GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2020 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: בבחינה זו, מותר לך לענות על מספר שאלות כרצונך, אך סך כל הנקודות שתוכל לצבור בכלל הבחינה לא יעלה על 120. ניתן לצבור נקודות גם מחלקי שאלות. **בכל מקרה הציון הסופי לא יעלה על 100.** **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': שאלות 1-6 (ערך כל שאלה – 10 נקודות) **חלק ב': שאלות 7-9 (ערך כל שאלה – 12 נקודות) **חלק ג': שאלות 10-13 (ערך כל שאלה – 18 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 (מעבר ל- 120 נק'). 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. **מבחן ב- JAVA - הנחיות כלליות לנבחנים:** 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` `System.out.println();` `; **מבחן ב- C# - הנחיות כלליות לנבחנים:** 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.WriteLine();` `Console.Write();`

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 הקולטת 50 מחרוזות.

עבור כל מחרוזת באורך זוגי תודפס האות הראשונה במחרוזת, ועבור כל מחרוזת באורך אי זוגי תודפס האות האחרונה במחרוזת.

בנוסף, על התוכנית לחשב ולהדפיס:

- כמה מחרוזות מתחילות באות 'A'.
- כמה מחרוזות מסתיימות בספרה ('0'..'9').

2. במחלקה קופץ לרוחק - `Jumper` יש שתי תכונות:

שם - `name` מטיפוס מחרוזת, ומרחק הקפיצה הטובה ביותר - `score` מטיפוס ממשי.

כמו כן יש במחלקה פעולות `get/set` לכל אחת מהתכונות.

א. כתוב פעולה המקבלת מערך של קופצים לרוחק `arr`. הפעולה תחזיר ממוצע קפיצות.

(5 נקודות)

ב. כתוב פעולה המקבלת מערך של קופצים לרוחק `arr` ומדפיסה את שמותיהם של הקופצים, שתוצאת הקפיצה שלהם גבוהה מן הממוצע.

הנחה: כל תא במערך מכיל הפניה לקופץ ואין תאים ריקים (שערכם שווה ל-`null`).

(5 נקודות)

3.

א. נתונה הפעולה `what` המקבלת כפרמטרים שני מספרים שלמים חיוביים:

Java:

```
public static int what(int a, int b)
{
  int c = 0;
  while(a > 0)
  {
    c = c + b;
    a--;
  }
  return c;
}
```

C#:

```
public static int What(int a, int b)
{
  int c = 0;
  while(a > 0)
  {
    c = c + b;
    a--;
  }
  return c;
}
```

(1) עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר הזימון: `what (4,3)` ורשום מה תחזיר הפעולה.

(2) אילו ערכים צריך להעביר לפעולה `what` כדי שיוחזר הערך 15?

(3) נתונה הטענה הבאה: `what(n1, n2)==what(n2, n1)` לכל זוג מספרים `n1>0, n2>0`.
האם הטענה נכונה? הסבר את תשובתך.

(4) מה מבצעת הפעולה באופן כללי?

(5 נקודות)

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

ב. נתונה הפעולה `why` המקבלת כפרמטרים שני מספרים שלמים חיוביים:

Java:

```
public static int why(int x, int y)
{
  int z=1;
  while(y > 0)
  {
    z = what(z, x);
    y--;
  }
  return z;
}
```

C#:

```
public static int Why(int x, int y)
{
  int z=1;
  while(y > 0)
  {
    z = What(z, x);
    y--;
  }
  return z;
}
```

(1) עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר הזימון: `why (4,3)` ורשום מה תחזיר הפעולה?

(2) אילו ערכים צריך להעביר לפעולה `why` כדי שיוחזר הערך 16?

(3) נתונה הטענה הבאה: `why(n1, n2)==why(n2, n1)` לכל זוג מספרים `n1>0, n2>0`.
האם הטענה נכונה? הסבר את תשובתך.

(4) מה מבצעת הפעולה באופן כללי?

(5 נקודות)

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

4. מערך של מספרים שלמים יקרא "מסודר" אם הוא מקיים את התנאים הבאים:

- גודל המערך ארבעה תאים לפחות.
- גודל המערך הוא מספר זוגי
- סכום האיברים הנמצאים בחצי הראשון של המערך שווה לסכום האיברים הנמצאים בחצי השני של המערך

לדוגמה:

המערך `arr={22, 56, 10, 13, 31, 44}` הוא "מערך מסודר" מאחר שהוא עונה על כל שלוש הדרישות:

- אורכו של המערך הוא 6 - גדול מ- 4 וזוגי.
- סכום האיברים בחצי הראשון במערך 88 (22+56+10) והוא שווה לסכום האיברים הנמצאים בחצי השני של המערך (13+31+44).

