GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2021 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. עליך לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למוסד הלימודים:** מבחן ב- Java (עמוד 2) מבחן ב- C# (עמוד 15) בכל מבחן 13 שאלות. **חלק א' - 40 נקודות** שאלות 1-6: יש לענות על **ארבע** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 10 נקודות. **חלק ב' - 24 נקודות** שאלות 7-9: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה - 12 נקודות. **חלק ג' - 36 נקודות** שאלות 10-13: 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 לדעתך חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך. **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב- JAVA:** 1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, אין צורך בבדיקת תקינות הקלט. 2. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הנח שבתוכנית כתובה ההוראה: `Scanner in=new Scanner(System.in);` 3. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = in.nextInt();` 4. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = in.nextDouble();` 5. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `String str = in.next();` 6. הוראות לפלט על המסך: `System.out.print` ו-`System.out.println();` **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב- C#:** 1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, אין צורך בבדיקת תקינות הקלט. 2. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = int.Parse(Console.ReadLine());` 3. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = double.Parse(Console.ReadLine());` 4. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `String str = Console.ReadLine();` 5. הוראות לפלט על המסך: `Console.Write` ו-`Console.WriteLine();`

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

בהצלחה!

השאלות

1. כתוב קטע תוכנית שמייצר 39 מספרים אקראיים תלת-ספרתיים חיוביים.

- עבור כל מספר זוגי יש להדפיס את סכום ספרותיו.
- הקוד יחשב וידפיס את ממוצע של המספרים שנוצרו.

2. במחלקה חטיף - Snack יש ארבע תכונות:

- שם - name מטיפוס מחרוזת, String
- משקל - weight מטיפוס מספר שלם, int
- מחיר - cost מטיפוס מספר ממשי, double
- מספר קלוריות - cal מטיפוס מספר שלם, int

במחלקה Snack הוגדרה פעולה בונה (בנאי, constructor) המקבלת פרמטר של כל תכונה וקובעת את הערכים של תכונות העצם. המחלקה כוללת פעולות get/set לכל אחת מהתכונות.

א. משרד הבריאות מגדיר "חטיף בריא" חטיף שמספר הקלוריות שלו לכל 100 גרם משקל אינו עולה על 120. כתוב פעולה הבודקת אם חטיף עונה על הגדרה של "חטיף בריא". הפעולה תחזיר true, אם חטיף עונה על ההגדרה, אם לא הפעולה תחזיר false.

(5 נקודות)

ב. כתוב פעולה חיצונית המקבלת מערך הפניות לעצמים מסוג Snack בשם arrS ומחזירה את **מספר** "החטיפים הבריאים" אשר מחירם נמוך מ- 10 ₪.

כותרת הפעולה: `public static int goodSnacks(Snack[] arrS)`

(5 נקודות)

3. נתונה המחלקה ספר - Book עם שלוש תכונות:

- שם הספר - name מטיפוס מחרוזת.
- שם המחבר - author מטיפוס מחרוזת.
- מספר עמודים - pages מטיפוס שלם.

א. כתוב במחלקה Book את הפעולה isSameBook(Book b). הפעולה מחזירה true אם שם הספר ושם המחבר של העצם שמפעיל את הפעולה זהים לשם הספר ושם המחבר של העצם שמתקבל כפרמטר אם לא, הפעולה תחזיר false.

(2 נקודות)

נתונה המחלקה ספרייה - **Library** שיש לה שלוש תכונות:

- מערך **bookArr** מטיפוס Book.
- מערך **copyArr** מטיפוס שלם.

האיבר אשר נמצא במקום k במערך **copyArr** הוא מספר העותקים של הספר **bookArr[k]**.

- מספר הספרים הנוכחי - **current** מטיפוס שלם אשר ערכו קטן מגודל המערך.

מספר זה הוא מספר הספרים אשר נמצאים בספריה ברגע נתון.

במחלקה **Library** הוגדרה הפעולה הבונה:

```
public Library()
{
  this.bookArr = new Book [2000];
  this.copyArr = new int [2000];
  this.current = 0;
}
```

ב. כתוב במחלקה **Library** את הפעולה **bookPosition(Book b)**. הפעולה בודקת אם ספר b נמצא בספרייה.

אם כן - הפעולה תחזיר את מיקומו במערך הספרים. אם הספר לא קיים - הפעולה תחזיר **-1**.

(3 נקודות)

ג. כתוב במחלקה **Library** פעולה שתקבל הפנייה לעצם מסוג Book ותוסיף אותו לספרייה.

