Princípios e Padrões de Projeto
Lista 2º Bim.

Prof. Igor Avila Pereira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
Divisão de Computação

igor.pereira@riogrande.ifrs.edu.br

1. Decorator

1.1. Teoria

A descrição original do Padrão Decorator é: "O Padrão Decorator anexa responsabilidades adicionais a um objeto dinamicamente. Os decoradores fornecem uma alternativa flexível de subclasse para estender a funcionalidade".

O Decorator é um padrão de projeto estrutural que permite que você acople novos comportamentos para objetos ao colocá-los dentro de invólucros de objetos que contém os comportamentos.

Decorator é um padrão de projeto de software que permite adicionar um comportamento a um objeto já existente em tempo de execução, ou seja, agrega dinamicamente responsabilidades adicionais a um objeto

1.2. Exercícios

1.2.1. Empresa Pública

Em uma empresa pública, um cargo possui um nome e um valor de salário. Os cargos de ingresso são auxiliar, especialista, e gerente. Se alguém com um cargo entrar para um cargo político (Secretário, Prefeito ou Vereador) o salário deve ser incorporado. Um cargo pode ter mais de uma incorporação, os salários base são calculados como se segue:

- Auxiliar = Inicial + 1000
- Especialista = Inicial + 2500
- Gerente = Inicial + 3000

e as incorporações:

- Prefeito = Base + 4000
- Secretário = Base + 2000
- Vereador = Base + 5000

Para o cargo: Se alguém entra como especialista e incorpora vereador e prefeito o cargo fica: especialista incorporado como prefeito incorporado como vereador.

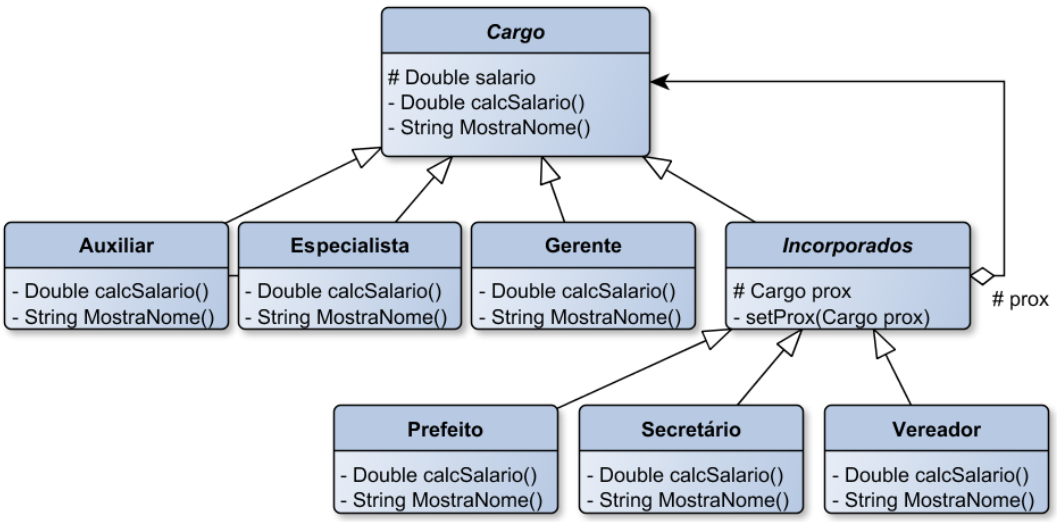


Figure 1. UML: Empresa Pública

1.2.2. Drinks e Coquetéis

Queremos que, dado um objeto Coquetel, seja possível adicionar funcionalidades a ele, e somente a ele, em tempo de execução. Vamos ver a arquitetura sugerida pelo padrão:

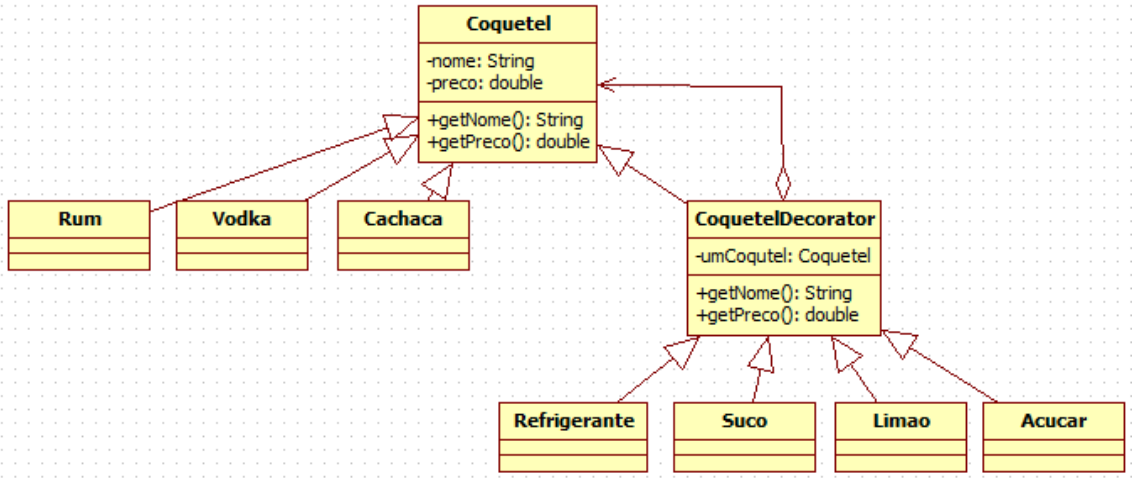


Figure 2. UML: Drinks e Coquetéis

2. Proxy

2.1. Teoria

O Proxy é um padrão de projeto estrutural que permite que você forneça um substituto ou um espaço reservado para outro objeto. Um proxy controla o acesso ao objeto original, permitindo que você faça algo ou antes ou depois do pedido chegar ao objeto original.

Tipos de proxy que podem ser utilizados:

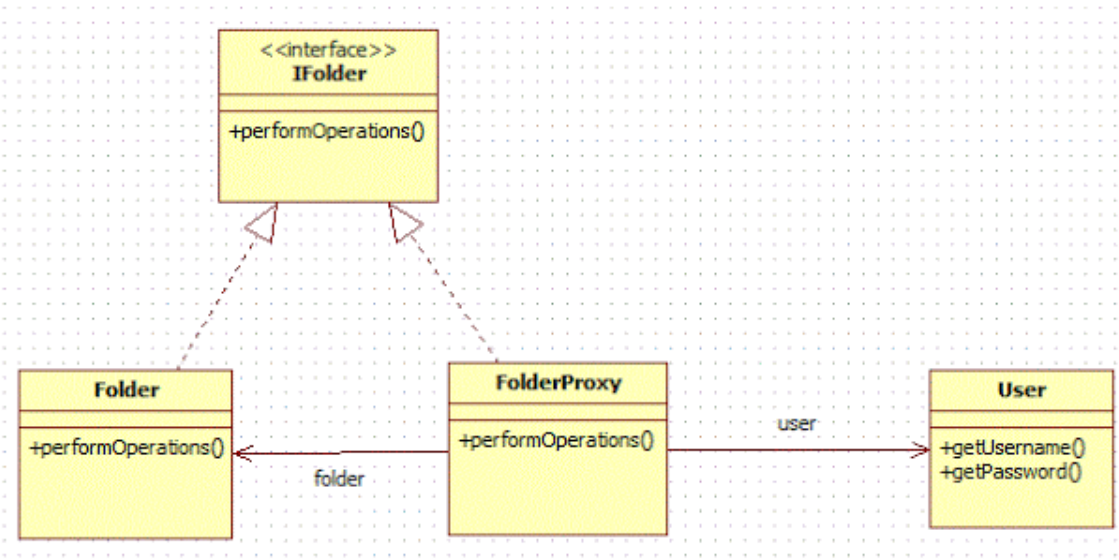
- **Protection Proxy:** Eles controlam o acesso aos objetos, por exemplo, verificando se quem chama possui a devida permissão.
- **Virtual Proxy:** mantem informações sobre o objeto real, adiando o acesso/criação do objeto em si. Como exemplo podemos citar o caso mostrado na aula sobre o padrão, onde é utilizado um Proxy que guarda algumas informações sobre uma imagem, não necessitando criar a imagem em si para acessar parte de suas informações.
- **Remote Proxy:** fornece um representante local para um objeto em outro espaço de endereçamento. Por exemplo, considere que precisamos codificar todas as solicitações enviadas ao banco do exemplo anterior, utilizaríamos um Remote Proxy que codificaria a solicitação e só então faria o envio.
- **Smart Reference:** este proxy é apenas um susbtituto simples para executar ações adicionais quando o objeto é acessado, por exemplo para implementar mecanismos de sincronização de acesso ao objeto original.

