Módulo 1

**Padrões de projeto**

**Resumo: Padrões de Projeto**

Os **padrões de projeto** são soluções reutilizáveis para problemas comuns no desenvolvimento de software. Eles melhoram a **qualidade do código**, facilitam a **manutenção** e criam um **vocabulário comum** entre os desenvolvedores, o que melhora a comunicação entre equipes.

**Por que são importantes?**

* Evitam que cada equipe "reinvente a roda".
* Ajudam a **organizar melhor o código**.
* Tornam mais fácil trabalhar em sistemas já existentes.
* Reduzem o esforço e o tempo no desenvolvimento.
* Servem como **boas práticas testadas** ao longo do tempo.

**Analogia com o xadrez**

Assim como enxadristas experientes estudam jogadas conhecidas (como “aberturas”), **desenvolvedores experientes usam padrões** para resolver problemas já enfrentados por outros.  
Isso acelera decisões e melhora os resultados.

**Gang of Four (GoF)**

Em 1994, quatro engenheiros de software — **Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson e John Vlissides** — lançaram o livro:

**"Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software"**

Nele, descreveram **23 padrões de projeto** que ficaram conhecidos como **padrões GoF**, amplamente utilizados até hoje.

**Exemplos de padrões famosos**

* **Singleton** – Garante que uma classe tenha apenas uma instância.
* **Observer** – Um objeto notifica outros quando seu estado muda.
* **Factory Method** – Cria objetos sem precisar especificar a classe exata.

**Conclusão**

Conhecer e aplicar padrões de projeto é essencial para se tornar um desenvolvedor melhor. Assim como no xadrez, estudar boas jogadas permite tomar **decisões mais rápidas, mais inteligentes** e com menos erros.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Conhecendo o padrão de projeto**

**Resumo: Conhecendo o Padrão de Projeto**

Um **padrão de projeto (design pattern)** é uma **solução nomeada e reutilizável** para um problema recorrente no desenvolvimento de software. Ele descreve **como estruturar a solução**, geralmente por meio de módulos, classes, interfaces e interações.

**Características principais dos padrões**

Cada padrão é composto por quatro elementos fundamentais:

1. **Nome** – Permite que desenvolvedores se comuniquem de forma rápida e objetiva. Ex: "Use o padrão *Observer*".
2. **Problema** – Explica o contexto, quando usar, e o tipo de desafio que o padrão resolve.
3. **Solução** – Define a estrutura conceitual e como os elementos interagem. A implementação é feita pelo desenvolvedor.
4. **Consequências** – Avalia os impactos do padrão, como **flexibilidade**, **complexidade** e **performance**.

**Vantagens do uso de padrões**

* **Produtividade**: economizam tempo com soluções já validadas.
* **Reutilização**: facilitam alterações sem grandes quebras, evitando herança rígida.
* **Comunicação**: criam um **vocabulário comum** entre desenvolvedores.
* **Facilidade**: permitem reutilizar **boas práticas** em problemas semelhantes.

**Pontos de atenção / Desvantagens**

* Há **muitos padrões** disponíveis, o que exige estudo e prática.
* **Escolher o padrão certo** para um problema pode ser difícil.
* Padrões **devem ser adaptados** conforme o contexto, e isso exige experiência.
* Iniciantes podem **usar padrões em excesso** ou de forma inadequada.
* Nem todos os padrões são unânimes (exemplo: o **Singleton** é polêmico).

**Conclusão**

Padrões de projeto não são receitas prontas, mas **formas comprovadas de pensar e estruturar soluções**. Aprender e aplicar esses padrões com sabedoria pode elevar a qualidade dos sistemas desenvolvidos e facilitar a colaboração entre profissionais.

**Principais padrões em linhas gerais**

**Resumo: Principais Padrões de Projeto GoF**

Os padrões de projeto da chamada **“Gang of Four” (GoF)** são amplamente utilizados no desenvolvimento de software orientado a objetos. Eles ajudam a lidar com **criação de objetos, estruturação de sistemas e definição de comportamentos**, promovendo reutilização, flexibilidade e organização no código.

**🔹 Categorias dos Padrões GoF**

**1. Padrões Criacionais**

Focam **na criação de objetos** de forma flexível e independente da implementação concreta.

* **Abstract Factory** – Cria famílias de objetos relacionados.
* **Builder** – Separa a construção de um objeto complexo da sua representação.
* **Factory Method** – Define uma interface para criação, mas deixa as subclasses decidirem qual classe instanciar.
* **Prototype** – Cria objetos a partir da clonagem de um protótipo existente.
* **Singleton** – Garante que uma classe tenha **uma única instância** e fornece um ponto de acesso global.

**2. Padrões Estruturais**

Lidam com a **composição de classes e objetos** para formar estruturas mais complexas.

* **Adapter** – Converte a interface de uma classe em outra esperada.
* **Bridge** – Separa a abstração da sua implementação.
* **Composite** – Cria estruturas hierárquicas de objetos (ex: árvore de elementos).
* **Decorator** – Adiciona funcionalidades a objetos dinamicamente.
* **Facade** – Fornece uma interface simplificada para um subsistema.
* **Flyweight** – Compartilha objetos para reduzir o uso de memória.
* **Proxy** – Controla o acesso a um objeto, podendo adicionar lógica extra.

**3. Padrões Comportamentais**

Tratam da **comunicação entre objetos** e da **distribuição de responsabilidades**.

