DCC205 – PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS

Aula 09 – Interfaces

Carlos Bruno Oliveira Lopes
carlosbrunocb@gmail.com

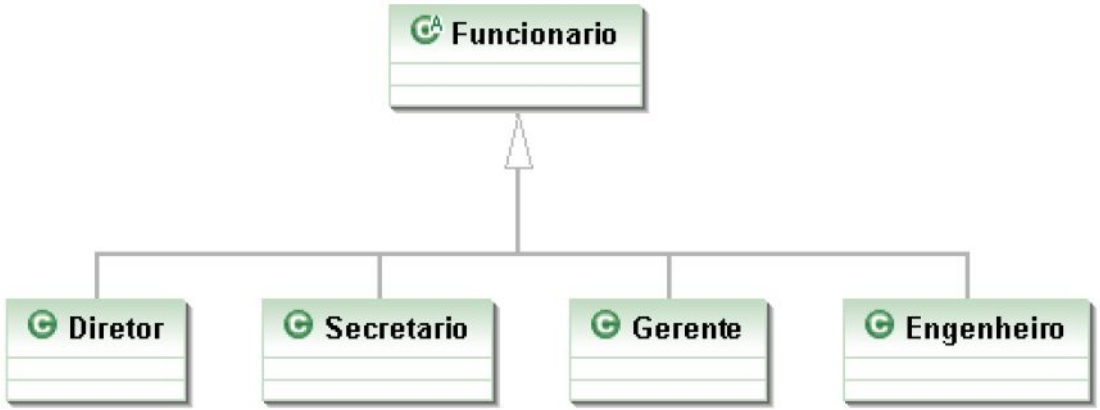
Estendendo o exemplo o Banco

- Imagine que um Sistema de Controle do Banco pode ser acessado, além de pelos Gerentes, pelos Diretores do Banco. Então, teríamos uma classe Diretor:

```
class Diretor extends Funcionario {

    public boolean autentica(int senha) {
        // verifica aqui se a senha confere com a recebida como parametro
    }

}
```

E a classe Gerente:

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

}
```



- Perceba que o método de autenticação de cada tipo de Funcionario pode variar muito.
- 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.

```
class SistemaInterno {

    void login(Funcionario funcionario) {
        // invocar o método autentica?
        // não da! Nem todo Funcionario tem
    }
}
```

- O SistemaInterno aceita qualquer tipo de Funcionario, tendo ele acesso ao sistema ou não, mas note que nem todo Funcionario possui o método autentica.
- Isso nos impede de chamar esse método com uma referência apenas a Funcionario (haveria um erro de compilação).

```
class SistemaInterno {

    void login(Funcionario funcionario) {
        funcionario.autentica(...); // não compila
    }
}
```

- Uma possibilidade é criar dois métodos login no SistemaInterno: um para receber Diretor e outro para receber Gerente;
  - Uma sobrecarga de métodos (overloading).

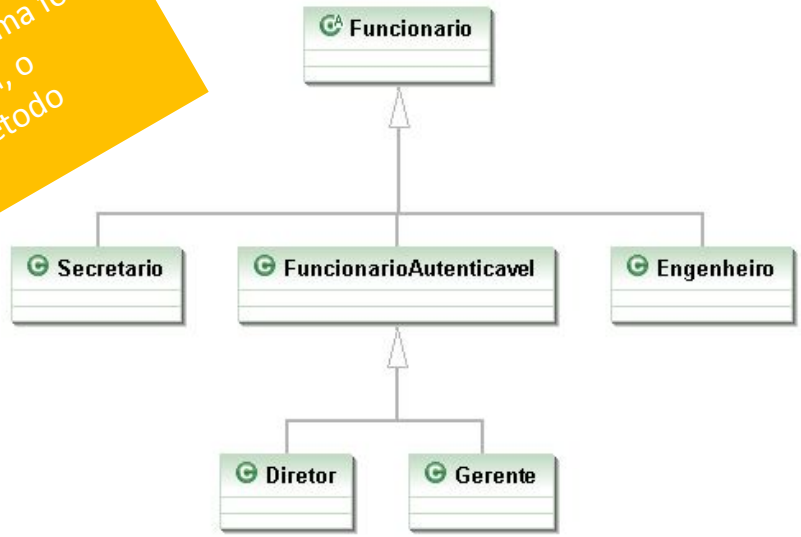
```
class SistemaInterno {
    void login(Diretor funcionario) {
        funcionario.autentica(...);
    }
    void login(Gerente funcionario) {
        funcionario.autentica(...);
    }
}
```

Essa não é uma boa escolha, pois cada vez que criarmos uma nova classe de Funcionario que é autenticável, precisaríamos adicionar um novo método de login no SistemaInterno.

Que tal nós criarmos uma classe no meio da árvore de herança, FuncionarioAutenticavel:

```
class FuncionarioAutenticavel extends Funcionario {
        public boolean autentica(int senha) {
            // faz autenticacao padrão
        }
            // outros atributos e métodos
}
```

Repare que FuncionarioAutenticavel é uma forte candidata a classe abstrata. Mais ainda, o método autentica poderia ser um método abstrato.

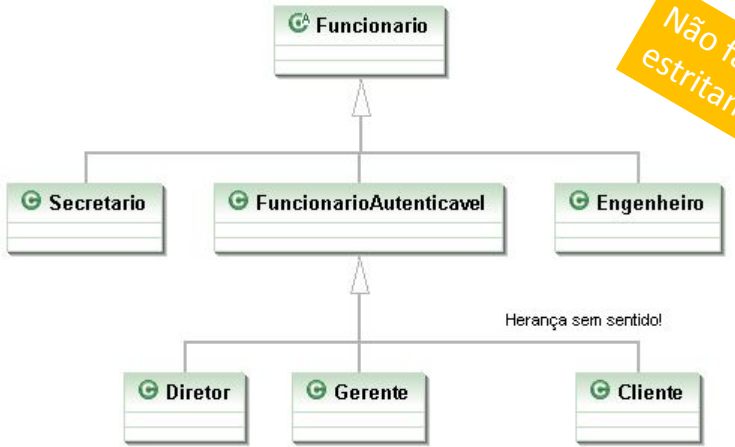


Interfaces

O SistemaInterno receberia referências desse tipo:

```
class SistemaInterno {
        int senha = //pega senha de um lugar, ou de um scanner de polegar

        // aqui eu posso chamar o autentica!
        // Pois todo FuncionarioAutenticavel tem
        boolean ok = fa.autentica(senha);

    }
}
```

- Precisamos que todos os clientes também tenham acesso ao SistemaInterno. O que fazer?
  - Fazer Cliente extends FuncionarioAutenticavel.
  - Isso trará diversos problemas. Cliente **não é um** FuncionarioAutenticavel. Se você fizer isso, o Cliente terá, por exemplo, um método getBonificacao, um atributo salario e outros membros que não fazem o menor sentido para esta classe!



Não faça herança quando a relação não é estritamente **"é um"**

Interfaces

- O que precisamos para resolver nosso problema?
- Arranjar uma forma de poder referenciar Diretor, Gerente e Cliente de uma mesma maneira, isto é, achar um fator comum.
- Toda classe define os itens:
  - o que uma classe faz (as assinaturas dos métodos)
  - como uma classe faz essas tarefas (o corpo dos métodos e atributos privados)

- Podemos criar um “contrato” que define tudo o que uma classe deve fazer

```
contrato Autenticavel:

        quem quiser ser Autenticavel precisa saber fazer:
            1.autenticar dada uma senha, devolvendo um booleano
```

- Quem quiser, pode “assinar” esse contrato, sendo obrigado a explicar como será feita essa autenticação.
- A vantagem é que, se um Gerente assinar esse contrato, podemos nos referenciar a um Gerente como um Autenticavel.
- Podemos criar esse contrato em Java!

