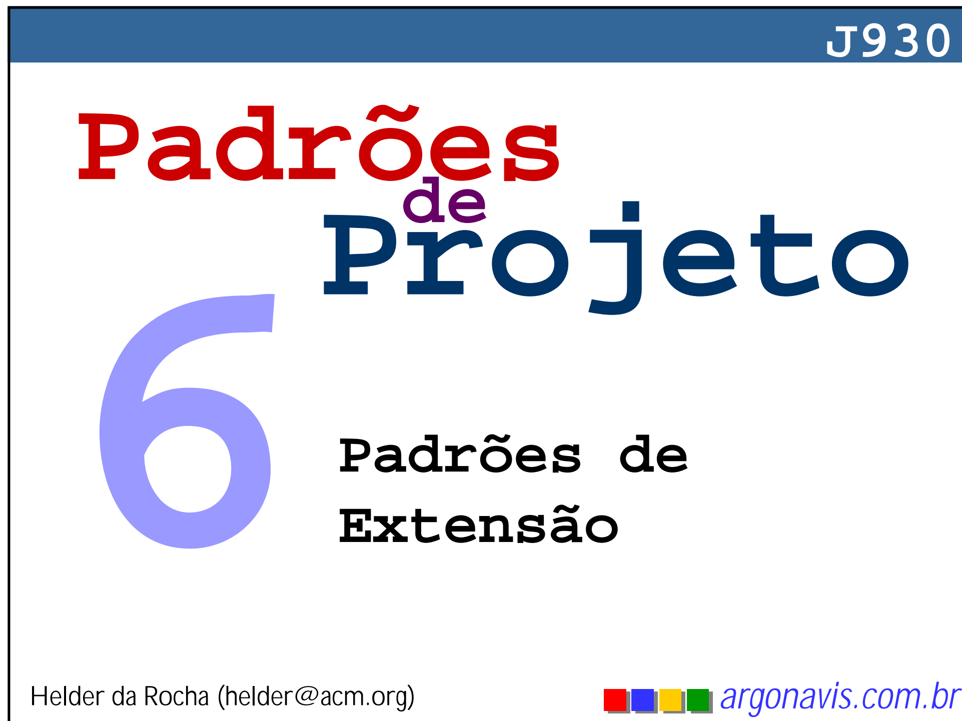
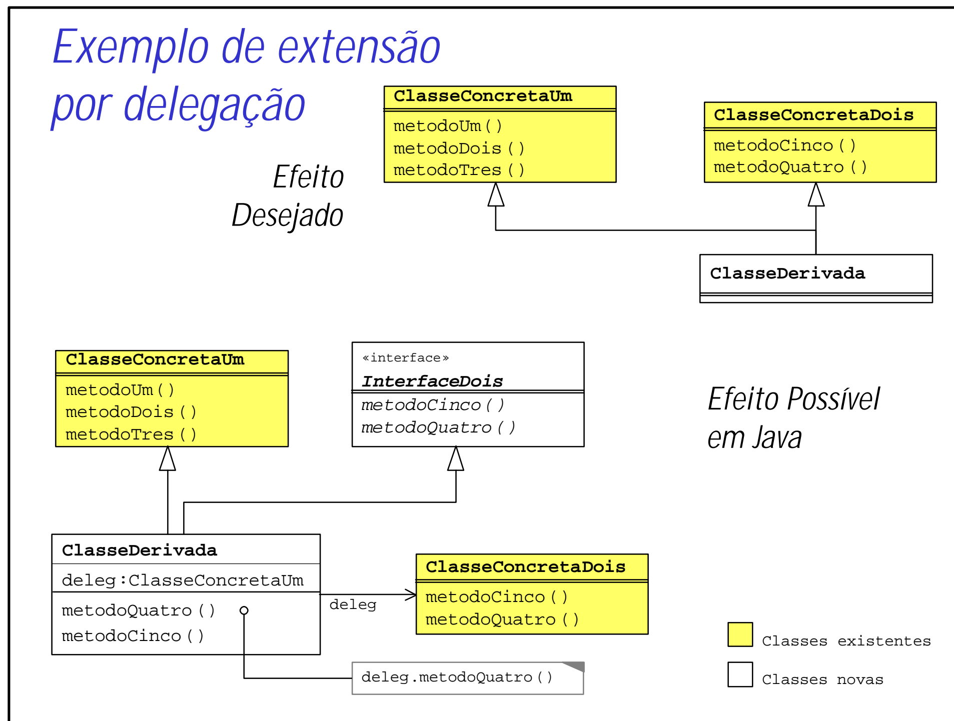