* **Chain of Responsibility** – Passa uma solicitação por uma cadeia de objetos.
* **Command** – Encapsula uma solicitação como um objeto.
* **Interpreter** – Avalia expressões de uma linguagem.
* **Iterator** – Permite percorrer os elementos de uma coleção sem expor sua estrutura.
* **Mediator** – Controla a comunicação entre objetos para reduzir o acoplamento.
* **Memento** – Permite restaurar um estado anterior de um objeto.
* **Observer** – Permite que objetos sejam notificados sobre mudanças em outro objeto.
* **State** – Altera o comportamento de um objeto conforme seu estado interno.
* **Strategy** – Define uma família de algoritmos intercambiáveis.
* **Template Method** – Define o esqueleto de um algoritmo em uma classe base.
* **Visitor** – Permite adicionar operações a objetos sem modificar suas classes.

**✅ Conclusão**

Você **não precisa memorizar todos os padrões**, mas deve saber **quando e onde encontrá-los**, além de entender **quais problemas eles resolvem**. Assim, quando enfrentar desafios semelhantes, poderá aproveitar **soluções testadas e aprovadas por outros desenvolvedores**.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Módulo 2

**Padrão GRASP - Especialista**

🔹 O que é GRASP?

GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns) é um conjunto de princípios de design orientado a objetos, proposto por Craig Larman, que auxilia na atribuição de responsabilidades entre classes de forma coesa, compreensível e reutilizável.

📌 Padrões GoF vs GRASP

Aspecto GoF: Foco Solução para problemas específicos de projeto Princípios gerais para design orientado a objetos

Aspecto GRASP: Abordagem Técnicas reutilizáveis Diretrizes para atribuição de responsabilidades

🔧 Padrão GRASP: Especialista

✅ Problema

Como distribuir responsabilidades entre objetos de forma organizada, coesa e fácil de manter?

🎯 Solução

Atribuir a responsabilidade ao especialista: ou seja, ao objeto que detém a informação necessária para realizá-la.

💡 Exemplo Prático

Cenário: Um site de vendas precisa exibir o valor total de um pedido.

-A classe Pedido conhece todos os seus itens → Ela calcula o valor total.

-A classe ItemPedido conhece a quantidade e o produto → Ela calcula o valor do item.

-A classe Produto fornece o preço unitário → Apenas retorna essa informação.

✅ Cada classe realiza somente o que sabe fazer → responsabilidade distribuída corretamente.

📉 Se o padrão for ignorado…

Ocorre o antipadrão God Class:

-Toda lógica centralizada em uma única classe.

-Classes de domínio apenas com getters/setters (chamadas de "classes idiotas").

-Solução de baixa coesão e difícil manutenção.

⚠️ Limitação do Padrão Especialista

Às vezes, seguir o especialista pode gerar alto acoplamento.

Exemplo: salvar um Pedido no banco de dados.

-A classe Pedido tem os dados → seria o especialista.

-Mas, isso acopla a lógica de negócio com a de persistência.

-Solução correta: separar responsabilidade com padrões como DAO, Repository, etc.

✅ Conclusão

O padrão Especialista ajuda a distribuir responsabilidades com lógica e clareza, mas deve ser aplicado com equilíbrio, considerando cohesão e acoplamento. Ele é a base para classes inteligentes, reutilizáveis e manuteníveis.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Criador e baixo acoplamento**

**Padrão GRASP: Criador (Creator)**

Problema  
Como decidir qual classe deve ser responsável por criar instâncias de outra classe?

Solução  
Atribuir a responsabilidade de criar um objeto da classe Y à classe X se uma das seguintes condições for verdadeira:

* X contém instâncias de Y (é um agregado de Y);
* X utiliza intensamente instâncias de Y;
* X possui os dados necessários para inicializar Y.

Exemplo  
No sistema de vendas online:

* A classe Pedido deve criar instâncias de ItemPedido.
* Isso porque o Pedido é o agregado (comanda o ciclo de vida) dos seus itens.
* Portanto, a operação adicionarItem pertence à classe Pedido, que internamente instancia o ItemPedido.

Consequência

* Promove encapsulamento e coesão.
* Evita criação espalhada de objetos em serviços genéricos (como “service” ou “controller”).
* Reduz o acoplamento com instanciadores externos.

Cuidados

* Contraindicado quando houver criação condicional de objetos dentro de famílias de classes similares (ex.: quando há herança ou uso de fábrica).

**Padrão GRASP: Baixo Acoplamento**

Problema  
Como distribuir responsabilidades entre módulos para que fiquem pouco dependentes entre si, facilitando manutenção e reuso?

Solução  
Atribuir responsabilidades de forma que minimize dependências diretas entre os módulos. Isso significa:

* Evitar que uma classe dependa de implementações concretas.
* Priorizar o uso de interfaces (abstrações).
* Delegar responsabilidades de forma que cada módulo saiba o mínimo necessário sobre os demais.

Exemplo de problema  
No cálculo do valor total de um Pedido, uma má prática seria:

* A classe Pedido acessar diretamente Produto (através dos seus Itens) e calcular o preço final multiplicando quantidade × preço unitário.

Essa abordagem gera:

* Forte acoplamento entre Pedido, ItemPedido e Produto.
* Dificuldade de alteração/reuso isolado de qualquer uma dessas classes.

Solução alternativa

* A responsabilidade de calcular o valor do item deve estar em ItemPedido (princípio do Especialista).
* A classe Pedido apenas soma os valores retornados por cada ItemPedido, sem saber como cada um foi calculado.

Consequência

* Redução do impacto de mudanças (uma alteração em Produto, por exemplo, não exige alteração em Pedido).
* Melhora a legibilidade e reutilização dos módulos.

Cuidados

* Evitar criar soluções excessivamente abstratas ou genéricas sem necessidade real.
* A recomendação geral é manter as classes de domínio independentes de tecnologias específicas (como banco de dados, GUI, etc.).

