J930

Padrões de Projeto

2 Padrões de Interface

Helder da Rocha (helder@acm.org)

argonavis.com.br

Introdução: interfaces

- *Interface: coleção de métodos e dados que uma classe permite que objetos de outras classes acessem*
- *Implementação: código dentro dos métodos*
- *Interface Java: componente da linguagem que representa apenas a interface de um objeto*
  - *Exigem que classe que implementa a interface ofereça implementação para seus métodos*
  - *Não garante que métodos terão implementação que faça efetivamente alguma coisa (chaves vazias): stubs.*

2

Além das interfaces

- *Design patterns oferecem aplicações específicas de interfaces com regras definidas*
  - *Adapter: para adaptar a interface de uma classe para outra que o cliente espera*
  - *Façade: oferecer uma interface simples para uma coleção de classes*
  - *Composite: definir uma interface comum para objetos individuais e composições de objetos*
  - *Bridge: desacoplar uma abstração de sua implementação para que ambos possam variar independentemente*

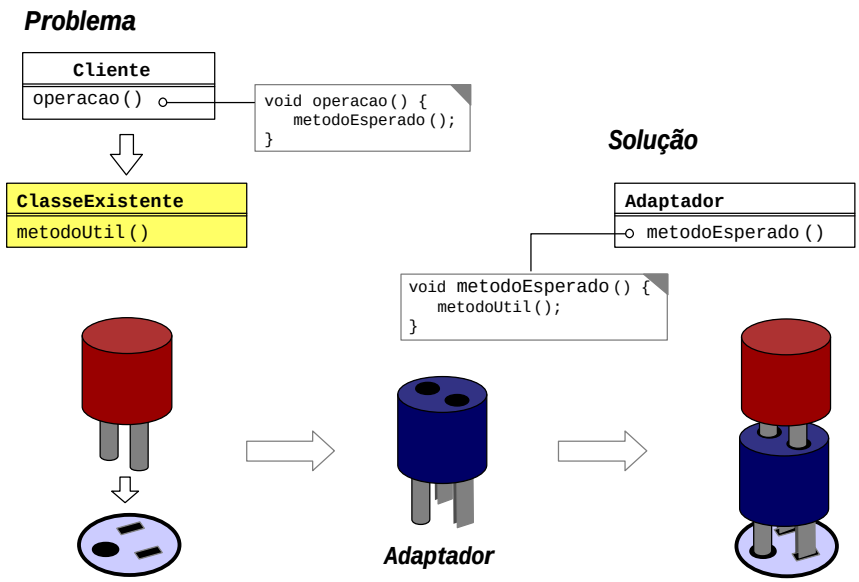
3

1

Adapter

"Objetivo: converter a interface de uma classe em outra interface esperada pelos clientes. Adapter permite a comunicação entre classes que não poderiam trabalhar juntas devido à incompatibilidade de suas interfaces." [GoF]

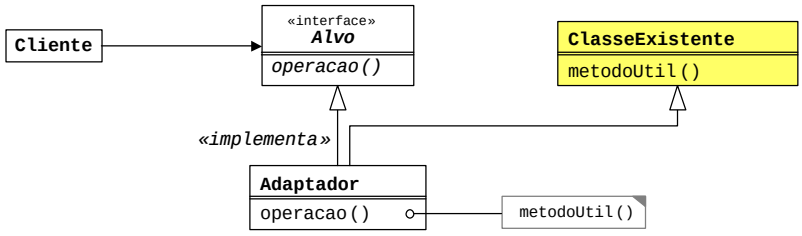
Problema e Solução



5

Duas formas de Adapter

- *Class Adapter: usa herança múltipla*

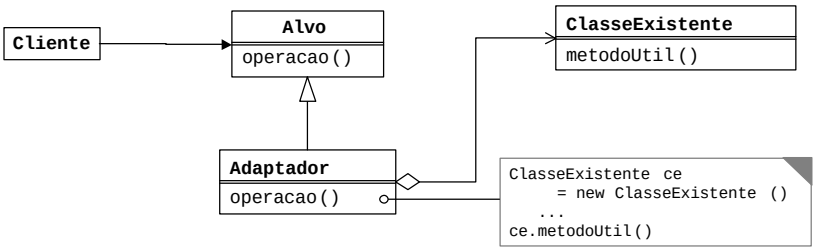


- *Cliente: aplicação que colabora com objetos aderentes à interface Alvo*
- *Alvo: define a interface requerida pelo Cliente*
- *ClasseExistente: interface que requer adaptação*
- *Adaptador (Adapter): adapta a interface do Recurso à interface Alvo*

6

Duas formas de Adapter

- *Object Adapter: usa composição*



- *Única solução se Alvo não for uma interface Java*
- *Adaptador possui referência para objeto que terá sua interface adaptada (instância de ClasseExistente).*
- *Cada método de Alvo chama o(s) método(s) correspondente(s) na interface adaptada.*

