GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 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. עליכם לענות על מבחן אחד בלבד בהתאם למוסד הלימודים:** מבחן ב- Java (עמוד 2) מבחן ב- C# (עמוד 14) 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 7-10: 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. **מבחן ב- JAVA - הנחיות כלליות לנבחנים:** 1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, אין צורך בבדיקת תקינות הקלט. 2. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הינוח 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. כתבו קטע תוכנית הקולט מחרוזות עד שתיקלט מחרוזת שאורכה קטן מ- 4. הקטע יחשב וידפיס את מספר המחרוזות שלא כוללות את האות 'T'.

2. במפעל לתכשיטים מרכיבים שרשראות מחרוזים בשלושה צבעים: אדום, צהוב, ירוק.
שרשרת מאופיינת באמצעות שלוש תכונות המייצגות את מספר החרוזים מכל צבע.

א. הגדירו את המחלקה שרשרת `Necklace`. יש להגדיר את תכונות המחלקה ולכתוב פעולה בונה המקבלת את ערכי התכונות בפרמטרים.
(2 נקודות)

במפעל מפרידים בין שלושה סוגים של שרשראות:

- שרשרת "אחידה" היא שרשרת שיש בה חרוזים רק מצבע אחד.
- שרשרת "מושלמת" היא שרשרת שיש בה מספר שווה של חרוזים מכל אחד מהצבעים.
- שרשרת "משעממת" היא שרשרת שיש בה שני צבעים בלבד.
- שרשרת "רגילה" היא שרשרת שאינה אחידה, אינה מושלמת ואינה משעממת.

ב. הוסיפו במחלקה `Necklace` פעולה פנימית המחזירה:
1 - אם השרשרת אחידה.
2 - אם השרשרת מושלמת.
3 - אם השרשרת משעממת.
4 - אם השרשרת רגילה.
(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה המקבלת מערך שרשראות (מערך עצמים מסוג `Necklace`) ומספר שלם וחיובי `num`.
הפעולה תחזיר מספר שרשראות "משעממות" במערך שאורכן גדול מ- `num` חרוזים.
הערה: הניחו שבמחלקה `Necklace` קיימות פעולות אחזור- `get` לכל אחת מהתכונות.
(4 נקודות)

3. כתבו פעולה המקבלת מחרוזת `s` ותו `ch`. על הפעולה להדפיס את כל התת-מחרוזות השונות של `s` אשר מתחילות ב- `ch`, ומסתיימות בסוף המחרוזת.
לדוגמה, עבור המחרוזת `s="Java is a good language"` והתו `ch='a'` יש להדפיס

```
ava is a good language
a is a good language
a good language
anguage
age
```

4. מערך של מספרים שלמים נקרא "מערך מצטלב" אם הערכים הנמצאים במקומות זוגיים (בתאים שהאינדקסים שלהם זוגיים) ממוינים בסדר עולה והערכים הנמצאים במקומות האי-זוגיים ממוינים בסדר יורד.

לדוגמה: המערך `arr` הוא "מערך מצטלב".

אינדקס	0	1	2	3	4	5	6	7	8
ערך	1	9	2	8	4	7	7	4	12

א. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "מערך מצטלב".
אם כן - הפעולה תחזיר `true`, אם לא - הפעולה תחזיר `false`.
(6 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת "מערך מצטלב" ומחזירה את הערך הקטן ביותר במערך.
אין להשתמש בלולאה!
(4 נקודות)

5. נתונה הפעולה `what` המקבלת מערך מספרים שלמים חיוביים בלבד וערך שלם `num`:

Java:

```
public static boolean what(int[] arr, int num)  {
  int i = 0;
  int k = 1;
  int value = arr[i];
  while(k < arr.length && value!= num) {
    if(value < num)
    {
      value += arr[k];
      k++;
    }
    else
    {
      value -= arr[i];
      i++;
    }
  }
  if(value == num)
    return true;
  return false;
}
```

C#:

```
public static bool What(int[] arr, int num)  {
  int i = 0;
  int k = 1;
  int value = arr[i];
  while(k < arr.Length && value!= num) {
    if(value < num)
    {
      value += arr[k];
      k++;
    }
    else
    {
      value -= arr[i];
      i++;
    }
  }
  if(value == num)
    return true;
```


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

```
    return false;
}
```

א. עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי ביצוע הפעולה עבור המערך `int[] arr={1,3, 2, 5, 7, 3, 6}` ו-`num=17` ורשמו מה תחזיר הפעולה.