1. Considerações Finais

* O padrão Criador organiza a responsabilidade de instanciação com base na relação natural entre objetos.
* O padrão Baixo Acoplamento favorece a flexibilidade e a manutenção do sistema, orientando o desenvolvedor a separar bem as dependências.
* Ambos se complementam e são essenciais para a construção de sistemas modulares, coesos e com boa arquitetura.

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Padrão GRASP – Alta Coesão**

1. **O que é Coesão?**

Coesão é a medida do grau de relacionamento entre as responsabilidades de um módulo (classe, método, pacote, subsistema).

* Alta coesão: responsabilidades fortemente relacionadas, com foco claro e propósito único.
* Baixa coesão: responsabilidades dispersas, com pouca relação entre si.

Módulos com alta coesão são mais compreensíveis, reutilizáveis, fáceis de manter e menos propensos a erros quando há mudanças.

1. Padrão GRASP: Alta Coesão

Problema  
Como organizar as responsabilidades dentro de um módulo para que a complexidade geral do sistema seja gerenciável?

Solução  
Agrupar responsabilidades que possuem um propósito comum e bem definido, promovendo:

* Clareza semântica (o que o módulo faz está evidente);
* Redução da complexidade interna;
* Especialização do módulo para uma tarefa específica.

Tipos de Coesão por nível de estrutura:

* Método: deve conter instruções que realizem uma tarefa específica (evite métodos que fazem “um pouco de tudo”).
* Classe: deve agrupar atributos e métodos relacionados ao mesmo conceito ou entidade.
* Pacote: deve reunir classes e interfaces que compartilham a mesma finalidade.
* Subsistema: deve conter pacotes com objetivos alinhados a uma área funcional do sistema.

Exemplo prático  
No pacote java.io da linguagem Java:

* Todas as classes são responsáveis por entrada e saída de dados.
* Cada classe tem uma função bem definida:
  + FileOutputStream: grava arquivos binários;
  + FileInputStream: lê arquivos binários;
  + FileReader: lê arquivos texto;
  + FileWriter: grava arquivos texto.

Esse agrupamento é um exemplo clássico de alta coesão: um pacote com propósito claro e classes bem especializadas.

1. Consequências

* Módulos com alta coesão facilitam o entendimento do sistema, promovem reutilização e manutenção mais simples.
* Alta coesão anda lado a lado com baixo acoplamento: juntos, são a base da boa modularidade de software.
* Em sistemas distribuídos, é preciso equilibrar a coesão com o princípio de minimizar chamadas remotas entre processos (para não gerar gargalos).

1. Considerações Finais

* O padrão Alta Coesão nos guia a manter cada módulo “focado” em um único propósito.
* Evite “módulos utilitários” genéricos demais ou classes com múltiplas responsabilidades.
* Estruture pacotes com nomes representativos e responsabilidades bem delimitadas.
* Use a coesão funcional como critério para agrupar elementos: se colaboram para o mesmo fim, devem estar juntos.

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Padrão GRASP – Controlador**

1. O que é o Padrão Controlador?

O padrão GRASP Controlador trata da atribuição de responsabilidade para tratar eventos recebidos pelo sistema. Ele define uma classe responsável por iniciar operações lógicas quando ocorre um evento externo (como o clique de um botão ou o envio de um formulário).

Analogias:

* Um técnico orientando os jogadores de um time.
* Um maestro coordenando os músicos em uma orquestra.

1. Problema

Como lidar com eventos que chegam ao sistema (por usuários ou sistemas externos)?  
A quem atribuir a responsabilidade de coordenar a resposta a esses eventos?

Exemplo:  
Em uma loja on-line, quando o cliente clica em “Finalizar Pedido”, o sistema precisa capturar esse evento e processar a compra.

1. Solução

Atribuir a responsabilidade do processamento inicial a uma classe Controladora.  
Ela atua como intermediária entre a interface do usuário e a lógica de negócio do sistema.

Formas de aplicar:

🟢 Opção 1 – Controlador como fachada:

* Uma classe representa o sistema ou um subsistema.
* Útil quando há poucos eventos a tratar.

🟢 Opção 2 – Controlador por caso de uso:

* Uma classe representa um caso de uso específico (ex: TransferenciaControlador).
* Evita concentração de responsabilidades em uma única classe e melhora a coesão.

Observações importantes:

* O controlador não deve tratar a interface gráfica (isso é responsabilidade da view).
* O controlador apenas orquestra os objetos que realmente realizam as ações.
* Pode receber requisições de diferentes interfaces (web, mobile, terminal etc.).

1. Exemplo prático: MVC (Model-View-Controller)

* View: Componente da interface com o usuário.
* Controller: Recebe eventos da view e inicia ações apropriadas.
* Model: Responsável pela lógica de negócio e persistência dos dados.

Exemplo de frameworks que seguem esse padrão: Spring (@Controller), Angular, Django.

1. Consequências

✅ Benefícios:

* Organização clara da responsabilidade de iniciar processos no sistema.
* Reutilização: o mesmo controlador pode atender diferentes interfaces.
* Coesão: cada controlador trata um conjunto específico de eventos relacionados.

⚠️ Riscos:

* Evite dar ao controlador responsabilidades extras (ex: regras de negócio, acesso direto a banco de dados).  
  Isso gera classes inchadas, difíceis de manter (maestro que tenta tocar todos os instrumentos!).

—

Resumo final:

O Controlador é o "maestro" que coordena os responsáveis por responder a um evento. Ele inicia, mas não executa tudo — cada objeto faz sua parte.

