

Computação Paralela



Conceitos de Programação Orientada ao Objecto

João Luís Ferreira Sobral
Departamento de Informática
Universidade do Minho

Setembro 2006

Revisão Conceitos de Programação Orientada ao Objecto

□ **Classes/Objects, Herança e Interfaces**

- **Um classe modela uma entidade no domínio da aplicação**
- **Um objecto é uma instância de uma classe**
- **A herança é um mecanismo para reutilizar a implementação das classes (só permite adicionar comportamento)**
- **Uma classes abstracta é uma classe incompleta que possui um ou vários métodos abstractos (i.e., não estão implementados)**
- **As interfaces especificam contratos**
- **Uma classe pode implementar uma ou mais interfaces**
- **Uma interface pode ser implementada por uma ou várias classes**

□ **Modularidade**

- **Um módulo é uma atribuição de responsabilidade que encapsula decisões de implementação que poderão ser facilmente alteradas**

□ **Níveis de reutilização**

- **Código: é reutilizada uma dada implementação (exemplo *Vector*)**
- **Desenho: é reutilizada uma "receita" para atingir um determinado objectivo**

Revisão Conceitos de Programação Orientada ao Objecto

Soluções a determinados problemas que surgem em aplicações orientadas ao objecto e visam o desenvolvimento de software orientado ao objecto **Reutilizável**

- O desenvolvimento de aplicações baseadas em padrões consiste em escolher um padrão adequado ao problema (ou criar um novo), o que acelera o desenvolvimento e facilita a compreensão de sistemas existentes, pois baseia-se em soluções conhecidas.
- **Projectar para a mudança** => programar para a interface (*interface*) e não para a implementação (*class*)

Organização dos padrões de acordo com a sua finalidade

- **de criação (cr):** abstraem o processo de criação de objectos
- **estruturais (es):** lidam com a composição de classes ou de objectos
- **de comportamento (cp):** caracterizam a forma como os objectos ou classes interagem e com a distribuição de responsabilidades

Padrões de Desenvolvimento

Catálogo de padrões (cf. Gamma e Al.)

- **Fábrica Abstracta (cr)** – encapsular a criação de famílias de objectos
- **Método de Fabrico (cr)** - encapsular num método a criação de objectos
- **Construtor (cr)** – criar um objecto por fases
- **Protótipo (cr)** – criar novos objectos através de cópias dos existentes
- **Solteiro (cr)** – desenvolver uma classe só com uma instância
- **Adaptador (e)** – adaptar uma classe existente a uma interface
- **Ponte (e)** – criar uma separação entre a classe e a sua implementação
- **Composto (e)** – tratar um agregado da mesma forma que um só objecto
- **Decorador (e)** – adicionar características a um objecto durante a execução
- **Fachada (e)** – unificar um conjunto de interfaces num só interface
- **Peso-leve (e)** – suportar a partilha eficiente de objectos
- **Procurador (e)** – criar um representante de um objecto

Padrões de Desenvolvimento

Catálogo de padrões (*continuação*)

- **Interpretador (cp)** – criar um interpretador de uma linguagem
- **Cadeia de responsabilidades (cp)** – delegar o tratamento de um pedido a um objecto de uma cadeia
- **Comando (cp)** – encapsular um pedido num objecto parametrizando os pedidos
- **Iterador (cp)** – Percorrer um agregado de objectos sem expor a sua representação
- **Mediador (cp)** – mediar a comunicação entre vários objectos
- ***Memento* (cp)** – guardar o estado de um objecto para o repor posteriormente
- **Observador (cp)** – implementar um esquema de notificações automáticas
- **Estado (cp)** – tornar o comportamento de um objecto dependente do seu estado
- **Estratégia (cp)** – encapsular um algoritmo para que possa variar de forma independente
- **Visitante (cp)** – representar uma operação numa estrutura
- **Método padrão (cp)** – definir um esqueleto dum algoritmo, refinado por herança

Padrões de Desenvolvimento

Padrões frequentes na computação paralela

- **Procurador** – Utilizado para encapsular o facto de um objecto ser remoto
- **Fábrica de objectos (Método de fábrica)** – Utilizada para implementar a criação remota de objectos
- **Solteiro** – as fábricas de objectos são normalmente instâncias solteiras

- **Cadeia de responsabilidades** – utilizadas nos algoritmos com processamento encadeado de informação
- **Composto** – semelhante ao utilizado nos algoritmos do tipo *master-slave* e *split&merge*
- **Comando** – utilizado para enviar tarefas entre objectos

