

SINGLETON

También llamado: Instancia única

Singleton es un patrón de diseño creacional que nos permite asegurarnos de que una clase tenga una única instancia, a la vez que proporciona un punto de acceso global a dicha instancia.

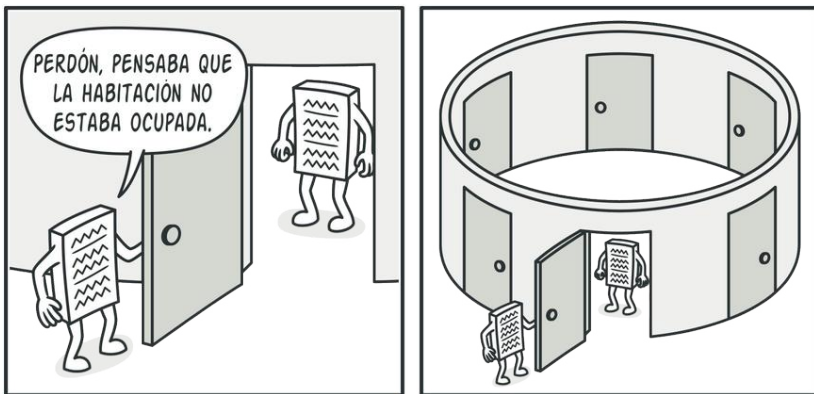
☹ Problema

El patrón Singleton resuelve dos problemas al mismo tiempo, vulnerando el *Principio de responsabilidad única*:

1. **Garantizar que una clase tenga una única instancia.** ¿Por qué querría alguien controlar cuántas instancias tiene una clase? El motivo más habitual es controlar el acceso a algún recurso compartido, por ejemplo, una base de datos o un archivo.

Funciona así: imagina que has creado un objeto y al cabo de un tiempo decides crear otro nuevo. En lugar de recibir un objeto nuevo, obtendrás el que ya habías creado.

Ten en cuenta que este comportamiento es imposible de implementar con un constructor normal, ya que una llamada al constructor siempre **debe** devolver un nuevo objeto por diseño.



Puede ser que los clientes ni siquiera se den cuenta de que trabajan con el mismo objeto todo el tiempo.

2. **Proporcionar un punto de acceso global a dicha instancia.** ¿Recuerdas esas variables globales que utilizaste (bueno, sí, fui yo) para almacenar objetos esenciales? Aunque son muy útiles, también son poco seguras, ya que cualquier código podría sobrescribir el contenido de esas variables y descomponer la aplicación.

Al igual que una variable global, el patrón Singleton nos permite acceder a un objeto desde cualquier parte del programa. No obstante, también evita que otro código sobrescriba esa instancia.

Este problema tiene otra cara: no queremos que el código que resuelve el primer problema se encuentre disperso por todo el programa. Es mucho más conveniente tenerlo dentro de una clase, sobre todo si el resto del código ya depende de ella.

Hoy en día el patrón Singleton se ha popularizado tanto que la gente suele llamar *singleton* a cualquier patrón, incluso si solo resuelve uno de los problemas antes mencionados.

Solución

Todas las implementaciones del patrón Singleton tienen estos dos pasos en común:

- Hacer privado el constructor por defecto para evitar que otros objetos utilicen el operador `new` con la clase Singleton.

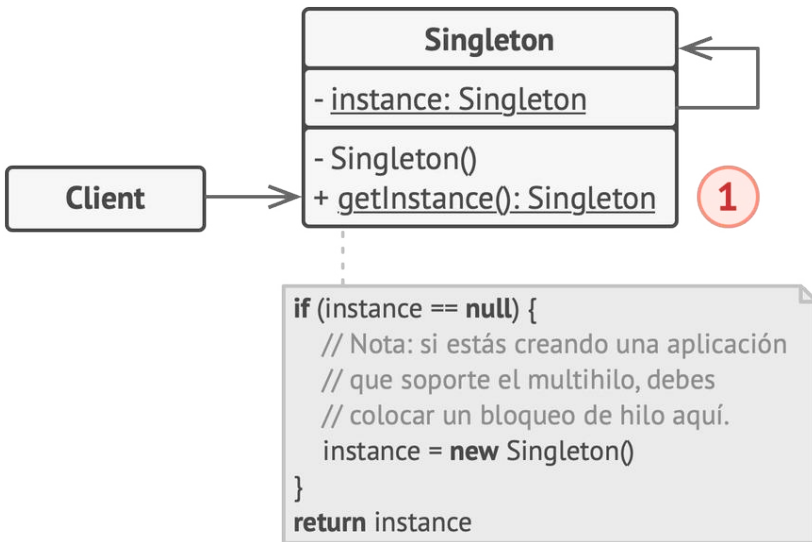
- Crear un método de creación estático que actúe como constructor. Tras bambalinas, este método invoca al constructor privado para crear un objeto y lo guarda en un campo estático. Las siguientes llamadas a este método devuelven el objeto almacenado en caché.

Si tu código tiene acceso a la clase Singleton, podrá invocar su método estático. De esta manera, cada vez que se invoque este método, siempre se devolverá el mismo objeto.

Analogía en el mundo real

El gobierno es un ejemplo excelente del patrón Singleton. Un país sólo puede tener un gobierno oficial. Independientemente de las identidades personales de los individuos que forman el gobierno, el título “Gobierno de X” es un punto de acceso global que identifica al grupo de personas a cargo.

Estructura



1. La clase **Singleton** declara el método estático `obtenerInstancia` que devuelve la misma instancia de su propia clase.