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Resumo: Padrão GRASP – Polimorfismo**

1. O que é Polimorfismo?

Polimorfismo é a capacidade de objetos diferentes responderem de forma distinta a uma mesma chamada de método, desde que compartilhem uma interface ou classe base comum.

No contexto de GRASP, o padrão Polimorfismo propõe o uso dessa característica para substituir estruturas condicionais (como if-else ou switch-case) por chamadas genéricas a métodos polimórficos.

1. Problema

Como evitar estruturas condicionais complexas e rígidas no código, especialmente quando há muitas variações de um mesmo comportamento?

Exemplo:  
Na integração de uma loja virtual com diferentes brokers de pagamento, uma abordagem baseada em if-else ou switch-case tornaria o código rígido, difícil de manter e altamente acoplado a cada broker.

1. Solução

Aplicar o polimorfismo para criar uma estrutura genérica e flexível:

* Criar uma interface genérica (ex: IBrokerPagamento).
* Implementar essa interface em diferentes classes, uma para cada broker.
* O código cliente interage apenas com a interface, sem conhecer a implementação específica.

Assim, novas variações (como novos brokers) podem ser adicionadas sem alterar o código cliente, apenas criando novas classes que implementem a interface.

Benefício central: O chamador não precisa mais saber qual implementação está sendo utilizada.

1. Vantagens

* Redução do acoplamento entre módulos.
* Código mais limpo e legível.
* Facilidade para extensão e manutenção.
* Flexibilidade: novos comportamentos são adicionados sem alterar o código existente.

1. Relação com outros padrões

O princípio do polimorfismo é a base de muitos padrões do catálogo GoF, como:

* Adapter
* Strategy
* Command
* State
* Composite
* Proxy

1. Atenção

Evite aplicar polimorfismo de forma desnecessária. Só use uma estrutura genérica quando há variações reais de comportamento. Criar abstrações para casos fixos pode gerar complexidade desnecessária.

—

Resumo final:

O padrão Polimorfismo propõe que, em vez de depender de estruturas condicionais, diferentes comportamentos sejam encapsulados em classes que implementam uma interface comum. Isso torna o código mais limpo, flexível e preparado para mudanças futuras.

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Módulo 3**

**Conhecendo o princípio da responsabilidade única (SRP)**

O que é SRP (Single Responsibility Principle)?

O princípio da responsabilidade única afirma que um módulo deve ter apenas uma razão para mudar, ou seja, ele deve ser responsável por uma única parte do funcionamento do sistema, associada a um único ator.

Parte do conjunto SOLID

| Letra | Princípio | Significado em português |
| --- | --- | --- |
| S | Single Responsibility Principle | Princípio da Responsabilidade Única |
| O | Open-Closed Principle | Princípio Aberto-Fechado |
| L | Liskov Substitution Principle | Princípio da Substituição de Liskov |
| I | Interface Segregation Principle | Princípio da Segregação de Interface |
| D | Dependency Inversion Principle | Princípio da Inversão de Dependência |

Objetivo do SRP

Evitar que um mesmo módulo atenda a múltiplas responsabilidades ou atores diferentes, promovendo:

* Melhor organização do código
* Maior facilidade de manutenção
* Maior coerência e clareza
* Maior facilidade de escalabilidade

Exemplo prático

Cenário: Loja virtual com as seguintes funções no módulo ProdutoRepository:

1. Buscar produtos por nome e departamento  
   → Responsabilidade do cliente
2. Incluir novo produto  
   → Responsabilidade da área de vendas
3. Exportar dados para CSV  
   → Responsabilidade da área de integração

Problema:  
Essas três funções atendem a atores diferentes. Se estiverem juntas em um mesmo módulo, ele terá várias razões para mudar. Isso viola o SRP.

Solução com SRP

Separar as responsabilidades em módulos distintos, por exemplo:

* ProdutoConsultaService → para a busca de produtos
* CadastroProdutoService → para inclusão de produtos
* ProdutoExportacaoService → para geração de CSV

Resultado:

* Cada módulo tem uma única responsabilidade
* Facilidade para escalar partes específicas do sistema
* Menos impacto de mudanças locais

Conclusão

O SRP incentiva a divisão lógica do sistema com base nas responsabilidades e atores envolvidos, resultando em módulos:

* Mais simples
* Mais fáceis de manter
* Mais flexíveis para evoluir

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**O princípio aberto fechado (OCP) e suas características**

O que é OCP (Open-Closed Principle)?

O princípio aberto-fechado estabelece que um módulo deve estar:

* Aberto para extensão → Deve ser possível adicionar novos comportamentos.
* Fechado para modificação → Não deve ser necessário alterar o código existente para incorporar novos comportamentos.

Objetivo do OCP

Evitar que modificações em um módulo existente impactem outros módulos que dependem dele, o que melhora:

* Manutenção
* Escalabilidade
* Testabilidade
* Estabilidade do sistema

Como aplicar?

A chave é a abstração. Ao programar para interfaces ou classes abstratas:

* O comportamento pode ser modificado ou estendido por meio de novas classes que implementam ou estendem essas abstrações.
* O código existente permanece inalterado.

Exemplo prático: problema com violação do OCP

Cenário: Uma calculadora geométrica que calcula áreas de diferentes figuras.

java

CopiarEditar

public class CalculadoraGeometrica {

public double obterArea(FiguraGeometrica figura) {

if (figura instanceof Triangulo) {

// cálculo para triângulo

} else if (figura instanceof Quadrado) {

// cálculo para quadrado

}

// Se quiser incluir Círculo: terá que modificar o código!

