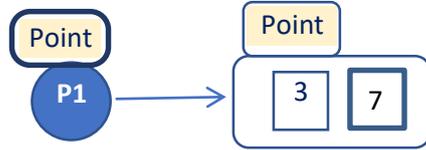


עצמים - מעקב ושגיאות

כאשר ניתן בשאלה מבנה מחלקות עם הורשה ותכנית בדיקה, הדרך הטובה ביותר למעקב הוא ע"י שרטוט העצמים שנבנו. הדבר גם מאפשר זיהוי שגיאות בקוד.

דוגמה 1: `Point p1 = new Point(3,7);`



תרשים העצם שנוצר:

נוצר משתנה מטיפוס Point בשם p1 המכיל הפניה (כתובת) לעצם Point בתוכנו 2 ערכים.

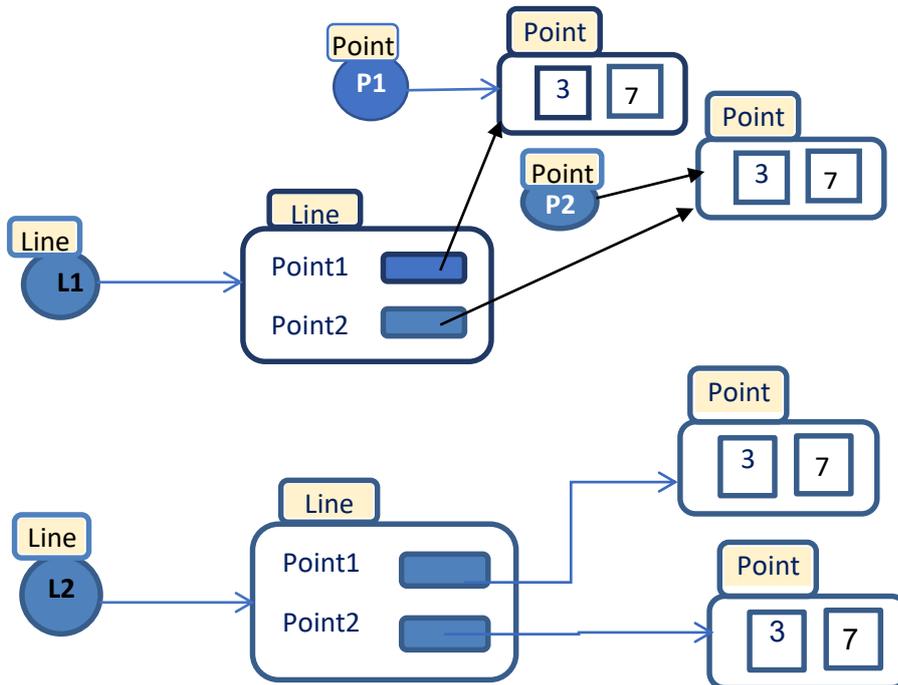
חשוב להדגיש לתלמידים לסמן את הטיפוס מעל ההפניה ומעל העצם. הדבר יקל עליהם בזיהוי ההמרות הנדרשות והשגיאות.

דוגמה 2:

נתונה המחלקה Line המכילה שתי תכונות מטיפוס Point

```
Point p1 = new Point(3, 7);
Point p2 = new Point(3, 7);
Line l1 = new Line(p1, p2);
Line l2 = new Line(new Point(3, 7), new Point(3, 7));
```

התרשים המתקבל



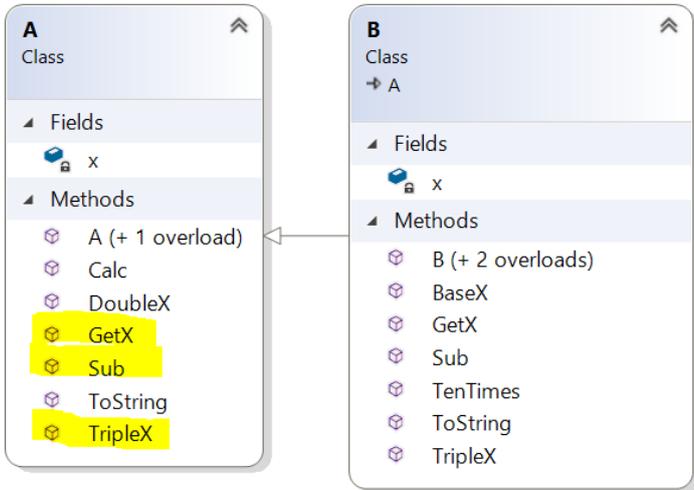
הדגש הוא על ההבדל בבניית העצמים מטיפוס קו. (עם וכלי הפניות חיצוניות לנקודות)

אפשר לנצל את התרשים להסבר על המשמעות של `if(p1==p2)`

השוואת כתובות לעומת השוואת ערכים.