אם הספר כבר נמצא בספרייה הפעולה תעדכן מספר העותקים שלו.

אם הספר לא נמצא בספרייה הפעולה מוסיפה עותק אחד של הספר לספרייה.

אם הספר לא נמצא בספרייה אבל אין מקום להוסיף ספר חדש, הפעולה אינה מבצעת דבר.

הערה: חובה להשתמש בפעולה שכתבת בסעיף ב'.

(5 נקודות)

4. משתמש חדש שרצה להירשם לאתר "ללמוד מחשבים ולהצליח" חייב לבחור סיסמה. סיסמה תקינה צריכה לענות על 4 דרישות:

- אורך הסיסמה צריך להיות שמונה תווים לפחות.
- הסיסמה צריכה להתחיל באות אנגלית גדולה ('A'...'Z').
- הסיסמה צריכה להסתיים בספרה ('0'...'9').
- אין בסיסמה שני תווים צמודים זהים.

א. כתוב פעולה המקבלת מחרוזת ובודקת אם המחרוזת היא סיסמה תקינה.

(5 נקודות)

ב. כתוב קטע תוכנית הקולט מהמשתמש סיסמה עד שתיקלט סיסמה תקינה. אחרי סיום הקלט, קטע התוכנית ידפיס את מספר הפעמים שבו נקלטה סיסמה לא תקינה.

(5 נקודות)

5. הגדרה: סדרת מספרים "עולה ממש" היא סדרת מספרים שכל איבר בסדרה גדול מקודמו.

כתוב פעולה אשר קולטת מספר שלם וחיובי num ומייצרת ומדפיסה num מספרים אקראיים דו-ספרתיים חיוביים שהם סדרה "עולה ממש".

אפשר להניח ש- num<90

6. א. נתונה הפעולה what המקבלת שני מספרים שלמים וחיוביים:

Java:

```
public static boolean what(int n1, int n2)
{
 while (n2>9)
 {
  n2=n2/10;
 }
 if (n1%10 == n2)
  return true;
 return false;
}
```

C#:

```
public static bool What(int n1, int n2)
{
 while (n2 > 9)
 {
  n2 = n2/10;
 }
 if (n1%10 == n2)
  return true;
 return false;
}
```

(1) עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע פעולה בעבור זימון what(183,39) וכתוב מה תחזיר הפעולה.

(2) הגדר את טענת היציאה של הפעולה what (מה מבצעת הפעולה באופן כללי).

(5 נקודות)

ב. נתון קטע של פעולה ראשית (main) המשתמש בפעולה what

Java:

```
int n1=in.nextInt();
boolean ok=true;
int n2, count=1;
while (ok == true)
{
 n2 = in.nextInt();
 count++;
 ok = what(n1, n2);
 n1 = n2;
}
System.out.println(count);
```

C#:

```
int n1=Int32.Parse(Console.ReadLine());

bool ok = true;
int n2, count = 1;
while (ok == true)
{
 n2= Int32.Parse(Console.ReadLine());
 count++;
 ok = What(n1, n2);
 n1 = n2;
}
Console.WriteLine(count);
```

(1) עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר ביצוע הקטע עבור הקלט הבא (משמאל לימין):
24,466,65,55,303 ורשום את הפלט.
אין צורך להראות מעקב אחר ביצוע הפעולה what.

(2) תן דוגמה לקלט שעבורו יהיה הפלט ארבעה והערכים הנקלטים יהיו בני שלוש ספרות לפחות.

(5 נקודות)

7. עקב התפרצות מגפת הקורונה החליט משרד הבריאות להקים מערכת לטיפול שוטף במצב התחלואה במדינה.

א. הוגדרה המחלקה **עיר בקורונה** CityK בעלת שתי תכונות:

- name – שם העיר מטיפוס מחרוזת.
- numOfResidents – מספר שלם המייצג את מספר התושבים בעיר.
- numOfPatients – מספר שלם המייצג את מספר החולים בעיר.

הנח כי קיימות פעולה בונה המקבלת את ערכי התכונות כפרמטרים, פעולות אחזור (get) וקביעה (set).

(1) כתוב פעולה פנימית המקבלת עיר בקורונה, ומחזירה true אם לעיר הנוכחית ולעיר המתקבלת כפרמטר יש מספר חולים זהה, או false אם המספר שונה.

(2) משרד הבריאות הגדיר את "שיטת הרמזור" שלפיה כל עיר מסומנת בצבע מסוים בהתאם לרמת התחלואה:

עיר ירוקה היא עיר שיש בה פחות מ- 5% חולים, עיר כתומה – 5%-15% חולים, ועיר אדומה – מעל 15% חולים.

