



## Java e Orientação a Objetos

### Capítulo: Interfaces

<https://devsuperior.com.br>

Prof. Dr. Nelio Alves

1

### Aviso

- A partir do Java 8, interfaces podem ter "default methods" ou "defender methods"
- Isso possui implicações conceituais e práticas, que serão discutidas mais à frente neste capítulo
- Primeiro vamos trabalhar com a definição "clássica" de interfaces. Depois vamos acrescentar o conceito de default methods.

2

# Interface

Interface é um tipo que define um conjunto de operações que uma classe deve implementar.

A interface estabelece um **contrato** que a classe deve cumprir.

```
interface Shape {  
    double area();  
    double perimeter();  
}
```

Pra quê interfaces?

- Para criar sistemas com **baixo acoplamento** e **flexíveis**.

## Problema exemplo

Uma locadora brasileira de carros cobra um valor por hora para locações de até 12 horas. Porém, se a duração da locação ultrapassar 12 horas, a locação será cobrada com base em um valor diário. Além do valor da locação, é acrescido no preço o valor do imposto conforme regras do país que, no caso do Brasil, é 20% para valores até 100.00, ou 15% para valores acima de 100.00. Fazer um programa que lê os dados da locação (modelo do carro, instante inicial e final da locação), bem como o valor por hora e o valor diário de locação. O programa deve então gerar a nota de pagamento (contendo valor da locação, valor do imposto e valor total do pagamento) e informar os dados na tela. Veja os exemplos.

### Example 1:

Entre com os dados do aluguel  
Modelo do carro: **Civic**  
Retirada (dd/MM/yyyy hh:mm): **25/06/2018 10:30**  
Retorno (dd/MM/yyyy hh:mm): **25/06/2018 14:40**  
Entre com o preço por hora: **10.00**  
Entre com o preço por dia: **130.00**  
FATURA:  
Pagamento basico: 50.00  
Imposto: 10.00  
Pagamento total: 60.00

*Cálculos:*

*Duração = (25/06/2018 14:40) - (25/06/2018 10:30) = 4:10 = 5 horas*  
*Pagamento básico = 5 \* 10 = 50*

*Imposto = 50 \* 20% = 50 \* 0.2 = 10*

5

### Example 2:

Entre com os dados do aluguel  
Modelo do carro: **Civic**  
Retirada (dd/MM/yyyy hh:mm): **25/06/2018 10:30**  
Retorno (dd/MM/yyyy hh:mm): **27/06/2018 11:40**  
Entre com o preço por hora: **10.00**  
Entre com o preço por dia: **130.00**  
FATURA:  
Pagamento basico: 390.00  
Imposto: 58.50  
Pagamento total: 448.50

*Cálculos:*

*Duração = (27/06/2018 11:40) - (25/06/2018 10:30) = 2 days + 1:10 = 3 days*  
*Pagamento básico = 3 \* 130 = 390*

*Imposto = 390 \* 15% = 390 \* 0.15 = 58.50*

6

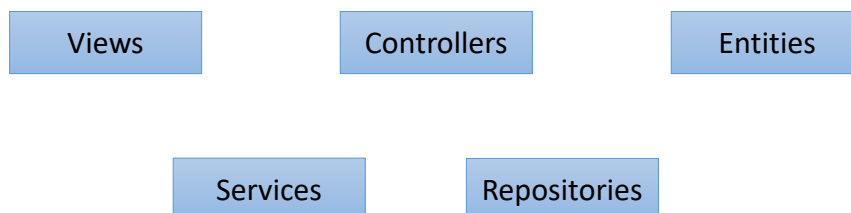
# Solução do problema

[educandoweb.com.br](http://educandoweb.com.br)