}

}

Problema:  
A cada novo tipo de figura, é necessário modificar a classe CalculadoraGeometrica, violando o OCP.

Solução com OCP, Especialista e Polimorfismo

1. Criar uma interface abstrata FiguraGeometrica com o método obterArea().
2. Cada figura concreta (como Triangulo, Quadrado, Circulo, etc.) implementa sua própria lógica de cálculo.
3. A classe CalculadoraGeometrica apenas invoca figura.obterArea().

java

CopiarEditar

public interface FiguraGeometrica {

double obterArea();

}

public class Triangulo implements FiguraGeometrica {

public double obterArea() {

// cálculo da área do triângulo

}

}

public class CalculadoraGeometrica {

public double calcular(FiguraGeometrica figura) {

return figura.obterArea(); // sem "ifs", sem alterações futuras

}

}

Vantagens da aplicação correta do OCP

* Evita cascatas de alterações
* Código mais limpo e coeso
* Facilidade para adicionar novos comportamentos
* Alta aderência a boas práticas de design orientado a objetos

Conclusão

O OCP permite que novos comportamentos sejam adicionados ao sistema sem alterar módulos já existentes, promovendo:

* Extensibilidade
* Estabilidade
* Baixo acoplamento com alta coesão

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Princípio da Substituição de Liskov (LSP)**

**O que é o LSP?**

**O Liskov Substitution Principle afirma que:**

**"Objetos de uma classe derivada devem poder substituir objetos da classe base sem alterar o comportamento esperado do sistema."**

**Esse princípio foi definido por Barbara Liskov em 1988, sendo um dos pilares da orientação a objetos.**

**Objetivo do LSP**

**Evitar que heranças criem subtipos que violem a lógica esperada da superclasse.  
Ao seguir o LSP:**

* **Polimorfismo funciona corretamente**
* **O comportamento é previsível**
* **Evita-se código frágil ou com efeitos colaterais inesperados**

**Exemplo clássico de violação do LSP: Quadrado e Retângulo**

**Situação**

**Na geometria, um quadrado é um tipo especial de retângulo (com lados iguais). Porém, essa relação não deve ser reproduzida diretamente em código.**

**Java**

**class Retangulo {**

**protected int largura;**

**protected int comprimento;**

**public void setLargura(int l) { largura = l; }**

**public void setComprimento(int c) { comprimento = c; }**

**public int getArea() { return largura \* comprimento; }**

**}**

**Agora, imaginamos:**

**Java**

**class Quadrado extends Retangulo {**

**public void setLargura(int l) {**

**largura = l;**

**comprimento = l;**

**}**

**public void setComprimento(int c) {**

**largura = c;**

**comprimento = c;**

**}**

**}**

**Problema**

**Suponha o seguinte código de cliente:**

**java**

**CopiarEditar**

**public class ClienteRetangulo {**

**public void verificarArea(Retangulo r) {**

**r.setComprimento(10);**

**r.setLargura(8);**

**System.out.println(r.getArea()); // Esperado: 80**

**}**

**}**

**Se r for uma instância de Quadrado, o resultado será:**

* **setComprimento(10) → largura = 10, comprimento = 10**
* **setLargura(8) → largura = 8, comprimento = 8**
* **getArea() retorna 64, não 80 → comportamento incorreto.**

**Motivo da Violação**

* **O Quadrado impõe regras extras (largura == comprimento) que quebram o contrato da superclasse Retângulo.**
* **O cliente espera um comportamento genérico (lógica do retângulo), mas recebe um comportamento alterado (regra do quadrado).**

**Conclusão do LSP**

**Subtipos não devem restringir, alterar ou quebrar o comportamento previsto pela superclasse.**

**Se uma subclasse não pode se comportar como a superclasse sem gerar efeitos colaterais inesperados, a herança está errada.**

**Como resolver?**

* **Evite herança onde não há uma substituição segura.**
* **Use composição: em vez de Quadrado extends Retangulo, crie uma interface comum Figura e implemente comportamentos específicos para cada figura.**
* **Respeite contratos das classes base.**

**Resumo rápido**

| **Conceito** | **Correto** | **Incorreto** |
| --- | --- | --- |
| **Herança** | **Subtipo se comporta como o supertipo** | **Subtipo altera comportamento do supertipo** |
| **Liskov Substitution** | **O código que usa supertipo funciona com subtipo** | **O código falha com o subtipo** |
| **Quadrado vs Retângulo** | **Usar composição ou interface comum** | **Estender Retângulo em Quadrado** |

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Fundamentos do princípio da segregação de interfaces (ISP)**

O que é o ISP?

O Interface Segregation Principle afirma que:

"Nenhum cliente deve ser forçado a depender de métodos que não usa."

Ou seja, interfaces devem ser específicas ao papel de quem as consome, e não genéricas e inchadas com métodos que servem a múltiplos propósitos.

Problema que o ISP resolve

* Interfaces muito grandes, com métodos variados e não relacionados, acabam obrigando as classes a implementar funções desnecessárias.
* Isso viola o encapsulamento e aumenta o acoplamento.
* Também torna o código menos flexível e mais difícil de manter.

Exemplo de Violação do ISP

Imagine uma interface com responsabilidades diversas:

Java

public interface IUsuario {

void login(String usuario, String senha);

void registrar(String usuario, String senha);

void enviarEmail(String mensagem);

void logErro(String mensagem);

}

Essa interface mistura:

* Autenticação
* Envio de mensagens
* Registro de logs

Violação do ISP: classes que só precisam fazer login são obrigadas a implementar métodos de envio de e-mail ou de log, mesmo que não os usem.

Aplicando o ISP: Segregação das Interfaces

A solução é separar a interface original em interfaces menores e coesas.

