

חומרים שהוכנו על-ידי משתתפי קורס מורים מובילים תשע"א

ניתן להשתמש בחומרים לצורך הוראה בלבד.

לא ניתן לפרסם את החומרים או לעשות בהם כל שימוש מסחרי

ללא קבלת אישור מראש מצוות הפיתוח

תכנות מונחה עצמים: משימה מתרחבת

מחלקת Box דף עבודה לתלמיד בגרסת סי שרפ

חלק א': מימוש ושימוש – המחלקה Box

חלק ב': מערכי עצמים – מערכי קופסאות

חלק ג': תכונות ומתודות מחלקתיות (סטטיות) – המחלקה Box

חלק ד': ירושה – קופסא צבעונית ColoredBox

כתיבה ועריכה:

גלית גולד-טולדנו

דני קשת

מחלקת Box עריכה: גלית, גרסת סי שרפ: דני

מחלקת Date עריכה: דני, גרסת ג'אוה: גלית

המחלקה Box

התרגול מבוסס על ממשק המחלקה **Box** המופיע בספר הלימוד "עיצוב תכנה מבוסס עצמים", עמוד 12.

חלק א' – מימוש ושימוש - המחלקה Box

1. פתח פרויקט בשם **BoxProject**.
 2. כתב את המחלקה **Box** בהתאם לממשק שבעמוד 12.
 3. כתב מחלקת בדיקה בשם **BoxTest** ובה מתודה ראשית.
 - 3.1. התכנית תקלוט את מימדיהן של שלוש קופסאות ותייצר אותן (box1, box2, box3).
 - 3.2. **התכנית תדפיס:**
 - אורכה של הקופסה הרחבה ביותר.
 - האם כל הקופסאות זהות במימד האורך.
 - האם כל הקופסאות שונות זו מזו במימד הגובה.
 - האם קיימת קובייה בין שלש הקופסאות ?חישבו על דרך יעילה לביצוע המשימה. ניתן להוסיף פעולות למחלקה **Box**.
 - נתוני כל אחת מהתיבות הנקלטות.
 4. הוסיפו לתכנית שתי קופסאות בעלות מימדים זהים box4, box5. בדקו האם שתי הקופסאות זהות והציגו הודעה מתאימה. האם ההודעה שהתקבלה נכונה ? _____
 5. חזור למחלקה **Box** והוסיף מתודה נוספת בשם **SetHeight()** המשנה את גובה הקופסה כך שיהיה שווה לאורכה. חזור המחלקה **BoxTest** והפעל את המתודה על אחת מהקופסאות. הדפס את מימדי הקופסה לאחר השינוי. האם לצורך הפעולה היה עליך למחוק את המתודה **SetHeight (double height)** ? _____
 6. חזור למחלקה **Box** והוסיף בנאי (פעולה בונה, קונסטרוקטור) בשם **Box()** הבונה קובייה בעלת אורך צלע 1 ס"מ. חזור למחלקה **BoxTest** וצור באמצעותה את הקופסה box6. הדפס את מימדי הקופסה החדשה שיצרת.
- עבודה נעימה !!!

חלק ב' – מערכי עצמים – מערכי קופסאות

פתח את הפרויקט **BoxProject** ובצע את המשימות הבאות :

1. הוסף למחלקה **BoxText** מערך קופסאות **a** באורך 4.
2. קלוט את נתוני הקופסאות.
3. בצע את הבדיקות הבאות על המערך **a** :
 - 3.1. בדוק האם כל הקופסאות הן "קוביות" והצג הודעה מתאימה.
 - 3.2. בדוק האם קיימות לפחות שתי קופסאות בעלות מימדים זהים.
 - 3.3. הוסף מתודה המקבלת שתי קופסאות **b1, b2** ומחזירה 'אמת' אם נפח הקופסא **b1** גדול מנפח הקופסא **b2**. אחרת, תחזיר 'שקר'.
 - 3.4. בדוק, באמצעות המתודה מהסעיף הקודם, האם מערך הקופסאות ממוין בסדר עולה על-פי נפח. הצג הודעה מתאימה.
4. ממש את המתודה הבאה :

```
// הפעולה מדפיסה את הקופסאות שבמערך a החל ממקום 0 ועד למקום pos  
// pos >= 0
```

```
public static void Print(Box[] a, int pos)
```