```
interface Autenticavel {
    boolean autentica(int senha);
}
```

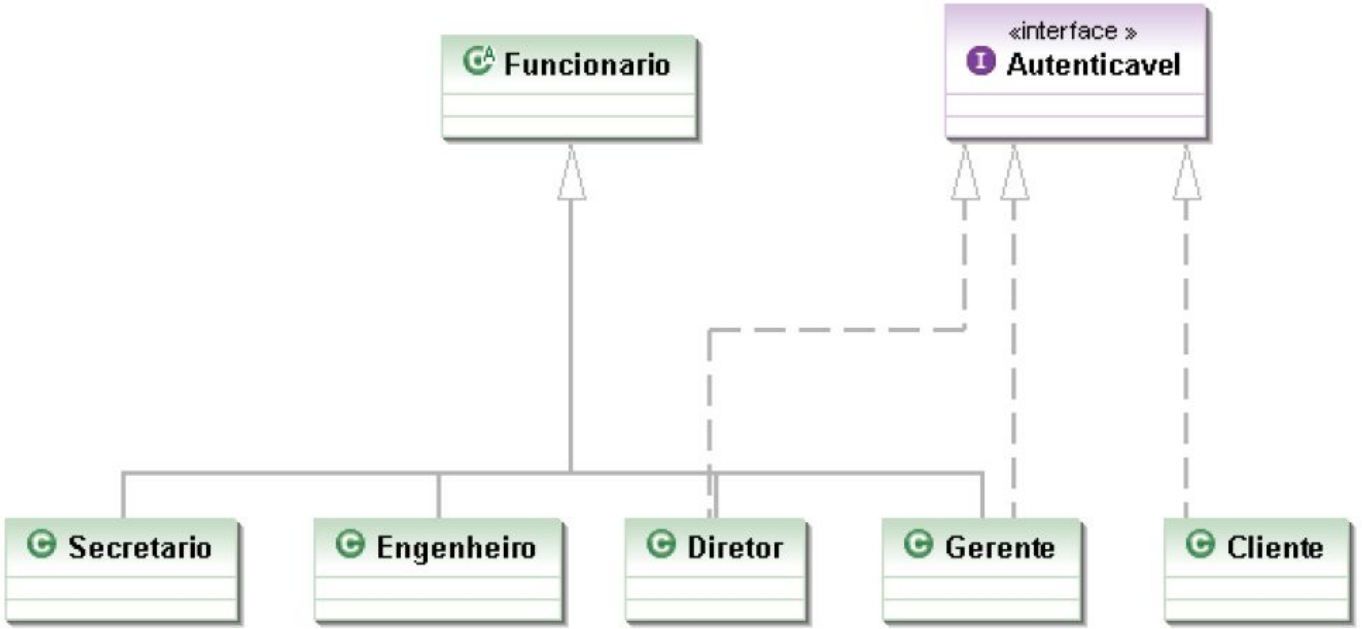
Interfaces

- Uma interface pode definir uma série de métodos, mas não conter implementação deles (até o Java7).
- A interface só expõe **o que o objeto deve fazer**, **e não como ele faz**, nem o que ele tem. Como ele faz vai ser definido em uma implementação dessa interface.
- E o Gerente pode “assinar” o contrato, ou seja, **implementar** a interface.
- Obs.: a partir do Java8 é possível a implementação de interface .

Para implementar usamos a palavra chave **implements** na classe:

```
class Gerente extends Funcionario implements Autenticavel {

    private int senha;

    // outros atributos e métodos

    public boolean autentica(int senha) {
        if(this.senha != senha) {
            return false;
        }
        // pode fazer outras possíveis verificações, como saber se esse
        // departamento do gerente tem acesso ao Sistema

