GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 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-#C (עמוד 2) מבחן ב-Java (עמוד 14) בכל מבחן 10 שאלות. **חלק א' – 36 נקודות** שאלות 1–4: יש לענות על **שלוש** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 12 נקודות. **חלק ב' – 30 נקודות** שאלות 5–7: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 15 נקודות. **חלק ג' – 34 נקודות** שאלות 8–10: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 17 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.** מילון עזר.

ד. <u>הוראות מיוחדות</u>: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות המבחן, ולוודא שהן מובנות. 2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת המבחן). 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. **מבחן ב-C# - הנחיות כלליות לנבחנים:** 1. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = int.Parse(Console.ReadLine());` `int x =` 2. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());` 3. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `string str = double.Parse(Console.ReadLine());` 4. 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();` `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) **מבחן ב-JAVA - הנחיות כלליות לנבחנים:** 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. הפונקציה `s.substring(k,p)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k (כולל) עד מקום p (לא כולל).

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

בהצלחה!

השאלות

1. א. מחרוזת "תקינה" היא מחרוזת העונה על שני תנאים:

- אורך המחרוזת זוגי;
- התו הראשון זהה לתו האחרון ותו זה אינו מופיע במקומות האחרים של המחרוזת.

לדוגמה: המחרוזת `"Abbc1A"` היא "מחרוזת תקינה".

המחרוזת `"Abc1A"` אינה "מחרוזת תקינה".

המחרוזת `"Abbc1D"` אינה "מחרוזת תקינה".

המחרוזת `"AbAc1A"` אינה "מחרוזת תקינה".

כתבו פעולה המקבלת מחרוזת ובודקת אם היא "מחרוזת תקינה". אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static bool IsValid (string s)
```

Java:

```
public static boolean isValid (String s)
```

(6 נקודות)

ב. כתבו קטע קוד הקולט 30 מחרוזות. הקטע יחשב וידפיס את מספר "המחרוזות התקינות" ואת מספר המחרוזות שאינן תקינות. **יש להשתמש בפעולה שכתבתם בסעיף א'.**

(6 נקודות)

2.

א. כתבו פעולה המקבלת מספר שלם חיובי ומחזירה את **הספרה המקסימלית** (הגדולה ביותר) המופיעה בו.

לדוגמה:

עבור המספר `12734` הפעולה תחזיר `7`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static int MaxDigit(int num)
```

Java:

```
public static int maxDigit(int num)
```

(6 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים. עבור כל איבר במערך, הפעולה תמצא את הספרה הגדולה ביותר ותחזיר **את הערך המינימלי** (הקטן ביותר) מבין כל הספרות המקסימליות שנמצאו.

לדוגמה:

עבור המערך `arr = {1283, 45, 1971, 613}` הפעולה תחזיר `5`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static int MinOfMaxDigits(int[] arr)
```

Java:

```
public static int minOfMaxDigits(int[] arr)
```

עליכם להשתמש בפעולה `MaxDigit` שכתבתם בסעיף א'.

(6 נקודות)

3.

א. נתונה הפעולה `What` המקבלת שני מספרים שלמים `num1` ו-`num2`:

C#:

```
public static bool What(int num1, int num2)
{
  if(num1 == num2) return false;
  while(num1 > 9 && num2 > 9)
  {
    num1 = num1 /10;
    num2 = num2/10;
  }
  return num1 == num2;
}
```

Java:

```
public static boolean what(int num1, int num2)
{
  if(num1 == num2) return false;
  while(num1 > 9 && num2 > 9)
  {
    num1 = num1 /10;
    num2 = num2/10;
  }
  return num1 == num2;
}
```

(1) תנו דוגמה למספר שלם וחיובי `num` שעבורו זימון הפעולה `What(1234, num)` יחזיר ערך `true`.

(2) מה מבצעת הפעולה `What` באופן כללי?

(4 נקודות)

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

ב. נתונה הפעולה `Secret` המקבלת שני מערכים המכילים מספרים שלמים ומשתמשת בפעולה `What`:

C#:

```
public static bool Secret(int[] a, int[] b) {
  for (int i = 0; i < a.Length; i++) {
    bool flag = false;
    for (int k = 0; k < b.Length; k++) {
      if (What(a[i], b[k])) {
        flag = true;
      }
    }
    if (!flag) return false;
  }
  return true;
}
```

Java:

```
public static boolean secret(int[] a, int[] b) {
  for (int i = 0; i < a.length; i++) {
    boolean flag = false;
    for (int k = 0; k < b.length; k++) {
      if (what(a[i], b[k])) {
        flag = true;
      }
    }
    if (!flag) return false;
  }
  return true;
}
```

(1) נתון מערך מספרים שלמים `a = {46, 127, 415, 104, 491, 371, 49}`

תנו דוגמה למערך `b` **בעל מספר האיברים הקטן ביותר** שעבורו זימון הפעולה `Secret(a, b)` יחזיר ערך `true`.

(2) האם לכל זוג מערכים של מספרים שלמים חיוביים `a` ו-`b`, תוצאת זימון הפעולה `Secret(a, b)` תהיה זהה לתוצאת זימון הפעולה `Secret(b, a)`? הסבירו את תשובתכם.

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

(8 נקודות)

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

4. מעבדת מחשבים החליטה למחשב את ניהול המחשבים הניידים המגיעים אליה לתיקון. לשם כך הוגדרה המחלקה `Laptop`. למחלקה התכונות הבאות:

- `string serialNum` (ב-Java: `String serialNum`) – מספר סידורי של המחשב;
- `string ownerName` (ב-Java: `String ownerName`) – שם בעל המחשב;
- `int ramSize` – זיכרון ה-RAM של המחשב (ב-GB);
- `bool isTouchScreen` (ב-Java: `boolean isTouchScreen`) – האם למחשב יש מסך מגע? (כן – `true`, לא – `false`);
- `bool isRepaired` (ב-Java: `boolean isRepaired`) – האם המחשב תוקן ומוכן לאיסוף? (כן – `true`, לא – `false`).

אפשר להניח כי במחלקה `Laptop` קיימות כל פעולות ה-Get וה-Set הנדרשות.

א. כתבו במחלקה `Laptop` את הפעולה הבונה (`Constructor`) המקבלת כפרמטרים את המספר הסידורי ואת שם הבעלים בלבד. הפעולה תאתחל את שאר התכונות כך שהמחשב יהיה בעל זיכרון RAM של 8 GB, ללא מסך מגע, ואינו מוכן לאיסוף.

(3 נקודות)

ב. כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך של מחשבים ניידים (מערך הפניות לעצמים מטיפוס `Laptop`) ומחזירה את מספר המחשבים שהם בעלי מסך מגע וגם הזיכרון שלהם הוא לפחות 8 GB.

(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך של מחשבים ניידים (מערך הפניות לעצמים מטיפוס `Laptop`) ומדפיסה את שמות הבעלים של המחשבים עם מסך מגע המוכנים לאיסוף.

אם אין אף מחשב כזה (שמוכן לאיסוף וגם בעל מסך מגע), הפעולה תדפיס הודעה מתאימה.

(5 נקודות)

5.

א. נתונה הגדרה הבאה:

- "**דרגת האי-זוגיות**" של מספר שלם היא כמות הספרות האי-זוגיות במספר.

לדוגמה:

"דרגת האי-זוגיות" של המספר 12347 היא 3.

"דרגת האי-זוגיות" של המספר 1860 היא 1.

"דרגת האי-זוגיות" של המספר 246 היא 0.

"דרגת האי-זוגיות" של המספר (3145-) היא 3.

כתבו פעולה המקבלת מספר שלם ומחזירה את "**דרגת האי-זוגיות**" שלו.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static int OddDegree(int num)
```

Java:

```
public static int oddDegree(int num)
```

(4 נקודות)

ב. - "**דרגת השיא**" של מערך של מספרים שלמים היא "דרגת האי-זוגיות" הגבוהה ביותר שיש בו.

