Curso
Programação Orientada a Objetos com Java

Capítulo: Interfaces

-

Interfaces

-

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.

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:

```
Enter rental data
Car model: Civic
Pickup (dd/MM/yyyy hh:mm): 25/06/2018 10:30
Return (dd/MM/yyyy hh:mm): 25/06/2018 14:40
Enter price per hour: 10.00
Enter price per day: 130.00
INVOICE:
Basic payment: 50.00
Tax: 10.00
Total payment: 60.00
```

Calculations:

Duration = (25/06/2018 14:40) - (25/06/2018 10:30) = 4:10 = 5 hours
*Basic payment = 5 * 10 = 50*

*Tax = 50 * 20% = 50 * 0.2 = 10*

Example 2:

```
Enter rental data
Car model: Civic
Pickup (dd/MM/yyyy hh:mm): 25/06/2018 10:30
Return (dd/MM/yyyy hh:mm): 27/06/2018 11:40
Enter price per hour: 10.00
Enter price per day: 130.00
INVOICE:
Basic payment: 390.00
Tax: 58.50
Total payment: 448.50
```

Calculations:

Duration = (27/06/2018 11:40) - (25/06/2018 10:30) = 2 days + 1:10 = 3 days
*Basic payment = 3 * 130 = 390*

*Tax = 390 * 15% = 390 * 0.15 = 58.50*

Solução do problema

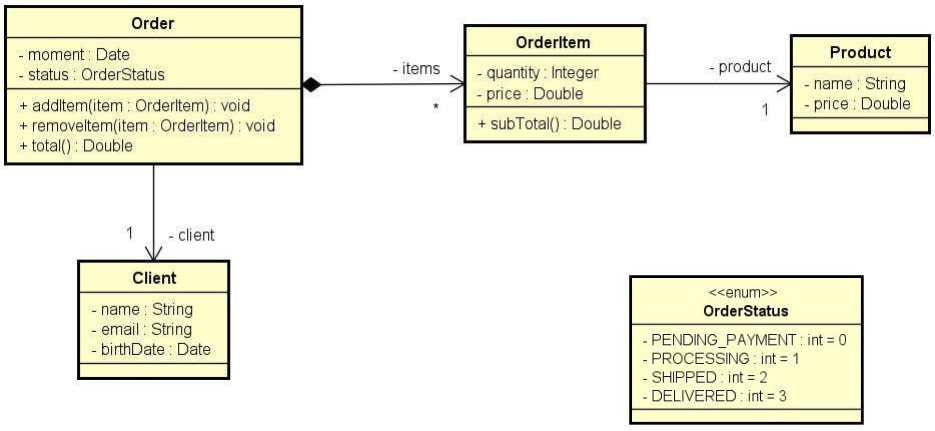
-

(recordando - cap. Composição)