Introdução: Extensão

- Extensão é a adição de uma classe, interface ou método a uma base de código existente [2]
- Formas de extensão
  - Herança (criação de novas classes)
  - Delegação (para herdar de duas classes, pode-se estender uma classe e usar delegação para "herdar" o comportamento da outra classe)
- Desenvolvimento em Java é sempre uma forma de extensão
  - Extensão começa onde o reuso termina



Além da extensão

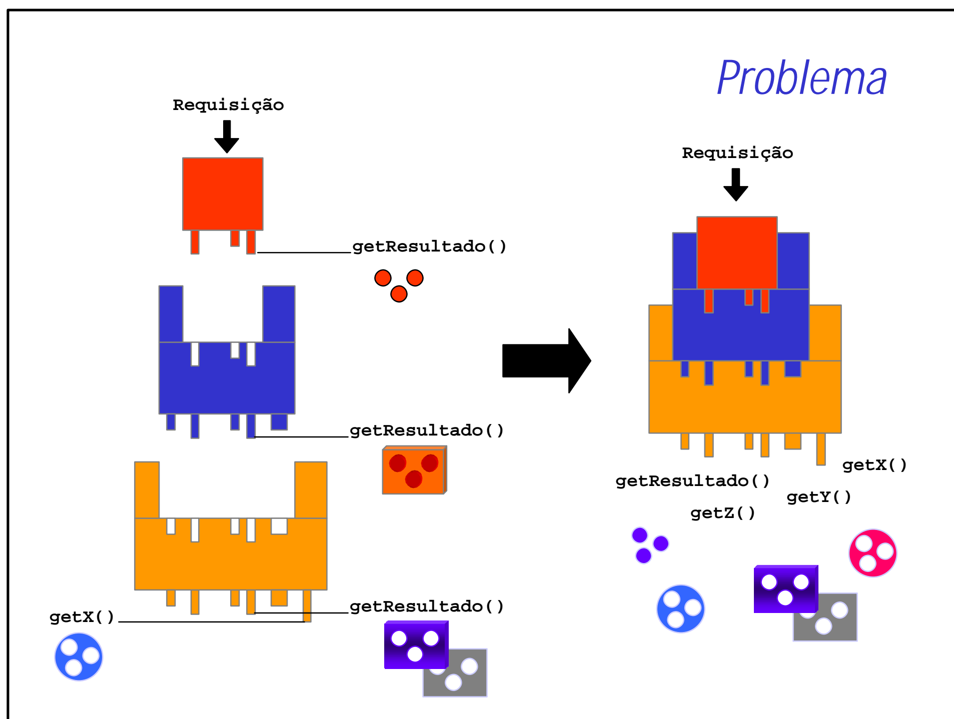
- *Tanto herança como delegação exigem que se saiba, em tempo de compilação, que comportamentos são desejados. Os patterns permitem acrescentar comportamentos em um objeto sem mudar sua classe*
- *Principais classes*
  - *Command (capítulo anterior)*
  - *Template Method (capítulo anterior)*
  - *Decorator: adiciona responsabilidades a um objeto dinamicamente.*
  - *Iterator: oferece uma maneira de acessar uma coleção de instâncias de uma classe carregada.*
  - *Visitor: permite a adição de novas operações a uma classe sem mudar a classe.*