כתוב פעולה פנימית המחזירה את קטגוריית העיר על-פי שיטת הרמזור. על הפעולה להחזיר אחת מהמחרוזות red/orange/green בהתאם למספרי התושבים והחולים.

שם הפעולה: `public String getCityColor()`

(5 נקודות)

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

ב. הוגדרה המחלקה CountryStatus בעלת שלוש תכונות:

- date - תאריך עדכון המצב - מסוג מחרוזת.
- cities - מערך עצמים מסוג CityK. גודל המערך הוא 100.
- nCity - מספר שלם המייצג כמה ערים יש במערך.

Java:

```
public class CountryStatus
{
 private String date;
  private CityK  [] cities;
  private int nCity;
}
```

C#:

```
public class CountryStatus
{
 private string date;
  private CityK  [] cities;
  private int numOfCities ;
}
```

(1) כתוב פעולה בונה במחלקה CountryStatus, המאתחלת מערך ערים ריק. הפעולה מקבלת תאריך עדכון כפרמטר.

(2) כתוב פעולה פנימית בוליאנית בשם addCity המקבלת שם של עיר, מספר תושבים ואת מספר החולים בה, ומוסיפה עיר זו למערך ערים. הפעולה מחזירה true אם ההוספה הצליחה, או false אם הפעולה לא הצליחה.
אפשר להניח שהעיר עוד לא קיימת במערך ואין צורך לבדוק זאת.

(3) כתוב פעולה פנימית המקבלת כפרמטר אחת מהמחרוזות red/orange/green ("צבע העיר" לפי שיטת הרמזור) ומחזירה מערך חדש הכולל שמות הערים לפי ה"צבע" המבוקש. עליך להיעזר בפעולה getCityColor שכתבת בסעיף א'.

(4) משרד הבריאות מעוניין לבדוק אם חל שינוי במצב לאחר סגר כללי. כתוב פעולה חיצונית המקבלת שני עצמים cs1, cs2 מסוג CountryStatus ומדפיסה שמות של ערים שהיו בסטטוס "אדום" (red) ב- cs1 ואת הערים ששינו את הסטטוס ב- cs2.

הערה:

1. **שים לב שמספר הערים וסדר הופעתן ב- cs1 ו- cs2 לא בהכרח זהים.**
2. **אפשר להניח שבשתי המחלקות קיימות פעולות get/set. אם השתמשת בפעולות נוספות, עליך לכתוב את הפעולות!**

(7 נקודות)

8. נתונה פעולה what הבאה. הפעולה מקבלת מערך באורך אי-זוגי של מספרים שלמים. האיברים במערך שונים זה מזה.

Java:

```
public static int what(int[] arr) {
  int up, down;
  for (int i = 0; i < arr.length; i ++)
  {
    up = 0;
    down = 0;
    for (int j = 0; j < arr.length; j++)
    {
      if (arr[i] > arr[j])
        down++;
      if (arr[j] > arr[i])
        up++;
    }
    if (up == down)
      return arr[i];
  }
  return -1;
}
```

C#:

```
public static int What(int[] arr) {
  int up, down;
  for (int i = 0; i < arr.Length; i ++)
  {
    up = 0;
    down = 0;
    for (int j = 0; j < arr.Length; j++)
    {
      if (arr[i] > arr[j])
        down++;
      if (arr[j] > arr[i])
        up++;
    }
    if (up==down)
      return arr[i];
  }
  return -1;
}
```


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

א. מה תחזיר הפעולה בעבור המערך `int[] arr={5,2,10,6,12}`?

(4 נקודות)

ב. מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה? הסבר את תשובתך.

(2 נקודות)

ג. מה מבצעת הפעולה באופן כללי?

(2 נקודות)

ד. נתון שהמערך arr ממוין. כתוב את הפעולה בצורה יעילה יותר (בסיבוכיות טובה יותר).

(2 נקודות)

ה. מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה? הסבר את תשובתך.

(2 נקודות)

9. **הגדרה:** בלוק במערך זה רצף תאים סמוכים שהערכים שלהם זהים.

לדוגמה: במערך arr הבא

2	1	3	3	3	3	1	6	6	5	2	2	2	3

יש שלושה בלוקים: {2,2,2} {6,6} {3,3,3,3}

כתוב פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים arr ומספר שלם וחיובי num ומחזירה את כמות הבלוקים במערך שאורכם לפחות num.