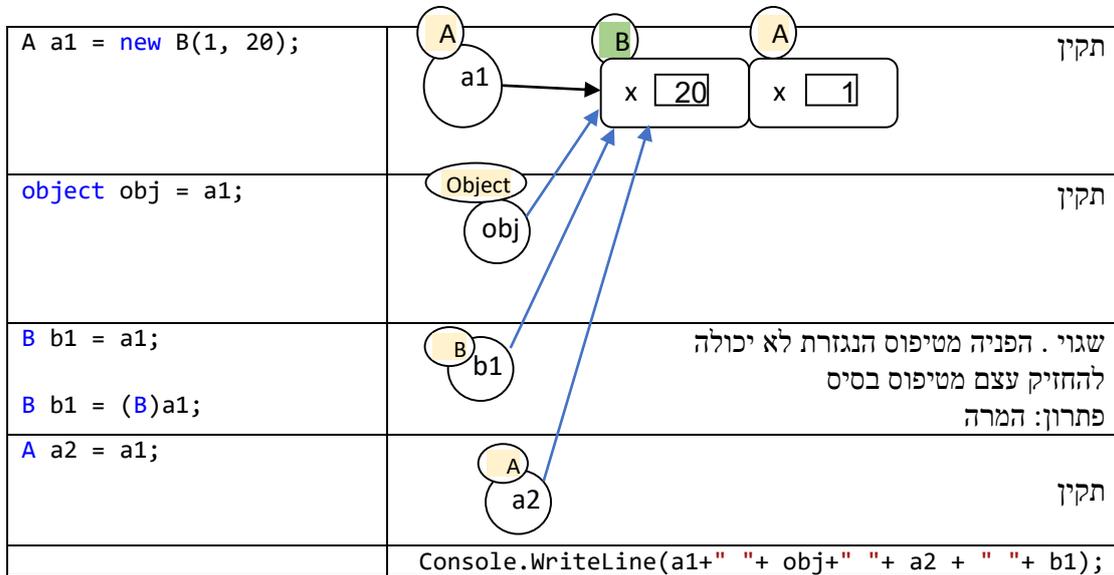
קוד לדוגמה: שרטטו את מה שהתקבל.

```
p1 = p2;
Line l3 = new Line(p1, p2);
```



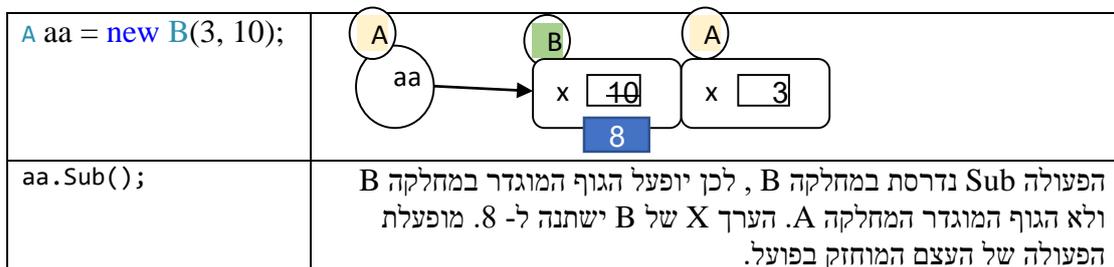
הפעולות המסומנות בצהוב – virtual

.א.