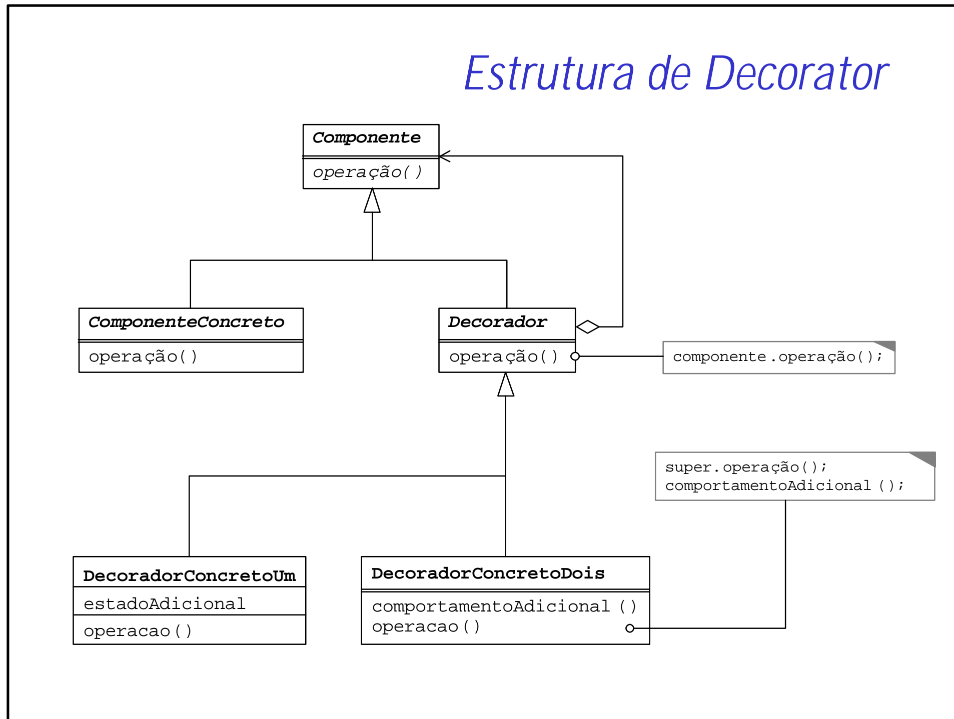
21

Decorator

"Anexar responsabilidades adicionais a um objeto dinamicamente. Decorators oferecem uma alternativa flexível ao uso de herança para estender uma funcionalidade." [GoF]

Problema





Decorator em Java

```java
public abstract class DecoradorConcretoUm extends Decorador {
   public DecoradorConcretoUm (Componente componente) {
      super(componente);
   }
   public String getDadosComoString() {
      return getDados().toString();
   }
   private Object transformar(Object o) {
      ...
   }
   public Object getDados() {
     return transformar(getDados());
   }
   public void operacao(Object arg) {
     // ... comportamento adicional
     componente.operacao(arg);
   }
}
```

```java
public abstract class DecoradorConcretoUm
                              extends Decorador {
   private Object estado;
   public DecoradorConcretoUm (Componente comp,
                              Object estado) {
      super(comp);
      this.estado = estado;
   }
   ...
   public void operacao(Object arg) {
     // ... comportamento adicional
     super.operacao(estado);
     // ...
   }
}
```

```java
public class ComponenteConcreto implements Componente {
   private Object dados;
   public Object getDados() {
     return dados;
   }
   public void operacao(Object arg) {
     ...
   }
}
```

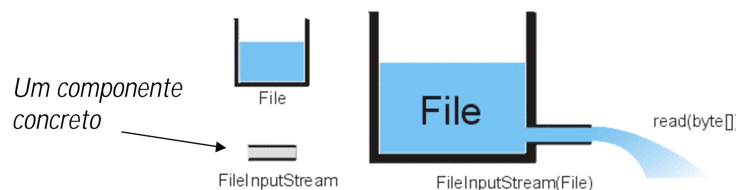
```java
public abstract class Decorador implements Componente {
   private Componente componente;
   public Decorador(Componente componente) {
      this.componente = componente;
   }
   public Object getDados() {
     return componente.getDados();
   }
  public void operacao(Object arg) {
     componente.operacao(arg);
   }
}
```

```java
public interface Componente {
   Object getDados();
   void operacao(Object arg);
}
```

Decorator no J2SDK

- Embora na literatura sobre design patterns (GoF) a maior parte das aplicações apresentadas para uso de decoradores seja em aplicações gráficas, em Java o Swing usa outras abordagens
  - Ex: ScrollPane "decora" um TextArea, mas as chamadas não são feitas através do ScrollPane
- Em Java, o uso mais comum de decoradores é nos objetos que representam fluxos de entrada e saída (I/O streams)
  - java.io: InputStream, OutputStream, Reader, Writer, etc.