        return true;
    }

}
```

Interface


Funcionario
«interface »
Autenticavel
Secretario
Engenheiro
Diretor
Gerente
Cliente

Interface

- A partir de agora, podemos tratar um Gerente como sendo um Autenticavel.
- Ganhamos mais polimorfismo!
- Temos mais uma forma de referenciar a um Gerente.
- Quando crio uma variável do tipo Autenticavel, estou criando uma referência para **qualquer** objeto de uma classe que implemente Autenticavel, **direta ou indiretamente**:

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

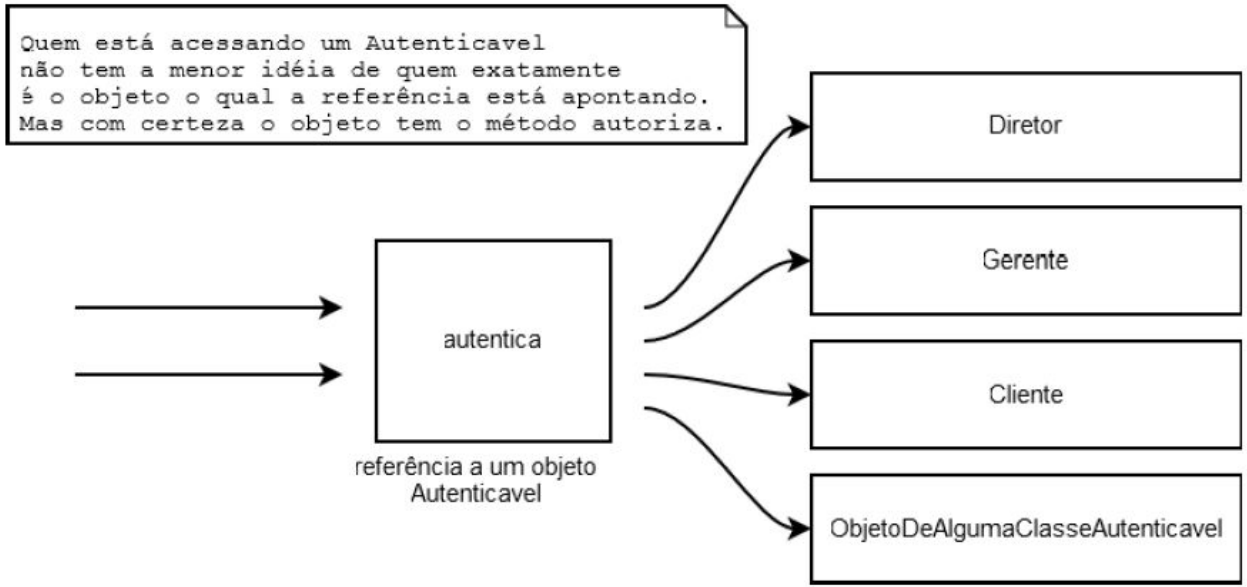
Interface

A utilização mais comum seria receber por argumento, como no nosso SistemaInterno:

```
class SistemaInterno {

  void login(Autenticavel a) {
     int senha = // pega senha de um lugar, ou de um scanner de polegar
     boolean ok =    a.autentica(senha);

     // aqui eu posso chamar o autentica!
     // não necessariamente é um Funcionario!
     // Mais ainda, eu não sei que objeto a
     // referência "a" está apontando exatamente! Flexibilidade.
  }

