GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2022 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 15) 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. 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): `Random rand = new Random();` `int num = rand.Next(X, Y + 1);` 6. 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 ומסתיימת באות 'A'.
הקטע יחשב וידפיס את מספר המחרוזות אשר מתחילות **או** מסתיימות באות 'Z'.

2. נתונה פעולה הבאה:

Java:

```
public static void what(int[] arr, int num)
{
  int left = 0;
  int right = arr.length-1;
  while(left!=right)
  {
    if(arr[left] < num)
      left++;
    else
    if(arr[right] > num)
      right--;
    else
    {
      int temp = arr[left];
      arr[left] = arr[right];
      arr[right] = temp;
    }
  }
}
```

C#:

```
public static void What(int[] arr, int num)
{
  int left = 0;
  int right = arr.Length-1;
  while(left!=right)
  {
    if(arr[left] < num)
      left++;
    else
    if(arr[right] > num)
      right--;
    else
    {
      int temp = arr[left];
      arr[left] = arr[right];
      arr[right] = temp;
    }
  }
}
```

א. נתון מערך מספרים שלמים `int[] arr={18, 10, 3, 12, 17, 1};`.
עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפעולה what(arr, 4) ורשמו מה יהיה תוכן של המערך arr אחרי ביצוע הפעולה.
(5 נקודות)

ב. נתון מערך מספרים שלמים `int[] arr={18, 10, 3, 12, 17, 1}`
תנו דוגמה של מספר num כך שתוכן המערך הנתון arr לא ישתנה אחרי זימון הפעולה what(arr, num)
(2 נקודות)

ג. מה מבצעת הפעולה what(a, num) באופן כללי?
(3 נקודות)

3. מערך של מספרים שלמים נקרא "מאוזן" אם הוא עונה על תנאים הבאים:
- כמות האיברים החיוביים שווה לכמות האיברים השלילים.
- המערך לא כולל אפסים.

א. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "מערך מאוזן".
אם כן - הפעולה תחזיר ערך true, ולא, הפעולה תחזיר ערך false.
(7 נקודות)

ב. מהי סיבוכיות הפעולה מסעיף א'? הסבירו את תשובתכם.
(3 נקודות)

4. בתחנה לטיפול באם ובילד שומרים מידע על ילדים אשר מטופלים בתחנה.
לשם כך פותחה מחלקה Child ולה תכונות הבאות:
- שם הילד - name - מסוג מחרוזת, String
- מין הילד - gender - מסוג תו, char
- שנת לידה - year - מסוג מספר שלם, int
- חודש לידה - month - מסוג מספר שלם, int

במחלקה הוגדרו בנאי (constructor) ופעולות get לכל התכונות.

א. כתבו פעולה המקבלת מערך עצמים מסוג Child ומספר שלם year. הפעולה תדפיס את מספר הבנים ואת מספר הבנות אשר נולדו בשנה year.
כותרת הפעולה:

```
public static void printByYear(Child[] arr, int year)
```

```
public static void PrintByYear(Child[] arr, int year)
```

(4 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך עצמים מסוג Child. הפעולה תדפיס עבור כל אחד מ- 12 חודשי השנה את מספר הבנים ואת מספר הבנות אשר נולדו באותו חודש.

כותרת הפעולה:

```
public static void printByMonth(Child[] arr)
```

```
public static void PrintByMonth(Child[] arr)
```

(6 נקודות)

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

5. לצורך אחסון נתוני כרטיסים שנמכרו לסרט קולנוע הוגדרה מחלקה בשם Movie בעלת שלוש תכונות:

- שם הסרט - name - מסוג מחרוזת, String.
- מחיר כרטיס - price - מסוג מספר ממשי, double.
- מספר כרטיסים שנמכרו - num - מסוג מספר שלם, int.

