Especialização em Engenharia de Software

Programação Orientada a Objetos
Interfaces

Sérgio Soares
scbs@cin.ufpe.br

Information Hiding e Encapsulamento

- A habilidade em "esconder" de forma segura dados e métodos de uma classe dentro da "cápsula"da classe, impedindo acesso de usuários não confiáveis é conhecida como *information hiding*

mas...por que estamos interessados em fazer isso?

Por que *information hiding* é útil?

- Esconder detalhes de implementação
  - evita que outros programadores façam uso dessas informações
  - diminui a complexidade
  - torna possível modificar a implementação com a segurança de que não afetará o código que utiliza a classe

Por que *information hiding* é útil?

- Protege a classe de interferências externas indesejáveis
  - Atributos devem ser mantidos em um estado consistente, terceiros não devem modificá-los diretamente
  - Se o acesso é feito via um método, há mais chances de que o estado será mudado de maneira consistente (se for corretamente implementado)

Auditor de Banco

```
public class AuditorB {
  private final static double MINIMO = 500.00;
  private String nome;
  /* ... */
  public boolean auditarBanco(Banco banco) {
    double saldoTotal, saldoMedio;
    int numeroContas;
    saldoTotal = banco.saldoTotal();
    numeroContas = banco.numeroContas();
    saldoMedio = saldoTotal/numeroContas;
    return (saldoMedio < MINIMO);
  }
}
```


Auditor de Banco Modular

```
public class AuditorBM {
  private final static double MINIMO = 500.00;
  private String nome;
  /* ... */
  public boolean auditarBanco(BancoModular banco){
    double saldoTotal, saldoMedio;
    int numeroContas;
    saldoTotal = banco.saldoTotal();
    numeroContas = banco.numeroContas();
    saldoMedio = saldoTotal/numeroContas;
    return (saldoMedio < MINIMO);
  }
}
```

Problema

- Duplicação desnecessária de código
- O mesmo auditor deveria ser capaz de investigar qualquer tipo de banco *que possua operações para calcular*
  - o número de contas, e
  - o saldo total de todas as contas.

Auditor Genérico

```
public class AuditorGenerico {
  private final static double MINIMO = 500.00;
  private String nome;
  /* ... */
  public boolean auditarBanco(QualquerBanco banco){
    double saldoTotal, saldoMedio;
    int numeroContas;
    saldoTotal = banco.saldoTotal()
    numeroContas = banco.numeroContas();
    saldoMedio = saldoTotal.numeroContas;
    return (saldoMedio < MINIMO);
  }
}
```


Definindo Interfaces

```
public interface QualquerBanco {
    double saldoTotal();
    int numeroContas();
}
```


Interfaces

- Caso especial de classes abstratas...
  - todos os métodos são abstratos
    - —provêem uma interface para serviços e comportamentos
    - —são qualificados como `public` por default
  - não definem atributos
    - —definem constantes
    - —por default todos os "atributos" definidos em uma interface são qualificados como `public`, `static` e `final`
  - não definem construtores

Interfaces

- Não pode-se criar objetos
- Definem tipo de forma abstrata, apenas indicando a assinatura dos métodos
- Os métodos são implementados pelos subtipos (subclasses)
- Mecanismo de projeto
  - podemos projetar sistemas utilizando interfaces
  - projetar serviços sem se preocupar com a sua implementação (abstração)

Subtipos sem Herança de Código

```
public class Banco
             implements QualquerBanco {
    /* ... */
}


public class BancoModular
             implements QualquerBanco {
    /* ... */
}
```

implements

- ***classe* implements *interface1, interface2, ...***
- ***subtipo* implements *supertipo1, supertipo2, ...***
- Múltiplos supertipos:
  - uma classe pode implementar mais de uma interface (contraste com classes abstratas...)

implements

- Classe que implementa uma interface deve *definir* os métodos da interface:
  - classes concretas têm que implementar os métodos
  - classes abstratas podem simplesmente conter métodos abstratos correspondentes aos métodos da interface

Usando Auditores

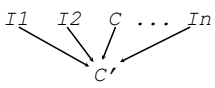
```
Banco b = new Banco();
BancoModular bm = new BancoModular();
Auditor a = new Auditor();
/* ... */
boolean r = a.auditarBanco(b);
boolean r' = a.auditarBanco(bm);
/* ... */
```


Interfaces e Reusabilidade

- Evita duplicação de código através da definição de um tipo genérico, tendo como subtipos várias classes não relacionadas
- Tipo genérico pode agrupar objetos de várias classes definidas independentemente, sem compartilhar código via herança, tendo implementações totalmente diferentes
- Classes podem até ter mesma semântica...

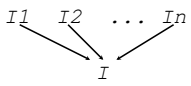
Definição de Classes: Forma Geral

```
class C'
  extends C
  implements I1, I2, ..., In {
    /* ... */
  }
```



Subtipos com Herança Múltipla de Assinatura

```
interface I
  extends I1, I2, ..., In {
  /*... assinaturas de novos
        métodos ...
  */
}
```



O que usar? Quando?

Classes (abstratas)
- Agrupa objetos com implementações compartilhadas
- Define novas classes através de herança (simples) de código
- Só uma pode ser supertipo de outra classe

Interfaces
- Agrupa objetos com implementações diferentes
- Define novas interfaces através de herança (múltipla) de assinaturas
- Várias podem ser supertipo do mesmo tipo

Mas e na aplicação bancária? Onde usar interfaces?