}
```

Diretor também implemente essa interface.

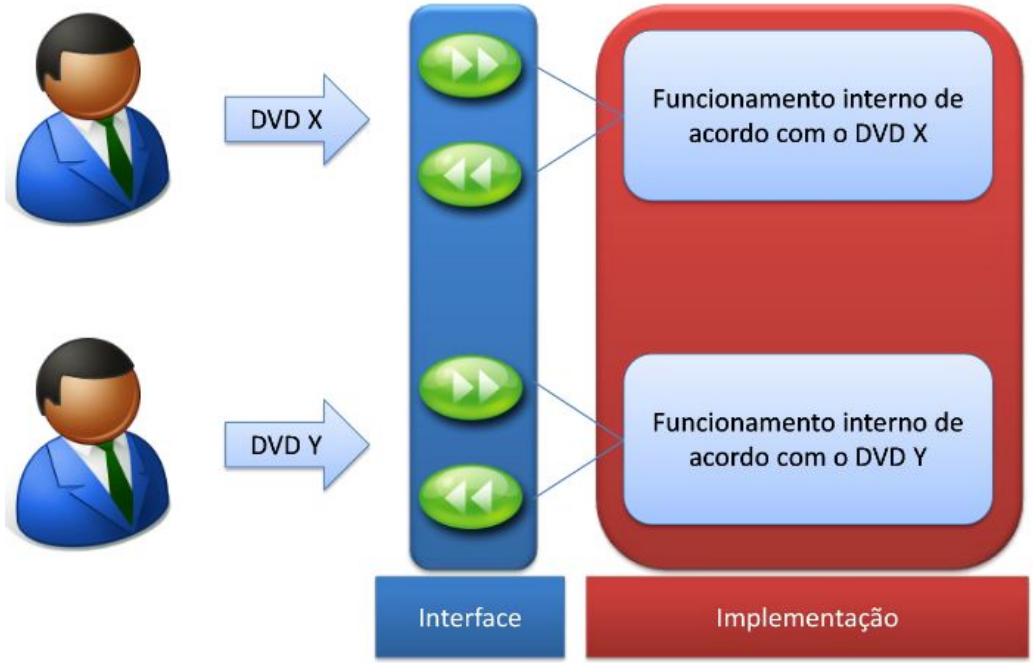
```
class Diretor extends Funcionario implements Autenticavel {

    // métodos e atributos, além de obrigatoriamente ter o autentica

}
```



- E se o Fornecedor também precisar ter acesso ao sistema interno?
  - basta que ele implemente Autenticavel.
- Olhe só o tamanho do desacoplamento: quem escreveu o SistemaInterno só precisa saber que ele é Autenticavel.

```
class SistemaInterno {

  void login(Autenticavel a) {
    // não importa se ele é um gerente ou diretor
    // será que é um fornecedor?
    // Eu, o programador do SistemaInterno, não me preocupo
    // Invocarei o método autentica
  }

}
```

Interface outro exemplo



Um pouco mais...

```java
public interface Contrato1 {

    public void metodoDoContrato1();
}
```

```java
public interface Contrato2 {

    public void metodoDoContrato2();
}
```

```java
public interface Contrato3 extends Contrato2, Contrato1 {

    public void metodoDoContrato3();
}
```

```java
public class SegueDoisContratos implements Contrato1, Contrato2 {

    public void metodoDoContrato1() {
        //...
    }

    public void metodoDoContrato2() {
        //...
    }
}
```

```java
public class SegueContrato implements Contrato3 {

    public void metodoDoContrato1() {
        //...
    }

    public void metodoDoContrato2() {
        //...
    }

    public void metodoDoContrato3() {
        //...
    }
}
```

Um pouco mais:

É possível que uma classe abstrata implemente uma Interface.

```
public abstract class Teste implements Contrato1, Contrato2 {

    @Override
    public abstract void metodoControta2();

    @Override
    public abstract void metodoControto1();

}
```

Nesse caso a Classe Abstrata delegou a obrigação de implementar os métodos dos Contrato's para as filhas. Perceba que a Classe Abstrata poderia também implementá-los.

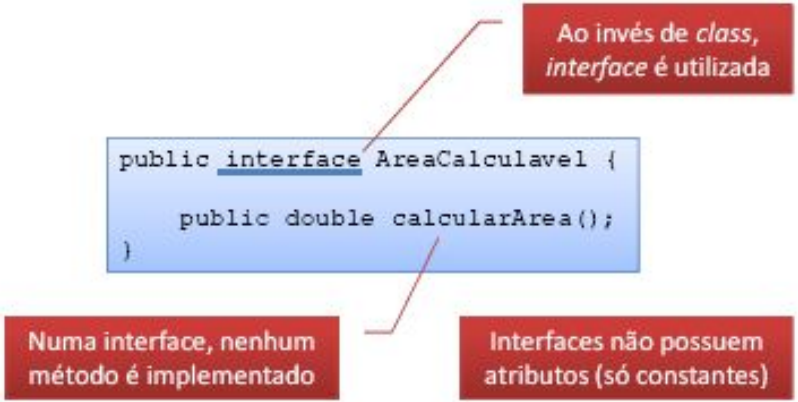
```
public class TesteFilha extends Teste {