Prof. Dr. Nelio Alves

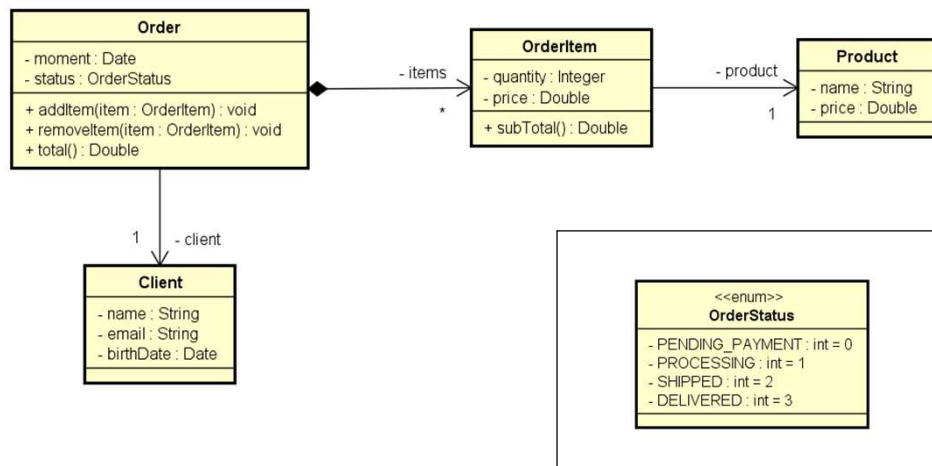
7

(recordando - cap. Composição)



