GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2025 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- #C (עמוד 2) מבחן ב- Java (עמוד 13) בכל מבחן 14 שאלות. **חלק א' – 48 נקודות** שאלות 1–7: יש לענות על **ארבע** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 12 נקודות. **חלק ב' – 30 נקודות** שאלות 8–11: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 15 נקודות. **חלק ג' – 22 נקודות** שאלות 12–14: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 11 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 המבחן, ולוודא שהן מובנות. 2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת המבחן). 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 להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם. **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב- 1 **C#:. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x =` `int x = int.Parse(Console.ReadLine());` 2 `double y =` דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `Convert.ToInt32(Console.ReadLine());` 3 `string str =` דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `double.Parse(Console.ReadLine());` 4 `Console.WriteLine();` 5. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל (`X <= num <= Y`): `int num =` `Random rand = new Random();` 6 `rand.Next(X, Y + 1);`. הפונקציה `s.Substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת **הנחיות כלליות לנבחנים - מבחן ב- 7 **JAVA:. בכל שאלה שנדרשת בה קליטה, הניחו שבתוכנית כתובה ההוראה: `Scanner in=new Scanner (System.in);` 8. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `int x = in.nextInt();` 9. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `double y = in.nextDouble();` 10. הוראות לפלט על המסך: `String str = in.next();` 11 דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `System.out.print();` 12. 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);` 13. הפונקציה `s.substring(k)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k עד סוף המחרוזת. הפונקציה `s.substring(k,p)` מחזירה תת-מחרוזת ממקום k (כולל) עד מקום p (לא כולל).

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 מספרים שלמים. הקלט יסתיים כאשר המספר אפס ייקלט שלוש פעמים.
על התוכנית לחשב ולהדפיס את סכום המספרים החיוביים שנקלטו ואת כמות המספרים השליליים שנקלטו.

2. כתבו קטע תוכנית הקולטת מחרוזות. הקלט מסתיים כאשר תיקלט מחרוזת המתחילה ומסתיימת באות 'Z'.
על התוכנית להדפיס את מספר המחרוזות באורך זוגי ואת מספר המחרוזות באורך אי-זוגי.

3. כתבו קטע תוכנית המייצרת 40 מספרים אקראיים תלת-ספרתיים שלמים חיוביים. על התוכנית לחשב ולהדפיס:
- את המספר הגדול ביותר שנוצר;
- את כמות המספרים שסכום ספרות שלהם שווה לשבע.

4. בחברת "הפלסטיק הקסום" מייצרים קופסאות לאחסון בצבעים שונים ובגדלים שונים. לחלק מהקופסאות יש מכסה הרמטי.
למחלקת קופסת האחסון `StorageBox` יש שש תכונות:
- צבע - `color`, מטיפוס מחרוזת - `string`
- אורך - `length`, מטיפוס מספר שלם - `int`
- רוחב - `width`, מטיפוס מספר שלם - `int`
- גובה - `height`, מטיפוס מספר שלם - `int`
- מחיר - `cost`, מטיפוס מספר ממשי - `double`
- יש מכסה - `hasCover`, מטיפוס בוליאני - `bool` (יש מכסה - `true`, אין מכסה - `false`)

במחלקה `StorageBox` 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. כתבו פעולה בונה המייצרת קופסה בצבע לבן (`white`), ללא מכסה, שכל הממדים שלה (אורך, רוחב וגובה) הם מספרים אקראיים בין 30 ל-100 (כולל). כותרת הפעולה:

C#:

```
public StorageBox(double cost)
```

Java:

```
public StorageBox(double cost)
```

(4 נקודות)

ב. כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך הפניות לעצמים מסוג `StorageBox` בשם `arr` וצבע `color`.

הפעולה תחזיר מספר קופסאות בצבע `color` שאין להן מכסה.

C#:

```
public static int NoCover(StorageBox[] arr, string color)
```

Java:

```
public static int noCover(StorageBox[] arr, String color)
```

הנחה: כל תא במערך מכיל הפניה לעצם מסוג `StorageBox` ואין תאים במערך שערכם שווה ל-`null`.