I/O Streams

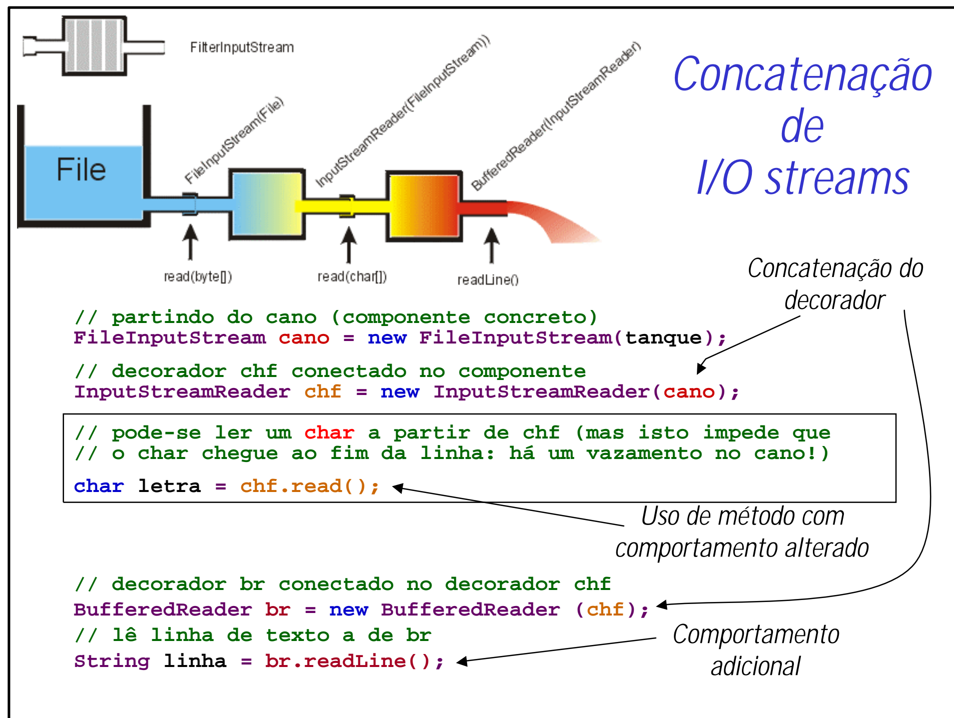



```
// objeto do tipo File
File tanque = new File("agua.txt");

// componente FileInputStream
// cano conectado no tanque
FileInputStream cano =
                new FileInputStream(tanque);

// read() lê um byte a partir do cano
byte octeto = cano.read();
```

© 2003, Helder L. S da Rocha



Exercícios

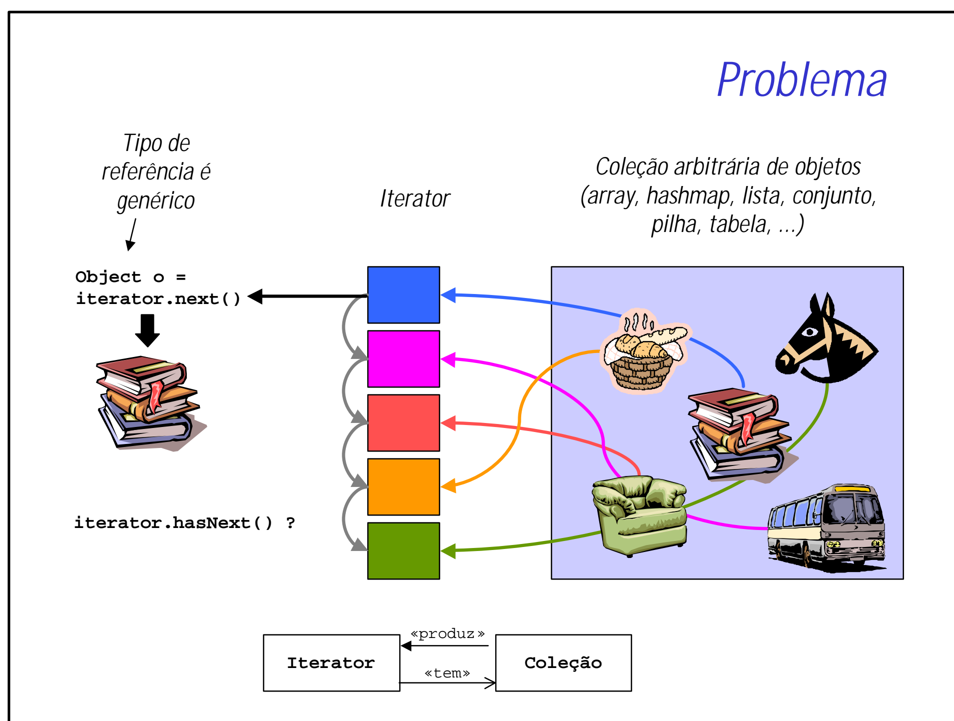
- *21.1 Crie um objeto simples que armazene um texto que possa ser recuperado com um método getTexto(). Crie decoradores que retornem o texto: a) em caixa-alta, b) invertido e c) cercado por tags e . Teste os decoradores individualmente e em cascata.*
- *21.2 Crie um decorator ComandoReader que possa decorar um Reader. O objeto não deve alterar o comportamento dos métodos read() originais mas deve oferecer um método readComando() que retorna um objeto Command*
  - *O objeto Command deve ser construído a partir do stream recebido. Podem ser cinco tipos: NullCommand, NewCommand, DeleteCommand, GetCommand e GetAllCommand*
  - *Os strings de entrada devem vir no formato <comando> <um ou mais espaços em branco> <argumentos>. O número de argumentos esperados depende do comando: 1) new id nome, 2) delete id, 3) get id, 4) all. Comandos incorretos ou desconhecidos retornam NullCommand.*
- *21.3 Teste o ComandoReader passando-lhe um stream de caracteres (leia um string como um stream).*

22

Iterator

"Prover uma maneira de acessar os elementos de um objeto agregado seqüencialmente sem expor sua representação interna." [GoF]

Problema



Para que serve?