10. נתונות ההגדרות הבאות:

- "**משקל**" של מספר שלם הוא סכום הספרות של המספר.

לדוגמה:

המשקל של 123 הוא 6

המשקל של -345 הוא 12

המשקל של 8 הוא 8

- מערך של מספרים שלמים נקרא "**מערך בלי חזרות משקל**" אם ה"**משקלים**" של כל איברי המערך שונים זה מזה.
- שני מערכים של מספרים שלמים arr1 ו- arr2 נקראים "**זהים לפי משקל**" אם הם "**מערכים בלי חזרות משקל**" ולכל איבר ממערך arr1 יש איבר במערך arr2 בעל אותו "**משקל**".

א. כתוב פעולה אשר מקבלת מספר שלם ומחזירה את ה"**משקל**" שלו.

(5 נקודות)

ב. כתוב פעולה אשר מקבלת מערך חד-ממדי של מספרים שלמים ומחזירה true אם המערך הוא "**מערך בלי חזרות משקל**", ולא הפעולה תחזיר false.

(5 נקודות)

ג. כתוב פעולה אשר מקבלת שני מערכים חד-ממדיים של מספרים שלמים. הפעולה מחזירה true אם המערכים "**זהים לפי משקל**", ולא הפעולה מחזירה false.

(5 נקודות)

ד. מהן סיבוכיות זמן הריצה של הפעולות שכתבת בסעיפים ב' ו- ג'? הסבר את תשובתך.

(3 נקודות)

11. לפניך שתי פעולות:

Java:

```
public static double check(int[] a, int p, int q)
{
 if(p== q)return a[p];
 else
  if(p+1== q)
    return (double)(a[p]+a[q])/2;
  else
    return check(a, p+1,q-1);
}
public static boolean secret (int[] a, int p)
{
 if (p==a.length-1) return true;
 else
  return a[p] >check (a, p+1, a.length-1) && secret (a, p+1);
}
```

C#:

```
public static double Check(int[] a, int p, int q)
{
 if(p== q)return a[p];
 else
  if(p+1== q)
    return (double)(a[p]+a[q])/2;
  else
    return Check(a, p+1,q-1);
}
public static bool Secret (int[] a, int p)
{
 if (p==a.Length-1) return true;
 else
  return a[p] >Check (a, p+1, a.Length-1) && Secret (a, p+1);
}
```


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

א. ערוך מעקב ורשום מה תחזיר הפעולה **check(a,0,5)** עבור מערך a הבא:

0	1	2	3	4	5	6
2	10	12	3	7	4	1

(6 נקודות)

ב. ערוך מעקב ורשום מה מחזירה הפונקציה **secret (a, 0)** עבור המערך a:

0	1	2	3	4
17	10	4	3	8

(6 נקודות)

ג. תן דוגמה למערך b שיש בו לפחות שישה איברים כך שזימון secret(b,0) יחזיר "אמת".

(2 נקודות)

ד. תן דוגמה למערך c שיש בו לפחות שישה איברים כך שזימון secret(c,0) יחזיר "שקר".

(2 נקודות)

ה. מה מבצעת הפעולה secret, ומה מבצעת הפעולה check? הסבר בקצרה.

(2 נקודות)

12. בעלי חנות מזון רוצים למחשב את מלאי המצרכים שברשותם.

לצורך כך הוגדרו שלוש מחלקות:

- המחלקה Date שתייצג תאריך.
- המחלקה FoodItem שתייצג מוצר מזון.
- המחלקה Stock שתייצג את המלאי בחנות המזון.

א. למחלקה Date יש את התכונות הפרטיות הבאות:

- int day - שמייצגת את היום (שלמים בין 1 ל- 31);
- int month - שמייצגת את החודש (שלמים בין 1 ל- 12);
- int year - שמייצגת את השנה (שלמים חיוביים בני ארבע ספרות)

למחלקה הוגדרו פעולה הבונה (בנאי, constructor), פעולות get/set והפעולה toString.

(1) כתוב פעולה equals המקבלת כפרמטר תאריך מסוים ובודקת אם עצם שמתקבל כפרמטר זהה לתאריך נוכחי (התאריך שמיוצג על ידי האובייקט עליו מופעלת הפעולה).

(2) כתוב פעולה before המקבלת כפרמטר תאריך מסוים ובודקת אם התאריך הנוכחי (התאריך שמיוצג באמצעות האובייקט שעליו מופעלת הפעולה), **קודם** לתאריך שהתקבל כפרמטר.

