**Fundamentos da Programação Orientada a Objetos**

Aluno: Sander Gustavo Piva

Professor: Emerson Assis

1- Programação Orientada a Objeto (POO)

A programação iniciou-se em baixo nível (linguagem de máquina), depois evoluiu para alto nível (linear), com comandos sem desvios ou rotinas internas, seguindo para programação estruturada onde pequenos pedaços do programa eram organizados de modo a permitir desvios ou rotinas internas, até a programação modular (baseada em cápsulas). Algumas dificuldades ainda eram percebidas, pois na linguagem não orientada a objeto existia um volume significativo de dados globais que poderia ser utilizado pelos procedimentos do sistema, todavia isto despendia tempo e recursos para ‘filtrar’ quais seriam os dados mais coerentes. Uma vez que fosse possível abstrair previamente os dados úteis ou dados objetos seria possível contornar essa dificuldade, inclusive esses objetos poderiam se relacionar entre si otimizando ainda mais os processos. Logo, nascia a primeira linguagem Orientada a Objeto com o matemático e biólogo Alan Kay, o Smalltalk. A POO, portanto, tem por finalidade aproximar o mundo digital do mundo real. Existem inúmeras linguagens de programação orientada a objeto, sendo que é possível destacar: Java, C++, C#, Python, e PHP, porém os principais conceitos de POO e exemplos, inclusive com demonstração de código (Anexo), será baseado em Java. A seguir, os principais conceitos serão abordados.

2- Conceitos de POO

- Classes

Refere-se a um ‘molde’ ou ‘forma’ para definir os atributos (características) e métodos (comportamentos, rotinas) comuns que serão compartilhados por um objeto (coisas materiais ou abstratas). Exemplo: A forma de um bolo é a classe, pois permite o bolo ter uma altura, formato, enfim, enquanto o bolo de chocolate feito nessa forma é o objeto. Embora seja de chocolate, ou seja, possua uma característica específica, a altura e o formato desse bolo é definido pela sua forma.

Um modelo de sintaxe: ‘public class Professor {...}’. Lembrando que na programação, as classes precisam ser públicas para que o acesso ocorra.

- Objetos

Refere-se a uma coisa material ou abstrata percebida pelos sentidos e descrita por meio de suas características (atributos), comportamentos (métodos) e estado. Exemplo: Um objeto Volkswagen UP verde 4 portas motor 1.0 é oriundo da classe Carro. Esse objeto tem marca (Volkswagen), modelo (UP) cor (Verde) e potência (motor 1.0) e tem comportamentos: acelera, freia, sobe ladeiras com dificuldade, etc.

Um modelo de sintaxe: ‘... Professor p1 = new Professor ();’, onde ‘p1’ é o objeto da classe ‘Professor’, ‘instanciado’ pela palavra reservada ‘new’. A instanciação ou materialização do objeto cria um espaço na memória e faz referência ao objeto ‘p1’.

- Modificadores e tipagem?

Os modificadores definem se um atributo ou método podem ser acessados fora da classe respectiva (‘public’), apenas pela classe atual e suas subclasses (por exemplo, no caso de Herança) (‘protected’) ou ainda apenas pela classe respectiva (‘private’). Os tipos de atributos/variáveis podem ser, dentre outros, ‘String’, no caso de caractere, ‘int’, inteiro, ‘double’, ponto flutuante e ‘boolean’, tipo lógico.

Sintaxe para método: ‘private void calculaPreco () {...}’, onde ‘private’ é o modificador, ou seja, só a classe respectiva desse método tem acesso. Sintaxe para atributo: ‘protected int valor;’, onde ‘protected’ diz que esse atributo é acessível pela sua classe respectiva e subclasses.