5. הוסף מערך קופסאות נוסף **b** באורך 4.
 - יש להוסיף למערך **b** רק את הקופסאות שהן "קוביות".
 6. הדפס את נתוני הקופסאות שבמערך **a** באמצעות המתודה **Print**.
 7. הדפס את נתוני הקוביות שבמערך **b** באמצעות המתודה **Print**.
 8. הגדל ב-1 ס"מ את מימדי הקוביות שבמערך **b**.
 9. הדפס את נתוני הקופסאות שבמערך **a** באמצעות המתודה **Print**.
 10. הדפס את נתוני הקוביות שבמערך **b** באמצעות המתודה **Print**.
 11. עיין בפעולות שביצעת בסעיפים 6-10.
- האם המערך **a** עבר שינוי ? _____
- האם המערך **b** עבר שינוי ? _____
- האם תוצאות ההדפסה של המערך **a** בסעיף 6 שונות מתוצאות ההדפסה שהתקבלו בסעיף 9 ? _____
- אם התקבלו תוצאות שונות, ציין מהו השינוי ונסה להסביר מדוע :**

אם התקבלו הדפסות זהות, נסה להסביר באיזה מצב תתקבלנה הדפסות שונות ?

עבודה נעימה !!!

חלק ג' – תכונות ומתודות מחלקתיות (סטאטיות) – המחלקה Box

בתרגיל זה נלמד כיצד לספור את הקופסאות שיצרנו וכיצד נוכל להנפיק עבורן מספר זיהוי ללא חזרות. לשם כך, פתח את הפרויקט BoxProject ובצע את המשימות המפורטות.

1. הוסף למחלקה Box:

- תכונה **מחלקתית** (סטאטית) **count**, המונה את מספר הקופסאות (המופעים/העצמים) שנוצרו באמצעות המחלקה.

- תכונה של **מופע** – תכונה המזהה כל קופסא (עצם) על פי מספר זיהוי **id**.
בסעיף זה ניצור את התכונות הדרושות למניית הקופסאות וזיהוי באמצעות "מספר זהות".

כך ייראו תכונות המחלקה:

```
public class Box
{
    private double length;
    private double width;
    private double height;
    private static int count=0; // מונה הקופסאות מאותחל ל-0
    private int id;
```

2. טיפול בשיטות בונות:

יש **למנות** את הקופסאות בעת יצירתן. לפיכך, נמנה את הקופסא שנוצרה בשיטה הבונה. מכיוון שקיימות שתי דרכים ליצור קופסאות (שתי שיטות בונות), נבצע מנייה בשתייהן. בנוסף, בכל פעם שאנו מונים, "נשמור" את הערך החדש כ"**מספר זיהוי**" של המופע.

כך ייראו השיטות הבונות:

```
public Box(double length, double width, double height)
{
    this.length=length;
    this.width=width;
    this.height=height;
    Box.count++;
    this.id=Box.count;
}

public Box()
{
    this.length=1;
    this.width=1;
    this.height=1;
    Box.count++;
    this.id=Box.count;
}
```

3. שיטות המאחזרות מידע:

- נוסף שיטה מחלקתית (סטטטית), המחזירה את מספר הקופסאות שנוצרו (מופעי המחלקה).

```
public static int GetCount()
{
    return Box.count;
}
```

- נוסף שיטה המחזירה את מספר הזיהוי של העצם.

```
public int GetId ()
{
    return this.id;
}
```

4. בדוק את אופן פעולת השיטות שהגדרת במחלקה **BoxText באופן הבא:**

(א) שלב במתודה הראשית את שורת הקוד שלפניך ב-3 מקומות שונים (בהתחלה, באמצע ובסוף).

```
Console.WriteLine(Box.GetCount() + " : כה עד");
```

(ב) המתודה **GetCount** הא מתודה מחלקתית.

הסבר מה היא מבצעת ומדוע היא מוגדרת כ"מתודה מחלקתית" ?

(ג) הוסף למתודה הראשית את הפעולות הבאות (בסוף):

```
Console.WriteLine ("box1 id: "+box1.GetId() );
Console.WriteLine ("box3 id: "+box3.GetId() );
```

(ד) הדפס את מספרי הזיהוי של הקופסאות המאוחסנות במערך a.

(ה) המתודה **GetId** אינה מתודה מחלקתית.

הסבר מה היא מבצעת ומדוע אינה מוגדרת כ"מתודה מחלקתית" ?

(ו) **הנח** כי מוסיפים (במתודה הראשית) קופסא נוספת: **Box myBox=new Box(5,10,15);**

רשום ביטוי המציג את **מספר הזיהוי** של הקופסא: _____

רשום ביטוי המציג את **מספר הקופסאות** שיוצרו באמצעות המחלקה Box עד כה: _____

5. הוסף למחלקה Box מנגנון (תכונה/ות ומתודה/ות) המאפשר לבדוק האם אי-פעם נוצרה קופסא

שהיא קובייה.