- *Iterators servem para acessar o conteúdo de um agregado sem expor sua representação interna*
- *Oferece uma interface uniforme para atravessar diferentes estruturas agregadas*
- *Iterators são implementados nas coleções do Java. É obtido através do método iterator() de Collection, que devolve uma instância de java.util.Iterator.*
- *Interface java.util.Iterator:*

```
package java.util;
public interface Iterator {
   boolean hasNext();
   Object next();
   void remove();
}
```

- *iterator() é um exemplo de Factory Method*

Iterator em Java

```
HashMap map = new HashMap();
map.put("um", new Coisa("um"));
map.put("dois", new Coisa("dois"));
(...)

Iterator it = map.values().iterator();
while(it.hasNext()) {
    Coisa c = (Coisa)it.next();
    System.out.println(c);
}
```

É preciso fazer cast de todos os objetos retornados

- *Para implementar um iterator para uma coleção, use delegação:*
  - *Inclua um iterator na classe que gerencia a coleção e um método getIterator() ou similar*
  - *Implemente métodos next(), hasNext(), etc. extraíndo os dados na coleção, fazendo o cast e retornando o objeto no tipo correto.*

Exercícios

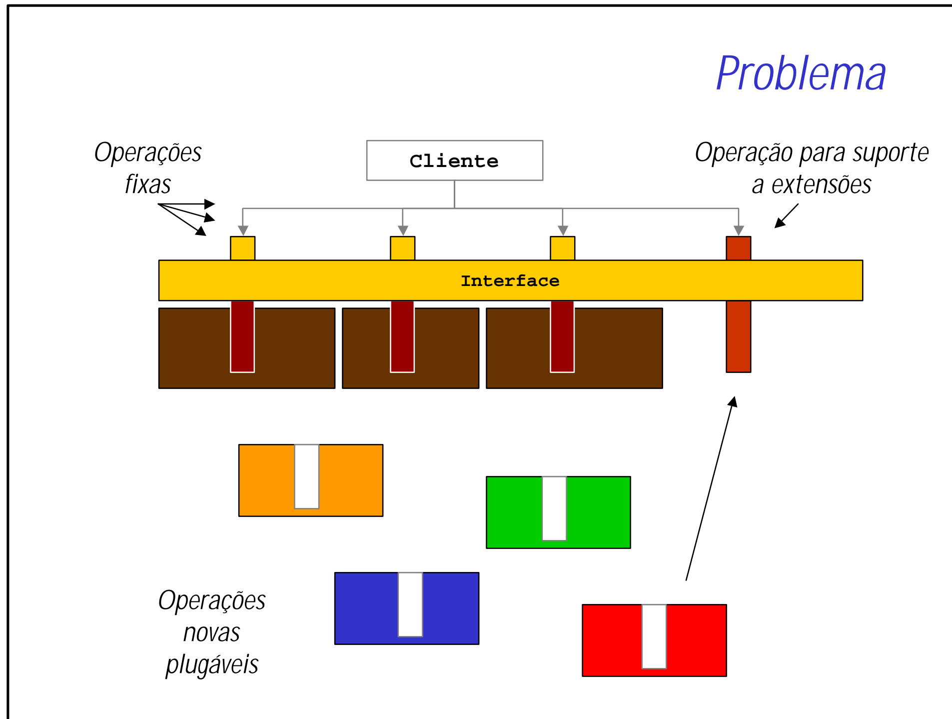
- *22.1 Escreva um type-safe iterator para objetos da hierarquia de Figuras (Circulos, Retangulos, etc.): objetos retornados pelo iterator devem ser do tipo Figura.*
  - *Implemente o Iterator na ListaDeFiguras (use internamente o List.iterator)*
  - *Use um método iterator() e esconda a implementaçao em uma classe interna*
  - *Use next() e hasNext() para navegar*
- *22.2 Quantos iterators você conhece nas APIs da linguagem Java (além de java.util.Iterator)?*

