Programação Orientada a Objetos

Herança, polimorfismo e sobrescrita

Ely – ely.miranda@ifpi.edu.br

1

Herança na vida real

- Herança (direito);
- Transmissão de bens, direitos e obrigações de uma pessoa falecida a seus sucessores legais.

2

Herança na vida real

- Herança genética;
- Célula ou organismo adquirir características semelhantes a de um que o gerou.

3

Herança em P.O.O.

- Compartilhar atributos e métodos com o objetivo de reaproveitar código e comportamento;
- Por definição, existe uma superclasse e suas subclasses;
- Uma subclasse herda de uma superclasse.

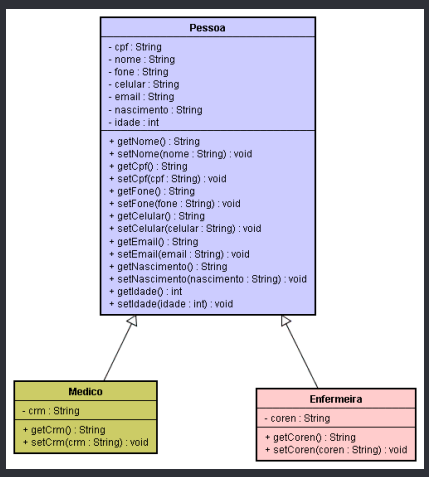
4

Herança em P.O.O.

- Uma classe que herda de outra possui os atributos e métodos da superclasse;
- Com isso, não é necessário criar os mesmos atributos e métodos para classes semelhantes.
- Consegue-se uma relativa "economia" de código.