לפניכם מחלקה TestMovie המשתמשת במחלקה Movie:

Java:

```
public class TestMovie
{
 public static double totalSum(Movie m)
 {
   return m.getPrice()*m.getNum();
 }
 public static void main(String[] args)
 {
  Movie  a = new Movie();
  a.setName("Avatar");
  a.setPrice(30.0);
  a.setNum(100);
  System.out.println(totalSum(a));
  a.setNum(50);
  Movie  b = new Movie  (a.getName(), 20.0, a.getNum());
  System.out.println(totalSum(b));
 }
}
```

C#:

```
public class TestMovie
{
 public static double TotalSum(Movie m)
 {
   return m.GetPrice()*m.GetNum();
 }
 public static void Main(string[] args)
 {
  Movie  a = new Movie();
  a.SetName("Avatar");
  a.SetPrice(30.0);
  a.SetNum(100);
  Console.WriteLine(TotalSum(a));
  a.SetNum(50);
```


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

```
  Movie b = new Movie (a.GetName(), 20.0, a.GetNum());
  Console.WriteLine(TotalSum(b));
 }
}
```

א. עבור המחלקה Movie:

(1) כתבו את כותרת המחלקה ואת התכונות שלה.

(2) כתבו את הכותרות של שתי הפעולות הבונות של המחלקה.

(3 נקודות)

ב. עקבו אחרי הביצוע של הפעולה הראשית main ורשמו מה יהיה הפלט.

(3 נקודות)

ג. כתבו במחלקה TestMovie פעולה המקבלת מערך סרטים ומחזירה שם הסרט שמספר הכרטיסים שנמכרו לו הוא הכי גדול.

כותרת הפעולה:

```
public static String getMostPopularMovie(Movie[] t)
```

```
public static string GetMostPopularMovie(Movie[] t)
```

(4 נקודות)

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

Java:

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

public static boolean where(int num1, int num2){
   while(num1>0 || num2>0)
   {
     if(num1*num2==0)
       return true;
     num1=num1/10;
     num2=num2/10;
   }
   return false;
}
```

C#:

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

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

public static bool Where(int num1, int num2){
   while(num1>0 || num2>0)
   {
     if(num1˙num2==0)
       return true;
     num1=num1/10;
     num2=num2/10;
   }
   return false;
}
```

א. עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפעולה **what(1804,1957)** ורשמו מה תהיה תוצאת הזימון.

(4 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה **what** באופן כללי עבור זוג מספרים שלמים וחיוביים?

(3 נקודות)

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

ג. **מה מבצעת הפעולה where באופן כללי עבור זוג מספרים שלמים וחיוביים?**
תנו דוגמה לזוג מספרים בני שלוש ספרות ומעלה שעבורם הפעולה תחזיר false.
(3 נקודות)

7. בתוכנית הטלוויזיה "האח הקטן" יש **n** משתתפים. לכל משתתף מספר סידורי בין 1 ל- **n**.
בסוף כל שבוע נערכת הצבעה של צופי התוכנית. משתתף שמקבל הכי מעט קולות עוזב את בית ה"אח הקטן".
שלושת המשתתפים האחרונים שנשארים מגיעים לשלב הגמר.
כדי לנהל את התוכנית הוגדרה המחלקה SmallBrother ולה שתי תכונות:

- votes - מערך מספרים שלמים. תוכן תאי המערך מציין את מצב המשתתף: 0 עבור משתתף **שנמצא בבית** ו- (-1) עבור משתתף **שמחוץ לבית**.
- numOfPart - מספר המשתתפים הממשיכים להשתתף בתוכנית.

להלן המחלקה:

Java:

```
public class SmallBrother
{
  private int[] votes;
  private int numOfPart;
  public SmallBrother(int n)
  {
    this.votes = new int[n];
    this.numOfPart = n;
  }
  public int getNumOfPart(){ return this.numOfPart;}
  public void Init()
  {
    for(int i=0; i < votes.length; i++)
    {
      if(votes[i]!=-1) votes[i] = 0;
    }
  }
}
```

C#:

```
public class SmallBrother
{
  private int[] votes;
  private int num;
  public SmallBrother(int n)
  {
    this.votes = new int[n];
    this.numOfPart = n;
  }
  public int GetNumOfPart(){ return this.numOfPart;}
```


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

```
  public void Init()
  {
   for(int i=0; i<votes.Length; i++)
    {
     if(votes[i]!=-1) votes[i] = 0;
    }
  }
}
```

א. כתבו פעולה הקולטת את הצבעות הצופים (מספר משתתף בין 1 ל- n). קלט מסתיים כאשר מספר משתתף שנקלט ערכו 0. הפעולה מעדכנת את כמות ההצבעות של המשתתפים **שנמצאים עדיין בבית**.

