GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2021 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 13) 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. **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב-JAVA:** 1. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, אין צורך בבדיקת תקינות הקלט. 2. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו 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();` **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.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 הקולטת 35 מספרים שלמים. התוכנית תחשב את הממוצע ותדפיס כל מספר שגדול מהממוצע.

2. במסגרת פרויקט עיר ירוקה הוחלט למחשב את פחי האשפה בעיר. לשם כך הוגדרה המחלקה "פח אשפה" Garbage. להלן תכונות המחלקה:

- location - מיקום הפח מטיפוס מחרוזת, String.
- capacity - קיבולת מקסימלית בק"ג לפח מטיפוס ממשי, double.
- quantity - כמות ק"ג נוכחית בפח מטיפוס ממשי, double.

כמו כן הוגדרו פעולות get לכל תכונה.

יש לרוקן פח כאשר הוא מכיל יותר מחצי מהקיבולת המקסימלית.

כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך של פחי אשפה ומחזירה מערך של מיקומי פחי האשפה שיש לרוקן.

הערה:

המערך שיוחזר צריך להכיל בדיוק את הפחים שיש לרוקנם. אין ליצור מקומות ריקים במערך.

3. מחרוזת s1 נקראת "שכפול K" של מחרוזת s2 אם אפשר לקבל את המחרוזת s1 על ידי שרשור של k מחרוזות s2 (k- מספר שלם וחיובי).

לדוגמה: המחרוזת "s1="ABCDABCDABCD היא "שכפול 3" של המחרוזת "s2="ABCD

כתבו פעולה המקבלת שתי מחרוזות s1 ו- s2 ובודקת אם s1 היא "שכפול K" של s2.

כותרת הפעולה

Java:

```
static boolean isCopyK(String s1, String s2)
```

C#:

```
static bool IsCopyK(string s1, string s2)
```

4. מערך של מספרים שלמים ייקרא "מערך עולה-יורד" אם מתחילת המערך ועד למקום (אינדקס) מסוים איברי המערך הם סדרה עולה, וממקום זה ועד לסוף המערך איברי המערך הם סידרה יורדת. המיקום הזה נקרא "פסגה".

לדוגמה:

המערך {1,3,6,11,10,9,4,2,0} הוא מערך "עולה-יורד", אינדקס "פסגה" הוא 3.

א. כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים שלמים ובודקת אם הוא מערך "עולה-יורד".
אם כן - הפעולה תחזיר אינדקס של "פסגה", אם לא - הפעולה תחזיר -1.
(8 נקודות)

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

5. נתונה הפעולה what המקבלת מערך מספרים שלמים

Java:

```
public  static int what(int [] arr)
  {
    int m =arr[0]; int s=0;
    for( int i=0; i<arr.length; i++)
    {
      s=s+arr[i];
      if(s>m)
        m=s;
      if(s<0)
        s=0;
    }
    return m;
  }
```

C#:

```
public  static int What(int [] arr)
  {
    int m =arr[0]; int s = 0;
    for( int i=0; i<arr.Length; i++)
    {
      s=s + arr[i];
      if(s > m)
        m = s;
      if(s < 0)
        s = 0;
    }
    return m;
  }
```


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

א. עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי ביצוע הפעולה עבור המערך `int[] arr={-2,-3, 4, -1,-2, 1, 5,-3}`

ורשמו מה תחזיר הפעולה.

(6 נקודות)

ב. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

(2 נקודות)

ג. ידוע שמערך brr מכיל מספרים אי-שליליים (חיוביים ואפסים) בלבד. מה תחזיר זימון הפעולה what(brr)?

(2 נקודות)

6. במכללה "מסודרת וממוחשבת" מלמדים מגוון מקצועות לימוד. כדי להיות זכאי לתעודת גמר על הסטודנט לצבור נקודות זכות. סטודנט מקבל נקודות זכות עבור מקצוע מסוים אם הוא הגיש לפחות חצי מהמטלות הנדרשות וקיבל ציון עובר בבחינה. לכל מקצוע יש מספר שונה של מטלות שסטודנט נדרש להגיש, ציון עובר ומספר נקודות זכות שמקנה סיום הקורס בהצלחה.