- Métodos

Refere-se, basicamente, ao comportamento do objeto, ou seja, o que o objeto faz? Exemplo: Com uma caneta BIC azul ponta grossa cuja classe é Caneta posso escrever, pintar, desenhar, etc. Possuem modificadores (public, private, protected, () nenhum), tipos com retorno: String, int, double, boolean, ...) sem retorno (void), nomes e podem ou não ter parâmetros. Os principais métodos podem ser personalizados, especiais, abstratos e estáticos.

Os métodos ‘personalizados’ são definidos pelo desenvolvedor, respeitando boas práticas de programação e lógica. Uma sintaxe (Java): ‘public int valor (int x) { ... }, onde: ‘public (modificador) int (tipo) valor (nome) e (int x) é o parâmetro, lembrando que nesse caso o retorno precisa ser um valor inteiro.

Os métodos especiais podem ser:

- Métodos Modificadores (Setters): recebem um ou mais parâmetros. Estes, por exemplo, podem passar por uma validação e depois atribuídos às variáveis respectivas da classe. Exemplo de sintaxe: ‘Caneta c1 = new Caneta(), c1.setDados (String tipo, double ponta), this.tipo=tipo, this.ponta=ponta’. Esse método evita a tentativa de definir um atributo tipo private da classe Caneta diretamente na classe Main, como: c1.cor = “Azul”, o que iria gerar um erro e o código não iria rodar. Para fazer isso de maneira correta e segura na classe Main, fica: c1.setCor (“Azul”).

- Métodos Acessores (Getters): acessam de atributo, geralmente privado, de modo seguro, ou seja, mantendo a segurança do sistema. Exemplo de sintaxe: ‘Caneta c1 = new Caneta(), c1.getDados()’.

- Método Construtor: Ao instanciar um objeto o método construtor cria um espaço na memória e faz referência ao objeto. Nesse espaço é permitido armazenar, operar e manipular dados. O construtor pode ser com ou sem parâmetros. Exemplo de sintaxe: ‘instanciando o objeto – construtor sem parâmetros: Caneta c1 = new Caneta(),’ ou ‘ instanciando o objeto – construtor com parâmetros: Caneta c1 = new Caneta (String tipo, String cor), logo, na classe o método construtor sem parâmetros fica: public Caneta()’, já com parâmetros: public Caneta(String tipo, double ponta).

Todo método assessor, modificador e construtor é público.

Os métodos abstratos e estáticos: Os métodos abstratos não possuem corpo ou implementação. São característicos de classes abstratas e interfaces. Uma sintaxe: ‘public abstract void calculaValor ();’. Já os estáticos são aqueles que pertencem a classe e não dependem de nenhuma variável de instância. Exemplo: ‘public static final void emiteRelatorio () {...}’.

- Atributos

Refere-se às características de um objeto, ou seja, como esse objeto é e o que tem? Exemplo: Máquina de lavar Brastemp Cinza capacidade de 11 kg com recursos multimídia. Atributos: marca (Brastemp), cor (Cinza), capacidade (11kg), recursos multimídia (sim). Sintaxe em programação: ‘private String marca = “Brastemp”’,’private String cor = ”Cinza”’. Existem ainda os atributos estáticos que pertencem à classe e não ao objeto. Sintaxe:’private static final double taxa = 1.3;’.

- Pilares da POO

A base da POO é formada pela: Abstração, Encapsulamento, Herança, e Polimorfismo. Este é o grande diferencial da programação orientada a objeto. Vantagens: Responsável por implementar códigos consistentes, oportunos, manipuláveis, extensíveis, reutilizáveis e naturais, pois visa aproximar o mundo digital do mundo real.

- Abstração

Empregada para definir atributos úteis para um objeto. Exemplo: Os atributos peso, altura, raça, são atributos importantes para um objeto modelo de uma classe Modelos, todavia, pode não ser para um objeto encanador de uma classe Funcionário.