    @Override
    public void metodoControta2() {
        System.out.println("Metodo implementado do Contrato 2");
    }

    @Override
    public void metodoControto1() {
        System.out.println("Metodo implementado do Contrato 1");
    }

}
```

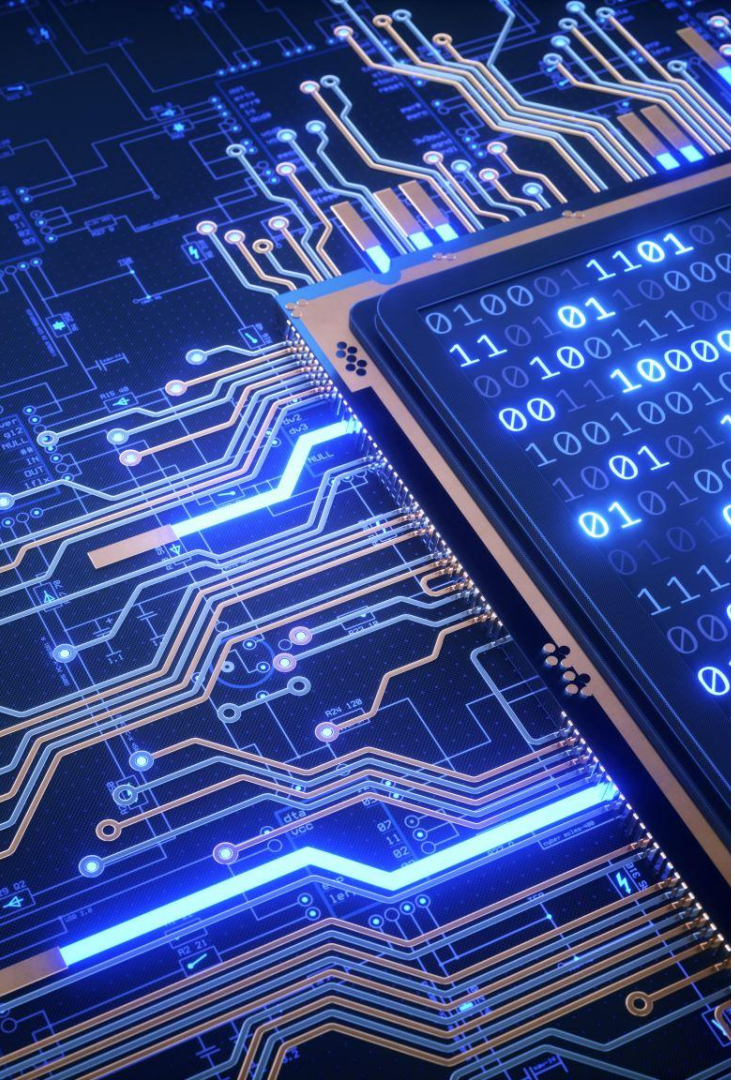
Um pouco mais

- A maneira como os objetos se comunicam num sistema orientado a objetos é muito mais importante do que como eles executam.
- **O que um objeto faz** é mais importante do que **como ele faz**.
- Aqueles que seguem essa regra, terão sistemas mais fáceis de manter e modificar.
- Essa é uma das ideias mais importantes em programação orientada a objetos.

Interfaces no Java 8

- ***A interface define métodos, mas não os implementa***
  - Com **exceção** de métodos que usam os modificadores **default** e **static**
- Por via de regra a implementação é de responsabilidade de quem implementa a interface





Métodos Default

- Uma interface pode definir métodos com o modificador default
- Neste caso, o método é implementado diretamente na interface
- Este recurso surgiu no Java 8, a fim de permitir o suporte à expressões lambda em interfaces que já faziam parte da linguagem

Definindo Métodos Default

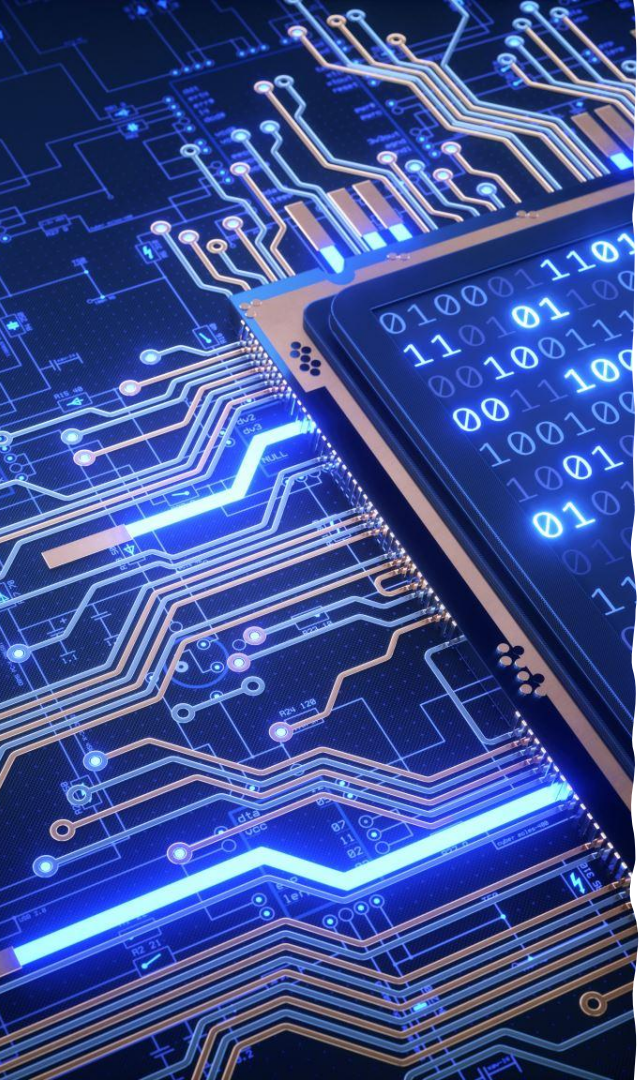
```
public interface Calculator {