7

Class Adapter em Java

```
public class ClienteExemplo {
    Alvo[] alvos = new Alvo[10];
    public void inicializaAlvos() {
        alvos[0] = new AlvoExistente();
        alvos[1] = new Adaptador();
        // ...
    }
    public void executaAlvos() {
        for (int i = 0; i < alvos.length; i++) {
            alvo.operacao();
        }
    }
}
```

```
public interface Alvo {
    void operacao();
}
```

```
public class Adaptador extends ClasseExistente implements Alvo {
    public void operacao() {
        String texto = metodoUtilDois("Operação Realizada.");
        metodoUtilUm(texto);
    }
}
```

```
public class ClasseExistente {
    public void metodoUtilUm(String texto) {
        System.out.println(texto);
    }
    public String metodoUtilDois(String texto) {
        return texto.toUpperCase();
    }
}
```

8

Object Adapter em Java

```
public class ClienteExemplo {
    Alvo[] alvos = new Alvo[10];
    public void inicializaAlvos() {
        alvos[0] = new AlvoExistente();
        alvos[1] = new Adaptador();
        // ...
    }
    public void executaAlvos() {
        for (int i = 0; i < alvos.length; i++) {
            alvos[i].operacao();
        }
    }
}
```

```
public abstract class Alvo {
    public abstract void operacao();
    // ... resto da classe
}
```

```
public class Adaptador extends Alvo {
    ClasseExistente existente = new ClasseExistente();
    public void operacao() {
        String texto = existente.metodoUtilDois("Operação Realizada.");
        existente.metodoUtilUm(texto);
    }
}
```

```
public class ClasseExistente {
    public void metodoUtilUm(String texto) {
        System.out.println(texto);
    }
    public String metodoUtilDois(String texto) {
        return texto.toUpperCase();
    }
}
```

9

Exemplos de Adapter

- JSDK API: Tratamento de eventos (java.awt.event)
  - MouseAdapter, WindowAdapter, etc. são stubs para implementação de adapters
- JSDK API: Wrappers de tipos em Java
  - Double, Integer, Character, etc. "Adaptam" tipos primitivos à interface de java.lang.Object.
- Uso de JTable, JTree, JList (javax.swing)
  - A interface TableModel e as classes AbstractTableModel e DefaultTableModel oferecem uma interface para o acesso aos campos de uma JTable
  - Um adapter é útil para traduzir operações específicas do domínio dos dados (planilha, banco de dados, etc.) às operações da tabela.

10

Quando usar?

- *Sempre que for necessário adaptar uma interface para um cliente*
- *Class Adapter*
  - *Quando houver uma interface que permita a implementação estática*
- *Object Adapter*
  - *Quando menor acoplamento for desejado*
  - *Quando o cliente não usa uma interface Java ou classe abstrata que possa ser estendida*

11

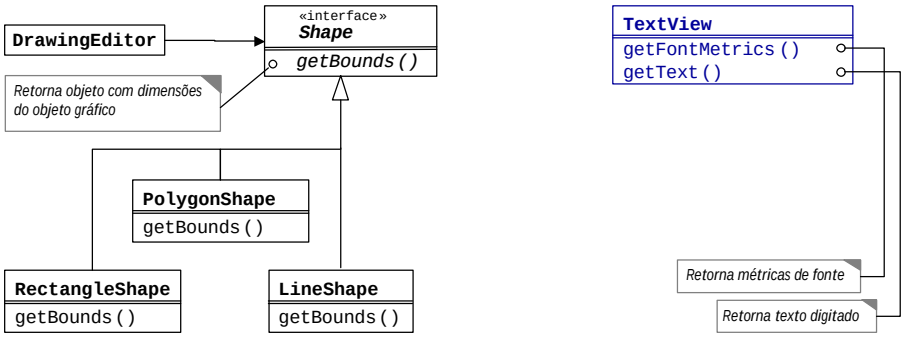
Padrões semelhantes ou relacionados

- *Bridge*
  - *Possui estrutura similar mas tem outra finalidade: separar uma interface de sua implementação para que possam ser alteradas independentemente*
  - *Adapter serve para alterar a interface de um objeto existente*
- *Decorator*
  - *Acrescenta funcionalidade a um objeto sem alterar sua interface (mais transparente)*
- *Proxy*
  - *Representa outro objeto sem mudar sua interface*

12

Exercícios

1.1 Complete o diagrama de classes abaixo para que um objeto TextView possa participar da aplicação DrawingEditor



1.2 Justifique sua escolha pelo tipo de Adapter usado (de classe ou de objeto)

13

Exercícios

1.3 Escreva uma classe que permita que o cliente VectorDraw, que já usa a classe Shape, use as operações de RasterBox (e Coords) para obter os mesmos dados

```
public class VectorDraw {
  ...
  Shape s;
  // Obtém instancia de Shape
  int x = s.getX();
  int height = s.getHeight();
  ....
}
```

```
public class Shape {
  protected int x, y, height, width;
  public int getX() { return x; }
  public int getY() { return y; }
  public int getHeight() { return height; }
  public int getWidth() { return width; }
}
```

```
public class RasterBox {
    private Coords topLeft, bottomRight;
    public Coords getTopLeft() {
        return topLeft;
    }
    public Coords getBottomRight() {
        return bottomRight;
    }
}
```

```
public class Coords {
    public int x, y;
}
```