- Encapsulamento

Oculta partes independentes da implementação, permitindo controlar partes invisíveis ao mundo exterior. Exemplo: Quando o motorista de um carro pisa no pedal do freio, basta saber que freia o veículo, não precisa saber como funciona o sistema de freio em si. Tudo isso está protegido (não visível) ao usuário ou motorista, logo sua interação é possível através de uma ‘interface: pedal de freio’, sendo que a partir dele ocorre a troca de informações (mensagens) necessárias ao processo de frenagem, permitindo o funcionamento correto do sistema com segurança.

Na programação, ao definir os modificadores de certos atributos e métodos como ‘private’ o propósito é impedir o acesso direto do usuário a eles, protegendo a parte interna do código contra inconsistências e quebra de integridade. O encapsulamento não é obrigatório, porém recomendado. Vantagens: mudanças invisíveis ao usuário, código pode ser reutilizado, sistemas mais seguros.

- Herança

O princípio de Herança em POO permite a criação de novas classes (classes filhas ou subclasses) a partir de outras criadas previamente (classe mãe ou superclasse). Uma superclasse pode ter várias classes filhas, todavia uma subclasse só pode herdar ‘diretamente’ de uma única superclasse. Exemplo: Sistema bibliotecário de uma escola: o usuário pode ser aluno, mas também pode ser professor, logo, nota-se que ‘Usuario’ é a classe mãe ou superclasse enquanto ‘Aluno’ e ‘Professor’ são classes filhas ou subclasses. A superclasse pode ser ou não abstrata.

No caso de abstrata, ou seja, não é possível instanciar um objeto a partir dela, apenas pelas suas subclasses. A palavra reservada ‘extends’ é utilizada pelas subclasses para herdar atributos e métodos da superclasse. Uma subclasse pode adicionar novos métodos e atributos, sobrescrever métodos da superclasse, todavia não pode remover atributos e métodos da superclasse. Sintaxe de exemplo: ‘public abstract class Mamifero {...}’, sendo a superclasse e ‘public class Cao extends Mamifero {...}’ e ‘public class Baleia extends Mamifero {...}’ as suas subclasses.

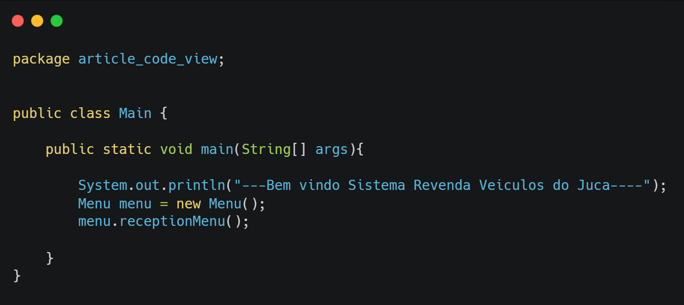
- Polimorfismo

O Polimorfismo significa várias formas, ou seja, na POO é possível utilizar um elemento de formas diferentes. Pode ser estático (sobrecarga) ou dinâmico (sobreposição). Na sobrecarga, mais de um método de mesmo nome, porém com parâmetros diferentes, são criados na mesma classe. Exemplo: ‘public Caneta (String nome)’, ‘public Caneta (double ponta)’. Na sobreposição ocorre em casos de Herança, isto é, a subclasse sobrepõe o método original da superclasse. Exemplo no anexo (final do artigo).

3- Conclusão:

A Programação orientada a objetos revolucionou a maneira de codificar, permitindo uma implementação de software cada vez mais consistente, segura e de fácil manutenção. Em termos de interatividade, o cliente tem mais liberdade de escolher as funções desejadas, ao contrário de um modelo estruturado. O pilar da POO ainda proporciona criar sistemas reutilizáveis e extensíveis, por exemplo, conectando mais de uma subclasse à superclasse, mantendo sua integridade, funcionando como um organismo vivo.