A principal vantagem de utilizar o Proxy é que, ao utilizar um substituto, podemos fazer desde operações otimizadas até proteção do acesso ao objeto. No entanto isto também pode ser visto como um problema, pois, como a responsabilidade de um proxy não é bem definida é necessário conhecer bem seu comportamento para decidir quando utilizá-lo ou não.

2.2. Exercícios

2.2.1. Operações em Pastas

Temos uma pasta na qual você pode executar várias operações, como copiar, colar arquivo ou subpasta. Em termos OOP, temos a interface IFolder e a classe Folder que fornece o método performOperatons(), e essas são a classe e a interface existentes que não podemos mudar. Queremos especificar ainda que apenas o usuário com autorização pode acessá-lo e executar operações como recortar ou copiar arquivos e subpastas.



3. Façade

3.1. Teoria

O Padrão de projeto Facade é um padrão de design de software usado comumente com programação orientada a objetos. Este nome é uma analogia para uma fachada arquitetural. Um Facade é um objeto que provê uma interface simplificada para um corpo de código maior, como por exemplo, uma biblioteca de classes.

Façade (ou Fachada, em português) é um termo muito oriundo da área de Arquitetura.

A grosso modo, podemos entender como a parte de fora de uma construção, que isola o mundo exterior o mundo interior.

Quando levamos o conceito para a Engenharia de Software, focando a arquitetura/estrutura de um sistema, do ponto de vista de semântica, a ideia é a semelhante.

Estruturalmente falando, isolamos partes do sistema (sub-sistema) com o uso de uma fachada (façade) e somente através dela (passando por ela) é que temos acesso ao sub-sistema.

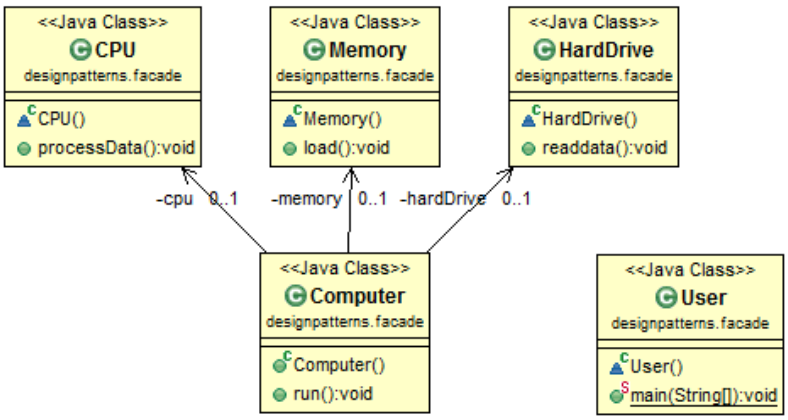
Façade – ou Fachada – é um Padrão de Projeto (Design Pattern) muito útil e recomendado para projetos de software. É um padrão de projeto estrutural.

Resultado de imagem para prototype padrão de projeto Utilize o Facade quando você quer estruturar um subsistema em camadas. Crie fachadas para definir pontos de entrada para cada nível de um subsistema. Você pode reduzir o acoplamento entre múltiplos subsistemas fazendo com que eles se comuniquem apenas através de fachadas.

3.2. Exercícios

3.2.1. Computador

O padrão de projeto de fachada oculta a complexidade de uma tarefa e fornece uma interface simples. A inicialização de um computador é um bom exemplo. Quando um computador inicializa, envolve o trabalho da CPU, memória, disco rígido, etc. Para facilitar o uso pelos usuários, podemos adicionar uma fachada (Computador) que envolve a complexidade da tarefa e fornecer uma interface simples.



4. Singleton

4.1. Teoria

O Singleton é um padrão de projeto criacional que permite a você garantir que uma classe tenha apenas uma instância, enquanto provê um ponto de acesso global para essa instância.

Singleton é um padrão de projeto de software. Este padrão garante a existência de apenas uma instância de uma classe, mantendo um ponto global de acesso ao seu objeto. Nota linguística: O termo vem do significado em inglês para um conjunto que contenha apenas um elemento.