כתבו פעולה המקבלת מערך חד-ממדי ומחזירה את "**דרגת השיא**" שלו.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static int PeekDegree(int[] arr)
```

Java:

```
public static int peekDegree(int[] arr)
```

(4 נקודות)

ג. • מערך של מספרים שלמים נקרא **"מערך מלא לפי דרגות האי-זוגיות"** אם הוא כולל את כל דרגות האי-זוגיות מ-0 ועד **"דרגת השיא"** וכל דרגה מופיעה בו **בדיוק פעם אחת**.

כתבו פעולה המקבלת מערך חד-ממדי של מספרים שלמים. הפעולה מחזירה `true` אם המערך **מלא לפי דרגות האי-זוגיות**, אחרת הפעולה מחזירה `false`.

כותרת הפעולה:

C#:

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

Java:

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

(7 נקודות)

6. במערכת `"SmartHome"` כל מכשיר מקבל מזהה ייחודי (`string`; ב-`String` :`Java`) המורכב משם החדר, התו נקודתיים (`":"`) ושם מכשיר.

לדוגמה: `"MICROWAVE:KITCHEN"`, `"ROOM_2:TV"`, `"KITCHEN:LIGHT"`.

א. כתבו פעולה המקבלת מחרוזת המייצגת מזהה מכשיר. הפעולה תבדוק אם המזהה תקין. אם כן - הפעולה תחזיר `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר `false`. מזהה תקין הוא מחרוזת שמתקיימים בה שני תנאים:

- היא מכילה בדיוק פעם אחת את התו נקודתיים (`":"`);
- התו נקודתיים אינו מופיע בתחילת המחרוזת ואינו מופיע בסופה.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static bool IsValidDevice(string deviceId)
```

Java:

```
public static boolean isValidDevice(String deviceId)
```

(4 נקודות)

ב. כדי לייעל את צריכת החשמל, על המערכת לדעת אם שני מכשירים נמצאים באותו החדר.
כתבו פעולה המקבלת שתי מחרוזות `dev1` ו-`dev2` המייצגות מזהי מכשירים. הפעולה תבדוק אם שני המכשירים נמצאים באותו החדר. אם כן - הפעולה תחזיר `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר `false`.
כותרת הפעולה:

C#:

```
public static bool AreInSameRoom(string dev1, string dev2)
```

Java:

```
public static boolean areInSameRoom(String dev1, String dev2)
```

אפשר להניח שהמזהים תקינים.

(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה המקבלת מערך של מחרוזות `allDevices` ומחרוזת נוספת `roomName`. הפעולה תחזיר **מערך חדש** המכיל רק את **שמות המכשירים** הנמצאים בחדר `roomName`.
כותרת הפעולה:

C#:

```
public static string[] GetDevicesInRoom(string[] allDevices,
                                        string roomName)
```

Java:

```
public static String[] args getDevicesInRoom(String[] allDevices,
                                             String roomName)
```

לדוגמה: עבור החדר `roomName = "KITCHEN"` ומערך המכשירים `allDevices` הבא
`allDevices ={"KITCHEN:MICROWAVE", "ROOM_2:TV", "KITCHEN:LIGHT"}`
הפעולה תחזיר מערך חדש `{"MICROWAVE", "LIGHT"}`.
אם לא נמצאו מכשירים בחדר המבוקש, הפעולה תחזיר מערך ריק, כלומר מערך באורך 0.

(7 נקודות)

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

7. נתונה המחלקה `DigitInfo`:

C#:

```
class DigitInfo {
  private int dig1;
  private int dig2;

  public DigitInfo(int num) {
    if (num < 0) num = num * (-1);
    int dig = num % 10;
    this.dig1 = dig;
    this.dig2 = dig;
    num = num / 10;
    while (num > 0) {
      dig = num % 10;
      if (dig < this.dig1)
        this.dig1 = dig;
      else if (dig > this.dig2)
        this.dig2 = dig;
      num = num / 10;
    }
  }

  public override string ToString() {
    return this.dig1 + "," + this.dig2;
  }

  public int Combine() {
    return this.dig1 + this.dig2;
  }
}
```

Java:

```
class DigitInfo {
  private int dig1;
  private int dig2;

  public DigitInfo(int num) {
    if (num < 0) num = num * (-1);
    int dig = num % 10;
    this.dig1 = dig;
    this.dig2 = dig;
    num = num / 10;
```