**Anexo**



img1

O programa inicia com a classe ‘Main’, seguido de um’print’ fazendo anúncio do tipo de sistema: ‘Bem vindo Sistema Revenda Veiculos do Juca’. Depois o objeto ‘menu’ da classe ‘Menu’ é instanciado a partir do construtor definido pela palavra reservada ‘new’: ‘... new Menu();’. O objeto ‘menu’ poderá usufruir de todos os atributos e métodos da classe Menu. Nesse começo de sistema, aplica-se o conceito de classe (‘class Menu’) e objeto (‘menu’).



img2

Já na classe Menu (public class Menu), após os importes do pacote ‘article\_code\_view’, das classes do pacote ‘model’ e do ‘java.util.\*;’, nota-se a presença dos atributos, constituídos de seus modificadores (public, private, protected, ...) e tipos (String, double, int, ...) os quais são: ‘private String type, private String brand, private String model, private String color, private String engineMotor, private double value, private int year’ seguido do método ‘public void receptionMenu()’, nesse caso, trata-se de um método concreto ou personalizado, definido pelo desenvolvedor.

Dentro do respectivo método, existem dois atributos: ‘int inputAnswer’ e ‘operationAnswer’ para receber o valor da ‘resposta de entrada’ e ‘operação’ do sistema, nessa ordem. Já a classe ‘Scanner’, instanciada a partir da palavra reservada ‘new’ assim constituída: ‘Scanner scan = new Scanner (System.in)’ irá permitir a leitura e captura de dados dentro de um laço de repetição ‘while’, o qual será demonstrado a seguir. Ainda nota-se a instância ‘pushInStock’ da classe ‘VehicleStock’ a qual permitirá que os objetos ‘c’ da classe ‘Car’ e ‘mt’ da classe ‘Motorcycle’ sejam adicionados no método ‘setStock()’ da classe ‘VehicleStock’. Nela será registrado todos os objetos ‘c’ e ‘mt’ das classes ‘Car’ e ‘Motorcycle’. Aplicação do conceito de atributos e métodos.



img3

Nesse laço de repetição, é iniciado de fato o sistema. A primeira pergunta indaga ao usuário se pretende ‘Cadastrar veículo [1]’ ou ‘Consultar Estoque [2]’. Quando é respondida essa questão, é acessada a estrutura condicional ‘switch case’ onde, se for um cadastro de veículos é o ‘case 1’, se for consulta de estoque, ‘case 2’, ou então se for sair ao digitar ‘0’ sai do cadastramento.

Dentro do ‘case 1’, outra pergunta é feita: ‘Cadastrar carro [1] Cadastrar moto [2]? ’.

Se a resposta da operação deseja ‘operationAnswer’ for 1, será o Carro, logo o objeto ‘c’ de carro irá definir o atributo tipo ‘this.type’ como ‘Carro’, irá chamar o método ‘registerVehicle ()’ ou registra veículo para ler e atribuir/definir os valores de cada atributo como: marca ‘this.brand’, modelo ‘this.model’, cor ‘this.color’, etc. Uma vez definido os atributos, uma parte deles será parâmetros do construtor ao instanciar o objeto ‘c’: ‘this.type’, ‘this.brand’ e ‘this.model’ e os demais serão definidos nos métodos especiais ‘setters’ como: c.setYear(this.year), c.setColor(this.color), enfim.

O objeto ‘pushInStock’ pega os objetos ‘c’ e os adiciona pelo método ‘setStock()’ da classe ‘VehicleStock’.

Se a resposta da operação deseja ‘operationAnswer’ for 2, será a Motocicleta (Moto), logo o objeto ‘mt’ de moto irá definir o atributo tipo ‘this.type’ como ‘Moto’, irá chamar o método ‘registerVehicle ()’ ou registra veículo para ler e atribuir/definir os valores de cada atributo como: marca ‘this.brand’, modelo ‘this.model’, cor ‘this.color’, etc. Uma vez definido os atributos, uma parte deles será parâmetros do construtor ao instanciar o objeto ‘mt’: ‘this.type’, ‘this.brand’ e ‘this.model’ e os demais serão definidos nos métodos especiais ‘setters’ como: c.setYear(this.year), c.setColor(this.color), enfim.