(3 נקודות)

ב. בחנות יש מוצרי מזון שונים.

הוגדרה מחלקה בשם FoodItem המייצגת מוצר מזון.

למחלקה FoodItem יש את התכונות הפרטיות הבאות:

- שם המוצר (name) מטיפוס String;
- כמות המוצר במלאי (quantity) מטיפוס int;
- תאריך הייצור של המוצר (productionDate);
- תאריך התפוגה של המוצר (expiryDate);
- הטמפרטורה המינימלית שבה המוצר יכול להתקיים (minTemperature) מטיפוס int;
- הטמפרטורה המקסימלית שבה המוצר יכול להתקיים (maxTemperature) מטיפוס int;
- מחיר המוצר (price) מטיפוס double.

למחלקה הוגדרו פעולה הבונה (constructor), פעולות get/set והפעולה toString.

(1) כתוב פעולה בוליאנית isFresh המקבלת תאריך מסוים d כפרמטר, ומחזירה true אם בתאריך הזה המוצר טרי (כלומר, נמצא לאחר תאריך הייצור שלו ולפני תאריך התפוגה שלו, כולל). אם לא, הפעולה מחזירה false.

(2) כתוב פעולה howManyItems המקבלת מספר שלם שמייצג סכום של כסף, ומחזירה כמה פריטים של המוצר אפשר לקנות בסכום זה.

הערה:

יש לשים לב אם קיימת כמות מספיקה של פריטים במלאי.

לדוגמה:

אם מחירו של המוצר הוא שני שקלים ויש במלאי ארבעה פריטים, והסכום שמתקבל כפרמטר לפעולה הוא עשרה אפשר אומנם לקנות בסכום זה חמישה פריטים, אבל מכיוון שיש רק ארבעה פריטים במלאי, השיטה תחזיר את הערך ארבע.

(5 נקודות)

ג. המחלקה Stock מייצגת את המלאי בחנות.

הייצוג נעשה באמצעות מערך ששומר את מוצרי המזון. התכונות במחלקה הן:

- מערך של המוצרים: `FoodItem [] stock`
- מספר המוצרים שיש בחנות: `int numOfItems`

אפשר להניח שאין יותר מ- 100 מוצרים שונים.

(1) כתוב בנאי ברירת-מחדל (default constructor) של המחלקה היוצר אובייקט שבו מערך בגודל המקסימלי של 100 מוצרי מזון. בהתחלה המערך ריק ומספר המוצרים שבו שווה ל-0.

(2) כתוב פעולה howMany המקבלת מספר שלם temp שהוא הטמפרטורה שיש במקרר מסוים, ומחזירה את מספר המוצרים שאפשר לאחסן במקרר זה (כלומר, שהטמפרטורה של המקרר מתאימה לאחסון שלהם).

שימו לב, אם במלאי יש 5 יוגורטים שניתן להעביר למקרר, אז צריך לספור אותם כחמישה (5) ולא כמוצר אחד (יוגורט). אם המערך ריק יש להחזיר 0.

(3) כתוב פעולה removeAfterDate המקבלת כפרמטר תאריך d ומוחקת מהמלאי את כל מוצרי המזון שתאריך התפוגה שלהם הוא לפני התאריך d (כלומר, את כל המוצרים שהם מקולקלים בתאריך d, כי תאריך התפוגה שלהם כבר עבר).

(10 נקודות)

13. Java:

```
public static boolean what (String s1, String s2)
{
 if(s1.length()==0)
   return true;
 if(s2.length() == 0)
   return false;
 if(s1.charAt(0)==s2.charAt(0))
   return what(s1.substring(1),s2.substring(1));
 return what(s1,s2.substring(1));
}
```

C#:

```
public static bool What (string s1, string s2)
{
 if(s1.Length == 0)
   return true;
 if(s2.Length == 0)
   return false;
 if(s1[0] == s2[0])
   return What(s1.Substring(1),s2.Substring(1));
 return What(s1, s2.Substring(1));
}
```

א. עקוב אחרי זימון הפעולה what(s1, s2) עבור s1="HELLO", s2= "HERLOLOR" ורשום מה תהיה תוצאת הזימון.

(6 נקודות)

ב. תן דוגמה למחרוזת s3 כך שתוצאת הזימון what("HELLO", s3) תהיה שונה מהתוצאה של סעיף א'.

(3 נקודות)

ג. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(3 נקודות)

ד. כתוב את הפעולה what המבצעת אותה משימה באופן לא רקורסיבי.

(6 נקודות)