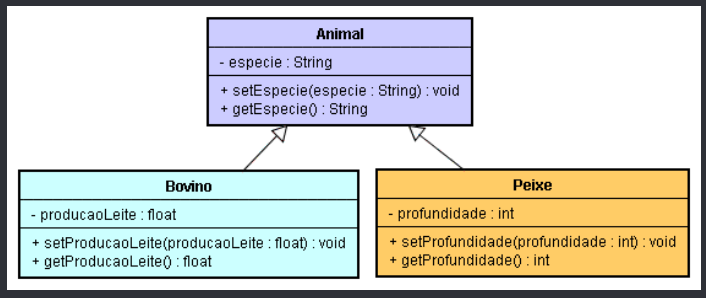
5

Exemplos de herança



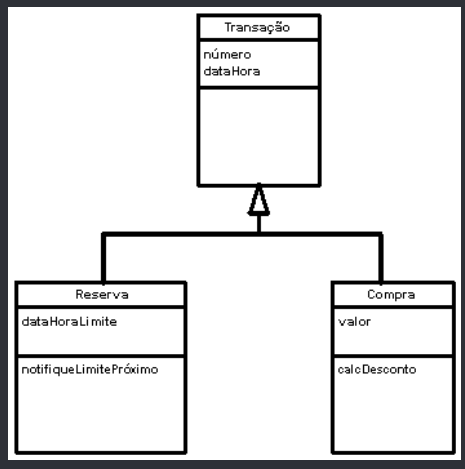
6

Exemplos de herança



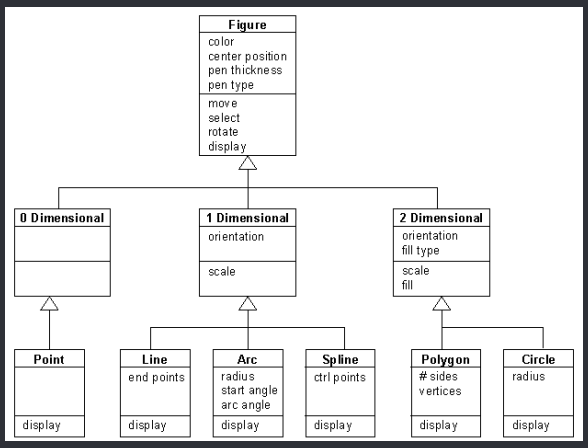
7

Exemplos de herança



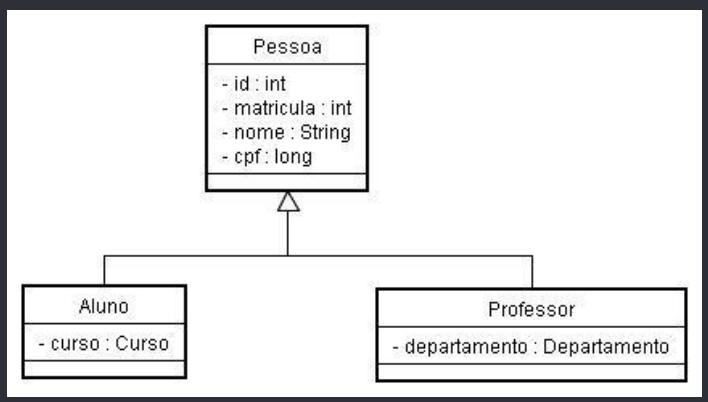
8

Exemplos de herança



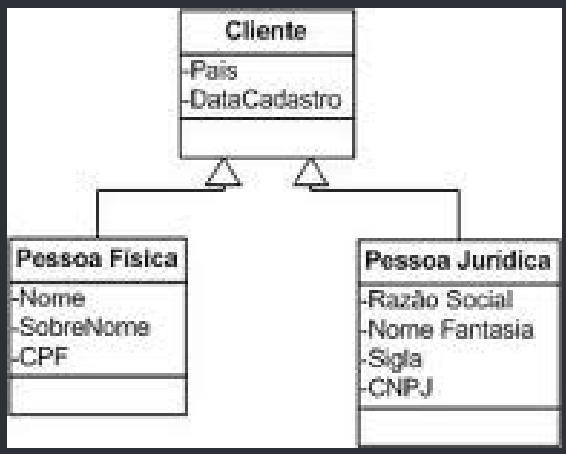
9

Exemplos de herança



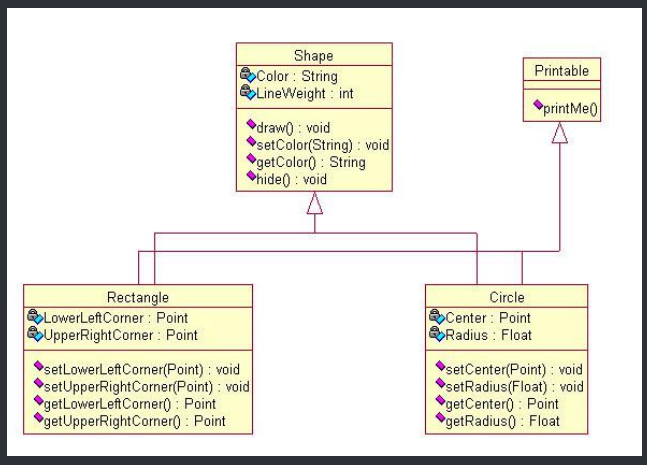
10

Exemplos de herança



11

Exemplos de herança



12

Funcionários e Gerentes

- Uma empresa possui funcionários:

```
class Funcionario {
    private _nome: string;
    private _cpf: string;
    private _salario: number;
    //construtores e métodos get e set necessários
}
```


13

Funcionários e Gerentes

- E além disso, funcionários que ocupam cargos de gerente;
- Gerentes possuem as mesmas características de funcionários e “algo mais”.

14

Funcionários e Gerentes

- Gerentes possuem as mesmas características de funcionários e:
  - Possuem login e senha;
  - Possuem um comportamento de autenticação em um sistema interno.

15

Funcionários e Gerentes

```
class Gerente {
    private _nome: string;
    private _cpf: string;
    private _salario: number;
    private _login: string;
    private _senha: string;

    public autenticar(login: string, senha: string): boolean {
        return (this._login == login &&
                this._senha == senha) ;
    }
    //construtores e métodos get e set necessários
}
```


16

Problemas

- Duplicação de código;
- Duas classes com atributos repetidos;
- Métodos get, set e construtores também se repetem.