14

2

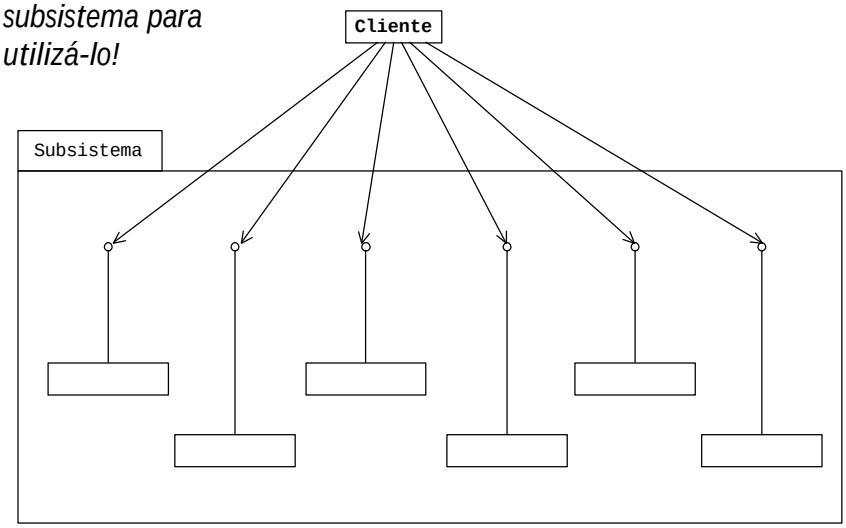
Façade

"Oferecer uma interface única para um conjunto de interfaces de um subsistema. Façade define uma interface de nível mais elevado que torna o subsistema mais fácil de usar." [GoF]

15

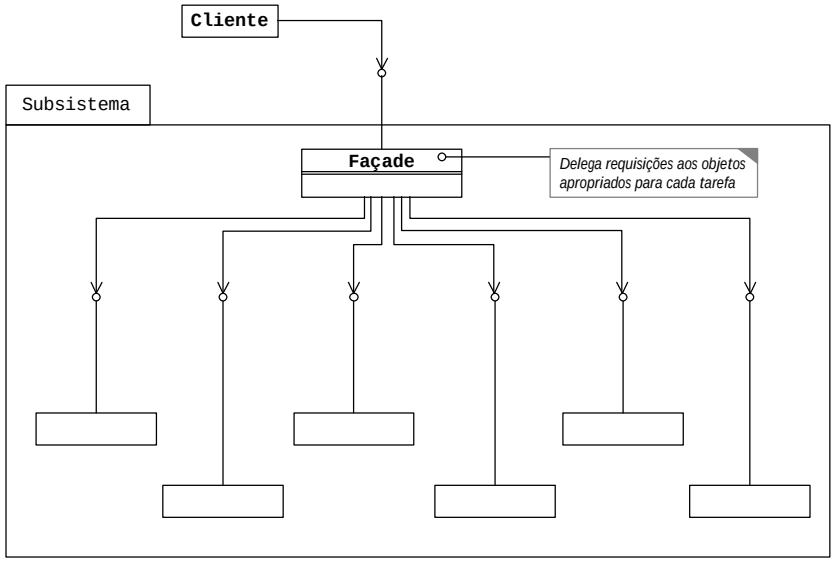
Cliente precisa saber muitos detalhes do subsistema para utilizá-lo!

Problema



16

Estrutura de Façade



17

Façade em Java

```
class Aplicação {
   ...
   Facade f;
   // Obtem instancia f
   f.registrar("Zé", 123);
   f.comprar(223, 123);
   f.comprar(342, 123);
   f.fecharCompra(123);
   ...
}
```

```
public class Facade {
  BancoDeDados banco = Sistema.obterBanco();
  public void registrar(String nome, int id) {
     Cliente c = Cliente.create(nome, id);
     Carrinho c = Carrinho.create();
     c.adicionarCarrinho();
  }
  public void comprar(int prodID, int clienteID) {
     Cliente c = banco.selectCliente(cliente ID);
     Produto p = banco.selectProduto(prodID) {
     c.getCarrinho().adicionar(p);
   }
   public void fecharCompra(int clienteID) {
      Cliente c = banco.selectCliente(clienteID);
      double valor = c.getCarrinho.getTotal();
      banco.processarPagamento(c, valor);
   }
}
```

```
public class Carrinho {
  static Carrinho create() {...}
  void adicionar(Produto p) {...}
  double getTotal() {...}
}
```