(4 נקודות)

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

ג. מערך של קופסאות נקרא "סט אחיד" אם כל הקופסאות בו הן באותו הצבע ולכולן יש מכסה או לכולן אין מכסה. כתבו פעולה חיצונית המקבלת מערך הפניות לעצמים מסוג `StorageBox` בשם `arr`.

הפעולה תבדוק אם המערך מייצג "סט אחיד". אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`. כותרת הפעולה:

C#:

```
public static bool IsUnique(StorageBox[] arr)
```

Java:

```
public static boolean isUnique(StorageBox[] arr)
```

הנחה: כל תא במערך מכיל הפניה לעצם מסוג `StorageBox` ואין תאים במערך שערכם שווה ל-`null`.

(4 נקודות)

5. א. מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא "מערך ממוין לפי **מקומות** זוגיים" אם איברי המערך הנמצאים במקומות הזוגיים ממוינים בסדר עולה.

לדוגמה, המערך הבא הוא "מערך ממוין לפי מקומות זוגיים":

0	1	2	3	4	5	6	7	8
5	3	**7**	1	**10**	19	**16**	14	**35**

כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים `arr`. אם המערך ממוין לפי מקומות זוגיים - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static bool IsOrderedPlaces(int[] arr)
```

Java:

```
public static boolean isOrderedPlaces(int[] arr)
```

(6 נקודות)

ב. מערך של מספרים שלמים חיוביים נקרא "מערך ממוין לפי **ערכים** זוגיים" אם איברים זוגיים במערך ממוינים בסדר עולה.

לדוגמה, המערך הבא הוא "מערך ממוין לפי ערכים זוגיים":

0	1	2	3	4	5	6	7	8
5	3	**8**	**10**	23	19	**16**	**18**	35

כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים חיוביים `arr`. אם המערך ממוין לפי ערכים זוגיים - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static bool IsOrderedValues(int[] arr)
```

Java:

```
public static boolean isOrderedValues(int[] arr)
```

אפשר להניח שבמערך יש לפחות איבר זוגי אחד.

(6 נקודות)

6.

א. נתונים שני מערכים של מספרים שלמים `arrA` ו-`arrB`. גודל המערכים זהה.

הגדרה: המערך `arrA` "גדול" מהמערך `arrB`, אם לכל אינדקס `k` מתקיים `arrA[k] > arrB[k]`.

לדוגמה:

המערך `arrA`

0	1	2	3	4	5	6	7
51	13	8	100	23	19	16	18

גדול מהמערך `arrB`

0	1	2	3	4	5	6	7
5	3	2	90	20	6	13	10

כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים ובודקת אם המערך הראשון "גדול" מהמערך השני. אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static bool IsBig(int[] arrA, int[] arrB)
```

Java:

```
public static boolean isBig(int[] arrA, int[] arrB)
```

(4 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת שלושה מערכים של מספרים שלמים: המערך `arr` מלא במספרים שלמים שונים זה מזה, המערכים `arrA` ו-`arrB` מלאים באפסים. הפעולה "תחלק" את איברי המערך `arr` בין שני המערכים כך שהמערך `arrA` יהיה "גדול" מהמערך `arrB`.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public static void Divide(int[] arr, int[] arrA, int[] arrB)
```

Java:

```
public static void divide(int[] arr, int[] arrA, int[] arrB)
```

אפשר להניח שהמערך `arr` בגודל זוגי, וגודלם של המערכים `arrA` ו-`arrB` הוא חצי מגודל המערך `arr`.

(6 נקודות)

ג. מהי הסיבוכיות של הפעולות שכתבתם בסעיפים א' וב'? הסבירו את תשובתכם.

(2 נקודות)

7.

א. נתונה הפעולה `What` המקבלת שתי מחרוזות `s1` ו-`s2`:

C#:

```
public static bool What(string s1, string s2) {
 if(s1.Equals(s2)) return false;
 for(int i=0; i<s1.Length; i++)
 {
  int pos = s2.IndexOf(s1[i]);
  if(pos == -1) return false;
  s2 = s2.Substring(0,pos) + s2.Substring(pos+1);
 }
 return true;
}
```

Java:

```
public static boolean what(String s1, String s2) {
 if(s1.equals(s2)) return false;
 for(int i=0; i<s1.length(); i++)
 {
  int pos = s2.indexOf(s1.charAt(i));
  if(pos == -1) return false;
  s2 = s2.substring(0,pos) + s2.substring(pos+1);
 }
 return true;
}
```

(1) עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון `What("HELLO","HELPME")` ורשמו מה תהיה תוצאת הזימון.