א. כתוב פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ומחזירה ערך `true` אם הוא "מערך מסודר", אם לא, הפעולה תחזיר ערך `false`.

(8 נקודות)

ב. מהי סיבוכיות הפעולה מסעיף א'? הסבר את תשובתך.

(2 נקודות)

5. נתונה הפעולה `five()` המקבלת מערך של מספרים שלמים:

Java:

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

C#:

```
public static bool Five(int[] arr)
{
  for (int i = 0; i < arr.Length - 1; i++)
  {
    for (int k = i + 1; k < arr.Length; k++)
    {
      if (arr[i] > arr[k])
      {
        return false;
      }
    }
  }
  return true;
}
```

א. נתון המערך הבא: `int[] arr={3,5,7,6};`. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחרי ביצוע הפעולה ורשום מה תחזיר הפעולה.

(4 נקודות)

ב. תן דוגמה למערך בגודל שישה תאים שעבורו הפעולה `five` תחזיר ערך `true`.

(1 נקודות)

ג. מה מבצעת הפעולה `five` באופן כללי?

(2 נקודות)

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

ד. **מהי הסיבוכיות של הפעולה? הסבר את תשובתך.**

(1 נקודות)

ה. **האם אפשר לכתוב את הפעולה `five` בצורה יעילה יותר?**

אם כן - הצע רעיון או כתוב את הפעולה היעילה יותר. אם לא - הסבר למה.

(2 נקודות)

6.

א. נתונה הפעולה `why()` הבאה המקבלת מחרוזת:

Java:

```
public static int why(String str)
{
  int c=0;
  System.out.print("#");
  for (int i = 0; i < str.length(); i++)
  {
    if (str.charAt(i) >='A' && str.charAt(i) <= 'Z')
    {
      System.out.print(i+" ");
    }
    else c++;
  }
  System.out.print("#");
  return c;
}
```

C#:

```
public static int Why(string str)
{
  int c=0;
  Console.Write("#");
  for (int i = 0; i < str.Length; i++)
  {
    if (str[i] >='A' && str[i] <= 'Z')
    {
      Console.Write (i+" ");
    }
    else c++;
  }
  Console.Write ("#");
  return c;
}
```

(1) תן דוגמה למחרוזת באורך של שישה תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה `why` תדפיס את המחרוזת הבאה: `#1 3 5 #`

(2) תן דוגמה למחרוזת באורך של שישה תווים לכל הפחות שעבורה הפעולה `why` תדפיס את המחרוזת `##`

(3) מה מבצעת הפעולה? הסבר את תשובתך.

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

(6 נקודות)

ב. נתונה הפעולה `mystery` המקבלת מערך מחרוזות באורך זוגי. הפעולה משתמשת בפעולה `why`:

Java:

```
public static boolean mystery(String[] arr)
{
  for (int i = 0; i < arr.length; i+=2)
  {
    if (why(arr[i]) != why(arr[i+1]))
      return false;
  }
  return true;
}
```

C#:

```
public static bool Mystery(string[] arr)
{
  for (int i = 0; i < arr.Length; i+=2)
  {
    if (Why(arr[i]) != Why(arr[i+1]))
      return false;
  }
  return true;
}
```

(1) תן דוגמה למערך מחרוזות `arr` בגודל שישה תאים שעבורו הפעולה `mystery` תחזיר ערך `true`.

(2) מה יהיה הפלט של הפעולה עבור מערך שנתת בסעיף ב'1?

(3) מהי סיבוכיות של הפעולה `mystery`? הסבר את תשובתך.

(4 נקודות)

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

7. לנוכח התפרצות נגיף הקורונה החליט משרד הבריאות לערוך סקר במטרה לבדוק את רמת שביעת הרצון של התושבים מהתנהלות מערכת הבריאות ביישובים שונים בארץ. יישוב מתאים לסקר אם הוא עונה על הקריטריונים שקובע משרד הבריאות. הקריטריונים משתנים מדי חודש.

לצורך כך הגדירו את המחלקה הבאה:

שם המחלקה `City`, למחלקה התכונות הבאות:

- שם יישוב - `name` מסוג מחרוזת.
- מספר תושבים - `popul` מסוג מספר שלם.
- מספר הסניפים של קופות החולים השונות ביישוב - `branch` מסוג מספר שלם.