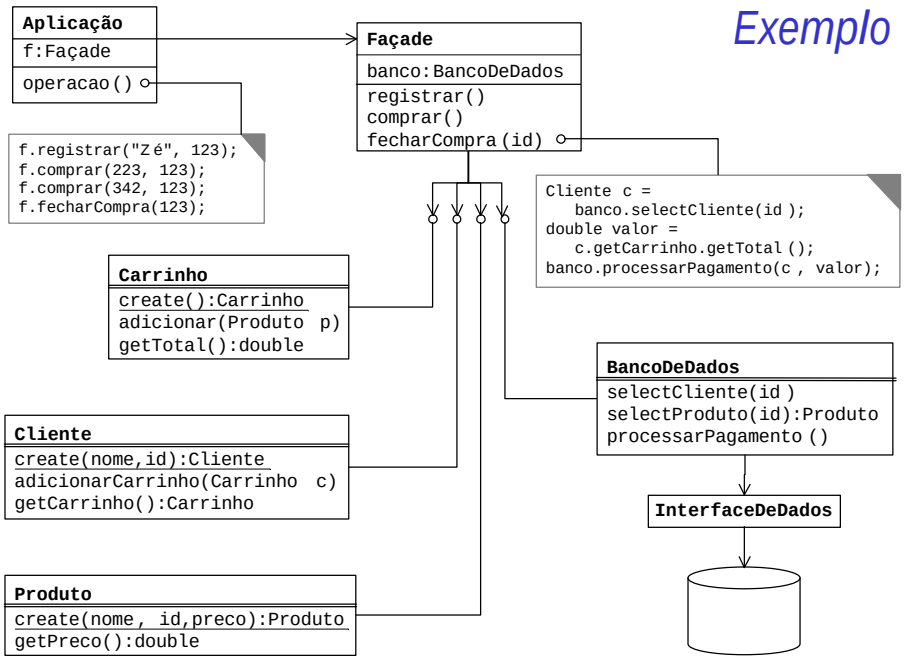
```
public class Produto {
  static Produto create(String nome,
                        int id,double preco) {...}
  double getPreco() {...}
}
```

```
public class Cliente {
 static Cliente create(String nome,
                       int id) {...}
 void adicionarCarrinho(Carrinho c) {...}
 Carrinho getCarrinho() {...}
}
```

```
public class BancoDeDados {
 Cliente selectCliente(int id) {...}
 Produto selectProduto(int id) {...}
 void processarPagamento() {...}
}
```

18

Exemplo



19

Quando usar?

- *Sempre que for desejável criar uma interface para um conjunto de objetos com o objetivo de facilitar o uso da aplicação*
  - *Permite que objetos individuais cuidem de uma única tarefa, deixando que a fachada se encarregue de divulgar as suas operações*
- *Façades e Singletons*
  - *Fachadas freqüentemente são implementadas como singletons*

20

Façades, Utilities e Demos

- *Uma fachada que possui apenas métodos estáticos é chamada de Utility* [3]
- *Uma Demo* [1] *(demonstração) é um exemplo que mostra como usar uma classe ou subsistema*
  - *Demos tem o mesmo valor que fachadas*
- *Demos x fachadas*
  - *Demo: geralmente uma aplicação standalone, não-reutilizável que mostra uma forma de usar o subsistema*
  - *Fachada: classe configurável e reutilizável com uma interface de alto nível que torna um subsistema mais fácil de usar.*

[3] *UML User's Guide, Booch, Rumbaugh & Jacobson, in [1]*

21

Nível de acoplamento

- *Fachadas podem oferecer maior ou menor isolamento entre aplicação cliente e objetos*
  - *Nível ideal deve ser determinado pelo nível de acoplamento desejado entre os sistemas*
- *A fachada mostrada como exemplo isola totalmente o cliente dos objetos*

```
Facade f; // Obtem instancia f
f.registrar("Zé", 123);
```

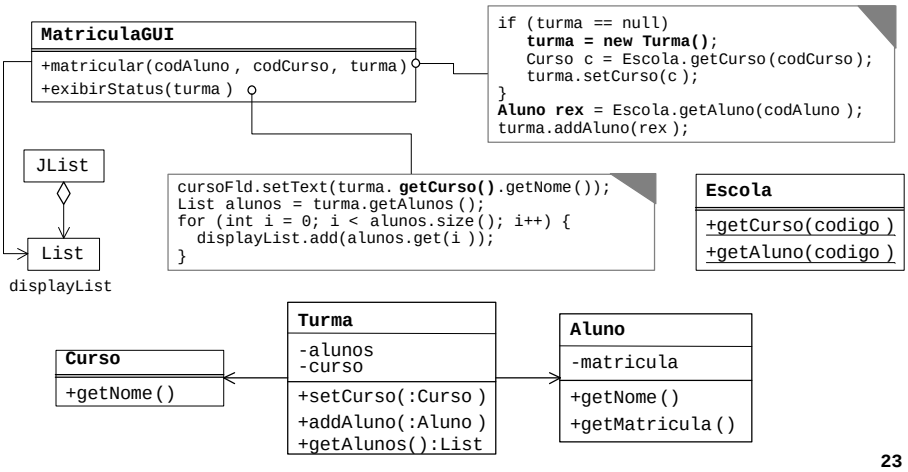
- *Outra versão com menor isolamento (requer que aplicação-cliente conheça objeto Cliente)*

```
Cliente joao = Cliente.create("João", 15);
f.registrar(joao); // método registrar(Cliente c)
```