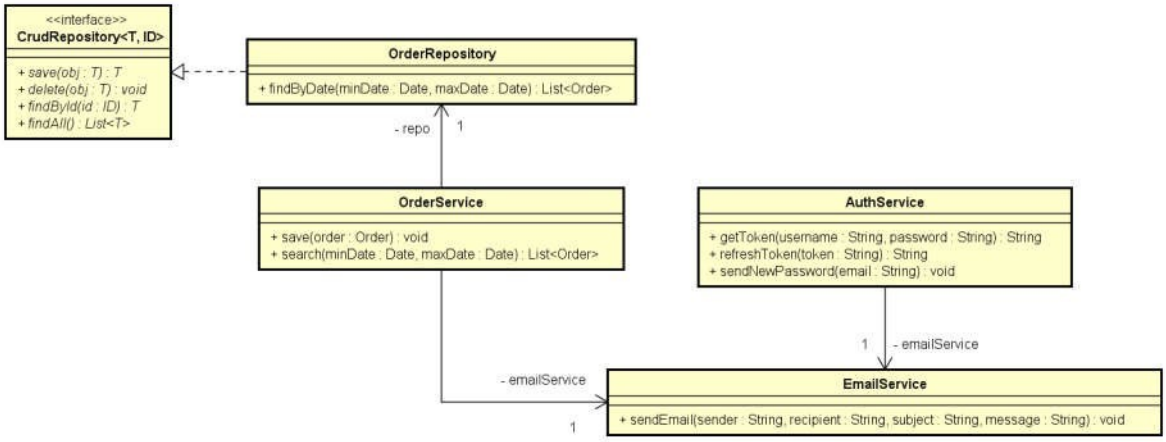
Views Controllers Entities

Services Repositories

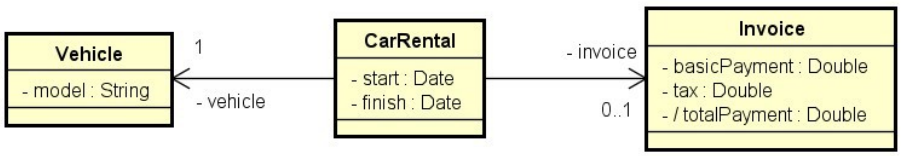
Entities



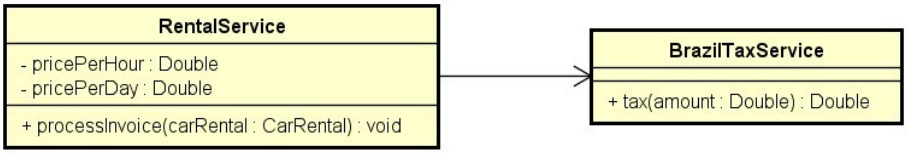
Services



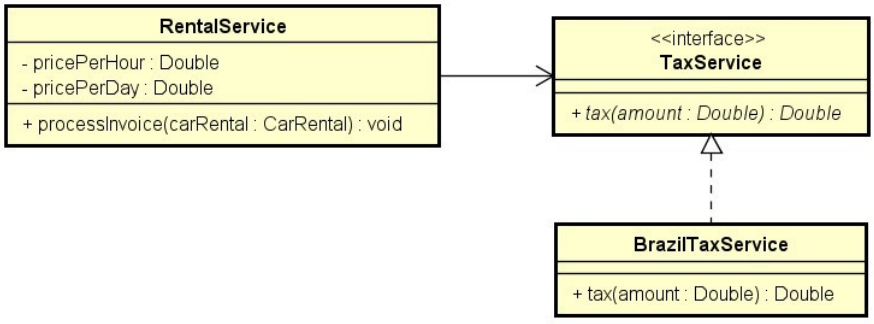
Domain layer design



Service layer design (no interface)



Service layer design

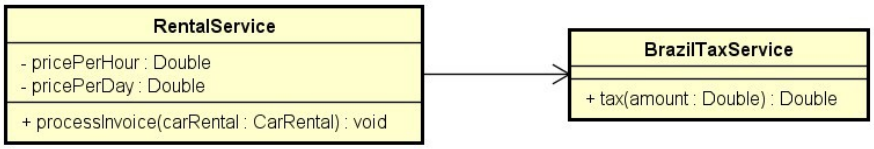


Projeto

-

Inversão de controle, Injeção de dependência

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

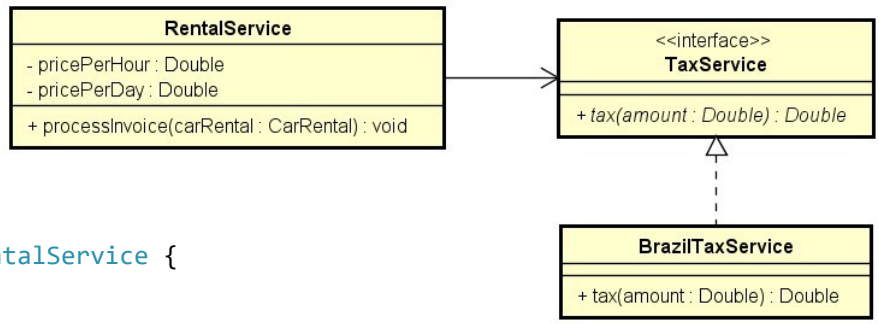



```
class RentalService {

    (...)

    private BrazilTaxService taxService;
```

- 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;
```

Injeção de dependência por meio de construtor

```
class Program {
    static void Main(string[] args) {

        (...)

        RentalService rentalService = new RentalService(pricePerHour, pricePerDay, new BrazilTaxService());
```

upcasting

```
class RentalService {

    private TaxService taxService;

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

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

Exercício de fixação

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.