אם צופה הצביע עבור משתתף **שכבר עזב את הבית**, אין להתייחס להצבעה זו.

כותרת הפעולה:

```
public void voting()
```

```
public void Voting()
```

(4 נקודות)

ב. כתבו פעולה הבודקת מהו מספרו של המשתתף שנמצא בבית וקיבל **הכי פחות** קולות וצריך לעזוב את הבית. הפעולה תעדכן את מצבו ואת מספר המשתתפים שממשיכים להשתתף בתוכנית.

אפשר להניח שיש רק אחד כזה.

כותרת הפעולה:

```
public void update()
```

```
public void Update()
```

(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה הבודקת אם תכנית הטלוויזיה הסתיימה, כלומר, נשארו רק שלושה משתתפים בבית.

אם כן - הפעולה תדפיס מספרים סידוריים של המשתתפים שמגיעים לגמר ומחזירה true,

ואם לא - הפעולה תחזיר false.

כותרת הפעולה:

```
public boolean isFinish()
```

```
public bool IsFinish()
```

(4 נקודות)

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

8. לפניכם המחלקה Train הכוללת מערך קרונות השומר את מספר הנוסעים בקרון ברגע נתון וכן את מספר הנוסעים המקסימלי בקרון. המחלקה כוללת פעולה הבונה רכבת ריקה מנוסעים ושתי פעולות נוספות:

- הפעולה addToCarr המוסיפה numPass לקרון carrId.
- הפעולה carrNumber המקבלת מספר נוסעים ומחזירה את מספר קרון היכול לאכלס את מספר הנוסעים הזה. אם אין מספיק מקום באף קרון הפעולה תחזיר -1.

Java:

```
public class Train {
 private int[] carr;     // מערך הקרונות
 private int maxInCarr; // מספר נוסעים מקסימלי בקרון
 public Train (int n, int max){    // פעולה בונה
  this.maxInCarr = max;
  this.carr = new int[n];
 }
 public void addToCarr(int carrNum, int numPass){
  this.carr[carrNum -1] = this.carr[carrNum -1] + numPass;
 }
 public int carrNumber(int numPass) {. . . . .}
```

C#:

```
public class Train {
 private int[] carr;     // מערך הקרונות
 private int maxInCarr; // מספר נוסעים מקסימלי בקרון
 public Train (int n, int max){    // פעולה בונה
  this.maxInCarr = max;
  this.carr = new int[n];
 }
 public void AddToCarr(int carrNum, int numPass){
  this.carr[carrNum -1] = this.carr[carrNum -1] + numPass;
 }
 public int CarrNumber(int numPass) {. . . . .}
```


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

א. נתונה מחלקה Run הבאה:

Java:

```
public class Run {
 public static void main(String[] args){
   Scanner in = new Scanner((System.in));
   Train t = new Train(5,20);
   int carrNum;
   int pass = in.nextInt();
   while(pass > 0)
    {
      carrNum = t.carrNumber(pass);
      if(carrNum == -1)
         System.out.println("No seats left");
      else
      {
       t.addToCarr(carrNum, pass);
       System.out.println ("Your seats in "+ carrNum);
      }
       pass = in.nextInt();
      }//while
    }
}
```

C#:

```
public class Run {
 public static void Main(string[] args){
   Train t = new Train(5,20);
   int carrNum;
   int pass = int.Parse(Console.ReadLine());
   while(pass > 0)
    {
      carrNum = t.CarrNumber(pass);
      if(carrNum == -1)
         Console.WriteLine ("No seats left");
      else
      {
       t.AddToCarr(carrNum, pass);
       Console.WriteLine("Your seats in "+ carrNum);
      }
       pass = int.Parse(Console.ReadLine());
      }//while
```


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

```
    }
}
```

עקבו בעזרת טבלת מעקב אחר הפעולה main עבור הקלט הבא (משמאל לימין):

10, 2, 12, 4, 15, 3, 15, 4, 8, 2, 10, 3, -99

עליכם לכלול בטבלה עמודה לכל משתנה (כולל עמודה לעצם t) עמודה לתנאי הלולאה (pass>0) ועמודה לפלט.