(2) נתונה הטענה הבאה: אם זימון הפעולה `What(s1, s2)` מחזיר ערך `true`, גם זימון הפעולה `What(s2, s1)` יחזיר ערך `true`. האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.

(3) מה מבצעת הפעולה `What` באופן כללי?

(6 נקודות)

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

ב. נתונה הפעולה `Secret` המקבלת מערך מחרוזות. הפעולה משתמשת בפעולה `What`:

C#:

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

Java:

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

(1) תנו דוגמה למערך `arr` בגודל שישה תאים הכולל מחרוזות שונות שעבורו הפעולה `Secret` תחזיר ערך `true`.

(2) נתונה הטענה הבאה: אם זימון הפעולה `Secret(arr)` מחזיר ערך `true`, המערך `arr` לא כולל זוג מחרוזות זהות. האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.

(3) מה מבצעת הפעולה `Secret` באופן כללי?

(6 נקודות)

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

8. נתונות ההגדרות הבאות:

- **"רמת הזוגיות" של מספר שלם** היא סכום הספרות הזוגיות במספר.

לדוגמה:

"רמת הזוגיות" של מספר **12347** היא **6**.

"רמת הזוגיות" של מספר **1860-** היא **14**.

"רמת הזוגיות" של מספר **135** היא **0**.

- מערך של מספרים שלמים נקרא **"מערך בלי חזרות רמה"** אם **"רמות הזוגיות"** של כל איברי המערך שונות זו מזו.
- שני מערכים של מספרים שלמים `arr1` ו-`arr2` נקראים **"זרים לפי רמות"** אם הם **"מערכים בלי חזרות רמה"** ולא קיים זוג איברים (אחד ממערך `arr1` ושני ממערך `arr2`) שיש להם את אותה "רמת הזוגיות".

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

(4 נקודות)

ב. כתבו פעולה המקבלת מערך של מספרים שלמים ובודקת אם הוא **"מערך בלי חזרות רמה"**.
אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.

(4 נקודות)

ג. כתבו פעולה המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים. הפעולה תבדוק אם המערכים **"זרים לפי רמות"**. אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.

(4 נקודות)

ד. מהי סיבוכיות זמן הריצה של כל הפעולות שכתבתם? הסבירו את תשובתכם.

(3 נקודות)

9. עיריית "נווה שלום" החליטה להקים מתחם קניות חדש ומודרני. המתחם יכלול חנויות, מסעדות, בתי קפה ובתי עסק אחרים. במתחם יש מקום ל-120 עסקים שונים.
העירייה מעוניינת במערכת שתנהל את המתחם ותספק מידע למבקרים ולבעלי העסקים.
למערכת שתי מחלקות:
המחלקה `Business` מייצגת עסק במתחם. למחלקה התכונות הבאות:

- שם העסק - `name`, מטיפוס מחרוזת, `string`
- סוג העסק - `type`, מטיפוס מחרוזת, `string` (סוג העסק: חנות, מסעדה, בית קפה וכו')
- שטח העסק - `area`, מטיפוס מספר שלם, `int`
- שם בעל העסק - `owner`, מטיפוס מחרוזת, `string`

המחלקה `ShoppingCenter` מייצגת מתחם קניות. למחלקה ארבע תכונות:

- שם המתחם - `name`, מטיפוס מחרוזת, `string`
- רשימת עסקים - `busArr`, מטיפוס מערך עצמים מסוג `Business`
- שטח פנוי במתחם - `freeArea`, מסוג מספר שלם, `int`
- מספר עסקים בפועל - `current`, מסוג מספר שלם, `int`

במחלקות הוגדרו כל הפעולות `Set`/`Get` עבור כל התכונות

א. העירייה קבעה כללים לחישוב דמי הארנונה. סכום התשלום לכל עסק נקבע לפי סוג העסק ושטח העסק:

- עבור מסעדה – 150 ₪ למ"ר
- עבור בית קפה – 120 ₪ למ"ר
- עבור חנות מוצרי מזון – 100 ₪ למ"ר
- עבור כל סוג עסק אחר – 80 ₪ למ"ר

כתבו במחלקה `Business` את הפעולה `CalculateRent` לחישוב סכום דמי הארנונה.
(3 נקודות)

ב. כתבו במחלקה `ShoppingCenter` פעולה בונה המייצרת מתחם קניות ללא בתי העסק.
כותרת הפעולה:

C#:

```
public ShoppingCenter(string name, int totalArea)
```

Java:

```
public ShoppingCenter(String name, int totalArea)
```

(3 נקודות)

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

ג. בעל עסק שרוצה לקבל מקום במתחם מוסר להנהלת המתחם את פרטי העסק. הנהלת המתחם בודקת שיש שטח פנוי גדול מספיק לפתיחת העסק ושאין עוד עסק עם שם זהה.
כתבו במחלקה `ShoppingCenter` פעולה המקבלת את פרטי העסק. הפעולה תבדוק אם אפשר לפתוח עסק במתחם. אם כן - הפעולה תוסיף את העסק לרשימת העסקים, תעדכן תכונות רלוונטיות ותחזיר ערך `true`. אם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.
כותרת הפעולה:

C#:

```
public bool AddBusiness(string name, string type, int area,
                        string owner)
```

Java:

```
public boolean addBusiness(String name, String type, int area,
                           String owner)
```

שימו לב: לא ניתן להוסיף עסק אם רשימת העסקים מלאה.

(4 נקודות)

ד. כתבו פעולה המקבלת מערך שמות של בעלי עסקים `owners` ומדפיסה לכל בעל עסק את סך כל תשלומי הארנונה שעליו לשלם (עבור כל העסקים שבבעלותו).
כותרת הפעולה:

C#:

```
public void PrintRent(string[] owner)
```

Java:

```
public void printRent(String[] owner)
```

(5 נקודות)

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

10. נתונות שלוש הפעולות הבאות:

C#:

```
public static int One ( int[] arr ){
 int res = -1;
 for (int k = 0; k < arr.Length-1 && res  == -1; k++)
    if (arr[k] > arr[k+1])
        res = k;
 return res;
}
public static void Two ( int[] arr, int k ){
 int temp = arr[k];
 arr[k] = arr[k+1];
 arr[k+1] = temp;
}
public static void Three ( int[] arr ){
 int k = One( arr );
 while (k != -1)
  {
   Two( arr, k );
   k = One( arr );
  }
}
```

Java:

```
public static int one ( int[] arr ){
 int res = -1;
 for (int k = 0; k < arr.length-1 && res  == -1; k++)
    if (arr[k] > arr[k+1])
        res = k;
 return res;
}
public static void two ( int[] arr, int k ){
 int temp = arr[k];
 arr[k] = arr[k+1];
 arr[k+1] = temp;
}
public static void three ( int[] arr ){
 int k = one( arr );
 while (k != -1)
  {
   two( arr, k );
   k = one( arr );
```


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

```
  }
}
```

א. עקבו בעזרת טבלת המעקב ורשמו מה יחזיר זימון הפעולה `One(arrA)` עבור המערך:

```
int[] arrA = {8, 9, 20, 17, -3, 1, 4};
```

(5 נקודות)

ב. מה יחזיר זימון הפעולה `One(arrB)` עבור המערך:

```
int[] arrB = {-5, -3, 0, 11, 13, 15, 18};
```

(1 נקודות)

ג. תנו דוגמה למערך `arrC` בגודל שישה תאים שעבורו הזימון `One(arrC)` יחזיר 4.

(1 נקודות)

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

עקבו בעזרת טבלת המעקב ורשמו מה יהיה התוכן של המערך אחרי זימון הפעולה `Three(arrD)`.

אין צורך להראות מעקב אחרי הפעולות `One` ו-`Two`.

(5 נקודות)

ה. מה מבצעת הפעולה `Three(arr)` באופן כללי? הסבירו את תשובתכם.