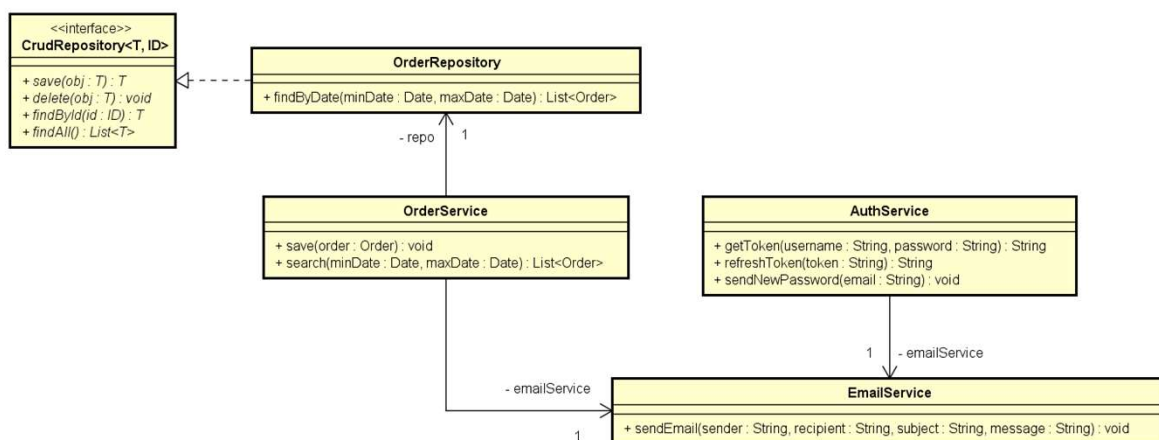
8

## Entities



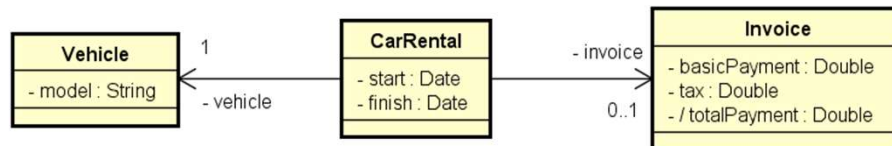
9

## Services



10

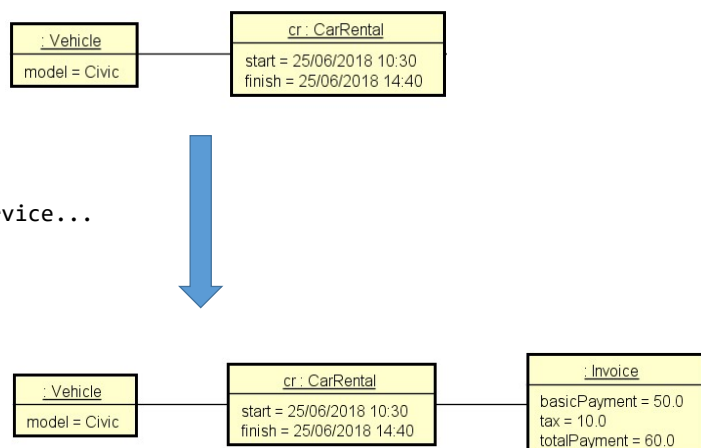
## Domain layer design



11

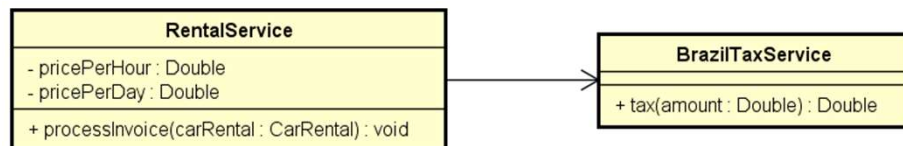
## Agora precisamos criar um serviço para gerar a fatura

```
CarRental cr = new CarRental...
RentalService service = new RentalService...
service.processInvoice(cr);
```



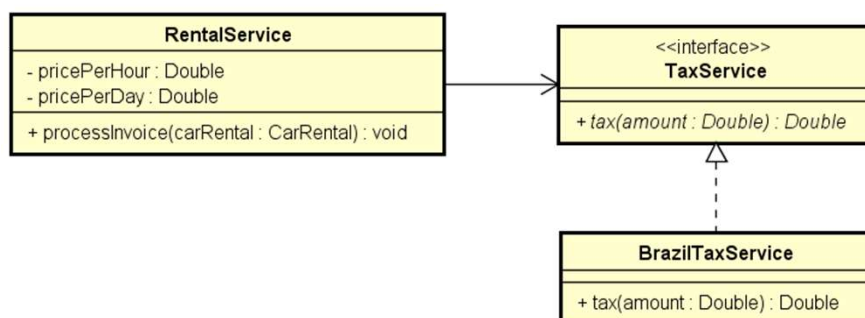
12

## Service layer design (no interface)



13

## Service layer design



14

## Projeto no Github

<https://github.com/acenelio/interfaces1-java>

15

## Inversão de controle, Injeção de dependência

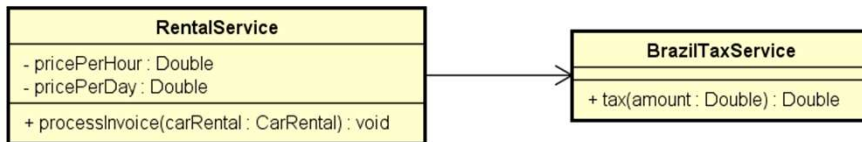
[educandoweb.com.br](http://educandoweb.com.br)

Prof. Dr. Nelio Alves

16



- Acoplamento forte
- A classe RentalService conhece a dependência concreta
- Se a classe concreta mudar, é preciso mudar a classe RentalService

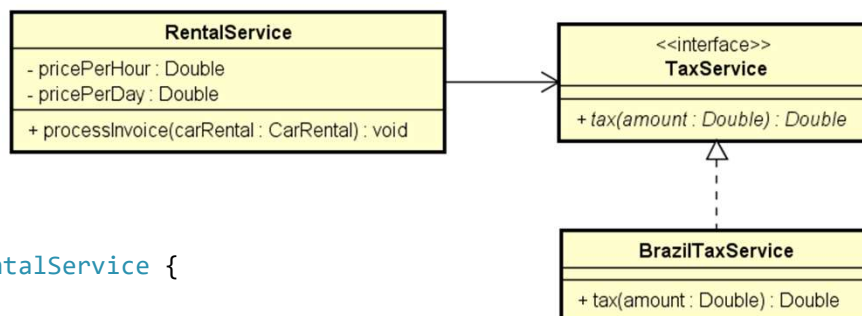


```

class RentalService {
    (...)
    private BrazilTaxService taxService;
}
  
```

17

- Acoplamento fraco
- A classe RentalService não conhece a dependência concreta
- Se a classe concreta mudar, a classe RentalService não muda nada



```

class RentalService {
    (...)
    private TaxService taxService;
}
  