(6 נקודות)

ב. ממשו את הפעולה carrNumber.

(6 נקודות)

9. מחרוזת **מיוחדת** (special) היא מחרוזת אשר מורכבת מאותיות קטנות של הא"ב האנגלי בלבד (a..z), וכל האותיות במחרוזת שונות זו מזו.

לדוגמה:

המחרוזות "adb", "c" הן מיוחדות.

המחרוזות "ab˙cd", "abca", "AB" אינן מיוחדות.

מחרוזת ריקה אינה מיוחדת.

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

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

(9 נקודות)

ב. מהי סיבוכיות של הפעולה? **הסבירו את תשובתכם**.

(3 נקודות)

10. נתונה פעולה what הבאה:

Java:

```
public static boolean what (int[][]mat)
{
 for (int i=0; i<mat.length-1; i++)
  for (int j=0; j<mat[0].length-1; j++)
   {
    if(mat[i][j]<0)
       return false;
    if (mat[i][j] >= mat[i+1][j])
       return false;
    if (mat[i][j] >= mat[i][j+1])
       return false;
   }
  return true;
}
```

C#:

```
public static bool What (int[,]mat)
{
 for (int i=0; i<mat.GetLength(0)-1; i++)
  for (int j=0; j<mat.GetLength(1)-1; j++)
   {
    if(mat[i,j]<0)
       return false;
    if (mat[i,j] >= mat[i+1,j])
       return false;
    if (mat[i,j] >= mat[i,j+1])
       return false;
   }
  return true;
}
```

נתון מערך mat של מספרים שלמים הבא:

שורה / עמודה	0	1	2	3	4
0					
1			10		
2					

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

(5 נקודות)

ב. מהו טווח הערכים שיכול לקבל הערך **mat[0][0]** כך שזימון הפעולה **what(mat)** יחזיר ערך **true**?

הסבירו את תשובתכם.

(2 נקודות)

ג. מהו טווח הערכים שיכול לקבל הערך **mat[2][4]** כך שזימון הפעולה **what(mat)** יחזיר ערך **true**?

הסבירו את תשובתכם.

(2 נקודות)

ד. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(3 נקודות)

11. הערה: אין להשתמש במחלקות הקיימות כמו String, Arrays וכד'.

א. כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים שלמים ומספר שלם וחיובי k. הפעולה תחזיר מערך "משוכפל" k פעמים בצורה הבאה:

עבור המספר k=3 המערך

מקום	0	1	2	3
ערך	1	2	3	4

הפעולה תחזיר מערך

מקום	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ערך	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4

כותרת הפעולה:

```
public static int[] buildK(int[] a, int k)
```

```
public static int[] BuildK(int[] a, int k)
```

(5 נקודות)

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

ב. כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים arr ו- brr. הפעולה תבדוק אם המערך brr הוא "שכפול" k פעמים של המערך arr. אם כן - הפעולה תחזיר את המספר k, ולא - הפעולה תחזיר 0.

לדוגמה:

עבור המערך arr=

מקום	0	1	2
ערך	1	2	3

והמערך brr=

מקום	0	1	2	3	4	5
ערך	1	1	2	2	3	3

הפעולה תחזיר k=2.

כותרת הפעולה:

```
public static int isCopyK(int[] arr, int[] brr)
```

```
public static int IsCopyK(int[] arr, int[] brr)
```

(10 נקודות)

ג. מהי סיבוכיות הפעולה isCopyK? הסבירו את תשובתכם.

(3 נקודות)

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

12. החברה "Cake4Me" מספקת עוגות למסעדות ולאולמי האירועים.

לצורך מחשוב ובקרת איכות הוגדרו שלוש מחלקות: Date, Cake, Refrigerator.

המחלקה **Date** מייצגת תאריך לפי יום, חודש ושנה.

המחלקה מכילה:

כותרת	תיאור
public Date(int day,` `int month, int year)	**פעולה בונה**
public boolean` `equals(Date other)	**הפעולה הבוליאנית equals המקבלת אובייקט אחר other מהמחלקה Date ומחזירה true אם התאריך שמייצג האובייקט שעליו מופעלת השיטה (this) והתאריך שמייצג other שווים בערכיהם, ו- false אם הם אינם שווים.**
public boolean` `before(Date other)	**הפעולה הבוליאנית before המקבלת אובייקט אחר other מהמחלקה Date ומחזירה true אם התאריך שמייצג האובייקט שעליו מופעלת השיטה (this) **קודם** (בלוח השנה) לתאריך ש- other מייצג אותו, ו- false אחרת אם הוא אינו קודם.**

(ב-`public bool Equals(Date other)`, `public bool Before(Date other)`: C#.)

