Aula 18: Interfaces

Professor(a): Virgínia Fernandes Mota
http://www.dcc.ufmg.br/∼virginiaferm

ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS - SETOR DE INFORMÁTICA

Interfaces

- Ao término desta aula, você será capaz de:
  - dizer o que é uma interface e as diferenças entre herança e implementação;
  - escrever uma interface em Java;
  - utilizá-las como um poderoso recurso para diminuir acoplamento entre as classes.

Aumentando nosso exemplo

- Imagine que um Sistema de Controle do Banco pode ser acessado, além de pelos Gerentes, pelos Diretores do Banco.
- Repare que o método de autenticação de cada tipo de Funcionario pode variar muito.

```
1  class Diretor extends Funcionario {
2    public boolean autentica(int senha) {
3      // verifica aqui se a senha confere com a recebida
           como parametro
4    }
5  }
```

```
1  class Gerente extends Funcionario {
2    public boolean autentica(int senha) {
3      // verifica aqui se a senha confere com a recebida
           como parametro
4      // no caso do gerente verifica também se o
           departamento dele
5      // tem acesso
6    }
7  }
```

Aumentando nosso exemplo

- Considere o SistemaInterno e seu controle: precisamos receber um Diretor ou Gerente como argumento, verificar se ele se autentica e colocá-lo dentro do sistema.

```
1  class SistemaInterno {
2
3    void login(Funcionario funcionario) {
4      // invocar o método autentica?
5      // não da! Nem todo Funcionario tem
6    }
7  }
```

Aumentando nosso exemplo

- Uma solução: criar dois métodos login no SistemaInterno - um para receber Diretor e outro para receber Gerente.

```
1  class SistemaInterno {
2
3    // design problemático
4    void login(Diretor funcionario) {
5      funcionario.autentica(...);
6    }
7
8    // design problemático
9    void login(Gerente funcionario) {
10     funcionario.autentica(...);
11   }
12
13 }
```

- **sobrecarga** (overloading) de método.

Aumentando nosso exemplo

- Uma solução mais interessante: criar uma classe no meio da árvore de herança, FuncionarioAutenticavel.

```
1  class FuncionarioAutenticavel extends Funcionario {
2
3    public boolean autentica(int senha) {
4      // faz autenticacao padrão
5    }
6
7    // outros atributos e métodos
8
9  }
```