22

Exercício

2.1 A aplicação abaixo tem uma GUI. Será necessário implementar uma UI orientada a caracter e uma interface Web. O que poderia ser usado para reduzir a duplicação de código e tornar a utilização das classes envolvidas mais simples? Implemente!



23

Exercícios (2)

- *2.2 Implemente e teste o exemplo mostrado de Façade em Java (simule o banco com Strings)*
- *2.3 Qual a diferença entre Façade e Adapter (se você tiver um Façade para um único objeto?)*

24

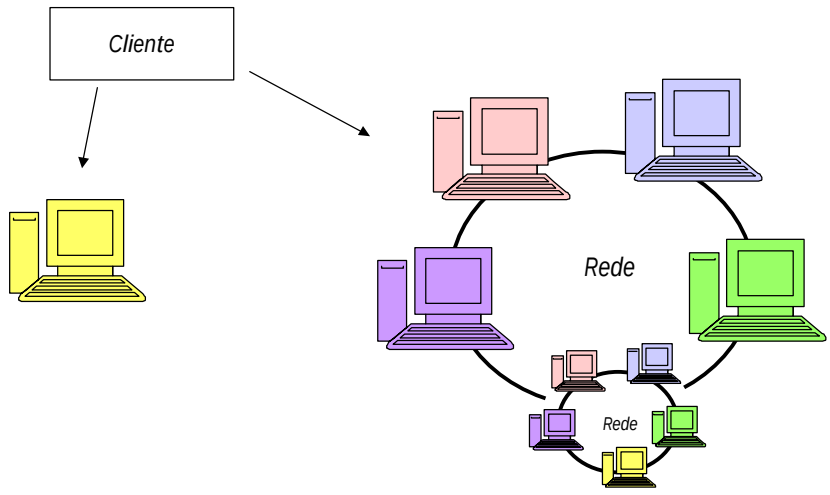
3

Composite

"Compor objetos em estruturas de árvore para representar hierarquias todo-parte. Composite permite que clientes tratem objetos individuais e composições de objetos de maneira uniforme." [GoF]

Problema

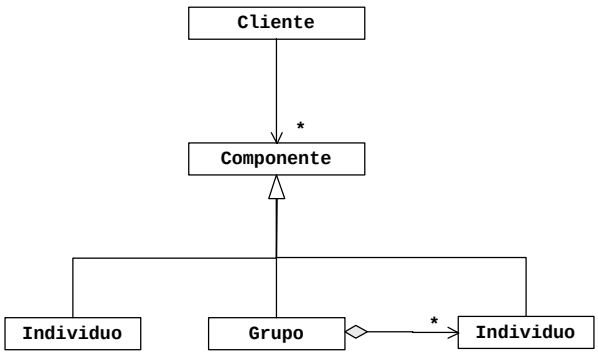
Cliente precisa tratar de maneira uniforme objetos individuais e composições desses objetos



26

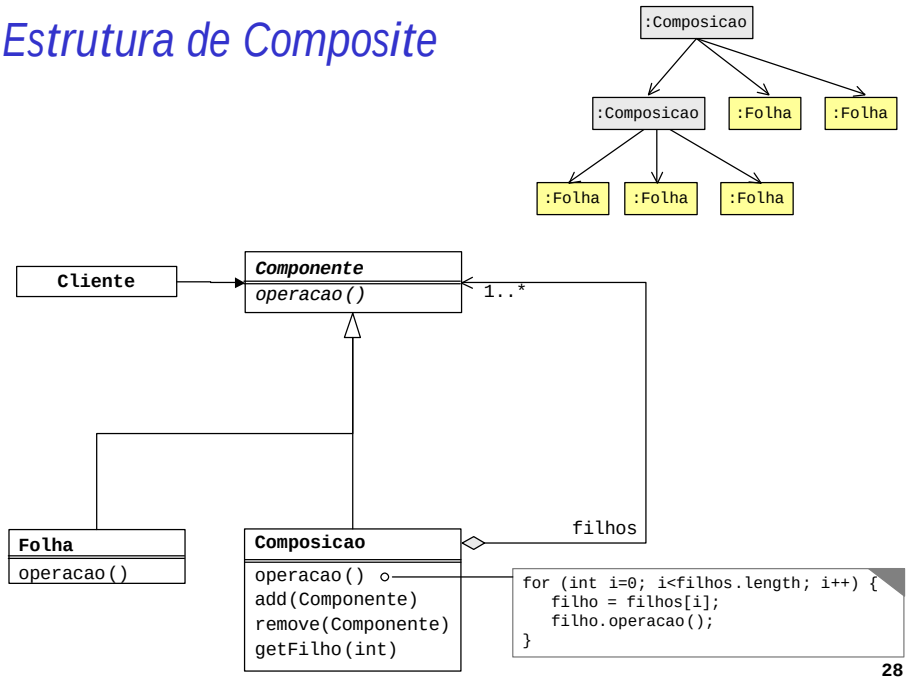
Tratar grupos e indivíduos diferentes através de uma única interface