```

18

## Injeção de dependência por meio de construtor

```
class Program {  
    static void Main(string[] args) {  
        (...)  
        RentalService rentalService = new RentalService(pricePerHour, pricePerDay, new BrazilTaxService());  
    }  
}
```

```
class RentalService {  
    private TaxService taxService;  
  
    public RentalService(double pricePerHour, double pricePerDay, TaxService taxService) {  
        this.pricePerHour = pricePerHour;  
        this.pricePerDay = pricePerDay;  
        this.taxService = taxService;  
    }  
}
```

upcasting



19

## Inversão de controle

- **Inversão de controle**

Padrão de desenvolvimento que consiste em retirar da classe a responsabilidade de instanciar suas dependências.

- **Injeção de dependência**

É uma forma de realizar a inversão de controle: um componente externo instancia a dependência, que é então injetada no objeto "pai". Pode ser implementada de várias formas:

- Construtor
- Classe de instanciação (builder / factory)
- Container / framework

20

# Exercício de fixação

[educandoweb.com.br](http://educandoweb.com.br)

Prof. Dr. Nelio Alves

21

Uma empresa deseja automatizar o processamento de seus contratos. O processamento de um contrato consiste em gerar as parcelas a serem pagas para aquele contrato, com base no número de meses desejado.

A empresa utiliza um serviço de pagamento online para realizar o pagamento das parcelas. Os serviços de pagamento online tipicamente cobram um juro mensal, bem como uma taxa por pagamento. Por enquanto, o serviço contratado pela empresa é o do Paypal, que aplica **juros simples** de 1% a cada parcela, mais uma **taxa** de pagamento de 2%.

Fazer um programa para ler os dados de um contrato (número do contrato, data do contrato, e valor total do contrato). Em seguida, o programa deve ler o número de meses para parcelamento do contrato, e daí gerar os registros de parcelas a serem pagas (data e valor), sendo a primeira parcela a ser paga um mês após a data do contrato, a segunda parcela dois meses após o contrato e assim por diante. Mostrar os dados das parcelas na tela.

Veja exemplo na próxima página.

22

### Example:

Entre os dados do contrato:

Numero: **8028**

Data (dd/MM/yyyy): **25/06/2018**

Valor do contrato: **600.00**

Entre com o numero de parcelas: **3**

Parcelas:

25/07/2018 - 206.04

25/08/2018 - 208.08

25/09/2018 - 210.12

**Cálculos (1% juro simples mensal + 2% taxa de pagamento):**

**Parcela #1:**

$200 + 1\% * 1 = 202$

$202 + 2\% = 206.04$

**Parcela #2:**

$200 + 1\% * 2 = 204$

$204 + 2\% = 208.08$

**Parcela #3:**

$200 + 1\% * 3 = 206$

$206 + 2\% = 210.12$

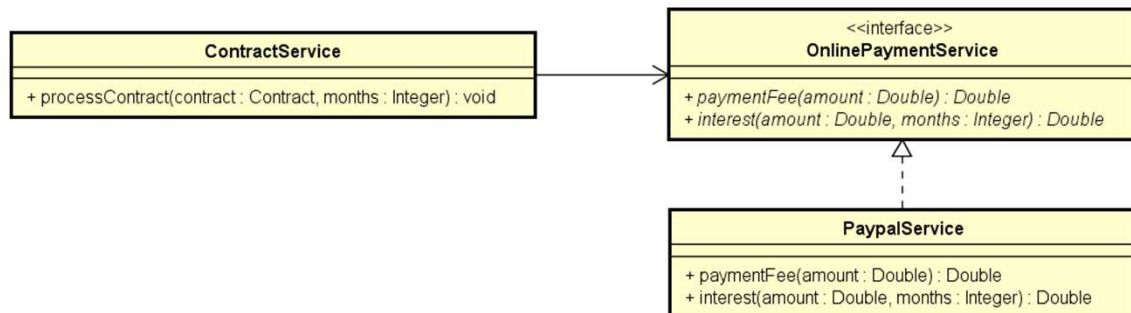
23

### Domain layer design (entities)



24

## Service layer design



(exemplos explicativos nas próximas páginas)