Java

public interface IAutorizacao {

void login(String usuario, String senha);

void registrar(String usuario, String senha);

}

java

CopiarEditar

public interface IMensagem {

void logErro(String mensagem);

void logInfo(String mensagem);

}

java

CopiarEditar

public interface IEmail {

void enviarEmail(String mensagem);

}

Benefícios

* Cada classe implementa apenas o que realmente utiliza.
* Interfaces ficam mais coesas e fáceis de manter.
* O sistema fica mais modular, testável e extensível.

Resumo rápido

| Problema | Solução com ISP |
| --- | --- |
| Interface faz “tudo” | Quebrar em interfaces menores e coesas |
| Classe implementa o que não usa | Implementa só o necessário |
| Código acoplado | Sistema modular e flexível |

Conclusão

Segregue interfaces para manter alta coesão e baixo acoplamento.

Se uma interface obriga uma classe a implementar métodos que não fazem sentido para ela, essa interface precisa ser dividida.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**O que é o DIP?**

O **Dependency Inversion Principle** estabelece que:

**"Módulos de alto nível não devem depender de módulos de baixo nível. Ambos devem depender de abstrações."**  
**"Abstrações não devem depender de detalhes. Detalhes devem depender de abstrações."**

**Definições**

* **Módulo de alto nível**: Contém a lógica de negócio da aplicação (ex: ServicoVenda, ServicoConsultaProduto, CarrinhoCompras).
* **Módulo de baixo nível**: Contém detalhes técnicos e infraestrutura (ex: banco de dados, arquivos, interfaces gráficas, APIs externas).

**Problema que o DIP resolve**

Quando um módulo de alto nível depende diretamente de uma implementação concreta de baixo nível, ele se torna **rigidamente acoplado à tecnologia**, dificultando a manutenção, os testes e a evolução do sistema.

**Exemplo de Violação do DIP**

java

CopiarEditar

public class ServicoConsultaProduto {

public double obterPrecoProduto(String codigo) {

ProdutoRepositoryOracle repo = new ProdutoRepositoryOracle();

Produto produto = repo.buscarPorCodigo(codigo);

return produto.getPreco();

}

}

**Problemas:**

* ServicoConsultaProduto está diretamente acoplado a ProdutoRepositoryOracle.
* Qualquer mudança na tecnologia de persistência **exige alterar o código do serviço**, quebrando o princípio da responsabilidade única e prejudicando a testabilidade.

**Aplicando o DIP com Abstrações**

**Passo 1:** Criar uma **interface abstrata**:

java

CopiarEditar

public interface ProdutoRepository {

Produto buscarPorCodigo(String codigo);

}

**Passo 2:** Fazer a classe de baixo nível implementá-la:

java

CopiarEditar

public class ProdutoRepositoryOracle implements ProdutoRepository {

public Produto buscarPorCodigo(String codigo) {

// Lógica de acesso ao banco Oracle

}

}

**Passo 3:** Injetar a dependência no serviço (via construtor, por exemplo):

java

CopiarEditar

public class ServicoConsultaProduto {

private ProdutoRepository repository;

public ServicoConsultaProduto(ProdutoRepository repository) {

this.repository = repository;

}

public double obterPrecoProduto(String codigo) {

Produto produto = repository.buscarPorCodigo(codigo);

return produto.getPreco();

}

}

**Benefícios do DIP**

| **Sem DIP** | **Com DIP** |
| --- | --- |
| Serviço depende de classe concreta | Serviço depende de abstração (interface) |
| Pouco flexível e difícil de testar | Fácil de trocar implementação (ex: mock) |
| Alta chance de modificar o serviço | Baixa chance de alteração no código de negócio |
| Forte acoplamento entre camadas | Camadas desacopladas por meio de interfaces |

**Conclusão**

**"Ao aplicar o DIP, seu código fica mais flexível, desacoplado e preparado para evoluir com mudanças tecnológicas."**

Essa abordagem favorece a **injeção de dependência**, **testes unitários com mocks**, e mantém a lógica de negócio isolada de decisões técnicas.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Módulo 4

**Padrão factory method**

1. Definição

O padrão Factory Method define uma interface para criar objetos, mas permite que subclasses decidam qual classe concreta instanciar. Ele delega a responsabilidade da criação do objeto para as subclasses, promovendo flexibilidade e baixo acoplamento.

1. Problema

Como instanciar objetos de diferentes tipos sem acoplar diretamente o código cliente às classes concretas?

Exemplo prático:  
Um sistema de Big Data precisa ler arquivos de diferentes formatos. Ao invés de usar estruturas condicionais para instanciar leitores diferentes (JSON, XML, PDF), o padrão Factory Method permite criar uma estrutura em que cada tipo de leitor é criado por uma subclasse apropriada, de forma extensível e organizada.

1. Estrutura do Padrão

* Produto: Interface ou classe abstrata que define o tipo de objeto a ser criado.
* ProdutoConcreto: Implementações específicas do tipo produto (ex: LeitorJSON, LeitorXML).
* Criador: Classe que declara o factory method abstrato, responsável por retornar o tipo produto.
* CriadorConcreto: Classe que implementa o factory method e define qual classe concreta será instanciada.

1. Aplicação com Frameworks

Frameworks como o Spring (em Java) utilizam esse padrão para definir pontos de extensão (hot spots), onde o desenvolvedor implementa suas próprias versões de objetos específicos, mantendo o restante da estrutura genérica do framework reutilizável.