Example:

```
Enter contract data
Number: 8028
Date (dd/MM/yyyy): 25/06/2018
Contract value: 600.00
Enter number of installments: 3
Installments:
25/07/2018 - 206.04
25/08/2018 - 208.08
25/09/2018 - 210.12
```

Calculations (1% monthly simple interest + 2% payment fee):

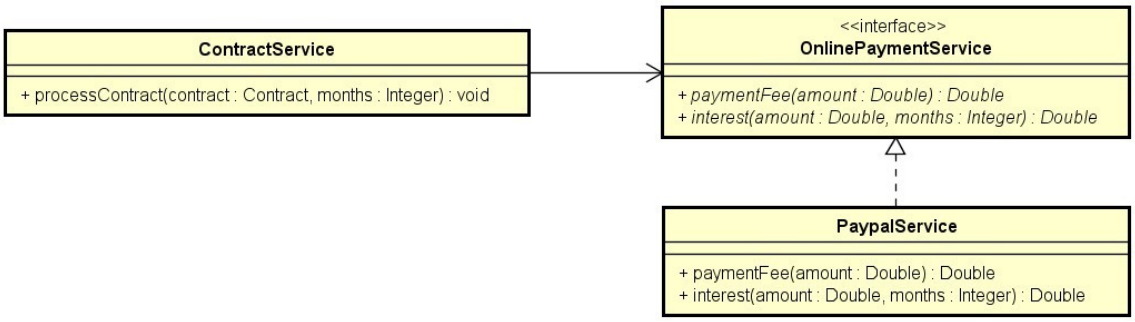
Quota #1:
200 + 1% * 1 = 202
202 + 2% = 206.04

Quota #2:
200 + 1% * 2 = 204
204 + 2% = 208.08

Quota #3:
200 + 1% * 3 = 206
206 + 2% = 210.12

Domain layer design (entities)

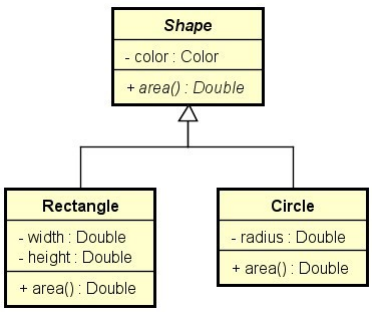
Service layer design

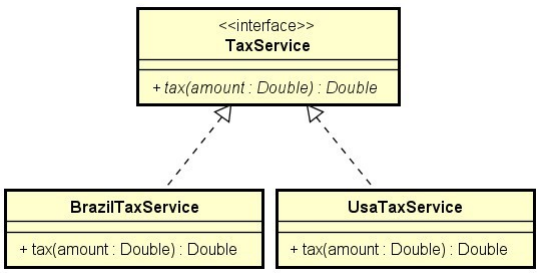


Herdar vs. cumprir contrato

Aspectos em comum entre herança e interfaces

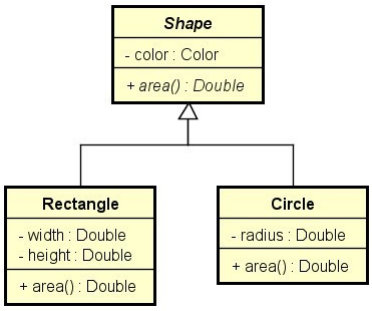
- Relação é-um
- Generalização/especialização
- Polimorfismo

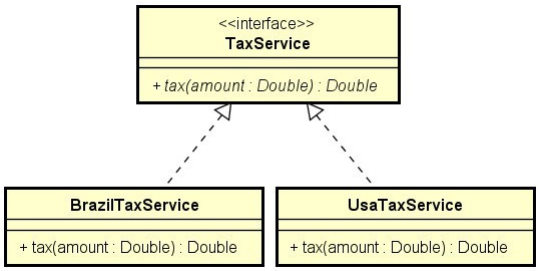




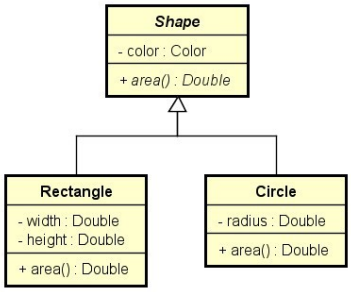
Diferença fundamental

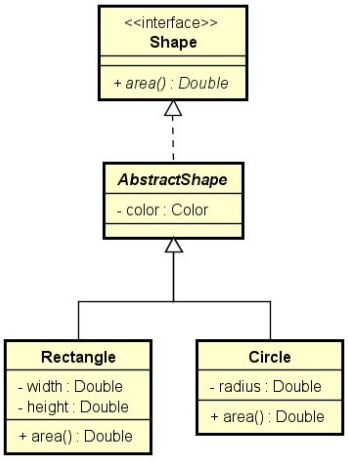
- Herança => reuso
- Interface => contrato a ser cumprido