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

```
    while (num > 0) {
      dig = num % 10;
      if (dig < this.dig1)
        this.dig1 = dig;
      else if (dig > this.dig2)
        this.dig2 = dig;
      num = num / 10;
    }
  }

  public String toString() {
    return this.dig1 + "," + this.dig2;
  }

  public int combine() {
    return this.dig1 + this.dig2;
  }
}
```

א. עקבו אחרי ביצוע קטע הקוד שלפניכם ורשמו מה יהיה הפלט:

C#:

```
DigitInfo info = new DigitInfo(48291);
Console.WriteLine(info);
Console.WriteLine(info.Combine());
```

Java:

```
DigitInfo info = new DigitInfo(48291);
System.out.println(info);
System.out.println(info.combine());
```

(5 נקודות)

ב. מהו הערך הגדול ביותר ומהו הערך הקטן ביותר שיכולה להחזיר הפעולה `Combine()`?

(2 נקודות)

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

נתונה הפעולה `Mystery`:

C#:

```
public static void Mystery(int[] arr) {
   DigitInfo temp1 = new DigitInfo(arr[0]);
   DigitInfo temp2 = new DigitInfo(arr[0]);
   int ind1 = 0;
   int ind2 = 0;

   DigitInfo cur;
   for (int i = 1; i < arr.Length; i++) {
      cur = new DigitInfo(arr[i]);
      if (cur.Combine() > temp1.Combine()) {
         temp2 = temp1;
         temp1 = cur;
         ind2 = ind1;
         ind1 = i;
      } else {
         if (cur.Combine() > temp2.Combine()) {
            temp2 = cur;
            ind2 = i;
         }
      }
   }
    Console.WriteLine(arr[ind1]+" "+arr[ind2]);
}
```

Java:

```
public static void mystery(int[] arr) {
   DigitInfo temp1 = new DigitInfo(arr[0]);
   DigitInfo temp2 = new DigitInfo(arr[0]);
   int ind1 = 0;
   int ind2 = 0;

   DigitInfo cur;
   for (int i = 1; i < arr.length; i++) {
      cur = new DigitInfo(arr[i]);
      if (cur.combine() > temp1.combine()) {
         temp2 = temp1;
         temp1 = cur;
         ind2 = ind1;
         ind1 = i;
      } else {
```

```
        if (cur.combine() > temp2.combine()) {
          temp2 = cur;
          ind2 = i;
        }
      }
    }
    System.out.println(arr[ind1]+" "+arr[ind2]);
}
```

ג. עקבו אחרי ביצוע קטע הקוד שלפניכם ורשמו מה יהיה הפלט:

C#:

```
int[] a = {3458,45, 7341, 6, 13579, 86 };
Mystery(a);
```

Java:

```
int[] a = {3458,45, 7341, 6, 13579, 86 };
mystery(a);
```

(8 נקודות)

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

8. הגדרה:

- מסגרת מערך הדו-ממדי מורכבת מתאים הנמצאים בשורה 0, בעמודה 0, בשורה אחרונה ובעמודה אחרונה.
- תא פנימי במערך דו-ממדי הוא איבר שאינו נמצא במסגרת המערך.
- תא פנימי במערך נקרא "פסגה" אם הערך המאוחסן בו גדול מכל הערכים שבשמונת שכניו (כלומר, התאים הסמוכים לו).

לדוגמה:

- התא במיקום (1,1) הוא "פסגה" כיוון שערכו (10) גדול מכל שכניו (המסומנים באפור).
- גם התא במיקום (3,2) הוא "פסגה" (ערכו 21).
- גם התא (1,4) הוא "פסגה".

	0	1	2	3	4	5
0	5	4	1	0	0	3
1	1	10	7	1	123	3
2	6	1	7	10	0	0
3	1	10	21	5	5	2
4	1	10	1	10	10	1

א. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים `arr` ושני מספרים שלמים נוספים המציינים מיקום איבר במערך `row` (שורה) ו-`col` (עמודה). הפעולה תבדוק אם האיבר במיקום זה `arr[row, col]` (ב-Java: `arr[row][col]`) הוא "פסגה". אם כן - הפעולה תחזיר `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר `false`.