לדוגמה:

- במקצוע "אלגוריתמיקה א'" במשך הקורס יש להגיש שמונה מטלות, ציון "עובר" בבחינה הוא 70, הצלחה בקורס מקנה שלוש נקודות זכות.
- במקצוע "תכנות מונחה עצמים" במשך הקורס יש להגיש ארבע מטלות, ציון "עובר" בבחינה הוא 60, הצלחה בקורס מקנה ארבע נקודות זכות.

א. הגדירו את המחלקה Subject המייצגת מקצוע לימוד. יש להגדיר את תכונות המחלקה ולכתוב פעולה בונה המקבלת פרמטרים לכל תכונה.

(2 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת את מספר המטלות שהגיש סטודנט ואת הציון שקיבל בבחינה. אם סטודנט סיים קורס בהצלחה, הפעולה תחזיר מספר נקודות זכות, ואם לא הפעולה תחזיר 0.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public int getPoints(int numOfWorks, int grade)
```

C#:

```
public int GetPoints(int numOfWorks, int grade)
```

(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה חיצונית המקבלת את מערך המקצועות (מערך עצמים מסוג Subject) שהסטודנט למד. על הפעולה לקלוט עבור כל מקצוע את מספר המטלות שהגיש הסטודנט ואת הציון שקיבל בבחינה. הפעולה תדפיס את סה"כ נקודות הזכות שקיבל הסטודנט.

כותרת הפעולה:

Java:

```
public static void result(Subject[] arr)
```

C#:

```
public static void Result(Subject[] arr)
```

(4 נקודות)

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

7. נתונה הפעולה why הבאה המקבלת מחרוזת:

Java:

```
public static void why(String str)
 {
  int i = 0;
  int j = str.length()-1;
  while(i <= j)
  {
   if(str.charAt(i) < 'A' || str.charAt(i) > 'Z')
    i++;
   else if(str.charAt(j)< 'A' || str.charAt(j) > 'Z')
    j--;
   else
   {
    String temp = str.substring(i,j+1);
    System.out.println(temp);
    i++; // (˙)
    j--; // (˙˙)
   }
  }
 }
```

C#:

```
public static void Why(string str)
 {
  int i=0;
  int j=str.Length-1;
  while(i<=j)
  {
   if(str[i] < 'A' || str[i] > 'Z')
    i++;
   else if(str[j]< 'A' || str[j] > 'Z')
    j--;
   else
   {
    string temp = str.Substring(i,j+1);
    Console.WriteLine(temp);
    i++; // (˙)
    j--; // (˙˙)
   }
  }
 }
```


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

א. עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי זימון הפעולה why(str) עבור המחרוזת "str="aBbCdDeFggHi3

ורשמו מה יהיה הפלט של הפעולה.

(6 נקודות)

ב. הפקודה `i++;` המסומנת ב- (*) נמחקה. מה יהיה הפלט עבור זימון why(str) אחרי שינוי הפעולה?

(4 נקודות)

ג. אחרי השינוי שהתבצע בסעיף ב', נמחקה גם הפקודה `j--;` המסומנת ב-(). הסבירו מה תהיה התוצאה של שינוי זה.

(2 נקודות)

8. החנות "Gift4U" מוכרת מתנות באמצעות האינטרנט. לשם כך הוגדרה המחלקה Gift המייצגת מתנה.

למחלקה שלוש תכונות:

- code - קוד מתנה מטיפוס מספר שלם, int.
- price - מחיר מתנה מטיפוס מספר ממשי, double.
- type - למי מיועדת המתנה מטיפוס תו, char.

התכונה מקבלת אחת מארבע אפשרויות:

'M' - לגברים, 'F' - לנשים, 'U' - גם לגברים וגם לנשים, 'K' - לילדים.

במחלקה הוגדרו פעולה בונה ופעולות get לכל תכונה.

א. כתבו פעולה

Java:

```
void setType(char type)
```

C#:

```
void SetType(char type)
```

הפעולה מעדכנת את התכונה type בהתאם לפרמטר.

אם הפרמטר שהפעולה מקבלת אינו תקין, העדכון לא מתבצע.

(2 נקודות)

ב. כתבו פעולה

Java:

```
boolean isForMan()
```

C#:

```
bool IsForMan()
```

הפעולה מחזירה true, אם המתנה מתאימה לגברים אחרת הפעולה תחזיר false.

(2 נקודות)

ג. כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך מתנות (עצמים מטיפוס Gift), arr, וסכום כסף sum.
הפעולה תבדוק אם יש שלוש מתנות **שונות** המתאימות לגברים שהסכום שלהן שווה ל- sum.
אם כן - הפעולה תדפיס את הקודים של שלוש המתנות, אם לא - הפעולה תדפיס הודעה מתאימה.
הערה: אם קיימות כמה אפשרויות לבחירת שלוש מתנות, יש להדפיס את כולן.

(6 נקודות)

ד. מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שכתבתם בסעיף ג'? הסבירו את תשובתכם.

(2 נקודות)

9. הגדרה: **מספר מתחלף** הוא מספר שלם וחיובי שבו כל זוג ספרות סמוכות (צמודות) הוא בעל זוגיות שונה. כלומר, סמוך לכל ספרה זוגית יש ספרה אי זוגית. מספר חד ספרתי הוא **מספר מתחלף**.

דוגמאות:

- המספר 163458 הוא מספר מתחלף כי כל זוג ספרות סמוכות בו הוא בעל זוגיות שונה.
- המספר 1634589 הוא מספר מתחלף כי כל זוג ספרות סמוכות בו הוא בעל זוגיות שונה.
- המספר 163789 הוא לא מספר מתחלף כי הספרות 3 ו- 7 סמוכות ושתיהן אי-זוגיות.
- המספר 6 וגם המספר 12 הם מספרים מתחלפים.

א. כתבו פעולה

Java:

```
public static boolean exchange (int number)
```

C#:

```
public static bool Exchange (int number)
```

הפעולה מקבלת מספר שלם חיובי number ומחזירה את הערך true אם הוא **מספר מתחלף**, ולא - הפעולה תחזיר את הערך false.

(6 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך מספרים שלמים וחיוביים ומחזירה מיקום (אינדקס) של **מספר מתחלף** שסכום ספרותיו הוא הקטן ביותר. אם במערך אין אף מספר מתחלף הפעולה תחזיר ערך -1.

(6 נקודות)

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

10. נתונות שתי הפעולות הבאות:

Java:

```
public static void what(int[] arr, int a, int b) {
    int temp = arr[a];
    arr[a] = arr[b];
    arr[b] = temp;
 }

public static void something(int[] arr) {
    int a = 0, b = 0, k = arr.length-1;

    while (b <= k)
    {
      if (arr[b] %3==0)
      {
        what(arr, a, b);
        a++;
        b++;
      }
      else if (arr[b] %3==1)
      {
        b++;
      }
      else
      {
        what(arr, b, k);
        k--;
      }
    }
 }
```

C#:

```
public static void What(int[] arr, int a, int b) {
    int temp = arr[a];
    arr[a] = arr[b];
    arr[b] = temp;
 }

public static void Something(int[] arr) {
    int a = 0, b = 0, k = arr.Length-1;

    while (b <= k)
```

```
  {
    if (arr[b] %3==0)
    {
      What(arr, a, b);
      a++;
      b++;
    }
    else if (arr[b] %3==1)
    {
      b++;
    }
    else
    {
      What(arr, b, k);
      k--;
    }
  }
}
```

א. נתון מערך a={1,3,2,6,10}. איך ייראה המערך אחרי הזימון what(a, 0, a.length-1)?

(1 נקודות)

ב. עקבו באמצעות טבלת מעקב אחר ביצוע something (arr) עבור המערך:

`int[] arr={1,3,4,2,8,12,7,6};`

רשמו מה יהיו הערכים של המערך arr אחרי הזימון.

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

(6 נקודות)

ג. האם קיים מערך arr של שמונה מספרים שלמים חיוביים שונים זה מזה שלא ישתנה אחרי הזימון something (arr)? אם כן - הביאו דוגמה למערך כזה, אם לא - הסבירו למה.

(2 נקודות)

ד. מה מבצעת הפעולה something (arr) עבור מערך כלשהו של מספרים שלמים וחיוביים?

(3 נקודות)

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

11. נתונות ההגדרות הבאות:

- המערך a נקרא "חיתוך" (intersection) של שני המערכים b ו- c אם הוא כולל את כל הערכים הקיימים גם במערך b וגם במערך c. כל ערך מופיע במערך חיתוך פעם אחת בלבד, אין חשיבות לסדר הערכים.

  לדוגמה:

  המערך a={1,3,5,10} הוא "חיתוך" של המערכים b={3,9,1,10,2,10,5} ו- c={1,3,4,10,5,7, 5,1,100, 7}.

- שני מערכים נקראים "זרים" אם אין להם אף מספר משותף אחד (אין אף מספר שנמצא בשני המערכים)

  לדוגמה:

  המערכים a={1,2,3,4} ו- b={6,7,8,9,10} הם מערכים "זרים".

א. כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים חיוביים דו-ספרתיים ומחזירה את מערך ה"חיתוך" שלהם. כותרת הפעולה:

Java:

```
public static int[] intersect(int[] b, int[] c)
```

C#:

```
int[] Intersect(int[] b, int[] c)
```

(8 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים חיוביים דו-ספרתיים ובודקת אם הם "זרים". אם כן - הפעולה תחזיר true, ולא הפעולה תחזיר false. כותרת הפעולה:

Java:

```
public static boolean areStrangers(int[] a, int[] b)
```

C#:

```
bool AreStrangers(int[] a, int[] b)
```

חובה להשתמש בפעולה שכתבתם בסעיף א'.

(6 נקודות)

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

ג. **מהן סיבוכיות זמן הריצה של הפעולות שכתבת בסעיפים א' ו- ב'? הסבירו את תשובתכם.**
(4 נקודות)

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

12. נתונות הפעולות what ו- something הבאות:

Java:

```
public static boolean what(String s, String t, int ind)
{
 for (int i=0; i<t.length(); i++)
 {
  if (s.charAt(ind+i) != t.charAt(i))
   return false;
 }
 return true;
}
public static String something (String s, String t)
{
 int i=0;
 int lenT = t.length();
 while (i<s.length()-lenT+1)
 {
  if (s.charAt(i) == t.charAt(0));
  {
   if (what(s, t, i))
   {
    s = s.substring(0,i)+s.substring(i+lenT);
    i--;
   }
  }
  i++;
 }
 return s;
}
```

C#:

```
public static bool What(string s, string t, int ind)
{
 for (int i=0; i<t.Length; i++)
 {
  if (s[ind+i] != t[i])
   return false;
 }
 return true;
}
public static string Something (string s, string t)
{
```

```
int i=0;
int lenT = t.Length;
while (i<s.Length-lenT+1)
{
 if (s[i] == t[0]);
 {
  if (What(s, t, i))
  {
   s = s.Substring(0,i)+s.Substring(i+lenT);
   i--;
  }
 }
 i++;
}
return s;
}
```

א. נתונות שתי מחרוזות s1="ABCANCAD" ו- s2="CAN". מה צריך להיות ערכו של הפרמטר ind כך שהזימון what(s1, s2, ind) יחזיר ערך true?

(4 נקודות)

ב. נתונות שתי מחרוזות s1=" ACANBCCANAD " ו- s2="CAN".

עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפעולה something(s1, s2) ורשמו מה תחזיר הפעולה.

(6 נקודות)

ג. נתונה מחרוזת s1="AACANAAAA". מה צריכה להיות המחרוזת s2, כך שתוצאת הזימון something(s1, s2) תהיה המחרוזת "CAN"? הסבירו את תשובתכם.

(6 נקודות)

ד. מה מבצעות הפעולות what ו- something באופן כללי? הסבירו את תשובתכם.

(2 נקודות)

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

13. עקב המגבלות של מגפת הקורונה, חלק מהבחינות מתבצע בצורה ממוחשבת כאשר הסטודנטים נמצאים בביתם ומבצעים מטלות באמצעות מערכת המבוססת על רשת האינטרנט. אם סטודנט רוצה לשאול שאלה על מטלה ספציפית הוא כותב אי-מייל למרכז תמיכה ומקבל תשובה מצוות המנחים גם היא בדואר האלקטרוני. בכל פנייה למרכז התמיכה יש לציין את מספר המטלה.

אפשר להניח שבבחינה יש 12 מטלות הממוספרות מ- 1 ל-12.

כדי ליעל את תהליך ההתכתבות בין סטודנט לצוות המנחים הוקם פרויקט הכולל שלוש מחלקות:

Time, Message, Mailbox

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

Java:

```
public class Time
{
  public Time(int hour, int minute){...}
  public boolean before(Time other) {...}
  public Time addFiveMinutes () {...}
  ...
}
```

C#:

```
public class Time
{
  public Time(int hour, int minute){...}
  public bool Before(Time t) {...}
  public Time AddFiveMinutes () {...}
  ...
}
```

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

המחלקה מכילה:

- בנאי המקבל כפרמטרים שני מספרים המייצגים את השעה (בתחום 0-23), ואת הדקה (בתחום 0-59), ופעולות האחזור: getHour(), getMinute()
- הפעולה בוליאנית before(Time other) המקבלת הפנייה לאובייקט אחר other מסוג Time ומחזירה true אם הזמן המיוצג על-ידי האובייקט שמפעיל את הפעולה (this) **קודם** לזמן המיוצג באמצעות other. אחרת הפעולה מחזירה false.
- הפעולה addFiveMinutes() המחזירה הפנייה לאובייקט חדש, המייצג זמן חמש דקות אחרי הזמן שמייצג האובייקט המפעיל את הפעולה (this).

נתונה המחלקה **Message** המייצגת הודעת דואר אלקטרוני.

תכונות המחלקה הן:

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

- sender - כתובת השולח, מטיפוס String;
- subject - נושא ההודעה שהוא מספר המטלה עליה סטודנט רוצה לשאול שאלה, מטיפוס int;
- content - תוכן ההודעה, מטיפוס String;
- receivingTime - זמן קבלת ההודעה, מטיפוס Time;
- hasAttachment - אם ההודעה מכילה קובץ מצורף, מטיפוס boolean;

המחלקה Message כבר כתובה ואפשר להשתמש בפעולות שבה. **אין צורך לממש אותן!**

המחלקה מכילה:

- בנאי המקבל שישה פרמטרים שהם פרטי התכונות של האובייקט.
- פעולות האחזור (get methods). לכל תכונה יש פעולת אחזור משלה.

א. עליכם להוסיף במחלקה Message את הפעולה

Java:

```
public Message reply (String text)
```

C#:

```
public Message Reply (string text)
```

הפעולה המקבלת כפרמטר מחרוזת text המחזירה הודעה לשולח. הפעולה צריכה להחזיר אובייקט שהוא הודעה חדשה עם הפרמטרים המפורטים להלן:

- כתובת השולח החדשה תהיה "support@uni.ac.il"
- נושא ההודעה יהיה מספר שלילי ההפוך לנושא ההודעה הנוכחית
- תוכן ההודעה יישאר כשהיה, ויתווסף לו בסופו רווח, ואז תוכן הפרמטר text.
- זמן יהיה זמן של ההודעה שהתקבלה בתוספת חמש דקות.
- בהודעה החדשה אין קבצים מצורפים.

(6 נקודות)

המחלקה Mailbox מייצגת את תיבת הדואר.

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

- המערך של ההודעות inbox Message [].
- מספר ההודעות שיש בתיבת הדואר int noOfMes.

ב. כתבו במחלקה Mailbox את הבנאי (constructor) המקבל כפרמטר מספר שלם וחיובי num ויוצר אובייקט שבו מערך בגודל המקסימלי של num הודעות.

(2 נקודות)

ג. כתבו במחלקה Mailbox את הפעולות הבאות:

(1) הפעולה `int howManyBetweenTimes(Time first, Time second)` המקבלת כפרמטרים שני זמנים, first ו- second ומחזירה את מספר ההודעות שהתקבלו בטווח בין הזמנים first ו- second (לא כולל את הזמנים עצמם).

(2) הפעולה `int mostPopularSubject()` המחזירה את הנושא הפופולרי ביותר, כלומר מספר המטלה שלגביה היו הכי הרבה פניות של סטודנטים.

(10 נקודות)

14. • שני מספרים שלמים נקראים "אחים" אם סכום הספרות של האחד שווה לסכום ספרות של האחר.

לדוגמה: המספרים num1=-156 ו-num2=39 הם "אחים".

- "רמת הקרבה" בין מספר שלם num למערך arr היא מספר ה"אחים" שיש ל- num במערך arr.

אם ל- num אין "אחים" במערך arr אז "רמת הקרבה" שלו למערך היא 0.

א. כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים arr1 ו- arr2. הפעולה תחזיר את מיקומו (אינדקס) של איבר במערך arr1 ש"רמת הקרבה" שלו למערך arr2 היא הגבוהה ביותר.

הערה: אם יש כמה איברים במערך הראשון ש"רמת הקרבה" שלהם הגבוה ביותר יש להחזיר אינדקס של אחד ביניהם.

(14 נקודות)

ב. מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה? הסבירו את תשובתכם.

(4 נקודות)

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