Ingeniería de Software II

Introducción a Patrones de diseño

2023

Facultad de Ciencia y Tecnología
Universidad Autónoma de Entre Ríos

Sumérgete en los patrones de diseño

Alexander Shvets, Refactoring.Guru, 2019

support@refactoring.guru

https://refactoring.guru/es/design-patterns

¿Qué es un patrón de diseño?

Los patrones de diseño (design patterns) son soluciones habituales a problemas que ocurren con frecuencia en el diseño de software. Son como planos prefabricados que se pueden personalizar para resolver un problema de diseño recurrente en tu código.

No se puede elegir un patrón y copiarlo en el programa como si se tratara de funciones o bibliotecas ya preparadas. El patrón no es una porción específica de código, sino un concepto general para resolver un problema particular. Puedes seguir los detalles del patrón e implementar una solución que encaje con las realidades de tu propio programa.

A menudo los patrones se confunden con algoritmos porque ambos conceptos describen soluciones típicas a problemas conocidos. Mientras que un algoritmo siempre define un grupo claro de acciones para lograr un objetivo, un patrón es una descripción de más alto nivel de una solución. El código del mismo patrón aplicado a dos programas distintos puede ser diferente.

Una analogía de un algoritmo sería una receta de cocina: ambos cuentan con pasos claros para alcanzar una meta. Por su parte, un patrón es más similar a un plano, ya que puedes observar cómo son su resultado y sus funciones, pero el orden exacto de la implementación depende de ti.

¿En qué consiste el patrón?

La mayoría de los patrones se describe con mucha formalidad para que la gente pueda reproducirlos en muchos contextos. Aquí tienes las secciones que suelen estar presentes en la descripción de un patrón:

El propósito del patrón explica brevemente el problema y la solución.

La motivación explica en más detalle el problema y la solución que brinda el patrón.

La estructura de las clases muestra cada una de las partes del patrón y el modo en que se relacionan.

El ejemplo de código en uno de los lenguajes de programación populares facilita la asimilación de la idea que se esconde tras el patrón.

En síntesis: Los patrones de diseño de software son soluciones probadas y efectivas para problemas comunes en el diseño de software. Estos patrones facilitan la creación de sistemas más flexibles, mantenibles y escalables.

Historia de los patrones

¿Quién inventó los patrones de diseño? Esa es una buena, aunque imprecisa pregunta. Los patrones de diseño no son conceptos opacos y sofisticados, al contrario. Los patrones son soluciones habituales a problemas comunes en el diseño orientado a objetos. Cuando una solución se repite una y otra vez en varios proyectos, al final alguien le pone un nombre y explica la solución en detalle. Básicamente, así es como se descubre un patrón.

El concepto de los patrones fue descrito por **Christopher Alexander en El lenguaje de patrones**. El libro habla de un “lenguaje” para diseñar el entorno urbano. Las unidades de este lenguaje son los patrones. Pueden describir lo altas

que tienen que ser las ventanas, cuántos niveles debe tener un edificio, cuan grandes deben ser las zonas verdes de un barrio, etcétera.

La idea fue recogida por cuatro autores: Erich Gamma, John Vlissides, Ralph Johnson y Richard Helm. En 1995, publicaron Patrones de diseño, en el que aplicaron el concepto de los patrones de diseño a la programación. El libro presentaba 23 patrones que resolvían varios problemas del diseño orientado a objetos y se convirtió en un éxito de ventas con rapidez. Al tener un título tan largo en inglés, la gente empezó a llamarlo "el libro de la 'gang of four' (banda de los cuatro)", lo que pronto se abrevió a "el libro GoF".

Desde entonces se han descubierto decenas de nuevos patrones orientados a objetos. La "metodología del patrón" se hizo muy popular en otros campos de la programación, por lo que hoy en día existen muchos otros patrones no relacionados con el diseño orientado a objetos.

Ventaja de los patrones

¿Por qué debería aprender sobre patrones?

La realidad es que podrías trabajar durante años como programador sin conocer un solo patrón. Mucha gente lo hace. Incluso en ese caso, podrías estar implementando patrones sin saberlo. Así que, ¿por qué dedicar tiempo a aprenderlos?

Los patrones de diseño son un juego de herramientas de soluciones comprobadas a problemas habituales en el diseño de software. Incluso aunque nunca te encuentres con estos problemas, conocer los patrones sigue siendo de utilidad, porque te enseña a resolver todo tipo de problemas utilizando principios del diseño orientado a objetos.

Los patrones de diseño definen un lenguaje común que puedes utilizar con tus compañeros de equipo para comunicaros de forma más eficiente. Podrías decir: "Oh, utiliza un singleton para eso", y todos entenderían la idea de tu sugerencia. No habría necesidad de explicar qué es un singleton si conocen el patrón y su nombre.

Crítica de los patrones

Da la sensación de que todos los holgazanes han criticado ya los patrones de diseño. Veamos los argumentos más habituales contra el uso de los patrones.

Chapuzas para un lenguaje de programación débil

Normalmente, la necesidad por los patrones surge cuando la gente elige un lenguaje de programación o una tecnología que carece del nivel necesario de abstracción. En este caso, los patrones se convierten en una chapuza que otorga al lenguaje unas súper habilidades muy necesitadas.

Por ejemplo, el patrón Strategy puede implementarse con una simple función anónima (lambda) en la mayoría de lenguajes de programación modernos.