Padrões de Desenvolvimento

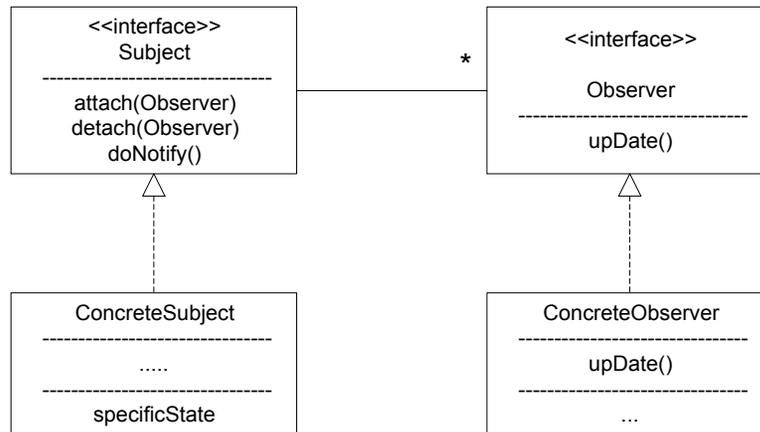
Observador

- **Utilizado para implementar a notificação de eventos do tipo 1 -> n , por forma a que quando o estado de um objecto é alterado os dependentes (observadores) são automaticamente notificados**
- **Descrição**
 - **Existe um objecto que gera eventos (o *assunto*) e um conjunto de observadores que pretendem ser notificados desses eventos. O *assunto* mantém uma lista dos observadores registados, incluindo métodos para registar e remover observadores**
- **Exemplo (interface da classe)**

```
public interface Subject {
    public void attach(Observer o);
    public void detach(Observer o);
    public void doNotify();
}
public interface Observer {
    public void upDate();
}
```

Padrões de Desenvolvimento

Observador (cont)



Opções de implementação

- Quem inicia o processo de notificação? O cliente que gerou uma alteração do assunto, ou o próprio assunto? (i.e., invocando um método do observador do tipo `update(newState)`)
- Como é notificada especificidade da alteração? Passando o estado do `Subject` aos observadores ou obrigando os observadores a efectuar uma chamada de retorno para obter o estado (i.e., adicionando um `getState()` ao `Subject`)

Padrões de Desenvolvimento

Iterador

- **Fornecer uma forma de aceder aos elementos de um agregado, sem expor a representação interna do agregado**

□ Descrição

- **O agregado possui um método para criar um iterador, objecto que regista o elemento actual do agregado, possuindo métodos para obter o elemento actual e verificar se já foram percorridos todos os elementos**

□ Exemplo (interface da classe)

```
public interface Iterator {
    public Object next();
    public Boolean hasNext();
}
public interface Aggregate {
    public Iterator createIterator();
}
```

Padrões de Desenvolvimento

Cadeia da responsabilidades

- **Evita o acoplamento do emissor de um pedido do seu receptor, dando oportunidade a mais do que um objecto de tratar o evento**

□ **Descrição**

- **Existe uma cadeia de objectos que tratam eventos. Cada evento é passado ao longo da cadeia até ser tratado por um objecto. Cada objecto deve ter um método que trata o evento, ou passa o evento ao elemento seguinte.**

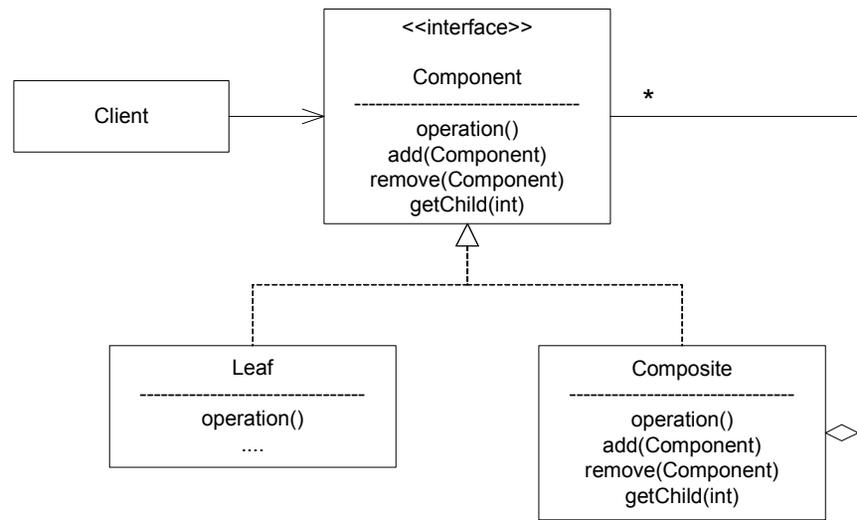
□ **Exemplo (interface da classe)**

```
public interface Handler {
    public void handleRequest(int);
}
public class TestZero implements Handler {
    private Handler next;
    public Handler(Handler n) { next = n; }
    public handleRequest(int i) {
        if (i!=0) next.handleRequest(i);    // passa ao seguinte
        else ...    // trato eu e se next = null???
    }
}
```