    double calculate();

    default double calculatePow(double x, int y) {
        return Math.pow(x, y);
    }
}
```

O método default é implementado na interface

```
public class MyCalculator implements Calculator {
    public double calculate() {
        //...
    }
}
```

```
MyCalculator my = new MyCalculator();
double x = my.calculatePow(10, 3);
```

Funciona como um método qualquer



Métodos estáticos

- Interfaces também podem implementar métodos definidos com o modificador **static.**

- O método é acessível diretamente pela interface, sem precisar que ocorra a criação de objetos

Definindo Métodos Estáticos

```
public interface Calculator {

    double calculate();

    static double calculatePow(double x, int y) {
        return Math.pow(x, y);
    }
}
```

O método estático é implementado na interface

```
Calculator.calculatePow(10, 3);
```

Método chamado diretamente na interface *Calculator*

Exemplo Interfaces Java 8:

```java
public interface Interface1 {

    public double calcula();

    public default double potencia(double base, double expoente) {
        return Math.pow(base, expoente);
    }

    public static int fatorial (int n) {
        int fat = 1;
        if (n==0 || n==1) return 1;
        for (int i=n; i>1; i--) {
            fat = fat*i;
        }
        return fat;
    }

}
```

```java
public class ImplementeInterface1 implements Interface1 {

    @Override
    public double calcula() {
        System.out.println("Calcula alguma coisa...");
        return 0;
    }

}
```

```java
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        ImplementeInterface1 teste = new ImplementeInterface1();
        teste.calcula();
        System.out.println("2^4 = "+teste.potencia(2, 4));
        System.out.println("Fatorial de 5 = "+Interface1.fatorial(5));
    }