O objeto ‘pushInStock’ pega os objetos ‘mt’ e os adiciona pelo método ‘setStock()’ da classe ‘VehicleStock’.

Senão for nenhuma das opções anteriores, o sistema emite a mensagem ‘Saindo do cadastramento’. Vale lembrar que qualquer opção diferente de 1, 2 e 0 para a operação fará a pergunta ‘Cadastrar Carro [1] Cadastrar Moto [2] ’ser repetida, pois está dentro de um laço de repetição ‘do while’.

Todavia, se for ‘case 2’ a resposta de entrada ‘inputAnswer’, será mostrado todo o estoque cadastrado com os dados pertinentes, oriundos do método ‘getStock()’ da classe ‘VehicleStock’ a partir de um laço de repetição ‘for’ que irá passar uma ‘lista’ de objetos veículos para uma variável local (aux) e a partir dela será possível ‘printar’ na tela todos os dados.

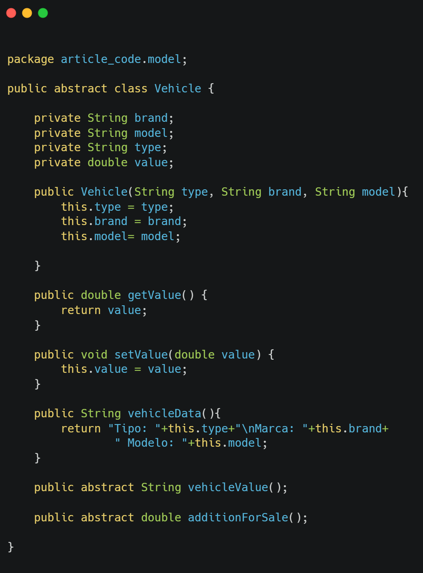
Importante: Quando instancio o objeto ‘c’ e ‘mt’ das classes ‘Car’ e ‘Motorcycle’ pelo método construtor, estou passando parâmetros para as respectivas classes que por ‘Herança’ e o uso da instrução ‘super()’ a classe Abstrata ‘Vehicle’ será instanciada, logo, os objetos das subclasses ‘Car’ e ‘Motorcycle’ poderão usufruir dos atributos e/ou métodos da classe abstrata. Isso será visto um pouco mais a frente. Ainda na classe Menu, podemos notar que seus atributos estão com o modificador ‘private’, deixando apenas os métodos acessíveis/públicos, logo percebe-se uma aplicação básica de encapsulamento, ou seja, da classe ‘Main’ não é possível acessar esses atributos/variáveis gerando erros de lógica ou inconsistências no código.

Aplicação, basicamente, dos conceitos de classe, objeto, atributos, métodos e encapsulamento.



img4

Este é o método concreto ‘public void registerVehile()’ no qual o usuário irá preencher e portanto definir os valores dos atributos que serão cadastrados pelos objetos ‘c’ e ‘mt’ das classes ‘Car’ e ‘Motorcycle’.



Img5

Aqui nota-se a classe abstrata ‘Vehicle’ recebendo os parâmetros passados pelos objetos ‘c’ e/ou ‘mt’ das classes ‘Car’ e ‘Motorcycle’, do mesmo modo que o valor do veículo, o qual pode ser um carro ou uma moto, está sendo definido pelo método especial ‘setValue(double value)’, capturado e retornado pelo método especial ‘getValue()’ a partir dos mesmo objetos. Isso é possível devido ao princípio de Herança, um dos pilares da POO, ou seja, as classes ‘Car’ e ‘Motorcycle’ são filhas ou subclasses da classe mãe ou superclasse que é a classe abstrata ‘Vehicle’. Toda classe abstrata precisa ter ao menos um método abstrato. Nesse código existem dois: ‘public abstract String vehicleValue()’ e o ‘public abstract double additionForSale()’, além do método concreto ‘public String vehicleData()’ o qual será sobrescrito pelas susbclasses.