O Padrão Singleton tem como definição garantir que uma classe tenha apenas uma instância de si mesma e que forneça um ponto global de acesso a ela. Ou seja, uma classe gerencia a própria instância dela além de evitar que qualquer outra classe crie uma instância dela. Para criar a instancia tem-se que passar pela classe obrigatoriamente, nenhuma outra classe pode instanciar ela. O Padrão Singleton também oferece um ponto global de acesso a sua instância. A própria classe sempre vai oferecer a própria instância dela e caso não tenha ainda uma instância, então ela mesma cria e retorna essa nova instância criada.

O padrão Singleton resolve dois problemas de uma só vez, violando o princípio de responsabilidade única:

1. Garantir que uma classe tenha apenas uma única instância. Por que alguém iria querer controlar quantas instâncias uma classe tem? A razão mais comum para isso é para controlar o acesso a algum recurso compartilhado—por exemplo, uma base de dados ou um arquivo.
2. Fornece um ponto de acesso global para aquela instância. Se lembra daquelas variáveis globais que você (tá bom, eu) usou para guardar alguns objetos essenciais? Embora sejam muito úteis, elas também são muito inseguras uma vez que qualquer código pode potencialmente sobrescrever os conteúdos daquelas variáveis e quebrar a aplicação.

Assim como uma variável global, o padrão Singleton permite que você acesse algum objeto de qualquer lugar no programa. Contudo, ele também protege aquela instância de ser sobrescrita por outro código.

Há outro lado para esse problema: você não quer que o código que resolve o problema 1 fique espalhado por todo seu programa. É muito melhor tê-lo dentro de uma classe, especialmente se o resto do seu código já depende dela.

Hoje em dia, o padrão Singleton se tornou tão popular que as pessoas podem chamar algo de singleton mesmo se ele resolve apenas um dos problemas listados.

4.2. Exercícios

4.2.1. Configurações do Usuário

Crie um aplicativo Java com 2 ou mais telas. Na tela principal o usuário poderá definir alguns parâmetros (a definir): nome da aplicação, títulos, tamanho máximo dos campos e etc... O importante é que as definições realizadas na tela principal sejam armazenadas

em uma instância única e que possam ser alteradas e recuperadas pelas demais telas do sistema.

5. Builder

5.1. Teoria

Builder é um padrão de projeto de software criacional que permite a separação da construção de um objeto complexo da sua representação, de forma que o mesmo processo de construção possa criar diferentes representações.

O padrão Builder permite que você construa objetos complexos passo a passo. O Builder não permite que outros objetos acessem o produto enquanto ele está sendo construído. O padrão organiza a construção de objetos em uma série de etapas (construirParedes , construirPorta, etc.).

5.2. Exercícios

5.2.1. Conta Corrente

Suponha que você tenha uma classe **ContaCorrente** que representa contas correntes do fictício IFRSBank! E que ao criar uma conta, podemos fazê-lo apenas com o número da nova conta ou, opcionalmente, informando também o saldo inicial da conta. A nossa classe ficaria mais ou menos assim:

```
class ContaCorrente {
     private int numeroConta;
     private double saldo;

     public ContaCorrente(int numeroConta) {
          this.numeroConta = numeroConta;
     }

     public ContaCorrente(int numeroConta, double saldo) {
          this.numeroConta = numeroConta;
          this.saldo = saldo;
     }
}
```

Pois bem, esse problema foi fácil uma vez que só temos dois construtores. Agora imagine que o sistema cresceu e que opcionalmente podemos receber também o **nome do cliente titular** e que podemos criar uma conta com o **número e o nome do titular** ou **número**, **nome do titular** e **saldo**, além das outras duas opções já vistas antes. Isso nos forçaria a criar outros construtores que nos permitissem atender essa nova situação, totalizando assim 4 construtores.

Você já deve ter percebido que quanto mais complexa a situação e quanto mais atributos opcionais tivermos, maior será a quantidade de construtores.

É justamente pra evitar essa dor de cabeça e resolver situações assim que o **Builder** existe! Pegou a ideia?

Você conseguiria fazer uma classe *ContaCorrenteBuilder* implementando esse padrão de projeto e que resolvesse essa nova situação?

6. Prototype

6.1. Teoria

O padrão Prototype é mais um dos padrões de criação. Assim seu intuito principal é criar objetos. Este intuito é muito parecido com todos os outros padrões criacionais, tornando todos eles bem semelhantes.