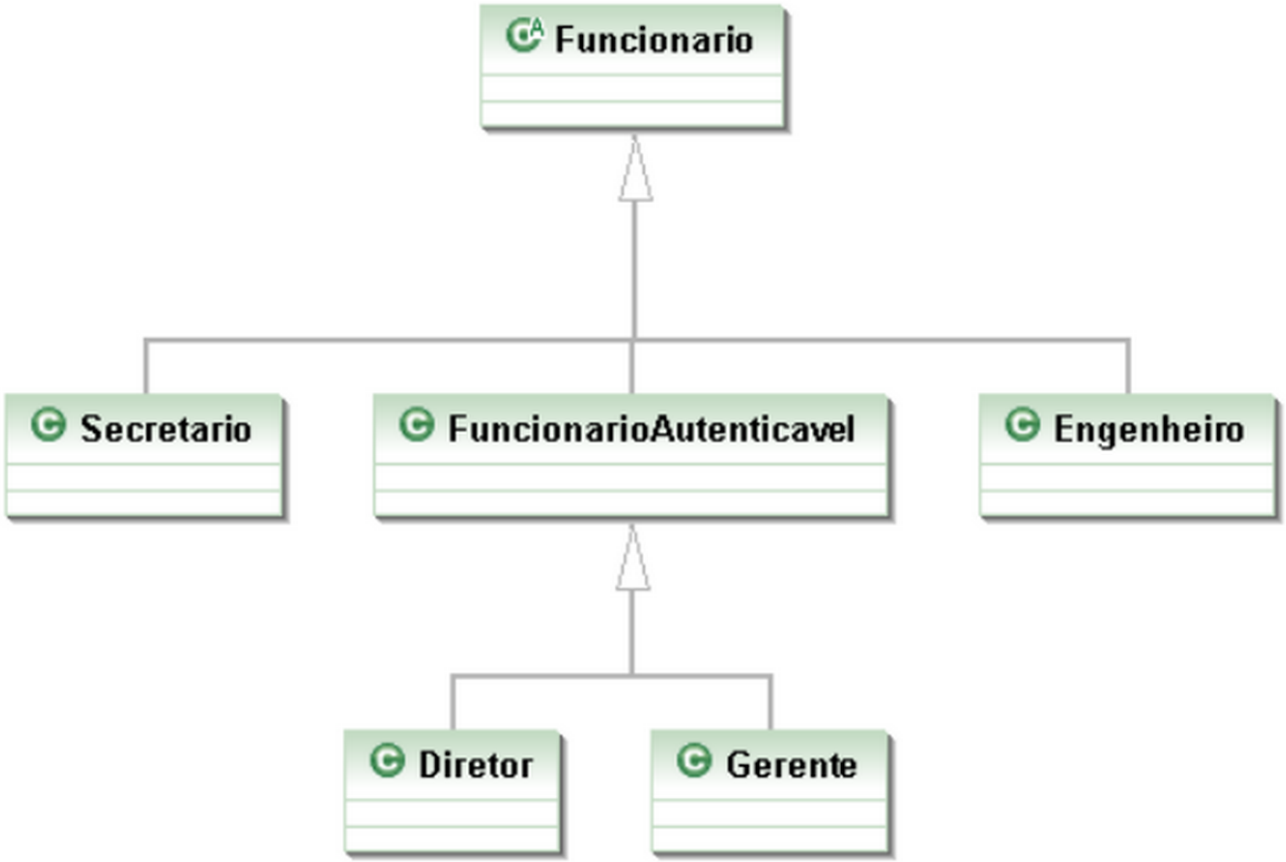
- As classes Diretor e Gerente passariam a estender de FuncionarioAutenticavel.

Aumentando nosso exemplo

- SistemaInterno receberia referências desse tipo:

```
1  class SistemaInterno {
2
3    void login(FuncionarioAutenticavel fa) {
4
5      int senha = //pega senha de um lugar, ou de um
           scanner de polegar
6
7      // aqui eu posso chamar o autentica!
8      // Pois todo FuncionarioAutenticavel tem
9      boolean ok = fa.autentica(senha);
10
11   }
12 }
```

Aumentando nosso exemplo



- FuncionarioAutenticavel é uma forte candidata a classe abstrata. O método autentica poderia ser um método abstrato.

Aumentando nosso exemplo

- Problemas?
- E se precisarmos que todos os clientes também tenham acesso ao SistemaInterno?

Aumentando nosso exemplo

- Cliente definitivamente **não é** FuncionarioAutenticavel! $\rightarrow$ herança sem sentido não resolve!
- Como resolver essa situação?

Aumentando nosso exemplo

- Problema: Arranjar uma forma de referenciar Diretor, Gerente e Cliente de uma mesma maneira.
- Sabemos: Toda classe define o que uma classe faz e como ela faz.
- Queremos: criar um "contrato"que define tudo o que uma classe deve fazer se quiser ter um determinado status.
    - *contrato Autenticavel: quem quiser ser Autenticavel precisa saber autenticar dada uma senha, devolvendo um booleano*

Interfaces

- Solução: Interface!