כותרת הפעולה:

C#:

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

Java:

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

(5 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים `arr`. הפעולה תחזיר מערך חד-ממדי המכיל את הערכים של כל "הפסגות" הקיימות במערך `arr`. אם אין שום "פסגה" במערך, הפעולה תחזיר `null`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static int[] GetPeaksArray(int[,] arr)
```

Java:

```
public static int[] getPeaksArray(int[][] arr)
```

(10 נקודות)

ג. מהי סיבוכיות זמן הריצה של כל הפעולות שכתבתם? הסבירו את תשובתכם.

(2 נקודות)

9. חברת "דן" מעוניינת למחשב את שירותי המודיעין שלה עבור קווי האוטובוס בעיר. לצורך כך הוגדרו שלוש מחלקות: `BusRoute`, `Time` ו-`CityTransport`.

המחלקה `Time` מייצגת נקודת זמן לפי מספר שעות ומספר דקות.

```
public class Time{
  private int hour;
  private int minute;
```

במחלקה הוגדרו שתי פעולות בונות:

```
// הפעולה מקבלת שעה h ודקה m
public Time(int h, int m){
 this.hour = h;
 this.minute = m;
}

// הפעולה מקבלת מספר דקות totalMin שעברו מחצות
public Time(int totalMin){
 this.hour = totalMin / 60;
 this.minute = totalMin % 60;
}
```

לדוגמה: אם עברו 210 דקות נקודת הזמן הנוכחית היא 3:30.

במחלקה `Time` הוגדרו פעולות Get (ב-Java: get) וגם פעולה `minFromMidnight` המחזירה את מספר הדקות שעברו מחצות (0:00). **אין צורך לממש אותן!**

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

א. כתבו במחלקה `Time` את הפעולה `Add` (ב-Java: `add`) המקבלת את המספר השלם החיובי `minToAdd`. הפעולה תחזיר **אובייקט חדש** מסוג `Time` המייצג את נקודת הזמן לאחר הוספת `minToAdd` דקות לזמן הנוכחי.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public Time Add(int minToAdd)
```

Java:

```
public Time add(int minToAdd)
```

לדוגמה, אם האובייקט הנוכחי הוא 8:30 והפעולה קיבלה 45, יוחזר **אובייקט חדש** המייצג את נקודת הזמן 9:15.

(4 נקודות)

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

ב. המחלקה `BusRoute` מייצגת מסלול של קו אוטובוס. תכונות המחלקה:

- `lineNo` – מספר קו (למשל: `"61"`) – מטיפוס מחרוזת, `string` (ב-Java: `String`);
- `stops` – מערך השמות של תחנות העצירה, מסלול – מטיפוס מערך מחרוזות, `string[]` (ב-Java: `String[]`);
- `durations` – מערך מספרים שלמים – `int[]`. הערך `k` במערך מציין את מספר הדקות הדרושות לאוטובוס כדי להגיע מתחנה `k` לתחנה `k+1`.

לדוגמה:

אם המערך `stops` הוא:

מקום k	0	1	2	3	4
stops[k]	עמידר	קניון איילון	בורסה	מיניסטור לונדון	כרמלית

והמערך `durations` הוא:

k	0	1	2	3
durations[k]	12	15	10	8

האוטובוס נוסע 12 דקות מעמידר לקניון איילון, 15 דקות מקניון איילון לבורסה, 10 דקות מהבורסה למיניסטור לונדון, 8 דקות ממיניסטור לונדון לכרמלית.

במחלקה `BusRoute` הוגדרו פעולות Get (ב-Java: get). **אין צורך לממש אותן!**

כתבו במחלקה `BusRoute` את שתי הפעולות הבאות:

(1) פעולה בוליאנית המקבלת שמות של שתי תחנות `st1` ו-`st2` ובודקת האם ניתן להגיע מ-`st1` ל-`st2` באמצעות קו זה (כלומר, ששתיהן קיימות במערך תחנות ו-`st2` מופיעה אחרי `st1`).