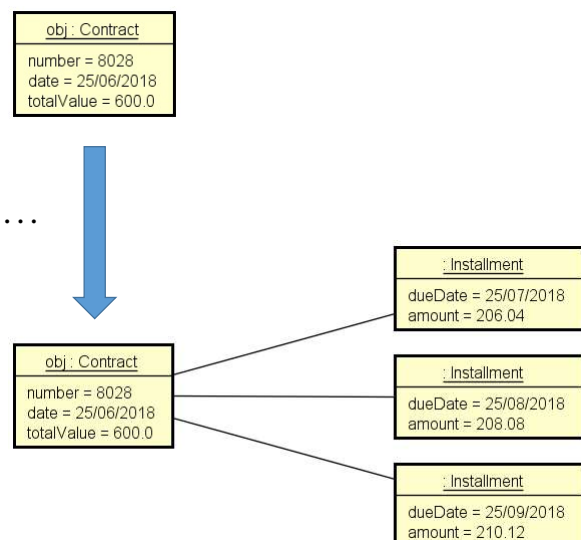
25

## O que o método processContract deve fazer?

```
obj = new Contract...
```

```
ContractService service = new ContractService...
```

```
service.processContract(obj, 3);
```



26

## Entendendo melhor a interface proposta:

PaypalService
+ paymentFee(amount : Double) : Double + interest(amount : Double, months : Integer) : Double

```
OnlinePaymentService service = new PaypalService...
```

```
double result = service.interest(200, 1);  
(result = 2)
```

```
double result = service.interest(200, 2);  
(result = 4)
```

```
double result = service.interest(200, 3);  
(result = 6)
```

```
double result = service.paymentFee(202);  
(result = 4.04)
```

```
double result = service.paymentFee(204);  
(result = 4.08)
```

```
double result = service.paymentFee(206);  
(result = 4.12)
```

27

## Repositório Github

<https://github.com/acenelio/interfaces4-java>

28

# Herdar vs. cumprir contrato

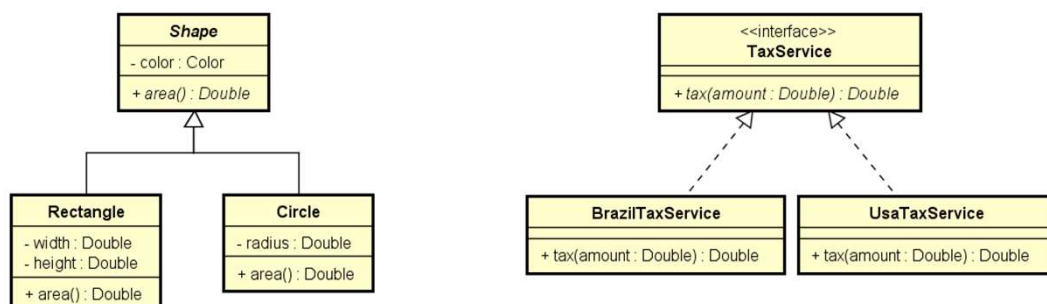
[educandoweb.com.br](http://educandoweb.com.br)

Prof. Dr. Nelio Alves

29

## Aspectos em comum entre herança e interfaces

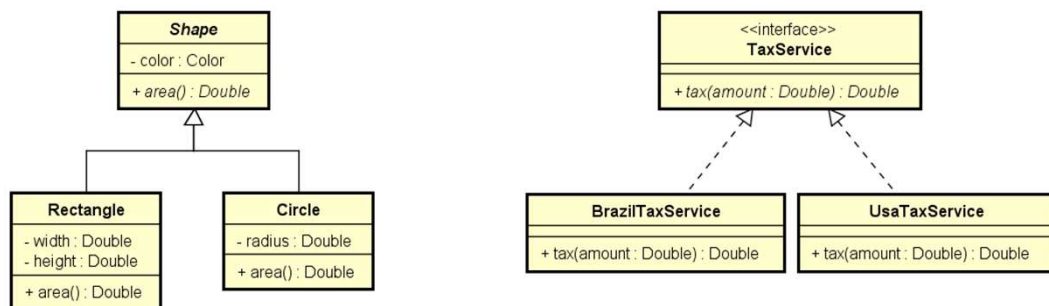
- Relação é-um
- Generalização/especialização
- Polimorfismo