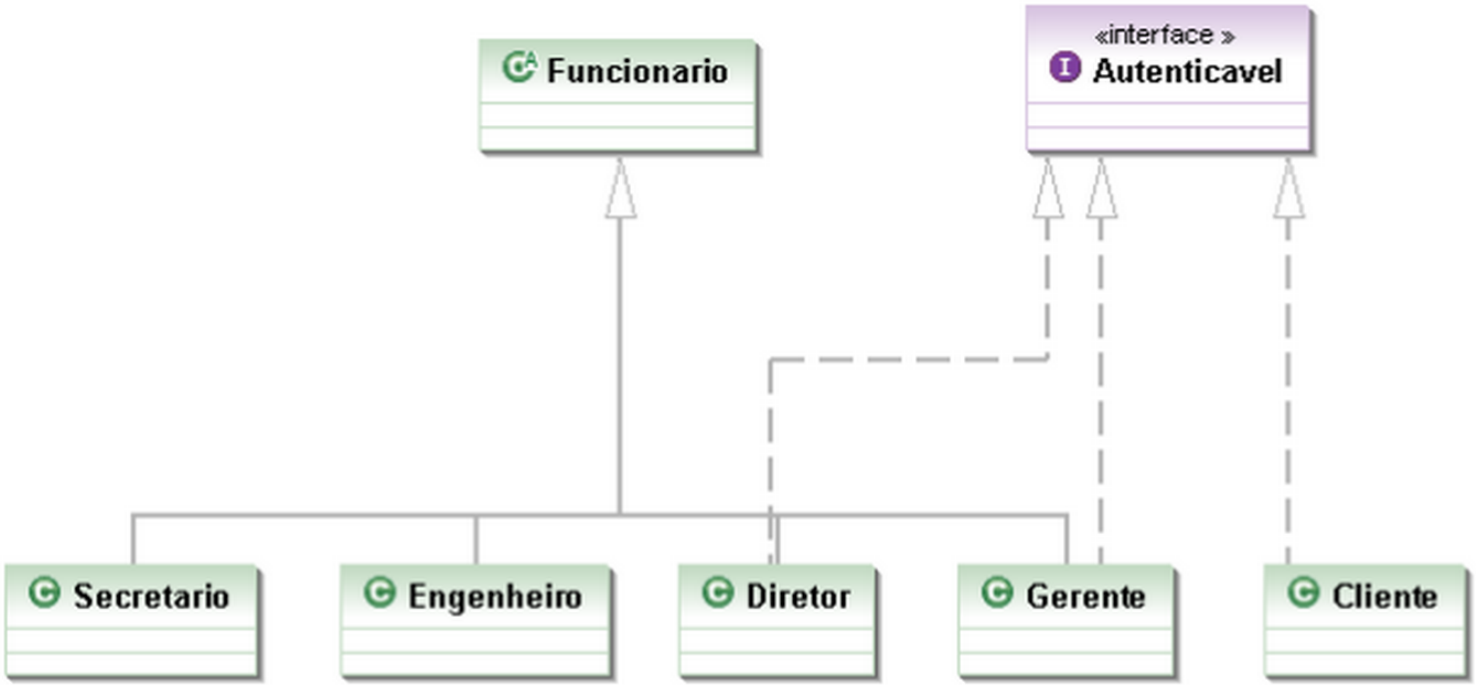
```
1  interface Autenticavel {
2
3    boolean autentica(int senha);
4
5  }
```

- Ela é um contrato onde quem assina se responsabiliza por implementar esses métodos (cumprir o contrato).
- Uma interface pode definir uma série de métodos, mas nunca conter implementação deles!

Interfaces

```
1  class Gerente extends Funcionario implements Autenticavel {
2
3    private int senha;
4
5    // outros atributos e métodos
6
7    public boolean autentica(int senha) {
8      if(this.senha != senha) {
9        return false;
10     }
11     // pode fazer outras possíveis verificações, como saber
           se esse
12     // departamento do gerente tem acesso ao Sistema
13
14     return true;
15   }
16
17 }
```

Interfaces


Funcionario
«interface »
Autenticavel
Secretario
Engenheiro
Diretor
Gerente
Cliente

- Podemos tratar um Gerente como sendo um Autenticavel. Ganhamos mais polimorfismo!

```
1  Autenticavel a = new Gerente();
2  // posso aqui chamar o método autentica!
```

- Quando crio uma variável do tipo Autenticavel, estou criando uma referência para qualquer objeto de uma classe que implemente Autenticavel.