Prototype, na ciência da computação, é um padrão de projeto de software. Criacional que permite a criação de novos objetos a partir de um modelo original ou protótipo que é clonado.

O padrão Prototype é aplicado quando existe a necessidade de clonar, literalmente, um objeto. Ou seja, quando a aplicação precisa criar cópias exatas de algum objeto em tempo de execução este padrão é altamente recomendado. Este padrão pode ser utilizado em sistemas que precisam ser independentes da forma como os seus componentes são criados, compostos e representados. O padrão Prototype pode ser útil em sistemas com as seguintes características:

- sistemas que utilizam classes definidas em tempo de execução;
- sistemas que utilizam o padrão Abstract Factory para criação de objetos. Neste caso, a hierarquia de classes pode se tornar muito complexa e o padrão Prototype pode ser uma alternativa mais simples, por realizar a mesma tarefa com um número reduzido de classes;
- sistemas que possuem componentes cujo estado inicial possui poucas variações e onde é conveniente disponibilizar um conjunto preestabelecido de protótipos que dão origem aos objetos que compõem o sistema.

6.2. Exercícios

6.2.1. Hamburguer

Uma lanchonete tem diversos sabores de Hambúrguer (ex: vegano, cheese e etc). Entretanto, ao longo do tempo poderá existir diversos outros sabores.Além disso, todos os Hambúrguers, independentemente, do sabor tem uma estrutura base igual: pão, queijo e molho especial. Implemente o padrão Prototype para resolver este problema.

7. Testes Unitários - Junit

O JUnit é um framework open-source com suporte à criação de testes automatizados na linguagem de programação Java.

Esse framework facilita a criação e manutenção do código para a automação de testes com apresentação dos resultados. Com ele, pode ser verificado se cada método de uma classe funciona da forma esperada, exibindo possíveis erros ou falhas podendo ser utilizado tanto para a execução de baterias de testes como para extensão.

Com JUnit, o programador tem a possibilidade de usar esta ferramenta para criar um modelo padrão de testes, muitas vezes de forma automatizada.

O teste de unidade testa o menor dos componentes de um sistema de maneira isolada. Cada uma dessas unidades define um conjunto de estímulos (chamada de métodos), e de dados de entrada e saída associados a cada estímulo. As entradas são parâmetros e

as saídas são o valor de retorno, exceções ou o estado do objeto. Tipicamente um teste unitário executa um método individualmente e compara uma saída conhecida após o processamento da mesma. Por exemplo:

```
Assert.assertEquals(2, algumMetodo(1));
```

A expressão acima verifica se a saída de algumMetodo() é 2 quando esse método recebe o parâmetro 1. Normalmente o desenvolvedor já realiza testes semelhantes a esse pequeno exemplo, o que é chamado de testes unitários em linha. Assim sendo, o conceito chave de um teste de unidade é exercitar um código e qual o resultado esperado.

Algumas vantagens de se utilizar JUnit:

1. Permite a criação rápida de código de teste enquanto possibilita um aumento na qualidade do sistema sendo desenvolvido e testado; Não é necessário escrever o próprio framework;
2. Amplamente utilizado pelos desenvolvedores da comunidade código-aberto, possuindo um grande número de exemplos;
3. Uma vez escritos, os testes são executados rapidamente sem que, para isso, seja interrompido o processo de desenvolvimento;
4. JUnit checa os resultados dos testes e fornece uma resposta imediata; Pode-se criar uma hierarquia de testes que permitirá testar apenas uma parte do sistema ou todo ele;
5. Escrever testes com JUnit permite que o programador perca menos tempo depurando seu código;
6. JUnit é LIVRE.

7.1. Exercícios

Utilize a biblioteca *JUnit* para desenvolver a classe e os casos de teste. Há casos de teste que provocam quebras no código. Encontre-os. O aluno que encontrar os casos de teste de falha receberá a integralidade da questão. Crie métodos de teste para cada método da classe. Declare asserções que provoquem erros. Uma outra exigência da questão é dizer o que cada método faz.

```
public class Oi {
    public int x(int z) {
        if (z == 1 || z == 0) {
            return 1;
        } else {
            return z * x(z - 1);
        }
    }
    public boolean w(int z) {
        if (z == 2) {
            return true;
        }
        if (z % 2 == 0) {
            return false;
        }
        int o = 1;
```

```
        while (z % o != 0 || o != z) {
            o++;
        }
        return o == z;
    }
    public int y(int z) {
        if (z == 0) {
            return 0;
        }
        if (z == 1 || z == 2) {
            return 1;
        } else {
            return y(z - 1) + y(z - 2);
        }
    }
}
```