(3 נקודות)

11. מועדון השחמט "מט" מתכנן טורניר שחמט שנתי. המועדון מעוניין במערכת שתנהל את תוצאות המשחקים, את דירוג השחקנים ואת לוח המשחקים. לשם כך הוגדרו המחלקות הבאות:

המחלקה `Player` מייצגת שחקן. למחלקה התכונות הבאות:

- שם השחקן - `name`, מסוג מחרוזת, `string`
- דירוג השחקן - `rating`, מסוג מספר שלם, `int`. דירוג השחקן מתעדכן לפי התוצאות הסופיות של הטורניר.

במחלקה הוגדרו פעולות `Get`/`Set` לכל התכונות.

המחלקה `Tournament` מייצגת טורניר שחמט. למחלקה התכונות הבאות:

- רשימת השחקנים - `players`, מערך עצמים מסוג `Player`.
- לוח תוצאות המשחקים - `results` - מערך דו-ממדי של מספרים שלמים.

כל שחקן משחק עם כל שחקן אחר. ניצחון בכל משחק מקנה למנצח שתי נקודות, במקרה של תיקו שני השחקנים מקבלים נקודה אחת, שחקן שהפסיד לא מקבל נקודות.

לדוגמה:

	0	1	2
0		2	0
1	0		1
2	2	1	

המערך הזה מייצג את התוצאות האלה:

- שחקן 0 ניצח את שחקן 1
- שחקן 2 ניצח את שחקן 0
- שחקן 1 ושחקן 2 סיימו בתיקו

כלומר, הערך `results[i, j]` מציין את התוצאה של השחקן `i` מול השחקן `j`.

נתונה פעולה בונה של המחלקה `Tournament`:

C#:

```
public Tournament(Player[] players) {
 this.players = players;
 this.results = new int[players.Length, players.Length];
}
```

Java:

```
public Tournament(Player[] players) {
 this.players = players;
```

```
this.results = new int[players.length][players.length];
}
```

א. כתבו את הפעולה `GetPlayerIndexByName`. הפעולה מקבלת שם שחקן ומחזירה את המספר הסידורי שלו ברשימת השחקנים.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public int GetPlayerIndexByName(string name)
```

Java:

```
public int getPlayerIndexByName(String name)
```

(3 נקודות)

ב. כתבו את הפעולה המקבלת את שמות השחקנים ואת מספר הנקודות של השחקן הראשון. הפעולה מעדכנת את לוח תוצאות המשחקים.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public void PlayMatch(string name1, string name2, int result1)
```

Java:

```
public void playMatch(String name1, String name2, int result1)
```

(3 נקודות)

ג. כתבו פעולה המחזירה את שם השחקן המנצח בטורניר. אפשר להניח שיש רק מנצח אחד.

כותרת הפעולה:

C#:

```
public string GetNameOfWinnerPlayer()
```

Java:

```
public String getNameOfWinnerPlayer()
```

(4 נקודות)

ד. אחרי סיום הטורניר מעדכנים את דירוגם של כל השחקנים: מוסיפים מספר ניצחונות ומורידים מספר הפסדים. כתבו פעולה המעדכנת את הדירוג של כל משתתפי הטורניר. כותרת הפעולה:

C#:

```
public void UpdateRating()
```

Java:

```
public void updateRating()
```

(5 נקודות)

12. ברשת המלונות "נופש חלומי" יש 20 בתי מלון. הרשת מעוניינת במערכת שתנהל את הזמנות החדרים ותספק מידע למזמינים ולמנהלי המלונות.

לכל מלון שמורים הפרטים הבאים:

- שם המלון
- מיקום המלון (עיר)
- מערך החדרים במלון (לכל מלון יש לכל היותר 50 חדרים)

עבור כל חדר נשמרים הפרטים הבאים:

- סוג החדר (רגיל, משפחתי, סוויטה)
- מחיר ללילה
- סטטוס (פנוי, תפוס)

עבור כל הזמנה נשמרים הפרטים הבאים:

- שם המזמין
- שם המלון
- סוג החדר
- תאריך ההזמנה
- מספר לילות

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

א. כתבו את כותרת המחלקה, את התכונות ואת הפעולות הבונות (בנאים) עבור **כל אחת** מהמחלקות:

- **חדר** `Room`
- **מלון** `Hotel`
- **רשת מלונות** `Chain`
- **הזמנה** `Reservation`

(4 נקודות)

ב. כתבו פעולה במחלקה `Hotel` שתקבל סוג חדר ותחזיר את מספר החדרים הפנויים מסוג זה.