17

Problemas

- Mudanças em um atributo ou método (nome, tipo ou validação) geram alterações em ambas as classes;
- Havendo outro funcionário com outras características e comportamentos, o código seria triplicado;
- ... e assim por diante.

18

Possível solução

- Deixar a classe funcionário mais genérica, com atributos e métodos da classe Gerente;
- Criar um campo lógico em funcionário indicando se o mesmo é um gerente;
- Caso não seja um gerente, deixar os campos em branco (opcionais) e jamais chamar o método autenticar.

19

Outro problema

- Havendo muitos atributos opcionais, o programador deveria lembrar quais são necessários;
- Ninguém garante que o método autenticar não seria chamado.

20

Outro problema

- Havendo outro funcionário com outras características e comportamentos:
  - A variável de tipo de funcionário não seria mais lógica e sim outro tipo;
  - O controle de atributos opcionais aumentaria;
  - O controle de métodos que não podem ser chamados aumentaria;
  - ... e assim por diante.

Conta x Poupança

- Em um banco, além da conta comum, temos uma conta poupança;
- Além de número e saldo, tem também uma taxa de juros;
- Pode-se gerar um rendimento devido ao saldo acumulado.

Conta x Poupança

- A classe Poupança, possui poucas diferenças para a classe Conta, apesar de ser um tipo distinto:

```
class Poupanca {
    private _numero: string;
    private _saldo: number;
    private _taxaJuros: number;

    public renderJuros(): void {
        this.depositar(this._saldo * this._taxaJuros/100);
    }
    //a partir daqui, tudo igual à classe conta
    public depositar(valor: number): void {
        this._saldo += valor;
    }
    //...
}
```


Conta x Poupança

```
class Poupanca {
    private _numero: string;
    private _saldo: number;
    private _taxaJuros: number;

    public renderJuros(): void {
        this.depositar(this._saldo * this._taxaJuros/100);
    }
    //a partir daqui, tudo igual à classe conta
    public depositar(valor: number): void {
        this._saldo += valor;
    }
    //...
}
```

Únicas diferenças

Mesmos problemas que há com as classes Funcionario e Gerente

Conta x Poupança: Piorando a situação

- Como ficaria a nossa aplicação do banco?
  - Uma possível solução é ter 2 arrays, um para cada tipo de conta;
  - Duplicar cada método (creditar, incluir, alterar...) para cada tipo de conta.

25

Conta x Poupança: Piorando a situação

```
class Banco {
    private _contas: Conta[] = [];
    private _poupancas: Poupanca[] = [];

    inserir(conta: Conta): void {
      let contaConsultada = this.consultar(conta.numero);
      if (contaConsultada == null) {
        this._contas.push(conta);
      }
    }
    inserirPoupanca(poupanca: Poupanca): void {
      let poupancaConsultada = this.consultarPoupanca(poupanca.numero);
      if (poupancaConsultada == null) {
        this._poupancas.push(poupanca);
      }
    }
    //...
}
```


26

Conta x Poupança: Piorando a situação

- Novamente: ... e caso apareçam mais N tipos de conta? Conta Imposto, Conta Salário, Conta Especial...???

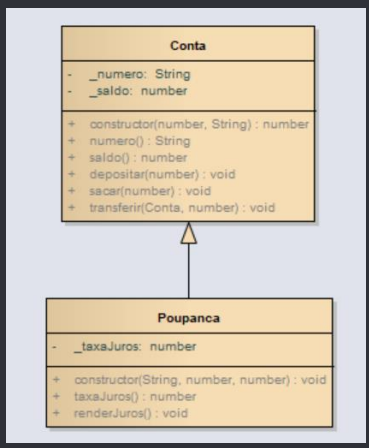
Solução

- As classes citadas estão em um mesmo contexto:
  - Gerente é um funcionário;
  - Uma poupança é uma conta.