במחלקה הוגדרה פעולה בונה (בנאי) המקבל פרמטרים לכל התכונות:

Java:

```
public City(String name, int popul, int branch) {...}
```

C#:

```
public City(string name, int popul, int branch) {...}
```

גם כל הפעולות `set/get`.

הוגדרה פעולה נוספת `isFit()`. הפעולה מחזירה `true`, אם היישוב מתאים לסקר, אם לא הפעולה מחזירה `false`.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public boolean isFit() {...}
```

C#:

```
public bool IsFit() {...}
```


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

א. כתוב תוכנית שתקלוט את הפרטים הבאים:

- שם היישוב.
- מספר התושבים ביישוב.
- מספר הסניפים של קופות החולים ביישוב.

הקלט יסתיים כאשר תיקלט המילה "Stop" עבור שם היישוב.

על התוכנית להדפיס עבור כל יישוב אם הוא מתאים לסקר או לא, ואת מספר היישובים **שאינם מתאימים לסקר**.

(8 נקודות)

ב. בחודש אוגוסט של שנה 2020 הוחלט שבסקר ישתתפו רק יישובים אשר בהם ישנם יותר מארבעה סניפים של קופות החולים ויותר מ- 5,000 תושבים.

ממש את הפעולה `isFit` בהתאם לתנאים של חודש אוגוסט 2020.

(4 נקודות)

8.

א. נתונה הפעולה `what` המקבלת כפרמטר מספר שלם חיובי `num`.

Java:

```
public static double what(int num)
{
  int c = 0;
  int sum = 0;
  while (num > 0)
  {
    c ++;
    sum += num%10;
    num /= 10;
  }
  if(c == 0)
    return 0;
  return (double)sum / c ;
}
```

C#:

```
public static double What(int num)
{
  int c = 0;
  int sum = 0;
  while (num > 0)
  {
    c ++;
    sum += num%10;
    num /= 10;
  }
  if(c == 0)
    return 0;
  return (double)sum / c ;
}
```

(1) מה תחזיר הפעולה עבור `num=1245`? חובה לכתוב מעקב בטבלה.

(2) תן דוגמה למספר שלם `num`, שעבורו הפעולה תחזיר 4.

(3) מה מבצעת הפעולה עבור מספר `num` שלם חיובי כלשהו? הסבר באופן כללי.

(8 נקודות)

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

ב. נתונה הפעולה `why()` הבאה:

Java:

```
public static boolean why(int[] arr)
{
  double prev= what(arr[0]);
  double curr;
  for (int i = 1; i < arr.length; i++)
  {
    curr = what(arr[i]);
    if (curr > prev)
    {
      prev = curr;
    }
    else
      return false;
  }
  return true;
}
```

C#:

```
public static bool Why(int[] arr)
{
  double prev= What(arr[0]);
  double curr;
  for (int i = 1; i < arr.Length; i++)
  {
    curr = What(arr[i]);
    if (curr > prev)
    {
      prev = curr;
    }
    else
      return false;
  }
  return true;
}
```

(1) עקוב באמצעות טבלת מעקב אחר ביצוע הפעולה `why(arr)` עבור המערך:

```
int[] arr = {2002, 28, 129, 468 };
```

ורשום מה תהיה תוצאת הזימון.

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

הערה: אין צורך להראות מעקב אחרי הזימונים של הפעולה `what`.

(2) האם אפשר לשנות את סדר האיברים במערך הנתון `arr`, וכך הזימון `why(arr)` יחזיר תוצאה שונה מתוצאה של סעיף ב'1? הסבר את תשובתך.

(3) מה מבצעת הפעולה `why(arr)` עבור מערך כלשהו של מספרים שלמים?

(4 נקודות)

9. כתוב פעולה המקבלת מחרוזת המורכבת משתי מילים או יותר כאשר רווח יחיד מפריד בין כל מילה ומילה.

על הפעולה להחזיר מחרוזת חדשה המורכבת מהאות הראשונה של כל מילה עם נקודה בין כל שתי אותיות, כאשר גם בסוף יש נקודה.

דוגמה: עבור המחרוזת: `READ ONLY MEMORY`

תוחזר המחרוזת: `R.O.M.`

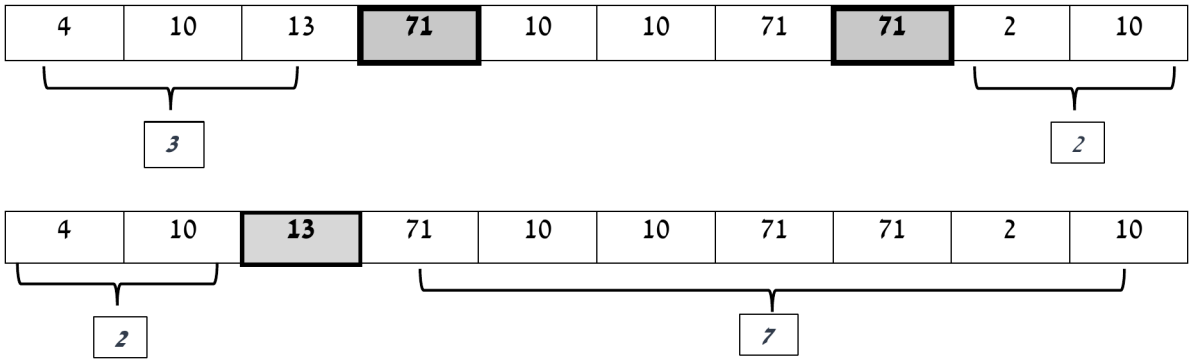
הערה: אפשר להניח שמילים מורכבות רק מאותיות (A..Z)

10. נתון מערך המכיל מספרים שלמים.

נגדיר "מרחק" של מספר במערך כ**סכום המרחקים הקטנים ביותר של מופע אותו המספר מקצוות המערך**.

דוגמה 1: ה"מרחק" של המספר **71** במערך הוא 5 (2 מימין ו- 3 משמאל).

דוגמה 2: ה"מרחק" של המספר **13** המערך הוא 9 (7 מימין ו- 2 משמאל).



א. כתוב פעולה `public static int dist(int[] arr, int num)`.

הפעולה מקבלת מערך מספרים שלמים `arr` ומספר `num` ומחזירה את "המרחק" של המספר `num`.

הערה: אם `num` לא נמצא במערך `arr` יוחזר `-1`.

(9 נקודות)

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

ב. כתוב פעולה `public static int minNum(int[] arr)`.

הפעולה מקבלת מערך מספרים שלמים ומחזירה את המספר בעל "המרחק" הקטן ביותר.

(עבור הדוגמה הנ"ל הפעולה תחזיר 10 כי "המרחק" שלו שווה ל- 1 והוא הקטן בין כל "המרחקים")

(9 נקודות)

11. א. נתונה פעולה רקורסיבית `secret` המקבלת שני מספרים שלמים אי-שליליים (גדולים ושווים ל- 0):

Java:

```
public static boolean secret (int n1, int n2)
{
  if (n1 < 10)
    return (n1 == n2);
  if (n1%10 == n2)
    return true;
  return secret (n1 / 10, n2);
}
```

C#:

```
public static bool Secret (int n1, int n2)
{
  if (n1 < 10)
    return (n1 == n2);
  if (n1%10 == n2)
    return true;
  return Secret (n1 / 10, n2);
}
```

(1) עקוב אחר הזימון הבא: `secret (528, 5)`.

(2) מה מבצעת הפעולה `secret`?

(9 נקודות)

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

ב. נתונה פעולה רקורסיבית `bigSecret` המקבלת מערך מספרים שלמים אי-שליליים ומחזירה מערך חדש:

Java:

```
public static int[] bigSecret (int[] arr)
 {
  int[] temp=new int [arr.length];
  mystery(arr, temp, 0, 0, temp.length-1);
  return temp;
 }
private static void mystery (int[] arr, int[] temp, int k, int low, int high)
{
 if (k < arr.length)
 {
  if (secret (arr[k] / 10, arr[k] % 10))
  {
   temp[high] = arr[k];
   mystery (arr, temp, k+1, low, high-1);
  }
  else
  {
   temp[low] = arr[k];
   mystery (arr, temp, k+1, low+1, high);
  }
 }
}
```

C#:

```
public static int[] BigSecret (int[] arr)
 {
  int[] temp = new int [arr.Length];
  Mystery(arr, temp, 0, 0, temp.Length-1);
  return temp;
 }
private static void Mystery (int[] arr, int[] temp, int k, int low, int high)
{
 if (k < arr.Length)
 {
  if (Secret (arr[k] / 10, arr[k] % 10))
  {
   temp[high] = arr[k];
   Mystery (arr, temp, k+1, low, high-1);
  }
```


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

