

7.B. Composición.

1. Composición.

1.3. Uso de la composición (II). Llamadas a constructores.

Otro factor que debes considerar, a la hora de escribir clases que contengan como atributos objetos de otras clases, es su comportamiento a la hora de instanciarse. Durante el proceso de creación de un objeto (**constructor**) de la clase contenedora habrá que tener en cuenta también la creación (llamadas a **constructores**) de aquellos objetos que son contenidos.

El constructor de la clase contenedora debe invocar a los constructores de las clases de los objetos contenidos.

En este caso hay que tener cuidado con las referencias a **objetos que se pasan como parámetros** para rellenar el contenido de los atributos. Es conveniente hacer una copia de esos objetos y utilizar esas copias para los atributos pues si se utiliza la referencia que se ha pasado como parámetro, el código cliente de la clase podría tener acceso a ella sin necesidad de pasar por la interfaz de la clase (volveríamos a dejar abierta una **puerta pública** a algo que quizá sea privado).

Además, si el **objeto parámetro** que se pasó al **constructor** formaba parte de otro objeto, esto podría ocasionar un desagradable efecto colateral si esos objetos son modificados en el futuro desde el código cliente de la clase, ya que no sabes de dónde provienen esos objetos, si fueron creados especialmente para ser usados por el nuevo objeto creado o si pertenecen a otro objeto que podría modificarlos más tarde. Es decir, correrías el riesgo de estar “compartiendo” esos objetos con otras partes del código, sin ningún tipo de control de acceso y con las nefastas consecuencias que eso podría tener: cualquier cambio de ese objeto afectaría a partes del programa supuestamente independientes, que entienden ese objeto como suyo.

En el fondo los objetos no son más que variables de tipo referencia a la zona de memoria en la que se encuentra toda la información del objeto en sí mismo. Esto es, puedes tener un único objeto y múltiples referencias a él. Pero sólo se trata de un objeto, y cualquier modificación desde una de sus referencias afectaría a todas las demás, pues estamos hablando del mismo objeto.

Recuerda también que sólo se crean objetos cuando se llama a un constructor (uso de **new**). Si realizas asignaciones o pasos de parámetros, no se están copiando o pasando copias de los objetos, sino simplemente de las referencias, y por tanto se tratará siempre del mismo objeto.

Se trata de un efecto similar al que sucedía en los métodos de tipo **get**, pero en este caso en sentido contrario (en lugar de que nuestra clase “regale” al exterior uno de sus atributos objeto mediante una referencia, en esta ocasión se “adueña” de un parámetro objeto que probablemente pertenezca a otro objeto y que es posible que el futuro haga uso de él).

Para entender mejor estos posibles efectos podemos continuar con el ejemplo de la clase **Rectángulo** que contiene en su interior dos objetos de la clase **Punto**. En los constructores del rectángulo habrá que incluir todo lo necesario para crear dos instancias de la clase **Punto** evitando las referencias a parámetros (haciendo copias).

Autoevaluación

Si se declaran dos variables objeto a y b de la clase X, ambas son instanciadas mediante un constructor, y posteriormente se realiza la asignación a=b, el contenido de b será una copia del contenido de a, perdiéndose los valores iniciales de b. ¿Verdadero o Falso?

- ☐ Verdadero
☐ Falso

Ejercicio resuelto

Intenta escribir los constructores de la clase **Rectángulo** teniendo en cuenta ahora su nueva estructura de atributos (dos objetos de la clase **Punto**, en lugar de cuatro elementos de tipo **double**):

1. Un constructor sin parámetros (para sustituir al constructor por defecto) que haga que los valores iniciales de las esquinas del rectángulo sean (0,0) y (1,1).
2. Un constructor con cuatro parámetros, x1, y1, x2, y2, que cree un rectángulo con los vértices (x1, y1) y (x2, y2).
3. Un constructor con dos parámetros, punto1, punto2, que rellene los valores iniciales de los atributos del rectángulo con los valores proporcionados a través de los parámetros.
4. Un constructor con dos parámetros, base y altura, que cree un rectángulo donde el vértice inferior derecho esté ubicado en la posición (0,0) y que tenga una base y una altura tal y como indican los dos parámetros proporcionados.
5. Un constructor copia.

Solución:

Esta es una posible solución:

Durante el proceso de creación de un objeto (**constructor**) de la **clase contenedora** (en este caso **Rectangulo**) hay que tener en cuenta también la creación (llamada a **constructores**) de aquellos objetos que son contenidos (en este caso objetos de la clase **Punto**).

En el caso del primer **constructor**, habrá que crear dos **puntos** con las coordenadas (0,0) y (1,1) y asignarlos a los atributos correspondientes (**vertice1** y **vertice2**):

```
public Rectangulo ()
{
    this.vertice1= new Punto (0,0);
    this.vertice2= new Punto (1,1);
}
```

Para el segundo **constructor** habrá que crear dos puntos con las coordenadas **x1, y1, x2, y2** que han sido pasadas como parámetros:

```
public Rectangulo (double x1, double y1, double x2, double y2)
{
    this.vertice1= new Punto (x1, y1);
    this.vertice2= new Punto (x2, y2);
}
```

En el caso del tercer **constructor** puedes utilizar directamente los dos puntos que se pasan como parámetros para construir los vértices del rectángulo:

Ahora bien, esto podría ocasionar un **efecto colateral** no deseado si esos objetos de tipo **Punto** son modificados en el futuro desde el código cliente del **constructor** (no sabes si esos puntos fueron creados especialmente para ser usados por el rectángulo o si pertenecen a otro objeto que podría modificarlos más tarde).

Por tanto, para este caso quizá fuera recomendable crear dos nuevos puntos a imagen y semejanza de los puntos que se han pasado como parámetros. Para ello tendrías dos opciones:

1. Llamar al **constructor** de la clase **Punto** con los valores de los atributos (x, y).
2. Llamar al **constructor copia** de la clase **Punto**, si es que se dispone de él.

Aquí tienes las dos posibles versiones:

Constructor que "extrae" los atributos de los parámetros y crea nuevos objetos:

```
public Rectangulo (Punto vertice1, Punto vertice2)
{
    this.vertice1= vertice1;
    this.vertice2= vertice2;
}
```

Constructor que crea los nuevos objetos mediante el **constructor copia** de los parámetros:

```
public Rectangulo (Punto vertice1, Punto vertice2)
{
    this.vertice1= new Punto (vertice1.obtenerX(), vertice1.obtenerY() );
    this.vertice2= new Punto (vertice2.obtenerX(), vertice2.obtenerY() );
}
```

```
}
```

En este segundo caso puedes observar la utilidad de los **constructores de copia** a la hora de tener que **clonar** objetos (algo muy habitual en las inicializaciones).

Para el caso del **constructor** que recibe como parámetros la base y la altura, habrá que crear sendos vértices con valores (0,0) y (0 + base, 0 + altura), o lo que es lo mismo: (0,0) y (base, altura).

```
public Rectangulo (Punto vertice1, Punto vertice2)
{
    this.vertice1= new Punto (vertice1 );
    this.vertice2= new Punto (vertice2 );
}
```

Quedaría finalmente por implementar el **constructor copia**:

```
// Constructor copia
public Rectangulo (Rectangulo r) {
    this.vertice1= new Punto (r.obtenerVertice1() );
    this.vertice2= new Punto (r.obtenerVertice2() );
}
```

En este caso nuevamente volvemos a **clonar** los atributos **vertice1** y **vertice2** del objeto **r** que se ha pasado como parámetro para evitar tener que compartir esos atributos en los dos rectángulos.