(6 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי עבור המערך של מספרים שלמים חיוביים?

(4 נקודות)

6. במוסך "גלגל המזל" מטפלים ברכבים מסוגים שונים. כדי לנהל את העבודה הוגדרה המחלקה `Car` המייצגת רכב שנמצא במוסך. למחלקה יש את התכונות הבאות:

- `license` - לוחית רישוי של הרכב, מטיפוס מחרוזת, `String`.
- `ownerNum` - מספר הטלפון הנייד של בעל הרכב, מטיפוס מחרוזת, `String`.
- `status` - מצב הטיפול של הרכב, מטיפוס תו, `char`.
- `cost` - מחיר הטיפול, מטיפוס מספר ממשי, `double`.

כאשר הרכב נכנס למוסך הוא מקבל סטטוס 'S', כאשר הטיפול מתחיל הסטטוס של הרכב משתנה ל- 'W', וכאשר טיפול מסתיים, הסטטוס של הרכב משתנה ל- 'E'.
מחיר הטיפול נקבע ברגע סיום הטיפול.

א. הגדירו את המחלקה `Car` המייצגת רכב במוסך. יש להגדיר את תכונות המחלקה ולכתוב פעולה בונה המקבלת את לוחית הרישוי של הרכב ואת מספר הטלפון הנייד של בעל הרכב.

(2 נקודות)

ב. כתבו פעולה לקביעת סיום טיפול. הפעולה מקבלת את מחיר הטיפול כפרמטר.
כותרת הפעולה

Java:

```
public void endWork(double cost)
```

C#:

```
public void EndWork(double cost)
```

הערה: יש לשים לב, שאם טיפול ברכב עוד לא התחיל, אין לבצע דבר!

(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך רכבים במוסך (מערך עצמים מסוג `Car`) ולוחית רישוי הרכב.

הפעולה תבדוק אם רכב סיים את הטיפול. אם כן - הפעולה תדפיס את מחיר הטיפול ותחזיר `true`.

אם רכב לא סיים את הטיפול, הפעולה תדפיס את סטטוס הרכב ותחזיר `false`. אם רכב בעל לוחית רישוי שהתקבל כפרמטר לא נמצא במערך, הפעולה תדפיס הודעה מתאימה ותחזיר `false`.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static boolean  result (Car[] arr, String license)
```

C#:

```
public static bool  Result (Car[] arr, string license)
```

הערה: אפשר להניח שבמחלקה `Car` קיימות פעולות `get` לכל התכונות

(4 נקודות)

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

7. נתונה הפעולה `why` הבאה המקבלת שתי מחרוזות:

Java:

```
public static String why(String s1, String s2)
{
  String res1 = "";
  String res2 = "";
  while(s1.length()>0)
  {
    char ch = s1.charAt(0);
    int p = s2.indexOf(ch);
    if(p == -1)
      res1 = res1 + ch;  // (˙)
    else
    {
      res2 = res2 + ch;
      s2 = s2.substring(0, p) + s2.substring(p+1);
    }
    s1 = s1.substring(1);
  }
  return res2 + res1;
}
```

C#:

```
public static string Why(string s1, string s2)
{
  string res1 = "";
  string res2 = "";
  while(s1.Length>0)
  {
    char ch = s1[0];
    int p = s2.IndexOf(ch);
    if(p == -1)
      res1 = res1 + ch;  // (˙)
    else
    {
      res2 = res2 + ch;
      s2 = s2.Substring(0, p) + s2.Substring(p+1);
    }
    s1 = s1.Substring(1);
  }
  return res2 + res1;
}
```

א. נתונות שתי מחרוזות `s1="GOODDAY"` ו-`s2="BOYSANDGIRLS"`.
עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי זימון הפעולה `why(s1, s2)` ורשמו מה תחזיר הפעולה.
(4 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה `why` באופן כללי?
(2 נקודות)

ג. הפקודה `res1 = res1 + ch;` המסומנת ב- (*) הוחלפה לפקודה הבאה