המחלקה Date כבר נתונה ואפשר להשתמש בפעולות שבה. **אין צורך לממש אותן!**

המחלקה **Cake** מייצגת עוגה.

תכונות המחלקה הן:

- שם העוגה - name - מטיפוס מחרוזת, String.
- תאריך תפוגה - lastDate - מטיפוס תאריך, Date.
- מחיר - price - מטיפוס מספר שלם, int.
- האם חלבי? - hasMilk - מטיפוס boolean, true - חלבי, false - פרווה.

במחלקה Cake הוגדרו פעולות get ו- set ופעולה toString. **אין צורך לממש אותן!**

א. כתבו למחלקה Cake את פעולות הבאות:

(1) פעולה בונה (בנאי, constructor) שמקבל כפרמטרים:
שם העוגה, שלושה מספרים שלמים המייצגים יום, חודש ושנה של תאריך התפוגה, מחיר וערך בוליאני (true/false) המציין אם העוגה חלבית או לא.
אפשר להניח שכל הפרמטרים תקינים ואין צורך לבדוק זאת.

(2) פעולה isFresh המקבלת כפרמטר תאריך d ומחזירה true אם בתאריך d העוגה עדיין טרייה (כלומר, התאריך d אינו מאוחר מתאריך התפוגה).
כותרת הפעולה:

```
public boolean isFresh (Date d)
```

```
public bool IsFresh (Date d)
```

(3) פעולה isReplaceable המקבלת כפרמטר עוגה other ובודקת אם ניתן להחליף אותה עם העוגה הנוכחית. אפשר להחליף שתי עוגות אם יש להן תאריך תפוגה זהה, סוג זהה (חלבי או פרווה) והפרש מחירים שאינו עולה על 10 שקלים. אם כן - הפעולה תחזיר true, ואם לא - הפעולה תחזיר false.
כותרת הפעולה:

```
public boolean isReplaceable (Cake other)
```

```
public bool IsReplaceable (Date d)
```

(6 נקודות)

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

המחלקה **Refrigerator** מייצגת מקרר ובו נמצאות עוגות.

הייצוג נעשה באמצעות מערך ששומר את העוגות. התכונות במחלקה הן:

- מערך של העוגות - arr - מערך עצמים מטיפוס Cake.
- מספר העוגות שיש במקרר - numOfCakes - מסוג מספר שלם, int.

כמו כן קיים קבוע מספרי בשם MAX המציין את הגודל המקסימלי של המערך - 30.

העוגות (כלומר האובייקטים מהמחלקה Cake) נמצאים במערך ברצף, **ללא "חורים" מתחילת המערך**.

המערך צריך להישאר כך (ללא חורים) לאחר כל פעולה.

ב. כתבו במחלקה את הפעולות הבאות:

(1) פעולה בשם mostFresh המחזירה את העוגה שהיא הכי טרייה במקרר. אם יש כמה כאלו, תוחזר אחת מהן. אם המקרר ריק יוחזר null. נגדיר שעוגה א' טרייה יותר מעוגה ב' אם תאריך התפוגה של עוגה א' **מאוחר יותר** מתאריך התפוגה של עוגה ב'.

כותרת הפעולה:

```
public Cake mostFresh()
```

```
public Cake MostFresh()
```

(2) פעולה בשם removeNotFresh המקבלת כפרמטר תאריך d ומוחקת מהמקרר את כל העוגות שתאריך התפוגה שלהם הוא לפני התאריך d (כלומר, את כל המוצרים שהם מקולקלים בתאריך d, כי תאריך התפוגה שלהם כבר עבר). אם אין כאלו, או אם המערך ריק, הפעולה לא תעשה כלום. **שימו לב** שצריך למחוק ממש את המוצר מהמערך, ושלא יישארו חורים במערך. אין צורך לשמור על הסדר הפנימי בין העוגות.