30

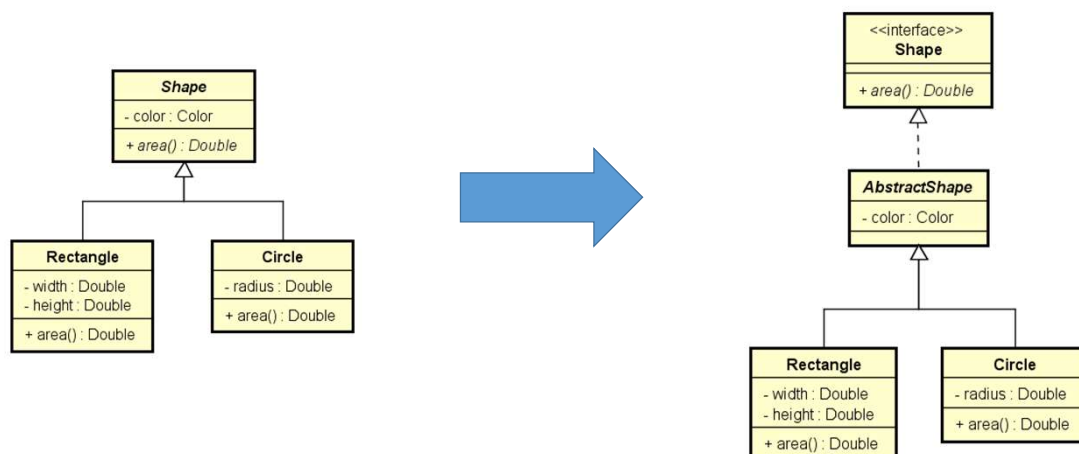
## Diferença fundamental

- Herança => reuso
- Interface => contrato a ser cumprido



31

E se eu precisar implementar Shape como interface, porém também quiser definir uma estrutura comum reutilizável para todas figuras?

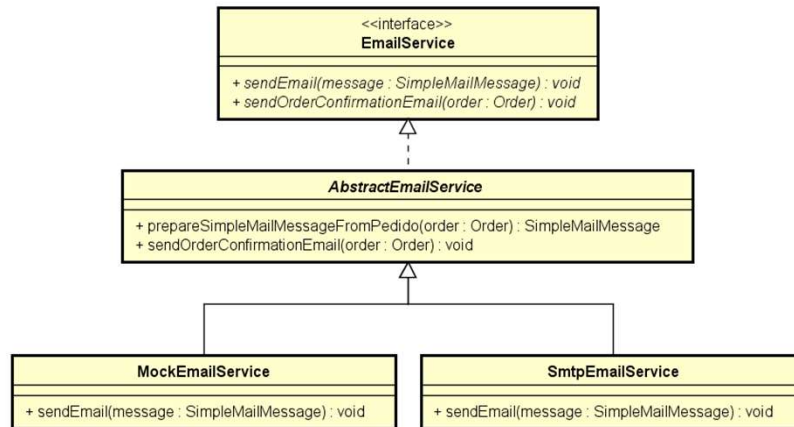


<https://github.com/acenelio/interfaces2-java>

32



## Outro exemplo



<https://github.com/acenelio/springboot2-ionic-backend/tree/master/src/main/java/com/nelioalves/cursomc/services>

33

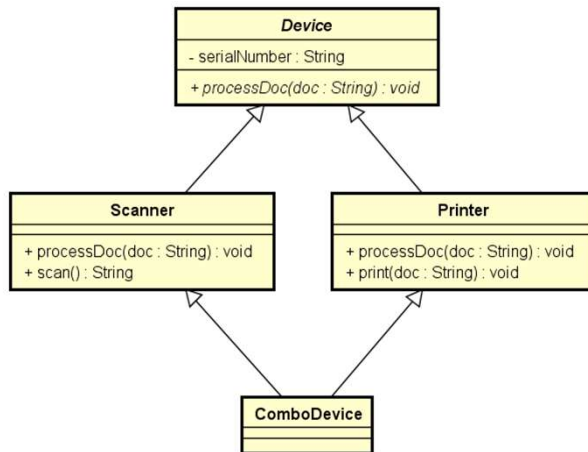
## Herança múltipla e o problema do diamante