Padrões de Desenvolvimento

Composto

- **Utilizado para encapsular um conjunto de objectos de forma transparente para o cliente, por forma a ser possível lidar com um só objecto ou com o conjunto utilizando a mesma interface**
- **Descrição**
 - **O objecto composto implementa a mesma interface que os elementos que o compõem, desta forma, pode ser utilizado nos mesmos contextos. Cada elemento do composto pode ser também um composto, formando uma estrutura em árvore**



Padrões de Desenvolvimento

Composto (cont.)

□ Exemplo (simplificado)

```
public class CompositeRunnable implements Runnable {
    protected Vector agenda = new Vector();

    public synchronized void add(Runnable r) {
        agenda.addElement(r);
    }
    public synchronized run() {
        Iterator e = agenda.iterator();
        while (e.hasNext())
            ( (runnable) e.next() ).run();
    }
}
```

Opções de implementação

- Onde devem ser declaradas as operações para lidar com os elementos de um composto (*add*, *remove*)? No *Component* ou apenas no *Composite*? Transparência *versus* segurança.

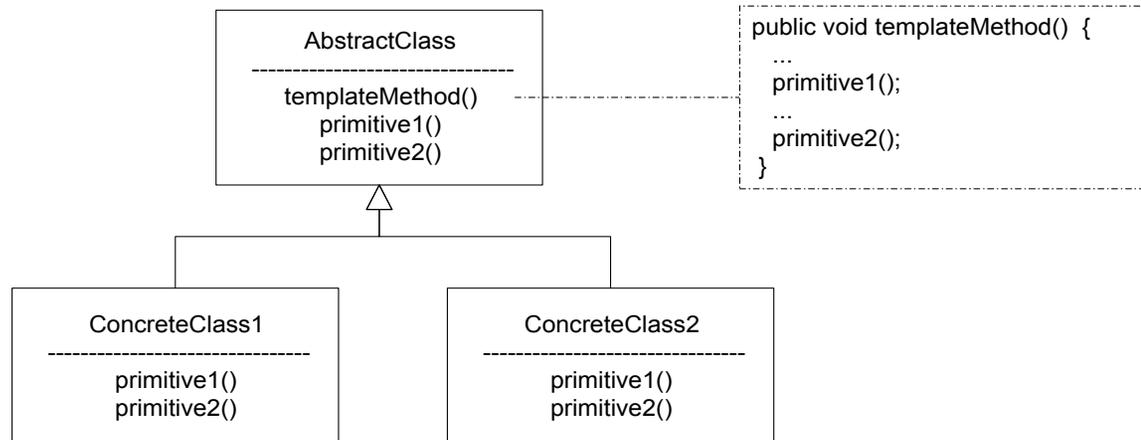
Padrões de Desenvolvimento

Método Padrão

- Utilizado para implementar um esqueleto de um algoritmo, delegando alguns detalhes de implementação para as classes derivadas

Descrição

- Os detalhes do algoritmo são encapsulados em métodos do objecto, invocados pelo esqueleto, mas não implementados. Estes métodos são implementados nas classes derivadas.



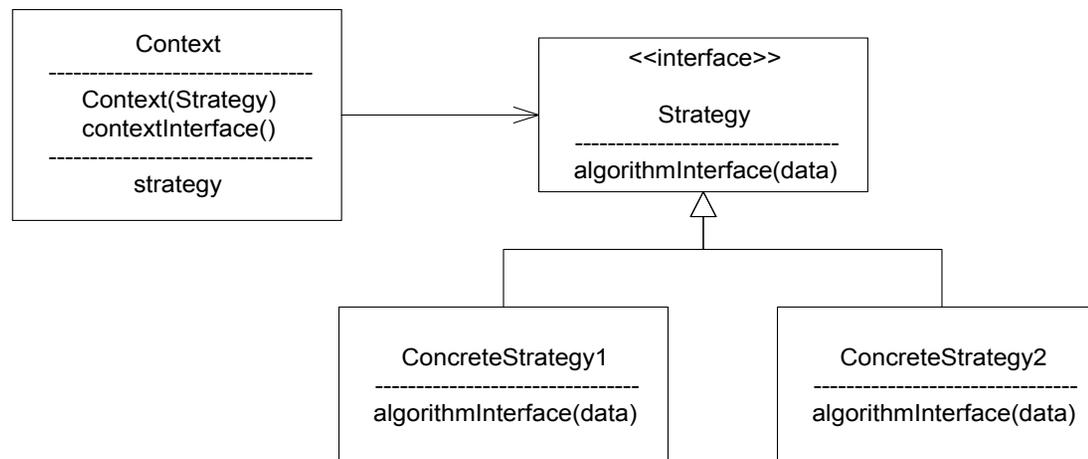
Padrões de Desenvolvimento

Estratégia

- Utilizado para definir uma família de algoritmos, encapsulando cada algoritmo num objecto, tornando-os permutáveis.