- Nosso SistemaInterno fica então:

```
1
2  class SistemaInterno {
3
4    void login(Autenticavel a) {
5       int senha = // pega senha de um lugar, ou de um
            scanner de polegar
6       boolean ok =  a.autentica(senha);
7
8       // aqui eu posso chamar o autentica!
9       // não necessariamente é um Funcionario!
10      // Mais ainda, eu não sei que objeto a
11     // referência "a" está apontando exatamente!
           Flexibilidade.
12   }
13 }
```

Interfaces

- Não faz diferença se é um Diretor, Gerente, Cliente ou qualquer classe que venha por aí. Basta seguir o contrato!
- Mais ainda, cada Autenticavel pode se autenticar de uma maneira completamente diferente de outro.
- A interface define que todos vão saber se autenticar (o que ele faz), enquanto a implementação define como exatamente vai ser feito (como ele faz).

Interfaces

- Diferentemente das classes, uma interface pode herdar de mais de uma interface.
- *Você não herda métodos e atributos, mas sim responsabilidades.*

Exemplo interessante: conexões com o banco de dados

- Como fazer com que todas as chamadas para bancos de dados diferentes respeitem a mesma regra? Usando interfaces!
- Faremos uma ConnectionFactory no terceiro trimestre!

Exercícios

- 1. Vamos começar com um exercício para praticar a sintaxe. Crie um projeto interfaces e crie a interface AreaCalculavel:

```
1  interface AreaCalculavel {
2    double calculaArea();
3  }
```

  - Crie algumas classes que são AreaCalculavel: Quadrado, Retangulo, Círculo.
  - Crie uma classe Teste com o main.

Exercícios

- 2. Nosso banco precisa tributar dinheiro de alguns bens que nossos clientes possuem. Para isso, vamos criar uma interface no nosso projeto banco já existente:

```
1  interface Tributavel {
2    double calculaTributos();
3  }
```

  - Alguns bens são tributáveis e outros não, ContaPoupanca não é tributável, já para ContaCorrente você precisa pagar 1% da conta e o SeguroDeVida tem uma taxa fixa de 42 reais.
  - Crie a classe SeguroDeVida, claro ;)
  - Crie uma classe TestaTributavel com um método main.

Exercícios

- 3. Crie um GerenciadorDeImpostoDeRenda, que recebe todos os tributáveis de uma pessoa e soma seus valores e inclua nele um método para devolver seu total.
- Obs: Use o método printf para imprimir o saldo com exatamente duas casas decimais:

```
1       System.out.printf("O saldo é: %.2f", cc.getSaldo())
            ;
```

Mais Exercícios

- Vimos que utilizando interfaces você pode especificar comportamentos semelhantes para classes possivelmente não relacionadas.
- Há uma preocupação "atual"com as pegadas de carbono (emissões anuais de gás carbônico na atmosfera) a partir de instalações que queimam vários tipos de combustíveis para aquecimento, veículos que queimam combustíveis para se mover e assim por diante.

Exercícios

- 1. Nesse cenário:
  - Crie três pequenas classes não relacionadas por herança - Bulding, Car e Bicycle. Dê a cada classe alguns atributos e comportamentos únicos que ela não tem em comum com as outras classes.
    - Building: número de pessoas (int), uso de energia renovável (boolean), número de lâmpadas (int)...
    - Car: Combustível, cilindrada...
  - Escreva uma interface CarbonFootprint com um método getCarbonFootprint. Faça cada uma das suas classes implementar essa interface, para que seu método getCarbonFootprint calcule uma pegada de carbono apropriada a cada classe.
  - Crie a classe Teste.

Exercícios

- 2. Modifique o código tornando Building uma classe abstrata e implementando duas novas subclasses concretas House e School.

Na próxima aula...

Collections Framework