הערה! יש להתעלם מקופסאות **שלא** נוצרו כקובייה אך במשך הזמן "השתנו" ל"קובייה".

חלק ד' – ירושה – קופסא צבעונית ColoredBox

בית המלאכה החליט לצבוע את הקופסאות אותן הוא מייצר.

פתח את הפרויקט **BoxProject** ובצע את המשימות המפורטות.

1. צור מחלקה בשם **ColoredBox** היורשת מהמחלקה **Box**.

תכונות המחלקה: אורך, רוחב, גובה וצבע.

ממש את ממשק המחלקה הבא.

public ColoredBox(double length, double width, double height, string color)	הפעולה בונה קופסא צבעונית בעלת אורך length, רוחב width, גובה height וצבע color.
public ColoredBox(string color)	הפעולה בונה קובייה צבעונית בעלת אורך צלע 1 וצבע color.
public bool Equals (ColoredBox other)	הפעולה מחזירה 'אמת' אם הקופסה הצבעונית הנוכחית זהה לקופסא הצבעונית הנוספת other. אחרת, תחזיר 'שקר'.
public override string ToString()	הפעולה מחזירה מחרוזת עם נתוני הקופסא הציבעונית.

ענה על השאלות הבאות:

2. השיטה `Equals` היא מתודה נדרסת או מועמסת? הסבר.

3. האם עקרון "שימוש חוזר בקוד" בא לידי ביטוי במתודה `equals`?

אם כן, הסבר כיצד _____

אם לא, הסבר מדוע _____

4. הנח כי הוגדרה קופסא (לא צבעונית) `Box box=new Box(3,4,5);`

כמו כן הוגדרה הקופסא הצבעונית

`ColoredBox clBbox=new ColoredBox(3,4,5,"Red");`

בדוק את הפקודות הבאות וציין עבור כל אחת אם היא נכונה או שגויה והסבר את קביעתך:

זימון שיטה	נכון / שגוי	הסבר
<code>clBbox.Equals(box)</code>		
<code>box.Equals(clBbox.)</code>		
<code>clBbox.Equals((ColoredBox)box)</code>		

5. ציין אילו עקרונות תכנות מונחה עצמים ממומשים בשיטה ToString()?

6. הפעולה הבאה מחזירה 'אמת' אם הקופסה (הצבעונית) הנוכחית זהה לקופסא הנוספת other. אחרת, תחזיר 'שקר'.

```
public bool Equals(Box other)
{
    if(other is ColoredBox)
        return this.Equals((ColoredBox)other);/**
    return false;
```

הנח כי הפעולה נוספה למחלקה.

ענה על השאלות הבאות :

- השיטה Equals היא מתודה נדרסת או מועמסת ? הסבר.

- הסבר את האופן בו נבדקת זהות הקופסאות :

- האם המתודה נחוצה לביצוע המשימה ? הסבר.

- עיין בשורה המסומנת ב- *** בשורה הבאה
return this.Equals(other);
האם השורות שקולות ?
הסבר: _____

7. הוסף למחלקה **BoxText** את העצמים הבאים :

```
ColoredBox clBox1=new ColoredBox(1,2,3,"Red");
ColoredBox clBox2=new ColoredBox(1,2,3,"Red");
ColoredBox clBox3=new ColoredBox(1,2,3,"Blue");
Box box=new Box(1,2,3);
```

הוסף את ההוראות הבאות :

```
1) Console.WriteLine (clBox1.Equals(clBox2));
2) Console.WriteLine (clBox1.Equals(box));
3) Console.WriteLine (box.Equals(clBox1));
4) Box boxTemp=clBox1;
5) Console.WriteLine (boxTemp.Equals(clBox3));
```

הרץ את ההוראות, צפה בפלט והסק מסקנות.

חומרי עזר שהוכנו ע"י משתתפי קורס מורים מובילים תשע"א
ניתן להשתמש בחומרים לצורך הוראה בלבד. אסור לפרסם את החומרים או לעשות בהם שימוש מסחרי כלשהו ללא קבלת אישור מראש מצוות הפיתוח

8. מלא את הטבלה שלפניך באופן הבא :

ציין את שם המחלקה שמתודת ה-Equals שלה פעלה והסבר מדוע.

מספר שורה	Box / ColoredBox	הסבר
1		
2		
3		
5		

עבודה נעימה !!!