23

Visitor

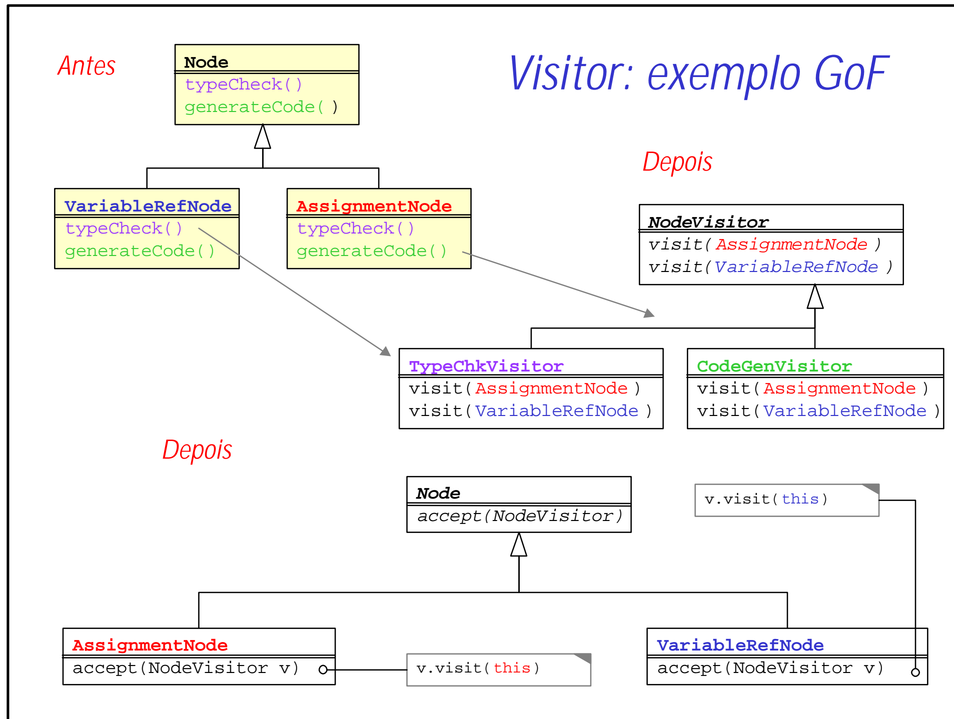
"Representar uma operação a ser realizada sobre os elementos de uma estrutura de objetos. Visitor permite definir uma nova operação sem mudar as classes dos elementos nos quais opera." [GoF]

© 2003, Helder L. S da Rocha



Para que serve?

- *Visitor permite*
  - *Plugar nova funcionalidade em objetos sem precisar mexer na estrutura de herança*
  - *Agrupar e manter operações relacionadas em uma classe e aplicá-las, quando conveniente, a outras classes (evitar espalhamento e fragmentação de interesses)*
  - *Implementar um Iterator para objetos não relacionados através de herança*


Visitor: exemplo GoF
Antes
Node
typeCheck()
generateCode( )
VariableRefNode
typeCheck()
generateCode()
AssignmentNode
typeCheck()
generateCode()
Depois
NodeVisitor
visit(AssignmentNode)
visit(VariableRefNode)
TypeChkVisitor
visit(AssignmentNode)
visit(VariableRefNode)
CodeGenVisitor
visit(AssignmentNode)
visit(VariableRefNode)
Depois
Node
accept(NodeVisitor)
v.visit(this)
AssignmentNode
accept(NodeVisitor v)
v.visit(this)
VariableRefNode
accept(NodeVisitor v)