Aplicação, basicamente, dos conceitos de classe, objeto, atributos, métodos e encapsulamento.



img6

Na subclasse ‘Car’, reconhece-se a Herança da classe ‘Vehicle’ pela palavra reservada ‘extends’ permitindo o objeto ‘c’ acessar atributos e/ou métodos da superclasse ‘Vehicle’. Apesar do objeto ‘c’ herdar atributos e/ou métodos superclasse ‘Vehicle’, o objeto ‘c’ usufrui de atributos e métodos próprios da classe como os métodos ‘getters e setters’ dos atributos ‘this.year’, ‘this.color’, ‘this.engineMotor’. Percebe-se ainda que os métodos abstratos, assim como o método concreto ‘additionForSale()’ estão sendo sobrescritos, ou seja, estão sendo utilizados de maneira específica dentro da classe ‘Car’, do mesmo modo que dentro da classe ‘Motorcycle’ tais métodos também serão sobrescritos, porém de ‘forma diferente’. Portanto, nota-se aqui o emprego do conceito de polimorfismo.

No caso da classe ‘Car’, o método ‘additionForSale()’ define um atributo com valor ‘1.3’.

O método ‘vehicleData()’ retorna os dados/atributos gerais do carro, oriundos da superclasse, adicionados com os dados/atributos específicos da classe ‘Car’. O método ‘vehicleValue()’ retorna o valor do carro ‘this.value’ multiplicado pelo fator de ajuste/acréscimo ‘this.additionForSale’.

Aplicação dos conceitos de classe, objeto, atributos, métodos, encapsulamento, herança e polimorfismo.



img7

Na subclasse ‘Motorcycle’, reconhece-se a Herança da classe ‘Vehicle’ pela palavra reservada ‘extends’ permitindo o objeto ‘mt’ acessar atributos e/ou métodos da superclasse ‘Vehicle’. Apesar do objeto ‘mt’ herdar atributos e/ou métodos superclasse ‘Vehicle’, o objeto ‘mt’ usufrui de atributos e métodos próprios da classe como os métodos ‘getters e setters’ dos atributos ‘this.year’, ‘this.color’, ‘this.engineMotor’. Percebe-se ainda que os métodos abstratos, assim como o método concreto ‘additionForSale()’ estão sendo sobrescritos, ou seja, estão sendo utilizados de maneira específica dentro da classe ‘Motorcycle’, do mesmo modo que dentro da classe ‘Car’ tais métodos também serão sobrescritos, porém de ‘forma diferente’. Portanto, nota-se aqui o emprego do conceito de polimorfismo.

No caso da classe Motorcycle’, o método ‘additionForSale()’ define um atributo com valor ‘1.2’.

O método ‘vehicleData()’ retorna os dados/atributos gerais da moto, oriundos da superclasse, adicionados com os dados/atributos específicos da classe ‘Motorcycle’. O método ‘vehicleValue()’ retorna o valor da motocicleta/moto ‘this.value’ multiplicado pelo fator de ajuste/acréscimo ‘this.addittionForSale’.

Aplicação dos conceitos de classe, objeto, atributos, métodos, encapsulamento, herança e polimorfismo.



img8

Na classe ‘VehicleStock’ nota-se a presença de um atributo do tipo ‘ArrayList’ cujo tipo é da classe ‘Vehicle’, pois quando o método ‘setStock’ é acionado este recebe um objeto ‘c’ ou ‘mt’ que é do tipo veículo ou pertence a superclasse ‘Vehicle’. Uma vez definida a lista ‘vehicleList’, o método concreto ‘List<Vehicle> get Stock()’ armazena os objetos numa variável local (aux) do tipo ‘Vehicle’ e o ‘aux’ é adicionado na lista ‘copyVehicleList’ e é retornada para o método que a chamou na classe ‘Menu’.