```
  else
  {
   temp[low] = arr[k];
   Mystery (arr, temp, k+1, low+1, high);
  }
 }
}
```

(1) נתון מערך חד ממדי `arr={424, 57547, 130, 57675, 12}`.
עקוב אחר ביצוע הפעולה `bigSecret(arr)` ורשום את הערך המוחזר.
הערה: אין צורך להראות מעקב אחר הפעולה `secret`.

(2) מה מבצעת הפעולה `bigSecret`?

(9 נקודות)

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

12. במפעל מסוים יש שני סוגים של עובדים: פועלים ומהנדסים. שכרו של כל עובד מחושב כך:

- 160 שעות עבודה או פחות נקראות "שעות בסיס" (basic) והעובד מקבל עבור כל שעה שכר לפי תפקידו: פועל מקבל 50 ש"ח לשעת עבודה ומהנדס – 90 ש"ח.
- עבור כל שעה נוספת (extra) מקבל העובד (ללא תלות בתפקיד) 100 ש"ח.

לדוגמה: מהנדס שעבד בחודש מסוים 200 שעות יקבל משכורת של `18,400=(160*90+40*100)` ש"ח.

נתונה המחלקה הבאה:

Java:

```
class Worker
{
  private String id;// ת.ז. של עובד
  private int status; //1- פועל, 2- מהנדס
  private int basic; // מספר שעות בסיס בחודש
  private int extra; // מספר שעות נוספות בחודש
  public Worker(String id, int status) //פעולה בונה
  {
    this.id = id;
    this.status = status;
    this.basic = 0;
    this.extra = 0;
  }
```

C#:

```
class Worker
{
  private string id;// ת.ז. של עובד
  private int status; //1- פועל, 2- מהנדס
  private int basic; // מספר שעות בסיס בחודש
  private int extra; // מספר שעות נוספות בחודש
  public Worker(string id, int status) //פעולה בונה
  {
    this.id = id;
    this.status = status;
    this.basic = 0;
    this.extra = 0;
  }
```

במחלקה הוגדרו כל הפעולות `set` ו- `get` וגם הפעולה `toString()`.

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

א. נתונה כותרת של פעולה לחישוב המשכורת של עובד:

Java:

```
public int getSalary (){...}
```

C#:

```
public int GetSalary (){...}
```

השלם את גוף הפעולה.

(5 נקודות)

ב. כתוב במחלקה `Worker` פעולה `input()` לקליטת נתוני עבודה של עובד מסוים:

עבור כל אחד מ- 20 ימי העבודה בחודש ייקלטו שעת תחילת העבודה ושעת סיום העבודה.

אחרי קליטת הנתונים יש לעדכן את התכונות הרלוונטיות.

אפשר להניח ששעת תחילת העבודה קטנה תמיד משעת הסיום.

(5 נקודות)

ג. כתוב פעולה אשר מקבלת מערך עצמים מסוג `Worker` השומר את נתוני השכר של כל עובדי המפעל.

על הפעולה להדפיס, עבור כל אחד מהעובדים, את מספר תעודת הזהות שלו, את מספר שעות העבודה ואת משכורתו.

הפעולה גם תדפיס את השכר הכולל של כל המהנדסים ואת השכר הכולל של כל הפועלים.

(8 נקודות)

13. נתונה פעולה רקורסיבית `what(String s, char ch, int k)` הבאה:

Java:

```
public static String what(String s, char ch, int k)
{
  if(k == 0)
   return s;
  if(s.length() == 0)
    return s;
  if(s.charAt(0) == ch)
    return what(s.substring(1), ch, k-1);
  return s.charAt(0) + what(s.substring(1), ch, k);
}
```

C#:

```
public static string What(string s, char ch, int k)
{
  if(k == 0)
   return s;
  if(s.Length == 0)
    return s;
  if(s[0] == ch)
    return What(s.Substring(1), ch, k-1);
  return s[0] + What(s.Substring(1), ch, k);
}
```

א. מה תהיה תוצאת הזימון `what(s1, 'a', 2)` עבור מחרוזת `s1="aabbaad"`?

(6 נקודות)

ב. מה תהיה תוצאת הזימון `what(s1, 'f', 3)` עבור מחרוזת `s1=" aabbaad"`?

(2 נקודות)

ג. נתונה מחרוזת `s2="aabccddc"`. תן דוגמה לפרמטרים `k` ו- `ch` כך שתוצאת הזימון `what(s2, ch, k)` תהיה מחרוזת `s3="aabddc"`.

(2 נקודות)

ד. מה מבצעת הפעולה `what`?

(2 נקודות)

ה. כתוב פעולה `what` המבצעת אותה משימה בצורה לא רקורסיבית.

(6 נקודות)

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