[educandoweb.com.br](http://educandoweb.com.br)

Prof. Dr. Nelio Alves

34

## Problema do diamante

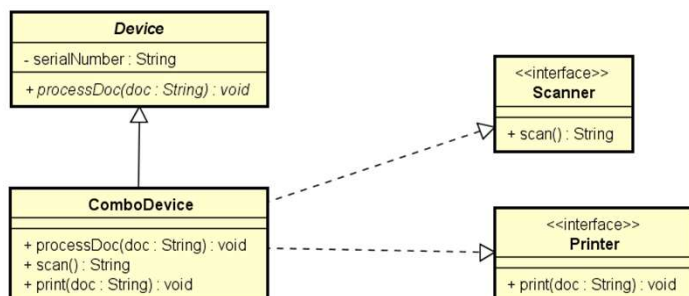


A herança múltipla pode gerar o problema do diamante: uma ambiguidade causada pela existência do mesmo método em mais de uma superclasse.

Herança múltipla não é permitida na maioria das linguagens!

35

## Porém, uma classe pode implementar mais de uma interface



### ATENÇÃO:

Isso NÃO é herança múltipla, pois NÃO HÁ REUSO na relação entre ComboDevice e as interfaces Scanner e Printer.

ComboDevice não herda, mas sim implementa as interfaces (cumpre o contrato).

<https://github.com/acenelio/interfaces3-java>

36

# Interface Comparable

[educandoweb.com.br](http://educandoweb.com.br)

Prof. Dr. Nelio Alves

37

# Interface Comparable

<https://docs.oracle.com/javase/10/docs/api/java/lang/Comparable.html>

```
public interface Comparable<T> {  
    int compareTo(T o);  
}
```

38

## Problema motivador

Faça um programa para ler um arquivo contendo nomes de pessoas (um nome por linha), armazenando-os em uma lista. Depois, ordenar os dados dessa lista e mostra-los ordenadamente na tela. Nota: o caminho do arquivo pode ser informado "*hardcode*".

Maria Brown  
Alex Green  
Bob Grey  
Anna White  
Alex Black  
Eduardo Rose  
Willian Red  
Marta Blue  
Alex Brown

39

```
package application;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.FileReader;
import java.io.IOException;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.List;

public class Program {

    public static void main(String[] args) {

        List<String> list = new ArrayList<>();
        String path = "C:\\temp\\in.txt";

        try (BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(path))) {

            String name = br.readLine();
            while (name != null) {
                list.add(name);
                name = br.readLine();
            }
            Collections.sort(list);
            for (String s : list) {
                System.out.println(s);
            }

        } catch (IOException e) {
            System.out.println("Error: " + e.getMessage());
        }

    }

}
```

40

## Outro problema

Faça um programa para ler um arquivo contendo funcionários (nome e salário) no formato .csv, armazenando-os em uma lista. Depois, ordenar a lista por nome e mostrar o resultado na tela. Nota: o caminho do arquivo pode ser informado "*hardcode*".

```
Maria Brown,4300.00
Alex Green,3100.00
Bob Grey,3100.00
Anna White,3500.00
Alex Black,2450.00
Eduardo Rose,4390.00
Willian Red,2900.00
Marta Blue,6100.00
Alex Brown,5000.00
```

41

## Interface Comparable

```
public interface Comparable<T> {
    int compareTo(T o);
}
```

```
System.out.println("maria".compareTo("alex"));
System.out.println("alex".compareTo("maria"));
System.out.println("maria".compareTo("maria"));
```

**Output:**

```
12
-12
0
```

<https://docs.oracle.com/javase/10/docs/api/java/lang/Comparable.html>

**Method compareTo:**

**Parameters:**

o - the object to be compared.

**Returns:**

a negative integer, zero, or a positive integer as this object is less than, equal to, or greater than the specified object.