(3 נקודות)

ג. הנהלת הרשת רוצה להכריז על מבצע הנחות לבית מלון שבו מספר ההזמנות לחדר משפחתי הוא הנמוך ביותר.

(1) ציינו באיזו מחלקה צריך להוסיף מערך הזמנות (מערך עצמים מסוג `Reservation`).

(2) כתבו פעולה במחלקה `Chain` שתקבל שם מלון ותחזיר את מספר ההזמנות לחדר משפחתי.

(4 נקודות)

13. נתונות הפעולות `What`, `Why` ו-`WhyHelp`:

#C:

```
public static bool What(string s, char c, int k)
{
 if(k == 0 && s.Length == 0) return true;
 if(s.Length == 0) return false;
 if(k < 0 ) return false;
 if(s[0] == c) return What(s.Substring(1),c, k-1);
 return What(s.Substring(1),c, k);
}
public static bool Why(char[] arr, string s)
{
 return WhyHelp(arr, s, 0);
}
public static bool WhyHelp(char[] arr, string s, int k)
{
 if(k == arr.Length) return true;
 if(!What(s, arr[k], k+1)) return false;
 return WhyHelp(arr, s, k+1);
}
```

Java:

```
public static boolean what(String s, char c, int k)
{
 if(k == 0 && s.length()==0) return true;
 if(s.length() == 0) return false;
 if(k < 0 ) return false;
 if(s.charAt(0)== c) return what(s.substring(1),c, k-1);
 return what(s.substring(1),c, k);
}
public static boolean why(char[] arr, String s)
{
 return whyHelp(arr, s, 0);
}
public static boolean whyHelp(char[] arr, String s, int k)
{
 if(k == arr.length) return true;
 if(!what(s, arr[k], k+1)) return false;
 return whyHelp(arr, s, k+1);
}
```

א. עקבו אחרי זימון `What("HELLO",'L',3)` ורשמו את תוצאת הזימון.

יש להראות מעקב.

(3 נקודות)

ב. תנו דוגמה למחרוזת `s` באורך חמישה תווים לפחות שעבורה זימון `What(s,'T',2)` יחזיר ערך `true`.

(1 נקודות)

ג. מה מבצעת הפעולה `What(string s, char c, int k)` באופן כללי?

(1 נקודות)

ד. נתונים מערך תווים

```
char[] arr = {'H','E','L','P'};
```

ומחרוזת

```
string s = "APHEEKLPPLVLZTP";
```

עקבו אחרי הזימון `Why(arr, s)` ורשמו את תוצאות הזימון.

(4 נקודות)

ה. תנו דוגמה למחרוזת הקצרה ביותר `str` שעבורה זימון הפעולה `Why(arr, str)` יחזיר ערך `true`.

(1 נקודות)

ו. מה מבצעת הפעולה `Why(arr, s)` באופן כללי?

(1 נקודות)

14. נתונות ההגדרות:

מערך דו-ממדי של מספרים שלמים נקרא "מערך מסודר" אם הוא עונה על שלושת התנאים האלה:

- מספר השורות במערך שווה למספר העמודות בו (מערך ריבועי).
- בעמודה 0 אין מספרים שליליים, בעמודה 1 יש מספר שלילי אחד, בעמודה 2 יש 2 מספרים שליליים וכן הלאה.

לדוגמה, המערך שלפניכם הוא "מערך מסודר":

	0	1	2	3
0	10	6	-2	-10
1	15	-3	-5	3
2	5	1	8	-15
3	0	14	0	-12

א. כתבו פעולה המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים ובודקת אם הוא "מערך מסודר".
אם כן - הפעולה תחזיר ערך `true`, ואם לא - הפעולה תחזיר ערך `false`.
(8 נקודות)

ב. מהי הסיבוכיות של הפעולה שכתבתם בסעיף א'? **הסבירו את תשובתכם**.
רמז: מומלץ לכתוב פעולות עזר.
(3 נקודות)

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