כותרת הפעולה:

```
public void removeNotFresh(Date d)
```

```
public void RemoveNotFresh(Date d)
```

שימו לב, הפעולה צריכה לבצע את כל עדכוני הנתונים הנדרשים

(3) פעולה בשם purchaseOrder המקבלת כפרמטר מערך names של שמות העוגות שלקוח רוצה לקנות. הפעולה תבדוק אם אפשר לבצע את ההזמנה. אם כן - הפעולה תדפיס את פרט העוגות שבהזמנה ותחזיר את הסכום הכולל של ההזמנה, אם לא - הפעולה תדפיס את השמות של העוגות החסרות ותחזיר 0.

כותרת הפעולה:

```
public int purchaseOrder(String[] names)
```


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

```
public int PurchaseOrder(string[] names)
```

הערה:

אפשר להניח שלקוח רוצה לקנות עוגות שונות (כל שם מופיע במערך names פעם אחת).

(12 נקודות)

13. נתונות שלוש הפעולות הבאות:

Java:

```
public static int one(String s, int i)
{
  int m = 0;
  for (int j = 1; j <= i; j++)
  {
    if (s.charAt(j) < s.charAt(m))
      m = j;
  }
  return m;
}

public static String  two(String s, int i)
{
  String r ="";
  for(int j = 0;j <= i;j++)
  {
    r += s.charAt(i-j);
  }
  r += s.substring(i+1);
  return r ;
}

public static String three(String s)
{
  for (int i = s.length()-1; i > 0; i--)
  {
    int m = one(s, i);
    s = two(s, m);
    s = two(s, i);
  }
  return s;
}
```

C#:

```
public static int One(string s, int i)
{
  int m = 0;
  for (int j = 1; j <= i; j++)
  {
    if (s[j] < s[m])
```

```
        m = j;
    }
    return m;
}

public static string  Two(string s, int i)
{
    string r ="";
    for(int j = 0;j <= i; j++)
    {
        r += s[i - j];
    }
    r += s.Substring(i+1);
    return r ;
}

public static string Three(string s)
{
    for (int i = s.Length-1; i > 0; i--)
    {
        int m = One(s, i);
        s = Two(s, m);
        s = Two(s, i);
    }
    return s;
}
```

תזכורת: הפונקציה s.charAt(k) מחזירה תו שנמצא במקום k במחרוזת s. (ב-C#: הפונקציה s.Substring(k) מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת.)

א. עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי זימון הפעולה `one("VACCINE",6)` ורשמו מה תחזיר הפעולה.

(5 נקודות)

ב. עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי זימון הפעולה `two("VACCINE",3)` ורשמו מה תחזיר הפעולה.

(5 נקודות)

ג. עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי זימון הפעולה `three("VACCINE")` ורשמו מה תחזיר הפעולה.

אין צורך לעקוב אחרי פעולות one ו- two.

(5 נקודות)

ד. מה מבצעת הפעולה three באופן כללי?

(3 נקודות)

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

14. מערך דו-ממדי 2x2 נקרא "כתם" אם כל האיברים שלו שווים לאותו ערך. הערך הזה נקרא "צבע הכתם".

לדוגמה: במערך הנתון יש ארבעה "כתמים":

שני "כתמים" של 0, כתם עם של 1 וכתם של 3.

1	3	8	1	2	4	5	0	0
2	0	0	0	4	7	0	0	0
3	3	8	3	1	1	0	0	1
3	3	3	1	1	1	3	1	1

א. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים וערך value. הפעולה תבדוק אם במערך קיים "כתם" עם ערך value. אם כן - הפעולה תחזיר true, ולא - הפעולה תחזיר false.

(7 נקודות)

מערך דו-ממדי נקרא "מלוכלך" אם יש בו יותר מ- 3 "כתמים" של צבעים שונים.

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים חד ספרתיים (בין 0 ל- 9). הפעולה תבדוק אם המערך הוא "מערך מלוכלך". אם כן - הפעולה תחזיר true, ולא - הפעולה תחזיר false.

(7 נקודות)

ג. מהי הסיבוכיות של הפעולות שכתבתם בסעיפים א' ו- ב'? **הסבירו את תשובתכם.**

(4 נקודות)

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