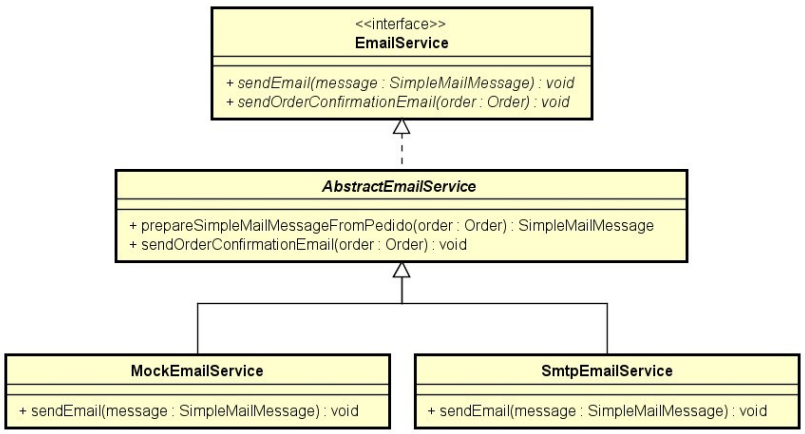


E se eu precisar implementar Shape como interface, porém também quiser definir uma estrutura comum reutilizável para todas figuras?



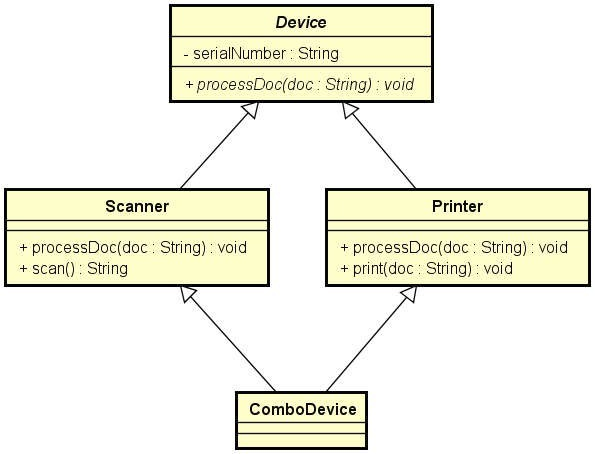


Outro exemplo



Herança múltipla e o problema do diamante

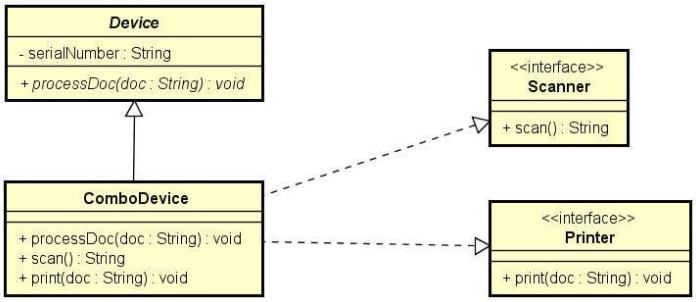
Problema do diamante



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!

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.

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

Interface Comparable

Interface Comparable

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

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

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
```

```
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());
          }
     }
}
```

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
```

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.

```java
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());
		}
	}
}
```

```java
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());
	}
}
```

Default methods

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

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.

Example

Amount: 200.00
Months: 3
Payment after 3 months:
212.24

Calculations: $Payment = 200 * 1.02 * 1.02 * 1.02 = 200 * 1.02^3 = 212.2416$

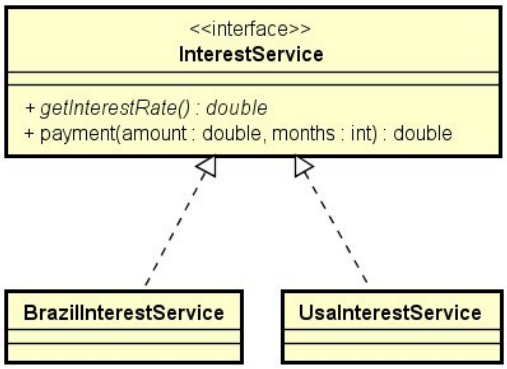
$Payment = amount * (1 + interestRate / 100)^N$

What if there was another interest service from another country?

Amount: 200.00
Months: 3
Payment after 3 months:
206.06

Calculations: `Payment = 200 * 1.01 * 1.01 * 1.01 = 200 * 1.01^3 = 206.0602`

`Payment = amount * (1 + interestRate / 100)^N`



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.