כותרת הפעולה:

C#:

```
public bool IsRoutePossible(string st1, string st2)
```

Java:

```
public boolean isRoutePossible(String st1, String st2)
```

(2) פעולה המקבלת שם של תחנת יעד `stopName` וזמן יציאה למסלול `startTime`. הפעולה תחזיר את זמן ההגעה לתחנה זו. אפשר להניח שהתחנה `stopName` קיימת במסלול.

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

כותרת הפעולה:

C#:

```
public Time GetArrivalTime(Time startTime, string stopName)
```

Java:

```
public Time getArrivalTime(Time startTime, String stopName)
```

(8 נקודות)

ג. המחלקה `CityTransport` מייצגת מערכת הקווים העירונית. למחלקה תכונה אחת:

`BusRoute[] routes` - מערך של עצמים מסוג קו אוטובוס

כתבו במחלקה `CityTransport` את הפעולה המקבלת תחנת מוצא ותחנת יעד. הפעולה תדפיס מספרי הקווים (`lineNo`) המאפשרים נסיעה מתחנת מוצא לתחנת יעד.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public void PrintRelevantLines(string origin, string destination)
```

Java:

```
public void printRelevantLines(String origin, String destination)
```

(5 נקודות)

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

10. נתונה הפעולה `What` המקבלת מספר שלם חיובי `n`:

C#:

```
public static bool What(int n) {
  if (n < 10) return true;
  return What(n / 10, n % 10);
}
private static bool What(int n, int k) {
  if (n == 0) return true;
  if (n % 10 <= k) return false;
  return What(n / 10, n % 10);
}
```

Java:

```
public static boolean what(int n) {
  if (n < 10) return true;
  return what(n / 10, n % 10);
}
private static boolean what(int n, int k) {
  if (n == 0) return true;
  if (n % 10 <= k) return false;
  return what(n / 10, n % 10);
}
```

א. (1) מה תהיה תוצאת זימון הפעולה `What(8652)`? **יש להראות מעקב.**

(2) תנו דוגמה למספר תלת-ספרתי `n` שעבורו תוצאת זימון הפעולה `What(n)` תהיה `true`.

(3) מה מבצעת הפעולה `What(n)` באופן כללי עבור מספר שלם חיובי `n`?

(6 נקודות)

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

נתונה הפעולה `Secret` המקבלת מערך מספרים שלמים:

C#:

```
public static void Secret(int[] a) {
      Secret(a, 0, a.Length-1);
}
private static void Secret(int[] a, int low, int high) {
  if (low < high) {
    if (What(a[low])) {
      Secret(a, low + 1, high);
    } else if (!What(a[high])) {
      Secret(a, low, high - 1);
    } else {
      int temp = a[low];
      a[low] = a[high];
      a[high] = temp;
      Secret(a, low + 1, high - 1);
    }
  }
}
```

Java:

```
public static void secret(int[] a) {
      secret(a, 0, a.length-1);
}
private static void secret(int[] a, int low, int high) {
  if (low < high) {
    if (what(a[low])) {
      secret(a, low + 1, high);
    } else if (!what(a[high])) {
      secret(a, low, high - 1);
    } else {
      int temp = a[low];
      a[low] = a[high];
      a[high] = temp;
      secret(a, low + 1, high - 1);
    }
  }
}
```

ב. (1) **עקבו אחרי זימון הפעולה `Secret(a)` עבור המערך הבא:**

`int[] a = {17, 863, 19, 542, 123,542};`

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

רשמו מה תהיה התוצאה של הזימון. **יש להראות מעקב.**

(2) תנו דוגמה של מערך `b` הכולל חמישה מספרים תלת-ספרתיים, כך שזימון הפעולה `Secret(b)` **לא יגרום לשינוי במערך**.

(3) תנו דוגמה של מערך `c` הכולל חמישה מספרים תלת-ספרתיים, כך שזימון הפעולה `Secret(c)` **יגרום להפיכת סדר איברים** במערך.

(4) מה מבצעת הפעולה `Secret` באופן כללי עבור מערך של מספרים שלמים חיוביים?

(11 נקודות)

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