Solução



27

Estrutura de Composite



28

Composite em Java

```
import java.util.*;
public class MachineComposite extends MachineComponent {
   protected List components = new ArrayList();
   public void add(MachineComponent component) {
      components.add(component);
   }
   public int getMachineCount() {
       // Exercício
   }
}
```

```
public abstract class MachineComponent {
   public abstract int getMachineCount();
   public String getName() {
      return name;
   }
   public void setName(String name) {
      this.name = name;
   }
}
```

```
public abstract class Machine extends MachineComponent {
   public int getMachineCount() {
      // Exercício
   }
}
```

29

Quando usar?

- *Sempre que houver necessidade de tratar um conjunto como um indivíduo*
- *Funciona melhor se relacionamentos entre os objetos for uma árvore*
  - *Caso o relacionamento contenha ciclos, é preciso tomar precauções adicionais para evitar loops infinitos, já que Composite depende de implementações recursivas*
- *Há várias estratégias de implementação*

30

Questões importantes para implementação

- Referências explícitas ao elemento pai
  - getParent()
- Direção do relacionamento
  - Filhos conhecem pai? Pai conhece filhos?
- Compartilhamento
  - Risco de guardar pais múltiplos (ciclos)
- Operações add() e remove() nos filhos
  - getComponent() para saber se é folha ou composite
- Quem deve remover componentes?
  - Composite destroi seus filhos quando é destruído?
  - Cascade-delete e proteção contra folhas soltas

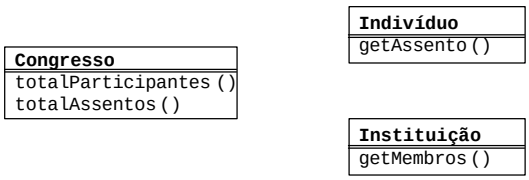
31

Exercícios

3.1 Complete o código que falta no exemplo mostrado

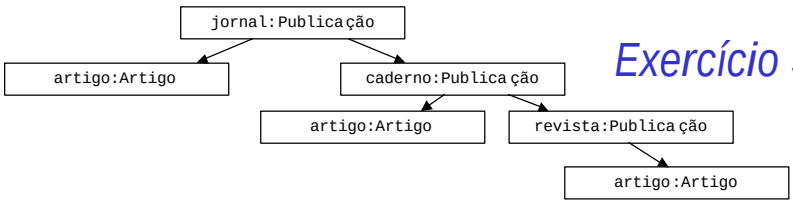
3.2. Que padrão (ões) você usaria para resolver o problema abaixo?

- O congresso inscreve participantes, que podem ser um indivíduo ou instituição. Cada indivíduo tem um assento



- Mostre como implementar uma solução

32



Exercício 3.3

a. *Escreva uma interface Publicação que trate de forma equivalente coleções (compostas de outras publicações, como revistas, jornais, cadernos) e artigos individuais indivisíveis.*

b. *Escreva uma aplicação de testes que construa o diagrama de objetos acima e*

- *Imprima o número de publicações e de artigos*
- *Imprima o conteúdo de toString() que deve imprimir o toString de cada publicação (deve conter o nome e, se for artigo, o autor).*

Coleção
publicacoes:List
Coleção(nome:String) getPublicações():List addPublicação(**Publicacao**) toString():String

Artigo
Artigo(nome:String, autores:String[]) toString():String

33

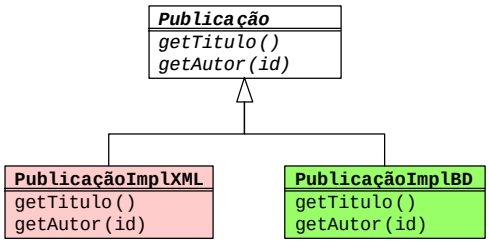
4

Bridge

"Desacoplar uma abstração de sua implementação para que os dois possam variar independentemente." [GoF]

Problema (1)