□ Descrição

- Um objecto (o contexto) utiliza um objecto estratégia para implementar o algoritmo pretendido. O algoritmo pode ser definido pelo cliente



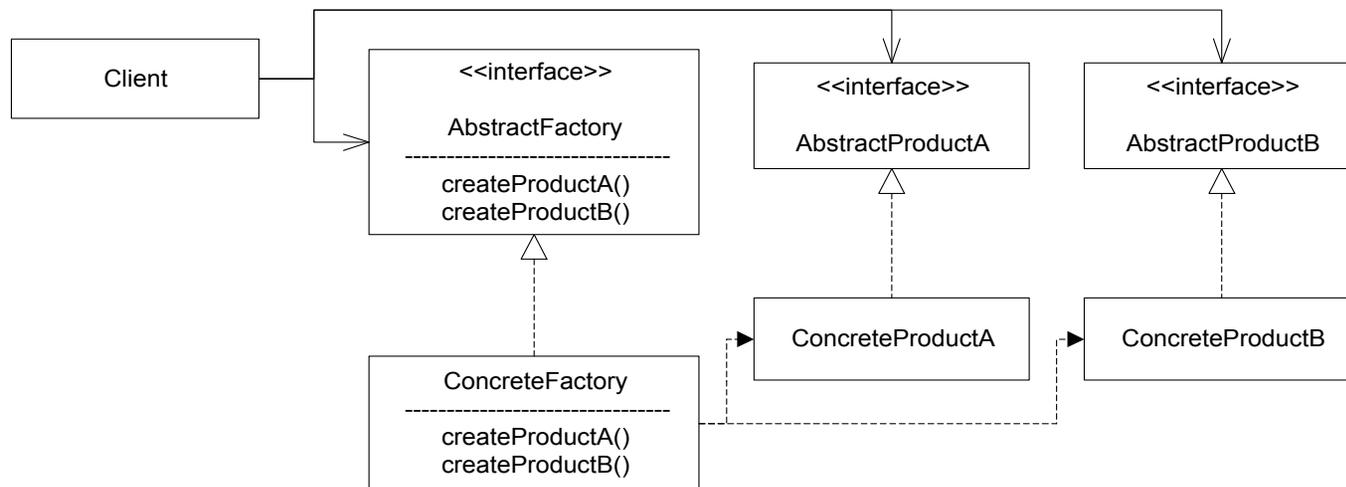
Padrões de Desenvolvimento

Fábrica abstracta

- Fornece uma interface para a criação de famílias de objectos ou objectos dependentes, sem especificar a classe concreta dos objectos

Descrição

- Normalmente é criada, durante a execução, uma só instância de cada fábrica. Cada fábrica concreta é utilizada para criar uma família de produtos



Padrões de Desenvolvimento

Fábrica abstracta (cont.)

□ Exemplo (simplificado)

- sem fábrica de objectos:

```
objA = new ConcreteProductA();  
objB = new ConcreteProductB();
```

- com fábrica de objectos:

```
AbstractFactory factory = new ConcreteFactory();  
// ...  
objA = factory.createProductA();  
objB = factory.createProductB();
```

Opções de implementação

- As instâncias de fábricas abstractas são normalmente instâncias solteiras
- A forma mais frequente de implementar as fábricas de objectos é utilizando métodos de fabrico (no exemplo anterior *createProductA()* e *createProductB()* são métodos de fabrico)

Padrões de Desenvolvimento

Exercício

- Desenvolver uma versão de um contador, onde seja possível vários objectos serem notificados sempre que o valor do contador é alterado. Pode registar os vários observadores utilizando a classe `Vector`:

```
import java.util.*;
public class Vector {
    public Vector();
    public void addElement(Object o);
    public void removeElement(Objecto o);
    public Object elementAt(int index);
    public int size();
    ...
}
```

- A classe `Vector`, utilizada na alínea anterior é uma especialização da classe `AbstractList`, herdando o seguinte método, que devolve um iterador nessa lista de elementos:

```
public Iterator iterator();
```

Este iterador implementa os seguintes métodos:

```
public boolean hasNext();
public Object next();
```

Implemente novamente o método `doNotify()`, agora utilizando um iterador.