Soluciones ineficientes

Los patrones intentan sistematizar soluciones cuyo uso ya es generalizado. Esta unificación es vista por muchos como un dogma, e implementan los patrones "al pie de la letra", sin adaptarlos al contexto del proyecto particular.

Uso injustificado

"Si lo único que tienes es un martillo, todo te parecerá un clavo."

Este es el problema que persigue a muchos principiantes que acaban de familiarizarse con los patrones. Una vez que aprenden sobre patrones, intentan aplicarlos en todas partes, incluso en situaciones en las que un código más simple funcionaría perfectamente bien.

Clasificación de patrones

Los patrones de diseño varían en su complejidad, nivel de detalle y escala de aplicabilidad al sistema completo que se diseña. Una analogía que usa el autor es la de la construcción de carreteras: puedes hacer más segura una intersección instalando semáforos o construyendo un intercambiador completo de varios niveles con pasajes subterráneos para peatones.

Por su nivel

Los patrones más básicos y de más bajo nivel suelen llamarse idioms. Normalmente se aplican a un único lenguaje de programación.

Los patrones más universales y de más alto nivel son los patrones de arquitectura. Los desarrolladores pueden implementar estos patrones prácticamente en cualquier lenguaje. Al contrario que otros patrones, pueden utilizarse para diseñar la arquitectura de una aplicación completa.

Por su propósito

Patrones creacionales

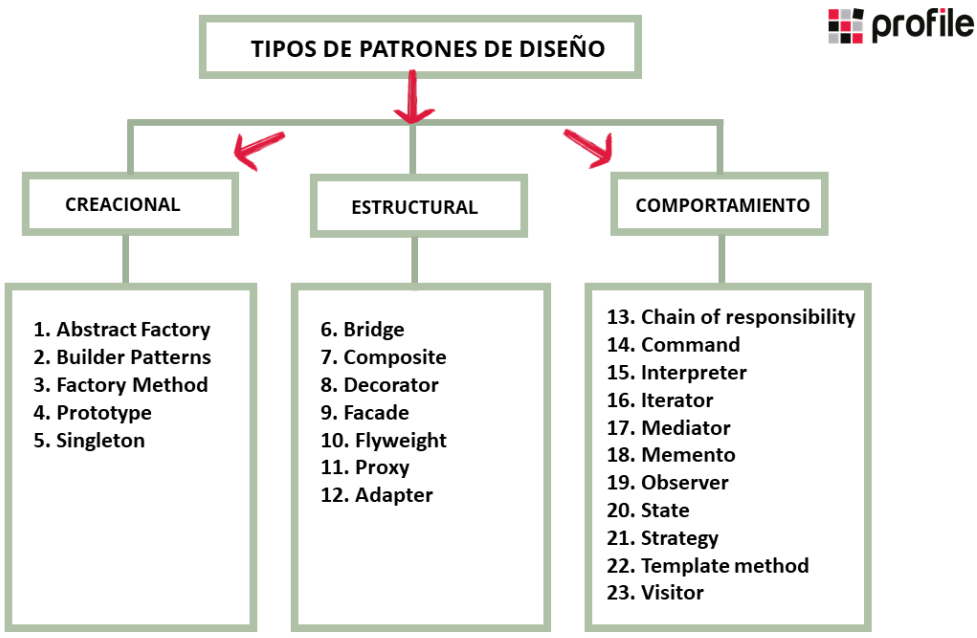
Proporcionan mecanismos de creación de objetos que incrementan la flexibilidad y la reutilización de código existente.

Patrones estructurales

Explican cómo ensamblar objetos y clases en estructuras más grandes a la vez que se mantiene la flexibilidad y eficiencia de la estructura.

Patrones de comportamiento

Se encargan de una comunicación efectiva y la asignación de responsabilidades entre objetos.



El catálogo de patrones de diseño

https://refactoring.guru/es/design-patterns/catalog

1. Patrones creacionales:

- **Singleton**: Garantiza que una clase solo tenga una única instancia y proporciona un punto de acceso global a ella.
- **Factory Method**: Permite a una clase delegar la creación de objetos a sus subclases, sin especificar la clase concreta.
- **Abstract Factory**: Proporciona una interfaz para crear familias de objetos relacionados sin especificar sus clases concretas.
- **Builder**: Abstrae la construcción de un objeto complejo, permitiendo crear diferentes representaciones del mismo proceso de construcción.
- **Prototype**: nos permite copiar objetos existentes sin que el código dependa de sus clases.

2. Patrones estructurales:

- **Adapter**: Permite que clases incompatibles trabajen juntas mediante la conversión de interfaces.
- **Decorator**: Agrega comportamiento adicional a objetos dinámicamente sin modificar su estructura.
- **Proxy**: Actúa como intermediario para controlar el acceso a un objeto y añadir funcionalidades adicionales.
- **Composite**: Permite tratar objetos individuales y composiciones de objetos de manera uniforme, tratándolos como una estructura jerárquica.

3. Patrones de comportamiento:

- **Observer**: Establece una dependencia uno-a-muchos entre objetos, de modo que cuando un objeto cambia de estado, todos los objetos dependientes son notificados y actualizados automáticamente.
- **Strategy**: Permite cambiar dinámicamente el algoritmo utilizado por un objeto en tiempo de ejecución.
- **Command**: Encapsula una solicitud como un objeto, lo que permite parametrizar clientes con diferentes solicitudes y soportar operaciones reversibles (deshacer).
- **Template Method**: Define el esqueleto de un algoritmo en una clase base, permitiendo que las subclases implementen ciertos pasos del algoritmo sin cambiar su estructura general.