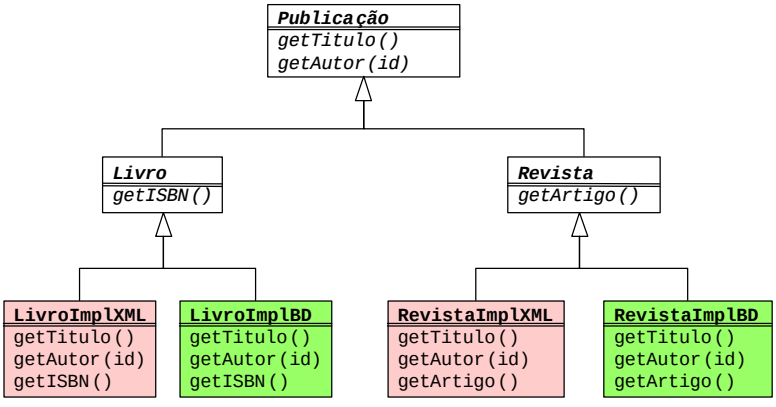
- *Necessidade de um driver*
- *Exemplo: implementações específicas para tratar objeto em diferentes meios persistentes*



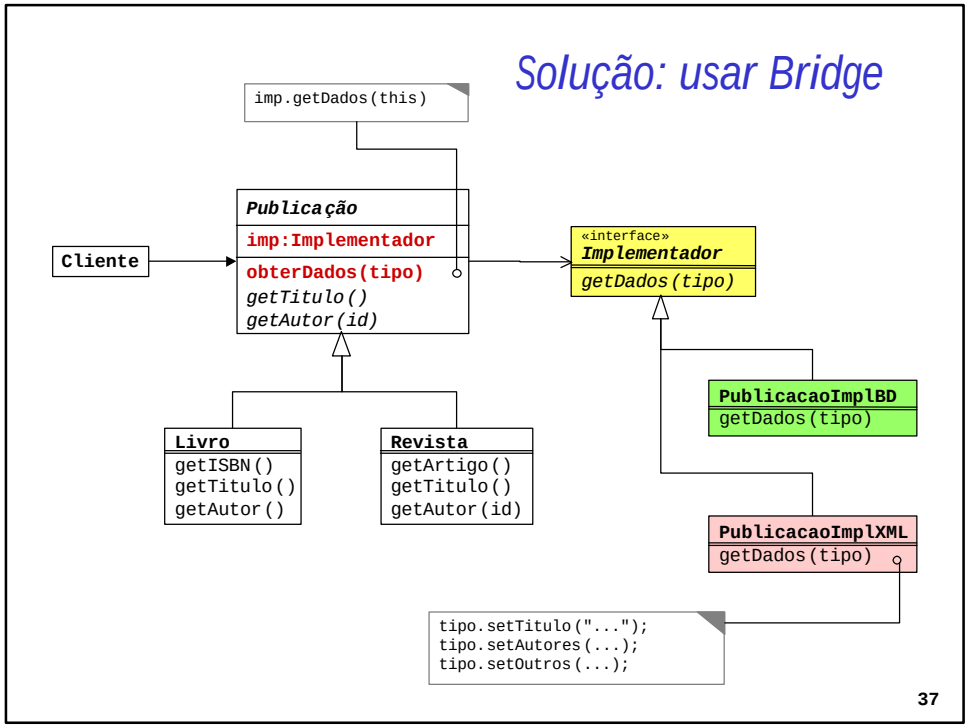
35

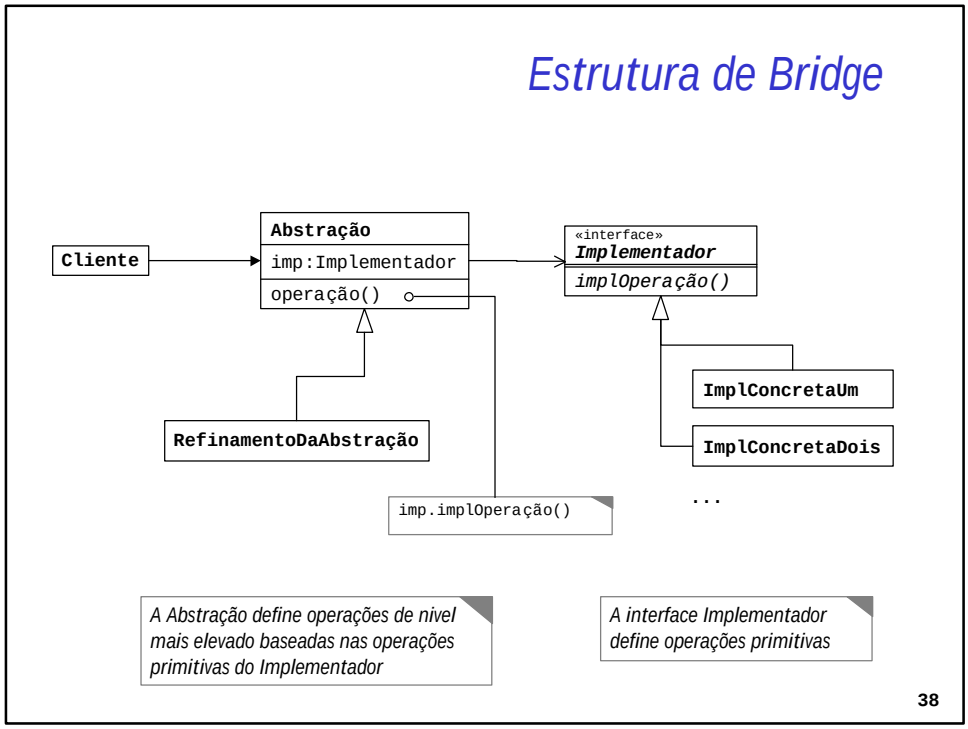
Problema (II)