```
res2 = res2 +'%';
```

רשמו מה תהיה תוצאת זימון הפעולה `why(s1, s2)` עבור שתי מחרוזות `s1="GOODDAY"` ו-`s2="BOYSANDGIRLS"`.
(4 נקודות)

ד. מה מבצעת הפעולה `why` באופן כללי אחרי השינוי?
(2 נקודות)

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

8. בטקס בחירת שיר השנה משתתפים 30 שירים (לכל שיר מספר סידורי בין 1-30). בתחרות יש מספר לא ידוע של שופטים נסתרים. כל שופט בוחר שלושה שירים בסדר עדיפות יורד ורושם את מספריהם על הפתק.

מארגני הטקס מקבלים סדרות של שלשות מספרים מהשופטים ונותנים ניקוד באופן הבא:

שיר במקום הראשון מקבל חמש נקודות, שיר במקום השני מקבל שלוש נקודות ושיר במקום השלישי מקבל נקודה אחת.

לדוגמה:

אם שופט רשם על הפתק 6,25,20 (משמאל לימין) אז:

- שיר מספר 6 (מקום ראשון) מקבל חמש נקודות.
- שיר מספר 25 (מקום שני) מקבל שלוש נקודות.
- שיר מספר 20 (מקום שלישי) מקבל נקודה אחת.

התהליך מסתיים כאשר שופט מוסר למארגני הטקס את הפתק של שלושה אפסים (0,0,0)

בסוף הטקס מכריזים על "שיר השנה" - השיר שזכה במספר הגדול ביותר של נקודות.

נתונה מחלקה `Main` לניהול הטקס והצגת תוצאתו:

Java:

```
class Main{
   public static void main(String[] args){
   Ceremony c=new Ceremony();
   c.doChoices();
   System.out.println(c.winner());
  }
}
```

C#:

```
class Program{
   public static void Main(string[] args){
   Ceremony c=new Ceremony();
   c.DoChoices();
   Console.WriteLine(c.Winner());
  }
}
```

א. הגדירו את המחלקה `Ceremony`. בחרו את התכונות של המחלקה וכתבו פעולה בונה.

(4 נקודות)

ב. כתבו במחלקה `Ceremony` את הפעולה `doChoices()`. הפעולה תקלוט בחירות של השופטים שלושה מספרים שלמים בין 1-30 (כולל) עד שייקלטו שלושה אפסים ומעדכנת את מספר הנקודות של כל שיר.
אפשר להניח שהקלט תקין ואין צורך בבדיקת תקינות הקלט.
(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה `winner()` המחזירה את מספר "שיר השנה" (השיר שזכה במספר הגדול ביותר של הנקודות). אפשר להניח שיש רק שיר אחד כזה.
(4 נקודות)

9. הגדרה:

מערך של מספרים שלמים נקרא "מערך מלא" אם הוא מכיל את כל המספרים, מהקטן ביותר ועד הגדול ביותר, וכל מספר מופיע פעם אחת בלבד.

לדוגמה: המערך `int[] a={23,30,24,29,25,28,26,31,27}` הוא "מערך מלא" כי הוא כולל את כל המספרים בין 23 ל-31.

א. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ומחזירה `true` אם הוא "מערך מלא", ולא הפעולה תחזיר `false`.
(8 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים שלמים ובודקת אם הוא "מערך מלא" אם ידוע שערכים במערך ממוינים בסדר עולה ממש (כל ערך מופיע פעם אחת בלבד).
(4 נקודות)

10. נתונות שלוש הפעולות הבאות:

Java:

```
public static int what ( int[] arr )
{
   int answer = -1;
   for (int k = 0; k < arr.length-1 && answer  == -1; k++)
      if (arr[k] < arr[k+1])
         answer = k;
   return answer;
}


public static void something ( int[] arr, int k )
{
   int temp = arr[k];
   arr[k] = arr[k+1];
   arr[k+1] = temp;
}


public static void secret ( int[] arr )
{
   int k = what( arr );
   while (k != -1)
   {
      something( arr, k );
      k = what( arr );
   }
}
```

C#:

```
public static int What ( int[] arr )
{
   int answer = -1;
   for (int k = 0; k < arr.Length-1 && answer  == -1; k++)
      if (arr[k] < arr[k+1])
         answer = k;
   return answer;
}


public static void Something ( int[] arr, int k )
```

```
{
  int temp = arr[k];
  arr[k] = arr[k+1];
  arr[k+1] = temp;
}


public static void Secret ( int[] arr )
{
  int k = What( arr );
  while (k != -1)
  {
    Something( arr, k );
    k = What( arr );
  }
}
```

א. עקבו בעזרת טבלת המעקב ורשמו מה יחזיר זימון הפעולה `what(a)` עבור המערך `int[] a={17, 9, 4, 8, -3, 1, 4}`

(4 נקודות)

ב. מה יחזיר זימון הפעולה `what(b)` עבור המערך `int[] b={-5, -3, 0, 11,13,15,18}`?

(1 נקודות)

ג. תנו דוגמה למערך `c` בגודל שישה תאים שעבורו הזימון `what(c)` יחזיר -1.

(1 נקודות)

ד. נתון מערך `int[] d={7, 9, 2, 8,3,1}`.

עקבו בעזרת טבלת המעקב ורשמו מה יהיה תוכן של המערך אחרי זימון הפעולה `secret(d)`.

אין צורך להראות מעקב אחרי הפעולות `something` ו- `what`.

(4 נקודות)

ה. מה מבצעת הפעולה `secret(arr)` באופן כללי? הסבירו את התשובה.

(2 נקודות)

11. "רמת הזוגיות" של מספר שלם וחיובי הוא ההפרש בין סכום הספרות הזוגיות שלו לבין סכום הספרות האי זוגיות.

לדוגמה:

- "רמת הזוגיות" של 543 היא -4.
- "רמת הזוגיות" של 4637 היא 0.
- "רמת הזוגיות" של 83 היא 5.

א. כתבו פעולה המקבלת כפרמטר מספר שלם חיובי ומחזירה את "רמת הזוגיות" שלו.

(4 נקודות)

מערך `arr1` נקרא "תת-מערך לפי רמות הזוגיות" של מערך `arr2` אם עבור כל מספר ב-`arr1` קיים ב-`arr2` מספר בעל אותה "רמת הזוגיות".

ב. כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים וחיוביים `arr1` ו-`arr2`. הפעולה תחזיר `true`, אם המערך `arr1` הוא "תת-מערך לפי רמות הזוגיות" של המערך `arr2`, ולא הפעולה תחזיר `false`.

(6 נקודות)

ג. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים וחיוביים `arr` ומחזירה מערך חדש הבנוי לפי הכללים הבאים:

- אחרי כל ערך מ- `arr` מופיעה "רמת הזוגיות" שלו.
- המערך החדש צריך להיות ממוין כך שבתחילת המערך יהיו מספרים עם "רמת זוגיות" שלילית (אם יש כאלה), אחריהם מספרים עם "רמת זוגיות" 0 (אם יש כאלה) ואחריהם - מספרים עם "רמת זוגיות" חיובית (אם יש כאלה).

לדוגמה:

עבור המערך

אינדקס	0	1	2	3	4
ערך	6	74	5852	221	457

הפעולה תחזיר מערך חדש

אינדקס	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ערך	**74**	-3	**457**	-8	**5852**	0	**6**	6	**221**	3
תוכן	איבר ממערך	רמת הזוגיות	איבר ממערך	רמת הזוגיות	איבר ממערך	רמת הזוגיות	איבר ממערך	רמת הזוגיות	איבר ממערך	רמת הזוגיות

(8 נקודות)

12. נתונה מחלקה `TwoNum` הבאה:

Java:

```
class TwoNum
{
 private int num1;
 private int num2;
 public TwoNum(int num)
 {
  if(num<0)num = num*(-1);
  int dig = num % 10;
  this.num1 = dig;
  this.num2 = dig;
  num = num / 10;
  while(num > 0)
  {
   dig = num % 10;
   if(dig < this.num1) this.num1 = dig;
   else
    if (dig> this.num2) this.num2 = dig;
   num=num/10;
  }
 }
 public String toString()
 {
  return this.num1+"-"+this.num2;
 }
 public int dif()
 {
  return this.num2 - this.num1;
 }
}
```

C#:

```
class TwoNum
{
 private int num1;
 private int num2;
 public TwoNum(int num)
 {
  if(num < 0)num = num*(-1);
  int dig = num % 10;
  this.num1 = dig;
```

```
  this.num2 = dig;
  num = num / 10;
  while(num > 0)
  {
   dig = num % 10;
   if(dig < this.num1) this.num1 = dig;
   else
    if (dig> this.num2) this.num2 = dig;
   num=num/10;
  }
 }
 public override string ToString()
 {
  return this.num1+"-"+this.num2;
 }
 public int Dif()
 {
  return this.num2 - this.num1;
 }
}
```

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

Java:

```
TwoNum a = new TwoNum(23176);
System.out.println(a);
System.out.println(a.dif());
```

C#:

```
TwoNum a = new TwoNum(23176);
Console.WriteLine( a );
Console.WriteLine( a.Dif() );
```

(6 נקודות)

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

(2 נקודות)

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

נתונה הפעולה `secret` הבאה:

Java:

```
public static int[] secret(int [] arr)
{
 TwoNum temp = new TwoNum(arr[0]);
 TwoNum temp1 = new TwoNum(arr[0]);
 int ind = 0;
 int ind1 = 0;

 TwoNum cur;
 for(int i = 1; i < arr.length; i++)
 {
  cur = new TwoNum(arr[i]);
  if(cur.dif() < temp.dif())
  {
   temp1 = temp;
   temp = cur;
   ind1 = ind;
   ind = i;
  }
  else
  {
   if(cur.dif() < temp1.dif())
   {
    temp1 = cur;
    ind1 = i;
   }
  }
 }
 int[] res = new int[2];
 res[0] = arr[ind];
 res[1] = arr[ind1];

 return res;
}
```

C#:

```
public static int[] Secret(int [] arr)
{
 TwoNum temp = new TwoNum(arr[0]);
 TwoNum temp1 = new TwoNum(arr[0]);
 int ind = 0;
```

```
 int ind1 = 0;

 TwoNum cur;
 for(int i = 1; i < arr.Length; i++)
 {
  cur = new TwoNum(arr[i]);
  if(cur.Dif() < temp.Dif())
  {
   temp1 = temp;
   temp = cur;
   ind1 = ind;
   ind = i;
  }
  else
  {
   if(cur.Dif() < temp1.Dif())
   {
    temp1 = cur;
    ind1 = i;
   }
  }
 }
 int[] res = new int[2];
 res[0] = arr[ind];
 res[1] = arr[ind1];

 return res;
}
```

ג. עקבו אחרי ביצוע קטע קוד הבא ורשמו מה יהיה הפלט:

Java:

```
int[] a = {3458,45, 7341, 6, 13579, 86 };
int[] b = secret(a);
System.out.println(b[0]+" "+b[1]);
```

C#:

```
int[] a = {3458,45, 7341, 6, 13579, 86 };
int[] b = Secret(a);
Console.WriteLine (b[0]+" "+b[1]);
```

(10 נקודות)

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

13. לפניכם הגדרה לטיפוס עיפרון דו צבעי - `Pencil`:

- `color1` - צבע ראשון מטיפוס מחרוזת, `String`.
- `color2` - צבע שני מטיפוס מחרוזת, `String`.
- `size` - אורך העיפרון מטיפוס מספר שלם, `int`.

במחלקה `Pencil` קיימות פעולה בונה המקבלת פרמטרים לאתחול כל התכונות, פעולות מאחזרות (`get`) ופעולות קובעות (`set`) לכל התכונות של המחלקה.

א. כתבו פעולה המקבלת כפרמטר עיפרון (עצם מטיפוס `Pencil`) ומחזירה `true` אם הצבעים של `other` זהים לצבעים של העצם שמפעיל את הפעולה (`this`), ולא הפעולה תחזיר `false`.
כותרת הפעולה:

Java:

```
public boolean isSameColors(Pencil other)
```

C#:

```
public bool IsSameColors(Pencil other)
```

(2 נקודות)

המחלקה `Pack` מייצגת חבילת עפרונות דו צבעיים. למחלקה יש את התכונות הבאות:

- `allPencils` - מערך עפרונות (מערך עצמים מטיפוס `Pencil`). גודל המערך מוגדר בפעולה הבונה.
- `colors` - מערך צבעים מטיפוס מחרוזת, `String`. המערך צבעים יכול להשתנות מחבילה לחבילה וגם הוא מתקבל כפרמטר בפעולה הבונה.
- `currNum` - מספר העפרונות בחבילה.
- `max, min` - שני מספרים שלמים המציינים אורך מקסימלי ואורך מינימלי של העיפרון בחבילה.

נתונה הפעולה הבונה של המחלקה `Pack`:

Java:

```
public Pack(int num, String[] colors, int min, int max)
{
  this.allPencils = new Pencil[num];
  this.colors = colors;
  this.currNum = 0;
  this.min = min;
  this.max = max;
}
```

C#:

```
public Pack(int num, string[] colors, int min, int max)
{
  this.allPencils = new Pencil[num];
  this.colors = colors;
  this.currNum = 0;
  this.min = min;
  this.max = max;
}
```

עיפרון דו-צבעי מתאים לחבילה אם האורך שלו נמצא בטווח של `(min, max)` וצבעיו שונים זה מזה ומתאימים לצבעים של החבילה.

ב. • כתבו פעולה המקבלת כפרמטר עיפרון (עצם מטיפוס `Pencil`) ומחזירה `true` אם הוא מתאים לחבילה. ולא הפעולה תחזיר `false`. כותרת הפעולה:

Java:

```
public boolean isFit ( Pencil p )
```

C#:

```
public bool IsFit ( Pencil p )
```

- כתבו פעולה המקבלת עיפרון (עצם מטיפוס `Pencil`) ומוסיפה אותו לחבילה. אפשר להוסיף עיפרון לחבילה אם הוא מתאים לחבילה ובחבילה יש מקום. כותרת הפעולה:

Java:

```
public boolean add ( Pencil p )
```

C#:

```
public bool Add ( Pencil p )
```

אם אי אפשר להוסיף עיפרון `p` לחבילה, הפעולה תחזיר `false`, ולא היא תעדכן את תכונות החבילה ותחזיר `true`.

(6 נקודות)

ג. כתבו פעולה `public int countColor (String color)`. הפעולה תחזיר מספר עפרונות שאחד מהצבעים שלהם הוא `color`.

(4 נקודות)

ד. כתבו פעולה המחזירה מערך צבעים שחסרים בחבילה. כותרת הפעולה:

Java:

```
public String[] missing()
```

C#:

```
public string[] Missing()
```

אם אין צבעים (יש לפחות עיפרון אחד שבו יש צבע מתוך המערך `colors`) יש להחזיר מערך בגודל 0

(6 נקודות)

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

14. רוצים למחשב את מאגר בתי הספר במשרד החינוך.

במשרד החינוך רשומים 200 בתי ספר הממוספרים מ- 1 עד 200.

לכל בית ספר שמורים הפרטים הבאים:

- שם בית הספר
- שם מנהל בית הספר
- מערך המורים המלמדים בבית הספר

כל מורה מזוהה באמצעות מספר זיהוי ושם המורה (**יש להוסיף פרטים לפי הצורך**).

א. כתבו את כותרת המחלקה ואת התכונות עבור **כל אחת** מהמחלקות:

- **מורה** `Teacher`

- **בית הספר** `School`

- **מאגר בתי הספר** `AllSchools`

(2 נקודות)

ב. כתבו פעולה בונה ופעולה `toString()` **לכל אחת** מהמחלקות.

(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה פנימית במחלקה `AllSchools` המקבלת מספר זיהוי של מורה `teachId`, ומדפיסה את **שמותיהם** של כל בתי הספר שהמורה מלמד בהם.

(6 נקודות)

ד. כתבו פעולה פנימית במחלקה `AllSchools` המחזירה את שם בית הספר שיש בו הכי הרבה מורים **בעלי השכלה אוניברסיטאית**.

הערה: אם כתבתם פעולות עזר - עליכם לציין באיזו מחלקה הן נמצאות וגם להגדיר את טענות הכניסה והיציאה לכל פעולה (הפרמטרים של הפעולה והמטרה שלה).

(6 נקודות)

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