1. Benefícios

* Reduz o acoplamento entre código cliente e classes concretas.
* Facilita a criação de frameworks e bibliotecas reutilizáveis.
* Permite adicionar novos tipos de objetos sem alterar o código existente.
* Organiza e centraliza o processo de criação de objetos.

1. Consequências

* Permite a construção de arquiteturas flexíveis e extensíveis.
* Evita uso excessivo de estruturas condicionais.
* Cria pontos de extensão ideais para frameworks genéricos e reutilizáveis.

1. Exemplo ilustrativo

Em um framework de geração de relatórios:

* Classe Relatorio define os métodos abstratos (criarCabecalho, criarCorpo, criarRodape).
* Classe RelatorioVendas implementa esses métodos criando versões específicas (CabecalhoVendas, CorpoVendas, RodapeVendas).
* Isso permite reaproveitar a lógica genérica de geração de relatório, delegando a criação de partes específicas ao Factory Method.

—

Resumo final:

O padrão Factory Method é essencial para criar estruturas extensíveis e desacopladas. Ele fornece uma maneira flexível de instanciar objetos, delegando a responsabilidade às subclasses e evitando o uso direto do operador new em classes de alto nível. É especialmente útil na construção de frameworks e sistemas que requerem variação no comportamento dos objetos criados.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Padrão adapter**

1. Definição

O padrão Adapter é um padrão estrutural que permite que classes com interfaces incompatíveis trabalhem juntas, convertendo a interface de uma classe em outra esperada pelo sistema.

1. Problema

Em sistemas que precisam integrar componentes de terceiros (como bibliotecas ou APIs), frequentemente as interfaces desses componentes não são compatíveis com o restante do sistema. Alterar diretamente essas bibliotecas pode ser inviável ou impossível.

Exemplo prático:  
Um sistema interno utiliza ângulos em graus, mas uma biblioteca de cálculos trigonométricos adquirida trabalha com radianos. O Adapter converte os valores antes de delegar a chamada à biblioteca.

Outro exemplo:  
Um software de vendas precisa usar APIs de pagamento com diferentes nomes de métodos e formatos. O Adapter traduz essas chamadas para uma interface comum esperada pelo sistema.

1. Estrutura do Padrão

* Alvo (Target): Interface genérica usada pelo sistema.
* Cliente: Parte do sistema que utiliza o alvo.
* Adaptee (Fornecedor): Classe com interface original e incompatível, que não pode ser alterada.
* Adaptador (Adapter): Classe intermediária que implementa a interface alvo e traduz as chamadas para o adaptee.

1. Aplicação prática

No exemplo de um sistema de vendas com integração de pagamentos:

* BrokerPagamento é a interface genérica usada pelo sistema.
* BrokerPagamentoABC e BrokerPagamentoXPTO são APIs de fornecedores externos.
* AdaptadorBrokerABC e AdaptadorBrokerXPTO são classes que implementam BrokerPagamento e traduzem as chamadas genéricas para os métodos específicos das APIs.

1. Benefícios

* Permite integrar componentes legados ou de terceiros sem modificá-los.
* Facilita a reutilização de código com interfaces padronizadas.
* Segue o princípio aberto/fechado: novos adaptadores podem ser adicionados sem modificar os módulos existentes.
* Reduz acoplamento entre o sistema e APIs externas.

1. Consequências

* Evita alterações em código legado ou externo.
* Cria um ponto único de adaptação para APIs diferentes.
* Torna o sistema mais flexível e extensível a novos fornecedores ou componentes.

—

Resumo final:

O padrão Adapter é uma solução eficiente para integrar sistemas com interfaces incompatíveis. Ele atua como um tradutor entre o sistema e componentes externos, promovendo flexibilidade, reutilização e manutenção sem violar o princípio de responsabilidade única ou exigir alterações em módulos já existentes. É especialmente útil em sistemas com dependência de APIs ou bibliotecas de terceiros.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Padrão facade**

1. Definição

O padrão Facade (Fachada) é um padrão estrutural que fornece uma interface simplificada e de alto nível para um conjunto de classes ou subsistemas complexos, reduzindo a dependência e o acoplamento entre camadas do sistema.

1. Problema

Em aplicações reais, especialmente com interfaces gráficas, operações complexas exigem múltiplas chamadas a diferentes objetos e serviços, resultando em código extenso, difícil de manter e com baixa reutilização.

Exemplo prático:  
Na interface de um ponto de venda, para registrar um item é necessário buscar o produto (ProdutoRepository), criar um ItemVenda, adicioná-lo a uma Venda e salvar no banco (VendaRepository). Fazer isso diretamente na interface gera alto acoplamento e complexidade.

1. Solução

O padrão Facade propõe encapsular toda a complexidade em uma única classe intermediária (fachada), que centraliza e orquestra essas chamadas, fornecendo um único método de acesso.

Exemplo:  
A classe ServicoVenda serve como fachada, expondo um único método registrarItem, que internamente executa todas as operações necessárias (buscar produto, criar item, adicionar à venda, salvar no banco). Assim, a interface gráfica (GUI ponto de venda) interage apenas com essa fachada.

1. Estrutura do Padrão

* Cliente: Classe que realiza chamadas (ex.: interface gráfica).
* Fachada (Facade): Classe que concentra e abstrai a complexidade do sistema.
* Subsistemas: Conjunto de classes complexas (ex.: ProdutoRepository, Venda, ItemVenda, VendaRepository).

1. Benefícios

* Reduz o acoplamento entre subsistemas e clientes.
* Centraliza a lógica de orquestração, facilitando manutenção.
* Aumenta a coesão e promove reutilização de código.
* Simplifica a interface com o sistema, facilitando testes e evolução.