}
```

```
Calcula alguma coisa...
2^4 = 16.0
Fatorial de 5 = 120
```

Herança entre interfaces

- Diferentemente das classes, uma interface pode herdar de mais de uma interface.
  - É como um contrato que depende que outros contratos sejam fechados antes deste valer.
- Você não herda métodos e atributos, mas sim responsabilidades.

Outras Considerações

- Classes podem **estender** outra classe, mas apenas podem **implementar** interfaces

- Uma classe pode implementar uma ou mais interfaces

Classes Abstratas ou Interfaces?

- A escolha entre classes abstratas ou interfaces tem dois aspectos
  - Conceitual
    - Classes abstratas são classes que não podem ter instâncias
    - Interfaces determinam como um objeto será exposto
  - Prático
    - Uma classe pode implementar mais de uma interface
    - Uma classe abstrata pode conter atributos
- Classes abstratas e interfaces têm o objetivo comum de favorecer o uso do polimorfismo

Dificuldade no aprendizado de Interfaces

- No início parece que estamos escrevendo um código inútil.
- Mas o objetivo do uso de uma interface é deixar seu código mais flexível e possibilitar a mudança de implementação sem maiores traumas.
- O uso de interfaces em vez de herança é amplamente aconselhado.

Exercício em sala

Cria a interface **Automovel** com os métodos: **irParaEsquerda**(), **irParaDireita**(), **frear**(), **acelerar**(), **buzinar**().

- Cria a classe **Ferrari** e **Fusca**. O métodos devem dizer por exemplo: **Fusca** indo para esquerda ou **Ferrari** indo para esquerda...

Crie a classe **Rota** com o método:

- **irParaPosto** (**Automovel** automovel). No método **ir** você deverá: acelerar, irParaEsquerda, irParaDireita e depois frenar.
- **irParaUfrr** (**Automovel** automovel). No método ir você deverá: acelerar, irParaDireita, irParaEsquerda, frenar e depois buzinar.

Crie uma interface chamada **ItemCaro** que deverá ter o método **getPreco**. A **Ferreri** deverá implementar essa interface.

- Crie a Classe **RelogioRolex** que também deverá implementar a interface **ItemCaro**.
- Crie uma classe **VendedorDeLuxo** com o método: **mostrarPreco** (**ItemCaro**).

Agora crie o método **derrapar**() na interface **Automovel**. Para derrapar ele precisará acelerar, acelerar e frear. Perceba esse método será **default**

Sugestão de Leitura

- Entrevista com Erich Gamma sobre programar orientado a interfaces (e não a implementações) e sobre o uso de composição de objetos e herança.
  - http://www.artima.com/lejava/articles/designprinciples.html
- Leia o capítulo 10 da apostila fj11 – Herança, reescrita e polimorfismo:
  - http://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/
- Leia o capítulo 6– Interfaces e Classes Internas:
  - HORSTMANN, CORNELL. Core Java Volume I – Fundamentos, 8º Edição. São Paulo, Pearson Education, 2010.

Referências Bibliográficas

- DEITEL, Harvey M. e DEITEL, Paul J. Java - Como Programar, 8ª edição. Pearson. 2010.
- BLOCH, Joshua. Effective Java, 2ª edição. Addison-Wesley, 2008.
- CAELUM. Java e Orientação a Objetos. Disponível em: https://www.caelum.com.br/apostila-java-orientacao-objetos/
- SOFTBLUE. Professor Carlos Eduardo Gusso Tosin. Fundamentos de Java. http://www.softblue.com.br/.
- K19. Java e Orientação a Objetos. Disponível em: http://www.k19.com.br/cursos/orientacao-a-objetos-em-java.
- HORSTMANN, CORNELL. Core Java Volume I – Fundamentos, 8º Edição. São Paulo, Pearson Education, 2010.
- BRAUDE, E. J. Projeto de software - da programação à arquitetura: uma abordagem baseada em Java. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- SANTOS, R. Introdução à Programação Orientada a Objetos usando Java. São Paulo: Campus, 2003.
- Slides do Professor Doutor Horácio Fernandes da UFAM.