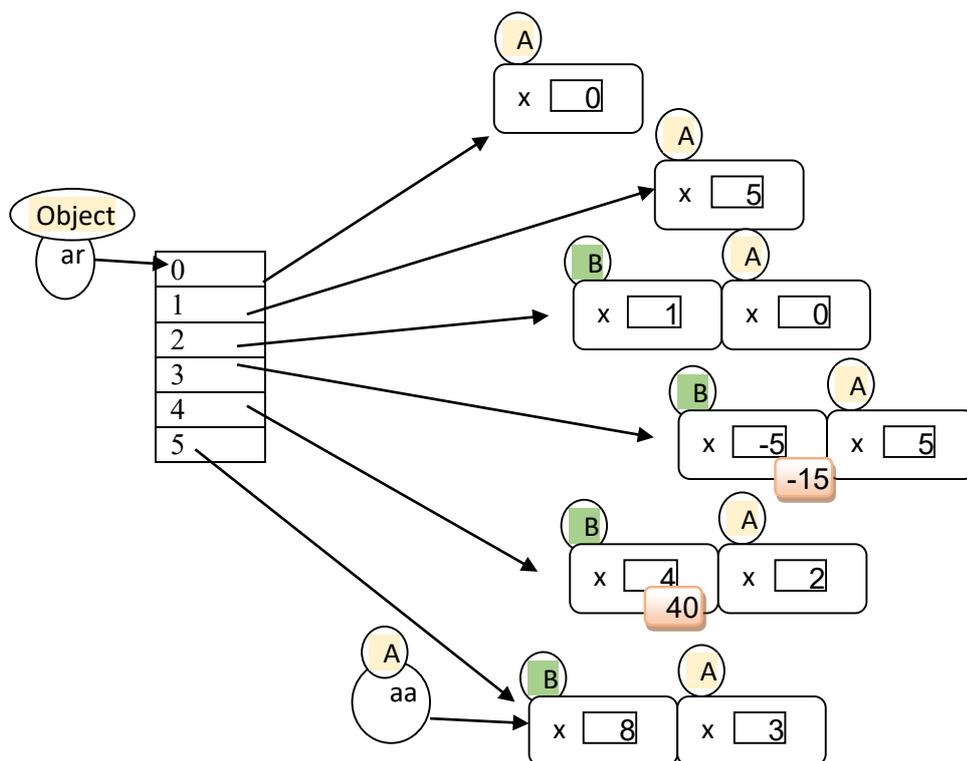


מאחר וכל ההפניות מחזיקות את אותו עצם נקבל 4 פעמים את הפלט ; xA=1 xB= 20

.ב.



```
object[] ar = new object[6];
ar[0] = new A();
ar[1] = new A(5);
ar[2] = new B();
ar[3] = new B(5);
ar[4] = new B(2, 4);
ar[5] = aa;
```



השורה: $((A)ar[3]).TripleX()$ הפניה מומרת ל A , הפעולה וירטואלית ב A .

תשנה את הערך $B.x = -15$

(הפעולה המופעלת היא הפעולה הדורסת של B . מופעלת הפעולה של העצם המוחזק בפועל)

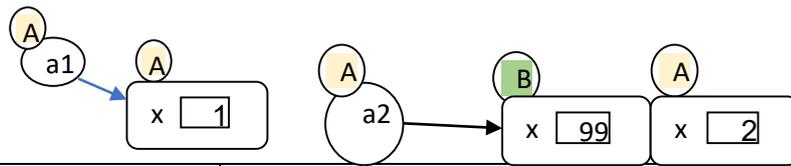
השורה: $((B)ar[4]).TenTimesX()$ ההפניה מומרת ל B .

תשנה את הערך $B.x = 40$

(ההמרה ל- B , מאחר והפעולה נמצאת במחלקה B בלבד .

המשך בעמוד הבא

```
A a1 = new A(1);
A a2 = new B(2, 99);
```



<p>i. a2.DoubleX(); Console.WriteLine(a2);</p>	<p>תקין. הפלט : xA=198 xB=99 הפעולה המוגדרת ב A, לכן יוכל להפעיל אותה. אבל בתוכה יש הפעלה של פעולה ויראוטלית public virtual int GetX() { return x; } public void DoubleX() { this.x = 2 * GetX(); } נילקח הערך של X מ B, מוכפל ב 2 – אבל מאוחסן ב X של A !!!! (מאחר והפניה a2 מכירה רק את התכונות של עצמה.</p>
<p>ii. a2.TenTimesX(); Console.WriteLine(a2.TenTimesX());</p>	<p>שגוי. שגיאת הידור. הפניה מטיפוס האב לא מכירה פעולות ממחלקות יורשות. (תיקון אפשרי : ((B)a2).TenTimesX();) שורת ההדפסה שגויה. הפעולה היא void</p>
<p>iii. if (a2 is B) { a2.TenTimesX(); Console.WriteLine(a2); }</p>	<p>שגוי. כמו בסעיף הקודם. אחרי התיקון נקבל : xA=2 xB=990;</p>
<p>iv. ((B)a1).TenTimesX(); Console.WriteLine(a1);</p>	<p>שגיאת זמן ריצה. המרה שגויה. הפניה מטיפוס האב המחזיקה עצם מטיפוס האב לא מכירה את היורשות אותה. ולא יכולה להפעיל פעולות במחלקות היורשות</p>
<p>v. a2.Calc(); Console.WriteLine(a2);</p>	<p>תקין. הפלט : xA=2 xB=97; הפעולה מוגדרת המחלקה A, אך קוראת לפעולה וירטואלית, ולכן מופעל Sub של B. public void Calc() { Sub(); }</p>
<p>vi. B bb = (B)a2; Console.WriteLine(bb.BaseX());</p>	<p>תקין. הפלט : 2. הפעולה המוגדרת ב B קוראת GetX בבסיס, public int BaseX(){ return base.GetX();}</p>

בדיקות שגיאה נוספות שעלו בשאלות :

<p>A a1 = (B)new A();</p>	<p>שגיאת זמן ריצה. אי אפשר להמיר מ A ל B כי נוצר עצם מטיפוס A. לא מכיר כלל את B</p>
<p>B b2 = (B)new A();</p>	<p>שגיאת הידור. מחלקה יורשת לא יכולה להחזיק מחלקת בסיס. (לא מגיע לבדיקת ההמרה.)</p>
<p>B b1 = (B)new A();</p>	<p>שגיאת זמן ריצה. אי אפשר להמיר מ A ל B כי נוצר עצם מטיפוס A. לא מכיר כלל את B</p>
<p>A a2 = (B)new B();</p>	<p>תקין אך חסר משמעות. ההפניה a2 תכיר רק את הפעולות מ A.</p>
<p>A a3 = (A)new B()</p>	<p>תקין אך חסר משמעות. ההפניה a2 תכיר רק את הפעולות מ A.</p>