- Hoje a classe CadastroContas tem um array de Conta
- E se amanhã quisermos utilizar outra estrutura de dados?
- E se quisermos depois de amanhã utilizar um banco de dados?
- Vamos desacoplar as regras de negócio da aplicação de onde as contas são armazenadas

Criar uma interface de armazenamento de dados

```
public interface RepositorioContas {
  void inserir(ContaAbstrata conta);
  ContaAbstrata procurar(String numero);
  void remover(String numero);
  void atualizar(ContaAbstrata conta);
  boolean existe(String numero);
}
```

Todos os métodos são `public` e `abstract` por *default* e não se definem atributos nem construtores

Repositório: Implementações

```
public class RepositorioContasArray
        implements RepositorioContas {...}

public class RepositorioContasLista
        implements RepositorioContas {...}

public class RepositorioContasVector
        implements RepositorioContas {...}

public class RepositorioContasBDR
        implements RepositorioContas {...}
```


Banco: *Parametrização*

```
public class CadastroContas{
  private RepositorioContas contas;
  public CadastroContas(RepositorioContas rep){
    this.contas = rep;
  }
  public void cadastrar(ContaAbstrata conta){
    String numero = conta.getNumero();
    if (!contas.existe(numero)) {
      contas.inserir(conta);
    } else {
      throw new RuntimeException("Já cad...");
    }
    // ...
}
```

A estrutura para armazenamento das contas é fornecida na inicialização do cadastro, e pode ser trocada!

Interfaces

Resumo

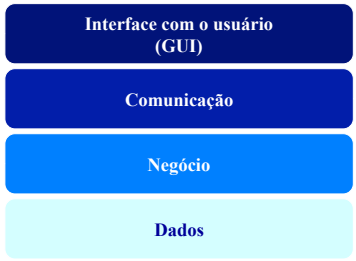
- Cláusula `interface`
- Cláusula `implements`
- Herança de código versus herança de assinaturas
- Interfaces e parametrização de sistemas

Interfaces

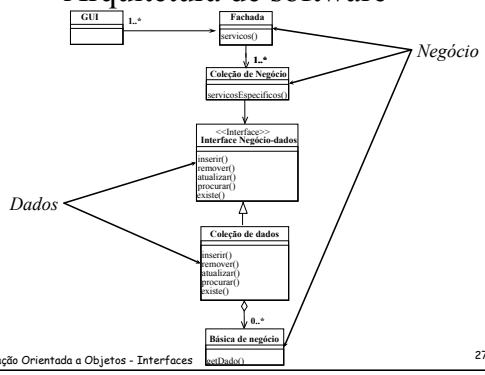
Leitura adicional

- Capítulo 7 do livro *Thinking in Java* (de Bruce Eckel)
- Seção 6.4 do livro *A Programmer's Guide to Java Certification* (de Khalid Mughal e Rolf Rasmussen)

Vendo o código como um bolo... com várias camadas!



Arquitetura de software



Classes Básicas de Negócio

```
public class Conta {
  private double saldo;
  private String numero;
  private Cliente correntista;
  ...
  public void creditar(double valor) {
    saldo = saldo + valor;
  }
}
```

`Cliente, Livro, Animal, Veiculo`

Interfaces Negócio-Dados

```
public interface RepositorioContas {
  public void inserir(Conta conta);
  public void atualizar(Conta conta);
  public void remover(String numero);
  public Conta procurar(String numero);
  public RepositorioContas procurar(Conta conta);
  public boolean existe(String numero);
  public IteratorContas getIterator();
}
```

`RepositorioClientes, RepositorioLivros, RepositorioAnimais, RepositorioVeiculos`

Interface Iterator

```
public interface IteratorContas {
  public boolean hasNext();
  public Conta next();
}
```

`IteratorClientes, IteratorLivros, IteratorAnimais, IteratorVeiculos`

Coleção de dados iterável

```
public class IteratorContasArray
                implements IteratorContas {
  private Conta[] contas;
  private int proximo; ...
  public IteratorContasArray(Conta[] conta) {...}
  public void add(Conta conta) {...}
  public boolean hasNext() {...}
  public Conta next() {...}
}
```


Classes Coleção de Dados

```
public class RepositorioContasArray
    implements RepositorioContas {
  private Conta[] contas;
  private int indice;
  public void inserir(Conta conta) {
    contas[indice] = conta;
    indice = indice + 1;
  } ...
}
```

RepositorioContasArquivo, RepositorioContasLista
RepositorioContasBDR, RepositorioContasBDOO

Classes Coleção de Negócio

```
public class CadastroContas {
  private RepositorioContas contas;
  public CadastroContas(RepositorioContas rep) {
    contas = rep;
  }
  public void cadastrar(Conta conta) {
    if (!contas.existe(conta.getNumero())) {
      contas.inserir(conta);
    } else ...
  } ...
}
```

CadastroClientes, CadastroLivros,
CadastroAnimais, CadastroVeiculos

Classe Fachada

```
public class Banco {
  private CadastroContas contas;
  private CadastroClientes clientes;
  ...
  public void cadastrar(Conta conta) {
    Cliente c = conta.getCorrentista();
    if (clientes.existe(c.getCodigo()) {
      contas.cadastrar(conta);
    } else ...
  }
}
```

Livraria, Zoo, Locadora

Especialização em Engenharia de Software

Programação Orientada a Objetos
Interfaces

Sérgio Soares
scbs@cin.ufpe.br