Os métodos podem ser invocados da seguinte forma:

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        Oi oi =  new Oi();
        System.out.println(oi.x(2));
        System.out.println(oi.w(2));
        for (int i = 0; i < 10; i++) {
            System.out.println(i+":"+oi.y(i));
        }
    }
}
```

Dica: Algumas Anotações JUnit

$@Test, @Test(timeout = 1000), @Test(expected = Exception.class)$ e etc...

8. UML

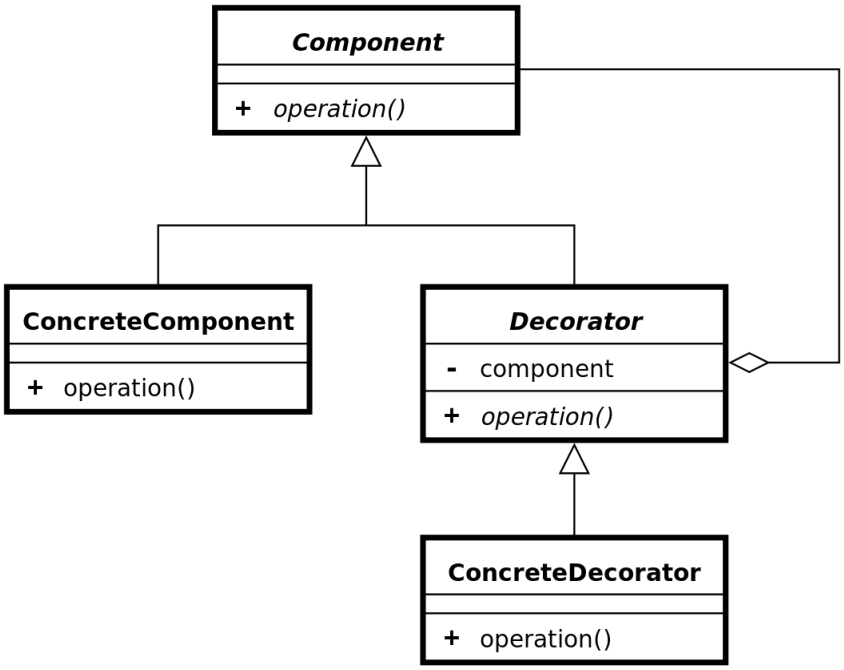


Figure 3. UML - Padrão de Projeto Decorator

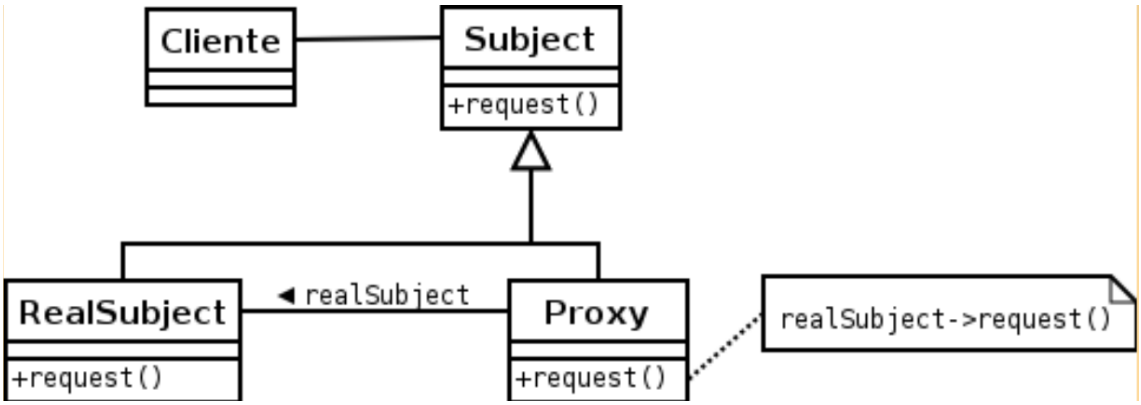


Figure 4. UML - Padrão de Projeto Proxy

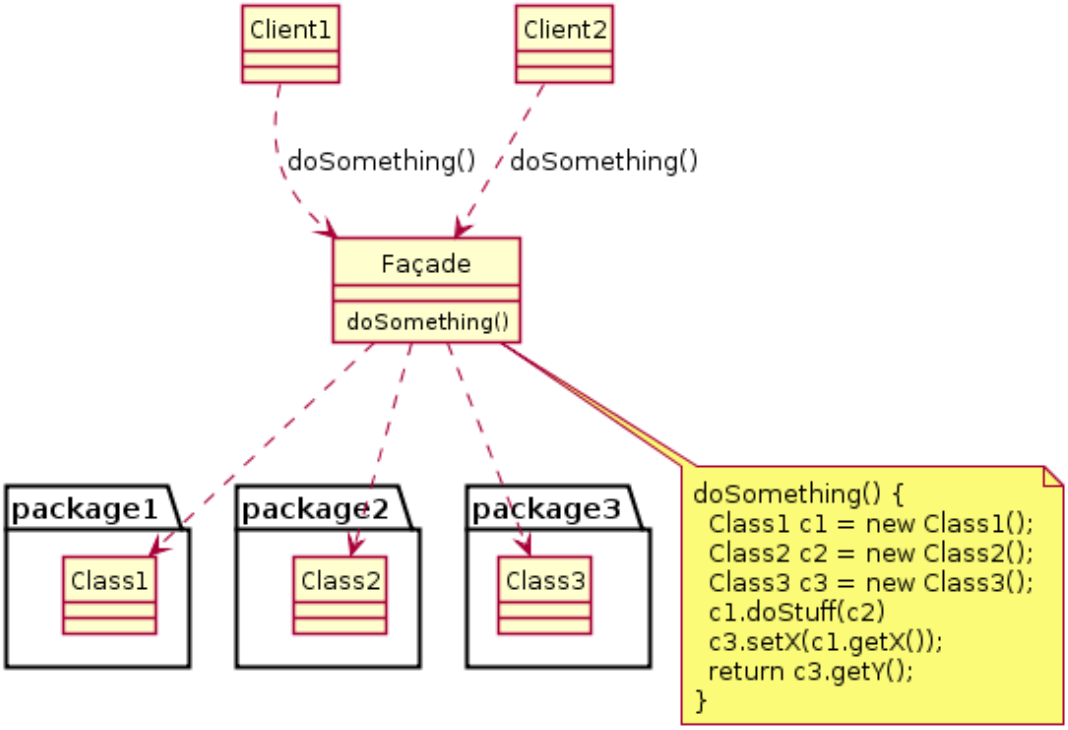


Figure 5. UML - Padrão de Projeto Facade

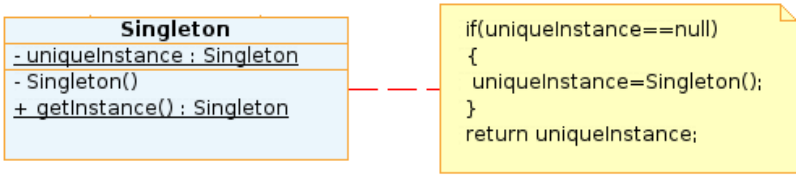


Figure 6. Padrão Singleton

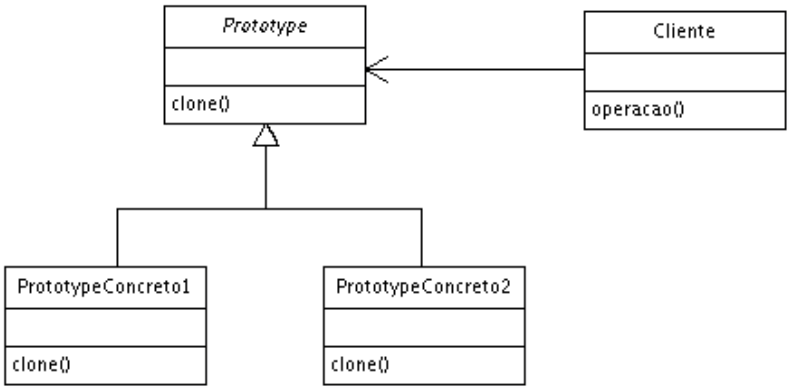


Figure 7. UML - Padrão de Projeto Prototype