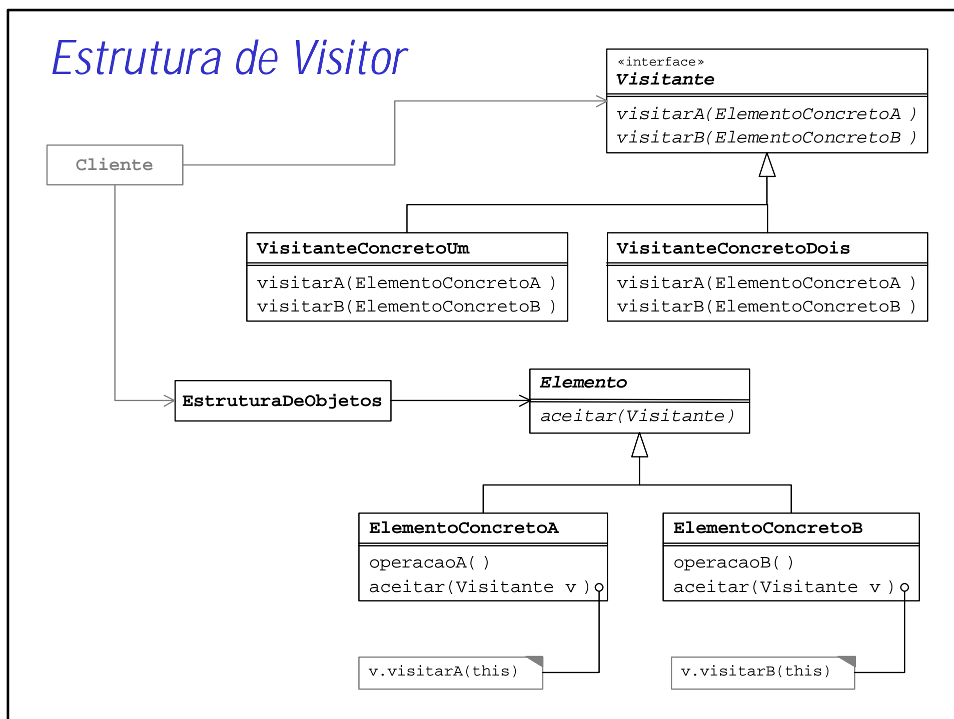
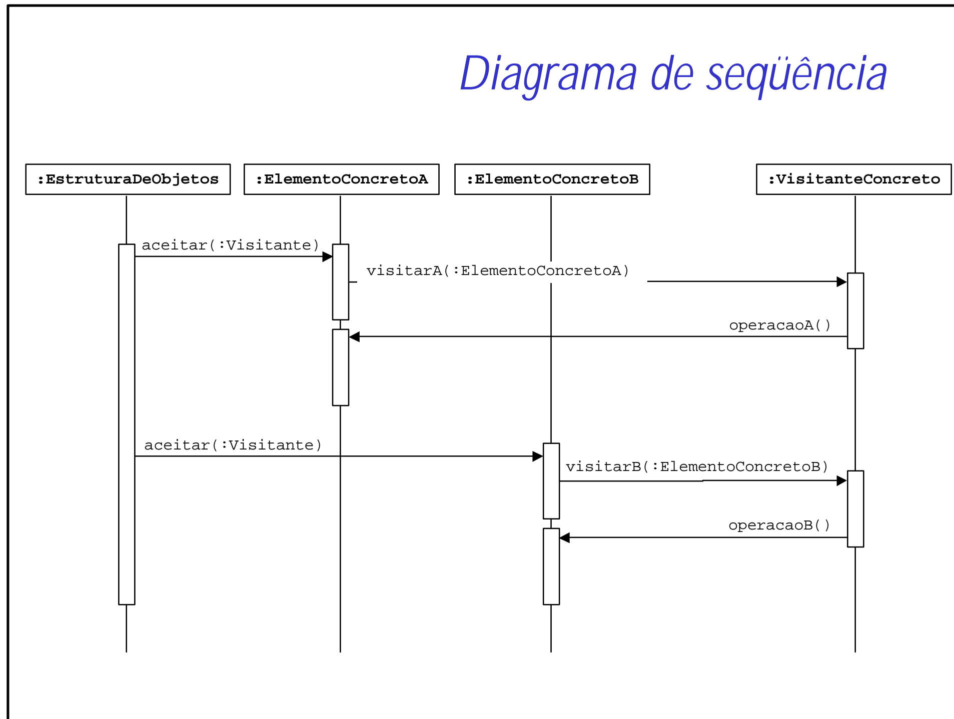

Estrutura de Visitor
«interface»
Visitante
visitarA(ElementoConcretoA)
visitarB(ElementoConcretoB)
Cliente
VisitanteConcretoUm
visitarA(ElementoConcretoA)
visitarB(ElementoConcretoB)
VisitanteConcretoDois
visitarA(ElementoConcretoA)
visitarB(ElementoConcretoB)
EstruturaDeObjetos
Elemento
aceitar(Visitante)
ElementoConcretoA
operacaoA( )
aceitar(Visitante v)
ElementoConcretoB
operacaoB( )
aceitar(Visitante v)
v.visitarA(this)
v.visitarB(this)

Diagrama de seqüência



Refatoramento para Visitor em Java: **Antes**

```
public interface Documento_1 {
  public void gerarTexto();
  public void gerarHTML();
  public boolean validar();
}
```

```
public class Texto_1
           implements Documento_1 {
  public void gerarTexto() {...}
  public void gerarHTML() {...}
  public boolean validar() {...}
        ...
}
```

```
public class Planilha_1
          implements Documento_1 {
  public void gerarTexto() {...}
  public void gerarHTML() {...}
  public boolean validar() {...}
        ...
}
```

```
public class Cliente {
  public static void main(String[] args) {
    Documento_1 doc = new Texto_1();
    Documento_1 doc2 = new Grafico_1();
    Documento_1 doc3 = new Planilha_1();
    doc.gerarTexto();
    doc.gerarHTML();
    if (doc.validar())
      System.out.println(doc + " valido!");
    doc2.gerarTexto();
    doc2.gerarHTML();
    if (doc2.validar())
      System.out.println(doc2 + " valido!");
    doc3.gerarTexto();
    doc3.gerarHTML();
    if (doc3.validar())
      System.out.println(doc3 + " valido!");

  }
}
```

```
public class Grafico_1
           implements Documento_1 {
  public void gerarTexto() {
    System.out.println("Nao impl.");
  }
  public void gerarHTML() {
    System.out.println("HTML gerado");
        }
  public boolean validar() {
    return true;
  }
  public String toString() {
    return "Grafico";
  }
}
```