- *Mas herança complica a implementação*



36


Solução: usar Bridge
imp.getDados(this)
Publicação
imp:Implementador
obterDados(tipo)
getTitulo()
getAutor(id)
Cliente
«interface»
Implementador
getDados(tipo)
PublicacaoImplBD
getDados(tipo)
Livro
getISBN()
getTitulo()
getAutor()
Revista
getArtigo()
getTitulo()
getAutor(id)
PublicacaoImplXML
getDados(tipo)
tipo.setTitulo("...");
tipo.setAutores(...);
tipo.setOutros(...);
37


Estrutura de Bridge
Cliente
Abstração
imp:Implementador
operação()
«interface»
Implementador
implOperação()
RefinamentoDaAbstração
ImplConcretaUm
ImplConcretaDois
...
imp.implOperação()
A Abstração define operações de nivel mais elevado baseadas nas operações primitivas do Implementador
A interface Implementador define operações primitivas
38

Quando usar?

- *Quando for necessário evitar uma ligação permanente entre a interface e implementação*
- *Quando alterações na implementação não puderem afetar clientes*
- *Quando tanto abstrações como implementações precisarem ser capazes de suportar extensão através de herança*
- *Quando implementações são compartilhadas entre objetos desconhecidos do cliente*

39

Conseqüências de uso de Bridge

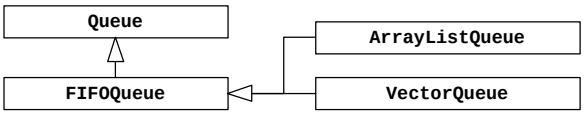
- *Detalhes de implementação totalmente inaccessíveis aos clientes*
- *Eliminação de dependências em tempo de compilação das implementações*
- *Implementação da abstração pode ser configurada em tempo de execução*
- *Exemplo de bridge: drivers JDBC*

40

Padrões relacionados

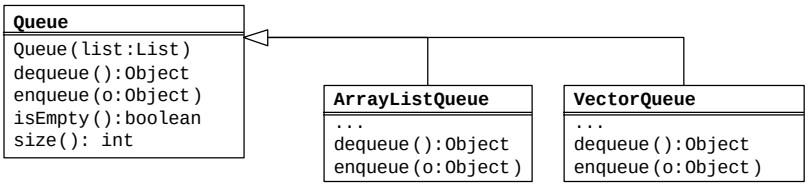
- *Adapter*
  - *Usado para fazer classes não relacionadas trabalharem juntas. Geralmente aplicado a sistemas depois que são projetados*
  - *Bridge é projetada previamente para permitir que interfaces e implementações variem independentemente*
- *Abstract Factory*
  - *Pode ser usado para escolher uma implementação em tempo de execução transparentemente.*

41

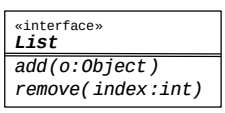


Exercícios

- *4.1 Considere a hierarquia abaixo. Será necessário criar uma subclasse FIFOQueue (acima). O que pode ser feito? (Escolha a melhor alternativa e use, se possível, classes da API Java*



- *4.2 Faça um Bridge usando a classe java.util.List como solução de implementação. Implemente os métodos queue(), dequeue(), size() e isEmpty().*



42

Resumo: quando usar?

- *Adapter*
  - *Adaptar uma interface existente para um cliente*
- *Bridge*
  - *Implementar um design que permita total desacoplamento entre interface e implementação*
- *Façade*
  - *Simplificar o uso de uma coleção de objetos*
- *Composite*
  - *Tratar composições e unidades uniformemente*

43

Fontes

[1] *Steven John Metsker, Design Patterns Java Workbook. Addison-Wesley, 2002, Caps. 2 a 6. Exemplos em Java, diagramas em UML e exercícios sobre Adapter, Façade, Composite e Bridge.*

[2] *Erich Gamma et al. Design Patterns: Elements of Reusable Object-oriented Software. Addison-Wesley, 1995. Adapter, Facade, Bridge & Composite. Referência com exemplos em C++ e Smalltalk.*

[3] *James W. Cooper. The Design Patterns Java Companion. http://www.patterndepot.com/put/8/JavaPatterns.htm*

44

Curso J930: Design Patterns

Versão 1.0

www.argonavis.com.br

(helder@acm.org)