str = "";
 for(int i = 0; i < s.length(); i++)
    if(s.charAt(i)>='A' && s.charAt(i)<='Z') str += s.charAt(i);

 return what(str);
}
```

C#:

```
public static bool Where(string  s)
{
 string  str = "";
 for(int i = 0; i < s.Length; i++)
    if(s[i]>='A' && s[i]<='Z') str += s[i];

 return What(str);
}
```

האם הפעולה where שקולה (מבצעת בדיוק אותו הדבר) לפעולה why? אם כן, הסבירו מה מבצעות שתי הפעולות באופן כללי, ולא - תנו דוגמה של מחרוזת s שעבורה תוצאות הזימונים why(s) ו- where(s) יהיו שונות.

(3 נקודות)

12. נתונות הגדרות הבאות:

- מספר שלם וחיובי נקרא "**מספר מאוזן**" אם סכום ספרות הזוגיות שלו שווה לסכום ספרות האי-זוגיות.

לדוגמה:

המספרים 121, 134, 41111, 2334 הם "מספרים מאוזנים".

המספרים 43, 186, -121, 35 הם לא "מספרים מאוזנים".

- מערך חד-ממדי של מספרים שלמים (חיוביים, שליליים ואפסים) נקרא "**מאוזן בקצוות**" אם הערך הגדול ביותר במערך הוא "מספר מאוזן" וגם הערך הקטן ביותר במערך הוא "מספר מאוזן"
- מערך דו - ממדי של מספרים שלמים נקרא "סופר מאוזן" אם כל השורות שלו מהוות מערכים "מאוזנים בקצוות".

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

א. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים ובודקת אם הוא מערך " סופר מאוזן".

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)

13. חברת "טיולי עם" מארגנת טיולים ליעדים שונים בעולם. למערכת הממוחשבת של החברה יש שלוש מחלקות: Date, Traveler, Travel.

המחלקה Date מציינת תאריך. למחלקה יש שלוש תכונות:

day - יום, month - חודש, year - שנה.

למחלקה הוגדרו פעולה בונה, פעולות set/get לכל התכונות. כמו כן, הוגדרה הפעולה המקבלת כפרמטר תאריך מסוים ובודקת אם התאריך הנוכחי (התאריך שמיוצג באמצעות האובייקט שמפעיל את הפעולה, this), **לפני** מהתאריך other שהתקבל כפרמטר.

כותרת הפעולה:

```
public boolean before(Date other)
```

```
public bool Before(Date other)
```

המחלקה Traveler מייצגת נוסע. למחלקה יש את התכונות הבאות:

- שם נוסע - name - מטיפוס מחרוזת, String
- תאריך התפוגה של הדרכון - expireDate - מטיפוס תאריך, Date
- יעד הנסיעה הרצוי - destination - מטיפוס מחרוזת, String
- סכום המקדמה ששילם - payment - מטיפוס מספר שלם, int

למחלקה הוגדרו פעולה בונה, פעולות set/get לכל התכונות.

א. כתבו פעולה הבודקת אם הנוסע יכול להצטרף לטיול שמחירו price, תאריך היציאה start ויעד הטיול dest. הנוסע יכול להצטרף לטיול אם הדרכון שלו בתוקף, יעד הטיול הוא היעד הרצוי ונוסע שילם **לפחות חצי ממחיר הטיול**.

כותרת הפעולה:

```
public boolean canGo(Date start, int price, String dest)
```

```
public bool CanGo(Date start, int price, string  dest)
```

(3 נקודות)

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

המחלקה Travel מייצגת טיול. למחלקה ארבע תכונות:

- יעד הטיול – destination, מטיפוס מחרוזת, String
- מערך נרשמים לטיול – travelers, מערך הפניות לעצמים מטיפוס Traveler
- מחיר הטיול – price, מטיפוס מספר שלם, int
- תאריך היציאה לטיול – startDate, מטיפוס תאריך, Date

למחלקה הוגדרו פעולה בונה, פעולות set/get לכל התכונות.

ב. כתבו פעולה המדפיסה את שמות הנרשמים שהדרכון שלהם אינו בתוקף בתאריך היציאה.

כותרת הפעולה:

```
public void notValidNames()
```

```
public void NotValidNames()
```

(4 נקודות)

ג. הטיול מובטח רק אם בין הנרשמים יש לפחות minNum נוסעים שיכולים לצאת לטיול.

כתבו פעולה הבודקת אם הטיול מובטח. אם כן – הפעולה תחזיר ערך true, ולא, הפעולה תחזיר ערך false.

כותרת הפעולה:

```
public boolean isGuaranted(int minNum)
```

```
public bool IsGuaranted(int minNum)
```

(4 נקודות)

14. נתונה הפעולה הרקורסיבית what המקבלת מערך מספרים שלמים הממוין בסדר עולה ומספר שלם וחיובי num:

Java:

```
public static boolean what(int[] arr, int num)
{
  return what(arr, num, 0,arr.length-1, false);
}
public static boolean what(int[] arr, int num, int i, int k,
                           boolean f)
{
  if(i >= k) return f;
  if(arr[i] + arr[k] < num)
    return what(arr, num, i+1,k,f);
  if(arr[i] + arr[k] > num)
    return what(arr, num, i,k-1,f);
  System.out.println(arr[i]+ " " + arr[k]);
  return what(arr, num, i+1, k-1, true);
}
```

C#:

```
public static bool What(int[] arr, int num)
{
  return What(arr, num, 0,arr.Length-1, false);
}
public static bool What(int[] arr, int num, int i, int k,
                           bool f)
{
  if(i >= k) return f;
  if(arr[i] + arr[k] < num)
    return What(arr, num, i+1,k,f);
  if(arr[i] + arr[k] > num)
    return What(arr, num, i,k-1,f);
  Console.WriteLine(arr[i]+ " " + arr[k]);
  return What(arr, num, i+1, k-1, true);
}
```

א. נתון המערך הבא של מספרים שלמים:

```
int[] a={2,4,7,13,18,21,30};
```

עקבו אחרי זימון what(a, 20) רשמו את תוצאת הזימון. **יש להראות מעקב!**

(4 נקודות)

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

ב. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(2 נקודות)

נתונה הפעולה הרקורסיבית why המקבלת מערך מספרים שלמים הממוין בסדר עולה ומספר שלם וחיובי num:

Java:

```
public static int why(int[] arr, int num)
{
  return why(arr, num, 0,1, 0);
}
public static int why(int[] arr, int num, int i, int k, int f)
{
  if(i == arr.length-1)return f;
  if(k == arr.length)return f;
  if(arr[k] - arr[i] < num)
    return why(arr, num, i, k+1, f);
  if(arr[k] - arr[i] > num)
    return why(arr, num, i+1, k, f);
  System.out.println(arr[i]+" " + arr[k]);
  return why(arr, num, i+1,k+1, f+1);
}
```

C#:

```
public static int Why(int[] arr, int num)
{
  return Why(arr, num, 0,1, 0);
}
public static int Why(int[] arr, int num, int i, int k, int f)
{
  if(i == arr.Length-1)return f;
  if(k == arr.Length)return f;
  if(arr[k] - arr[i] < num)
    return Why(arr, num, i, k+1, f);
  if(arr[k] - arr[i] > num)
    return Why(arr, num, i+1, k, f);
  Console.WriteLine(arr[i]+" " + arr[k]);
  return Why(arr, num, i+1,k+1, f+1);
}
```

ג. נתון המערך הבא של מספרים שלמים:

```
int[] a={2,4,7,13,18,21,30};
```

האם קיים מספר num שעבורו זימון why(a, num) יחזיר 2? אם כן, תנו דוגמה למספר כזה וציינו מה יהיה הפלט, ולא - הסבירו למה הדבר לא אפשרי.

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

(3 נקודות)

ד. מה מבצעת הפעולה why באופן כללי?

(2 נקודות)

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