Visitor em Java (Depois)

```
public interface Visitante {
  public Object visitar(Planilha p);
  public Object visitar(Texto t);
  public Object visitar(Grafico g);
}
```

```
public class GerarHTML implements Visitante {
  public Object visitar(Planilha p) {
    p.gerarHTML(); return null;  }
  public Object visitar(Texto t) {
    t.gerarHTML(); return null;  }
  public Object visitar(Grafico g) {
    g.gerarPNG();    }
}
```

```
public class Validar implements Visitante {
  public Object visitar(Planilha p) {
    return new Boolean(true);      }
  public Object visitar(Texto t) {
    return new Boolean(true);      }
  public Object visitar(Grafico g) {
    return new Boolean(true);      }
}
```

```
public class Cliente {
  public static void main(String[] args) {
    Documento doc = new Texto();
    doc.aceitar(new GerarTexto());
    doc.aceitar(new GerarHTML());
    if (((Boolean)doc.aceitar(
      new Validar())).booleanValue()) {
      System.out.println(doc + " valido!");
    }
  }
}
```

```
public interface Documento {
  public Object aceitar(Visitante v);
}
```

```
public class Planilha implements Documento {
  public Object aceitar(Visitante v) {
    return v.visitar(this);
  }
  public void gerarHTML() {...}
  public void gerarTexto() {...}
  public String toString() {...}
}
```

```
public class Texto implements Documento {
  public Object aceitar(Visitante v) {
    return v.visitar(this);
  }
  public void gerarHTML() {...}
  public void gerarTexto() {...}
  public String toString() {...}
}
```

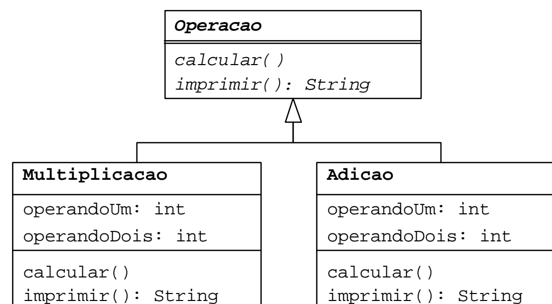
```
public class Grafico implements Documento {
  public Object aceitar(Visitante v) {
    return v.visitar(this);
  }
  public void gerarPNG() {...}
  public String toString() {...}
}
```

Prós e contras

- *Vantagens*
  - *Facilita a adição de novas operações*
  - *Agrupa operações relacionadas e separa operações não relacionadas: reduz espalhamento de funcionalidades e embaralhamento*
- *Desvantagens*
  - *Dá trabalho adicionar novos elementos na hierarquia: requer alterações em todos os Visitors. Se a estrutura muda com frequência, não use!*
  - *Quebra de encapsulamento: métodos e dados usados pelo visitor têm de estar acessíveis*
- *Alternativas ao uso de visitor estendem OO*
  - *Aspectos (www.aspectj.org) e Hyperslices (www.research.ibm.com/hyperspace/)*

Exercícios

- *23.1 Acrescente uma nova operação no exemplo mostrado (Documento) que permita gravar documentos em XML (GerarXML), sem mudar a interface de Documento*
  - *Use Visitor para implementar a operação*
  - *Acrescente um método exclusivo da operação GerarXML que simule a geração de XML (apenas imprima "gerando XML" e garanta que este método seja chamado durante a operação.*
- *23.2 Refatore a hierarquia abaixo para usar Visitor*



Resumo: quando usar?

- *Decorator*
  - *Para acrescentar recursos e comportamento a um objeto existente, receber sua entrada e poder manipular sua saída.*
- *Iterator*
  - *Para navegar em uma coleção elemento por elemento*
- *Visitor*
  - *Para estender uma aplicação com novas operações sem que seja necessário mexer na interface existente.*

Fontes

[1] *Steven John Metsker, Design Patterns Java Workbook. Addison-Wesley, 2002, Caps. 26 a 29. Exemplos em Java, diagramas em UML e exercícios sobre Decorator, Iterator, Visitor.*

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

Curso J930: Design Patterns

Versão 1.1

www.argonavis.com.br

© 2003, Helder da Rocha

(helder@acm.org)