1. Consequências

* Promove o princípio da abstração, escondendo detalhes irrelevantes para o cliente.
* Permite reorganizar o sistema interno sem afetar as classes clientes.
* Facilita a separação de camadas (UI, serviço, repositório).

—

Resumo final:

O padrão Facade é ideal para simplificar a interação com sistemas complexos, isolando a lógica detalhada em uma fachada. Ele promove baixo acoplamento, melhora a manutenção e oferece uma interface limpa e única para o cliente. É amplamente utilizado na construção de camadas de serviço em sistemas com múltiplos módulos de negócio ou integração com subsistemas.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, chat ou mensagem de texto, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Padrão strategy**

1. Definição

O padrão Strategy é um padrão comportamental que permite definir uma família de algoritmos, encapsulando cada um em uma classe separada. Esses algoritmos se tornam intercambiáveis dentro de um contexto, permitindo que o comportamento do sistema varie conforme a estratégia selecionada, sem alterar o código cliente.

1. Problema

Em sistemas com múltiplas variações de comportamento para uma mesma funcionalidade, é comum que o código fique repleto de estruturas condicionais (if/else ou switch/case), o que torna a manutenção difícil e viola o princípio aberto/fechado (Open/Closed Principle).

Exemplo prático:  
Uma loja de departamentos aplica diferentes políticas de desconto conforme a ocasião (Natal, Páscoa, etc.). Sem o uso de Strategy, isso exigiria várias condições na classe responsável pelas vendas.

1. Solução

O padrão Strategy propõe encapsular cada algoritmo (política de desconto, cálculo de frete, etc.) em uma classe separada, que implementa uma interface comum. O objeto de contexto (ex.: Venda) utiliza a interface sem conhecer a implementação concreta, permitindo alterar o algoritmo de forma flexível e sem modificar a lógica principal.

1. Estrutura do Padrão

* Interface Strategy: Define a operação comum (ex.: aplicar desconto).
* Estratégias Concretas: Implementações diferentes da interface (ex.: DescontoNatal, DescontoPascoa).
* Contexto: Classe que utiliza uma estratégia (ex.: Venda), geralmente recebe a estratégia via injeção de dependência.

1. Benefícios

* Reduz ou elimina estruturas condicionais complexas.
* Segue o princípio aberto/fechado: novas estratégias podem ser adicionadas sem modificar o código existente.
* Promove reutilização e organização de código.
* Facilita testes, já que cada estratégia pode ser testada isoladamente.

1. Consequências

* Aumenta o número de classes (uma para cada estratégia).
* Exige que o desenvolvedor entenda bem o mecanismo de composição via injeção ou associação.
* Permite estender o sistema de forma flexível, separando algoritmos de seu uso.

Resumo final:

O padrão Strategy fornece uma forma elegante de encapsular algoritmos variáveis em classes independentes, permitindo que o sistema altere seu comportamento em tempo de execução de maneira simples e extensível. Ele melhora a manutenção do código, elimina condicionais desnecessárias e respeita os princípios SOLID, sendo ideal para sistemas que lidam com múltiplas formas de executar uma mesma tarefa.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

**Template method**

1. Definição

O padrão Template Method é um padrão comportamental que define o esqueleto de um algoritmo em uma classe abstrata, delegando a implementação de certos passos (variáveis) às subclasses. Ele permite reutilizar a estrutura comum e personalizar apenas partes específicas do processo.

1. Problema

Muitos algoritmos compartilham uma estrutura semelhante, mas com pequenas variações em certos passos. Uma implementação direta pode levar à duplicação de código ou ao uso excessivo de estruturas condicionais, violando o princípio da reutilização e dificultando a manutenção.

Exemplo prático:  
Máquinas de café e de chá compartilham os mesmos passos para preparar a bebida, exceto pelas etapas de preparação da mistura e adição de complementos (leite ou limão). Criar uma implementação separada para cada máquina duplicaria a lógica geral de preparo.

1. Solução

Definir uma classe abstrata com um método que representa o algoritmo completo (template method). Esse método chama operações auxiliares que podem ser:

* Comuns e implementadas na própria classe abstrata.
* Abstratas ou com comportamento padrão, sobrescritas nas subclasses conforme necessário.

As subclasses fornecem as implementações específicas dos passos variáveis, mantendo a estrutura geral intacta.

1. Estrutura do Padrão

* Classe Abstrata (Template): Define o método final (template method) que implementa a lógica do algoritmo e chama métodos auxiliares.
* Métodos abstratos: Passos que devem ser definidos pelas subclasses.
* Subclasses Concretas: Implementam os métodos variáveis com comportamentos específicos.

1. Benefícios

* Evita duplicação de código ao centralizar a lógica comum em uma superclasse.
* Facilita alterações no algoritmo principal: modificações são feitas em um só lugar.
* Promove reutilização e flexibilidade.
* Segue o princípio de Hollywood: “Não nos chame, nós o chamaremos”.

1. Consequências

* Aumenta o acoplamento entre classes: subclasses dependem da estrutura definida na superclasse.
* Pode limitar a flexibilidade se o algoritmo principal for muito rígido.
* Facilita a construção de frameworks e bibliotecas extensíveis, já que a lógica de controle permanece na superclasse.

Resumo final:

O padrão Template Method é ideal para casos em que algoritmos compartilham estrutura semelhante, mas com variações em determinados pontos. Ele promove reutilização de código, organização e manutenção centralizada da lógica comum, delegando aos filhos apenas os comportamentos específicos. Muito utilizado em frameworks, esse padrão é um exemplo clássico de inversão de controle.

**Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

**Exercícios**

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Interface gráfica do usuário, Texto, Aplicativo, Email

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.