42

```

package application;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.FileReader;
import java.io.IOException;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.List;

import entities.Employee;

public class Program {

    public static void main(String[] args) {

        List<Employee> list = new ArrayList<>();
        String path = "C:\\temp\\in.txt";

        try (BufferedReader br = new BufferedReader(new FileReader(path))) {

            String employeeCsv = br.readLine();
            while (employeeCsv != null) {
                String[] fields = employeeCsv.split(",");
                list.add(new Employee(fields[0], Double.parseDouble(fields[1])));
                employeeCsv = br.readLine();
            }
            Collections.sort(list);
            for (Employee emp : list) {
                System.out.println(emp.getName() + ", " + emp.getSalary());
            }
        } catch (IOException e) {
            System.out.println("Error: " + e.getMessage());
        }

    }
}

```

43

```

package entities;

public class Employee implements Comparable<Employee> {

    private String name;
    private Double salary;

    public Employee(String name, Double salary) {
        this.name = name;
        this.salary = salary;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public Double getSalary() {
        return salary;
    }

    public void setSalary(Double salary) {
        this.salary = salary;
    }

    @Override
    public int compareTo(Employee other) {
        return name.compareTo(other.getName());
    }

}

```

44

# Default methods

[educandoweb.com.br](http://educandoweb.com.br)

Prof. Dr. Nelio Alves

45

## Default methods (defender methods)

- A partir do Java 8, interfaces podem conter métodos concretos.
- A intenção básica é prover implementação padrão para métodos, de modo a evitar:
  - 1) repetição de implementação em toda classe que implemente a interface
  - 2) a necessidade de se criar classes abstratas para prover reuso da implementação
- Outras vantagens:
  - Manter a retrocompatibilidade com sistemas existentes
  - Permitir que "interfaces funcionais" (que devem conter apenas um método) possam prover outras operações padrão reutilizáveis

46

## Problema exemplo

Fazer um programa para ler uma quantia e a duração em meses de um empréstimo. Informar o valor a ser pago depois de decorrido o prazo do empréstimo, conforme regras de juros do Brasil. A regra de cálculo de juros do Brasil é juro composto padrão de 2% ao mês.

Veja o exemplo.

47

### Exemplo

Quantia: **200.00**  
Meses: **3**  
Pagamento apos 3 meses:  
212.24

BrazilInterestService
- interestRate : double
+ payment(amount : double, months : int) : double

Calculos:  $\text{Payment} = 200 * 1.02 * 1.02 * 1.02 = 200 * 1.02^3 = 212.2416$

$$\text{Payment} = \text{amount} * (1 + \text{interestRate} / 100)^N$$

<https://github.com/acenelio/interfaces5-java>

48



## E se houvesse outro serviço de juros de outro país?

Quantia: **200.00**

Meses: **3**

Pagamento apos 3 meses:  
206.06

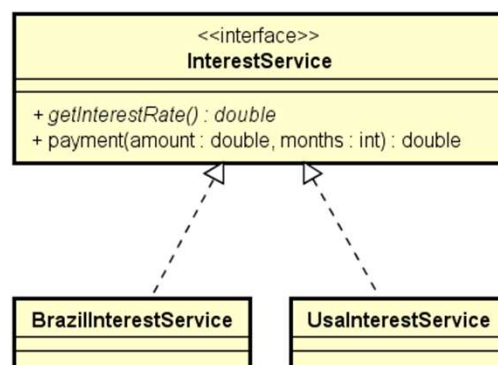
UsaInterestService
- interestRate : double
+ payment(amount : double, months : int) : double

Cálculos:  $\text{Payment} = 200 * 1.01 * 1.01 * 1.01 = 200 * 1.01^3 = 206.0602$

$$\text{Payment} = \text{amount} * (1 + \text{interestRate} / 100)^N$$

<https://github.com/acenelio/interfaces5-java>

49



50

## Considerações importantes

- Sim: agora as interfaces podem prover reuso
- Sim: agora temos uma forma de herança múltipla
  - Mas o compilador reclama se houver mais de um método com a mesma assinatura, obrigando a sobrescreve-lo
- Interfaces ainda são bem diferentes de classes abstratas. Interfaces não possuem recursos tais como construtores e atributos.