Solução

- Poupança e Gerente são simples extensões das definições de Conta e Funcionário;
- A partir dessa semelhança podemos usar “herança” e simplificar as implementações.

Conta e Poupança em UML



Herança com TypeScript

- Uma classe pode ser derivada de outra e herdar seu estado (atributos) e seu comportamento (métodos);
- Caso um objeto faz o mesmo que outro objeto e "mais alguma coisa";
- Reutilizamos o código, definindo uma subclasse apenas com diferenças.

31

Herança com TypeScript

- A *extends* é utilizada para indicar a herança

```
class Gerente extends Funcionario { ... }

class Poupanca extends Conta { ... }
```


32

Herança

```
class Gerente extends Funcionario {
    private _login: string;
    private _senha: string;

    public autentica(login: string, senha: string): boolean {
      return (this._login == login && this._senha == senha) ;
    }
    //construtores e métodos get e set necessários
}
```

Os demais atributos e métodos não precisam ser reescritos, pois são herdados

33

Herança

```
class Poupanca extends Conta {
    private _taxaJuros: number;
    public renderJuros(): void {
      this.depositar(this.saldo * this._taxaJuros/100));
    }

    get taxaJuros(): number {
      return this._taxaJuros
    }
}
```

Os demais atributos e métodos não precisam ser reescritos, pois são herdados

34

Herança - construtor

```
class Poupanca extends Conta {
        //...
    constructor(numero: string, saldo: number,
                                taxaJuros: number ) {
        super(numero, saldo);
        this._taxaJuros = taxaJuros;
    }
}
```


35

Super

- A palavra reservada super dá acesso aos métodos e construtor da superclasse;
- Veremos mais adiante mais detalhes do seu uso...

36

Hierarquia de classes

- A mais acima na hierarquia é chamada de super classe ou classe mãe;
- As que herdam são chamadas de subclasses ou classes filhas.

37

Hierarquia de classes

- Uma subclasse não tem acesso direto aos membros privados de sua superclasse;
- Todo objeto de uma subclasse também é um objeto de sua superclasse.

38

Restrições

- Atributos e métodos privados são herdados, mas são acessíveis apenas por métodos get/set públicos;
- Modificador protected: visibilidade restrita a classe e subclasses;
- Construtor padrão só é disponível se também for disponível na superclasse.

39

Usando a classe Poupanca

- Apesar de não definidos, os métodos de crédito e de débito são herdados visíveis por serem públicos:

```
let  p: Poupanca = new Poupanca("2", 100, 0.5);
p.depositar(100);
p.sacar(50);
p.renderJuros();
console.log(p.saldo); //150.75
```


40

Polimorfismo

- É a capacidade de um objeto poder ser referenciado de várias formas;
- Onde temos uma subclasse, também podemos usar uma superclasse.

41

Polimorfismo

```
let conta: Conta;
conta = new Poupanca("2", 100, 0.5)
conta.depositar(100);

// ou no caso funcionário/gerente:
let gerente: Gerente = new Gerente();
let funcionario: Funcionario = gerente;
```


42

Polimorfismo

- Dizemos que uma Poupanca cabe em uma Conta, mas não o contrário:

```
let conta: Conta;
conta = new Poupanca("2", 100, 0.5);
conta.depositar(100);
console.log(p.saldo); //200
```


43

Casts

- Declarando como uma superclasse, devem-se usar casts para acessar elementos específicos da subclasse:

```
let conta: Conta;
conta = new Poupanca("2", 100, 0.05)
conta.depositar(100);
let poupanca : Poupanca = <Poupanca> conta;
poupanca.renderJuros();
// ou (<Poupanca> conta).renderJuros)()
console.log(poupanca.saldo); //201
```


44

Verificação de tipos

- Usa-se o operador instanceof para saber se um objeto é de determinado tipo;
- Uso indicado para evitar casts que gerem erros.