El constructor del Singleton debe ocultarse del código cliente. La llamada al método `obtenerInstancia` debe ser la única manera de obtener el objeto de Singleton.

Pseudocódigo

En este ejemplo, la clase de conexión de la base de datos actúa como **Singleton**. Esta clase no tiene un constructor público, por lo que la única manera de obtener su objeto es invocando el método `obtenerInstancia`. Este método almacena en caché

el primer objeto creado y lo devuelve en todas las llamadas siguientes.


```
1  // La clase Base de datos define el método `obtenerInstancia`
2  // que permite a los clientes acceder a la misma instancia de
3  // una conexión de la base de datos a través del programa.
4  class Database is
5      // El campo para almacenar la instancia singleton debe
6      // declararse estático.
7      private static field instance: Database
8
9      // El constructor del singleton siempre debe ser privado
10     // para evitar llamadas de construcción directas con el
11     // operador `new`.
12     private constructor Database() is
13         // Algún código de inicialización, como la propia
14         // conexión al servidor de una base de datos.
15         // ...
16
17     // El método estático que controla el acceso a la instancia
18     // singleton.
19     public static method getInstance() is
20         if (Database.instance == null) then
21             acquireThreadLock() and then
22                 // Garantiza que la instancia aún no se ha
23                 // inicializado por otro hilo mientras ésta ha
24                 // estado esperando el desbloqueo.
25                 if (Database.instance == null) then
26                     Database.instance = new Database()
27         return Database.instance
28
```


```

29 // Por último, cualquier singleton debe definir cierta
30 // lógica de negocio que pueda ejecutarse en su instancia.
31 public method query(sql) is
32     // Por ejemplo, todas las consultas a la base de datos
33     // de una aplicación pasan por este método. Por lo
34     // tanto, aquí puedes colocar lógica de regularización
35     // (throttling) o de envío a la memoria caché.
36     // ...
37
38 class Application is
39     method main() is
40         Database foo = Database.getInstance()
41         foo.query("SELECT ...")
42         // ...
43         Database bar = Database.getInstance()
44         bar.query("SELECT ...")
45         // La variable `bar` contendrá el mismo objeto que la
46         // variable `foo`.

```

Aplicabilidad

 Utiliza el patrón Singleton cuando una clase de tu programa tan solo deba tener una instancia disponible para todos los clientes; por ejemplo, un único objeto de base de datos compartido por distintas partes del programa.

 El patrón Singleton deshabilita el resto de las maneras de crear objetos de una clase, excepto el método especial de creación. Este método crea un nuevo objeto, o bien devuelve uno existente si ya ha sido creado.



Utiliza el patrón Singleton cuando necesites un control más estricto de las variables globales.



Al contrario que las variables globales, el patrón Singleton garantiza que haya una única instancia de una clase. A excepción de la propia clase Singleton, nada puede sustituir la instancia en caché.

Ten en cuenta que siempre podrás ajustar esta limitación y permitir la creación de cierto número de instancias Singleton. La única parte del código que requiere cambios es el cuerpo del método `getInstance`.



Cómo implementarlo

1. Añade un campo estático privado a la clase para almacenar la instancia Singleton.
2. Declara un método de creación estático público para obtener la instancia Singleton.
3. Implementa una inicialización diferida dentro del método estático. Debe crear un nuevo objeto en su primera llamada y colocarlo dentro del campo estático. El método deberá devolver siempre esa instancia en todas las llamadas siguientes.
4. Declara el constructor de clase como privado. El método estático de la clase seguirá siendo capaz de invocar al constructor, pero no a los otros objetos.

5. Repasa el código cliente y sustituye todas las llamadas directas al constructor de la instancia Singleton por llamadas a su método de creación estático.

Pros y contras

- ✓ Puedes tener la certeza de que una clase tiene una única instancia.
- ✓ Obtienes un punto de acceso global a dicha instancia.
- ✓ El objeto Singleton solo se inicializa cuando se requiere por primera vez.
- ✗ Vulnera el *Principio de responsabilidad única*. El patrón resuelve dos problemas al mismo tiempo.
- ✗ El patrón Singleton puede enmascarar un mal diseño, por ejemplo, cuando los componentes del programa saben demasiado los unos sobre los otros.
- ✗ El patrón requiere de un tratamiento especial en un entorno con múltiples hilos de ejecución, para que varios hilos no creen un objeto Singleton varias veces.
- ✗ Puede resultar complicado realizar la prueba unitaria del código cliente del Singleton porque muchos *frameworks* de prueba dependen de la herencia a la hora de crear objetos simulados (mock objects). Debido a que la clase Singleton es privada y en la mayoría de los lenguajes resulta imposible sobrescribir métodos estáticos, tendrás que pensar en una manera original de simular el Singleton. O, simplemente, no escribas las pruebas. O no utilices el patrón Singleton.

⇔ Relaciones con otros patrones

- Una clase **fachada** a menudo puede transformarse en una **Singleton**, ya que un único objeto fachada es suficiente en la mayoría de los casos.
- **Flyweight** podría asemejarse a **Singleton** si de algún modo pudieras reducir todos los estados compartidos de los objetos a un único objeto flyweight. Pero existen dos diferencias fundamentales entre estos patrones:
 1. Solo debe haber una instancia Singleton, mientras que una clase *Flyweight* puede tener varias instancias con distintos estados intrínsecos.
 2. El objeto *Singleton* puede ser mutable. Los objetos flyweight son inmutables.
- Los patrones **Abstract Factory**, **Builder** y **Prototype** pueden todos ellos implementarse como **Singletons**.