Verificação de tipos

```
let conta: Conta = new Poupanca("2", 100, 0.5);
if (conta instanceof Poupanca) {
  (<Poupanca> conta).renderJuros();
}
console.log(conta.saldo); //100.50
```

Aplicação Banco

- Como Poupanca é do mesmo tipo de Conta, a classe Banco pouco deve ser alterada:

```
banco.inserir(new Conta("1", 100));
banco.inserir(new Poupanca("2", 100, 0.5));
banco.depositar("1",200);
banco.transferir("1","2",50);
console.log(banco.consultar("1").saldo); //250
console.log(banco.consultar("2").saldo); //150
```


47

Sobrescrita (override)

- É a redefinição de métodos de uma superclasse em uma subclasse;
- A reescrita de um método sobrepõe a implementação original;
- O método deve possuir o mesmo nome, tipo de retorno, visibilidade e lista de parâmetros.

48

Sobrescrita (override)

- Utilizada quando o comportamento do método da superclasse não corresponde ao desejado para o método da subclasse;
- Pode-se chamar ainda a implementação original se necessário.

49

Sobrescrita (override)

- Supondo uma ContaImposto:
  - Herda de conta e possui um atributo que representa um % descontado a cada debito;
  - Exemplo: A antiga CPMF descontava 0,38% do valor de cada operação de débito.

50

Sobrescrita (override)

- Supondo uma ContaImposto:
  - Exemplo: A antiga CPMF descontava 0,38% do valor de cada operação de débito
    - Saldo: R$ 100,00;
    - Saque: R$ 10,00;
    - CPMF: R$ 0,038;
    - Saldo final: R$ 89,962.

51

Sobrescrita (override)

- O débito da ContaImposto apenas subtrai um valor do saldo 2x;
- Precisa ser sobrescrito na classe ContaImposto para ter o comportamento desejado.

52

Sobrescrita (override)

```
class ContaImposto extends Conta {
    private _taxaDesconto: number;

    constructor(numero: string, saldo: number,
                taxaDeDesconto: number) {
        super(numero, saldo);
        this._taxaDesconto = taxaDeDesconto;
    }
    //...
}
```


53

Sobrescrita (override)

```
class ContaImposto extends Conta {
    private _taxaDesconto: number;
    //...
    sacar(valor: number): void {
        this._saldo -= valor;
        this._saldo -= valor * getTaxaDesconto() / 100;
    }
}
```

Sobrescrita sem acesso à implementação anterior (não compila, pois o saldo é privado)

54

Sobrescrita (override)

- A ideia do código anterior está parcialmente correta:
  - O atributo saldo é privado, então não compilará;
  - O método sacar da classe pai não foi considerado e nele há regras de negócio implementadas.

55

Sobrescrita (override)

```
class ContaImposto extends Conta {
    private _taxaDesconto: number;
    //...
    sacar(valor: number): void {
        let total = valor + valor * (this._taxaDesconto/100)
        super.sacar(total);
    }
}
```

Sobrescrita com acesso à implementação anterior

56

Sobrecarga (overload)

- Escrever um método com o mesmo nome, mas:
  - Argumentos diferentes;
  - Tipo do retorno pode ser igual ou diferente;
- Usada quando se tem a necessidade de diferentes formas de se chamar um método.

Sobrecarga (overload)

```
class Calculadora {
    soma(op1: number, op2: number): number {
        return op1 + op2;
    }

    soma(op1: string, op2: string): string {
        let op1Int: number = parseInt(op1);
        let op2Int: number = parseInt(op2);
        let resultado: number = op1Int + op2Int;
        return resultado.tostring();
    }
}
```

Não compila

Sobrecarga (overload)

- Atualmente, em Typescript é suportado, mas desaconselhado:
  - https://www.stevefenton.co.uk/2013/02/what-is-wrong-with-method-overloads-in-typescript/
  - https://stackoverflow.com/questions/12688275/how-to-do-method-overloading-in-typescript/

Programação Orientada a Objetos

Herança, polimorfismo e sobrescrita

Ely – ely.miranda@ifpi.edu.br