5 – Polimorfismo

Sobrecarga (overloading) de métodos:

```
public class x {
        public void m1( ) {...}

        public void m1 ( int  p ) {...}
}
```

sobrecarga do método m1

- Diz-se que o nome de um método foi sobrecarregado ("overloaded") se dois métodos têm o mesmo nome mas assinaturas diferentes.

.

Métodos com o mesmo nome e assinaturas diferentes podem:

- ser definidos na mesma classe
- ser herdados por uma dada classe
- um ser herdado e o outro definido na classe.

É incorrecto definir

```
public class y {
        public void m1( ) {...}
        public void m1( ) {...}
}
```

errado

Uma classe não pode declarar duas vezes o mesmo método, isto é, dois métodos com a mesma assinatura.

Sobreposição (overriding) de métodos:

Se uma classe herda um método que "não lhe serve" pode redefinir esse método.

A definição local sobrepõe-se à definição herdada.

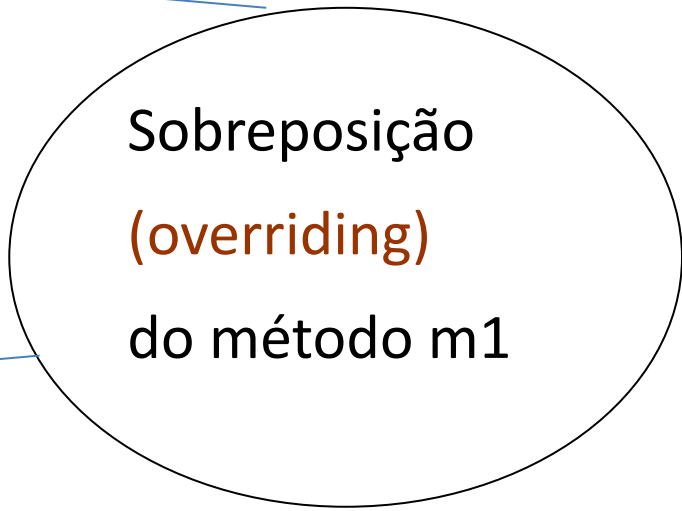
Dois métodos

(um numa classe e outro nalguma subclasse da primeira)

sobrepõem-se se têm a mesma assinatura e (necessariamente) o mesmo tipo de resultado.

Exemplo:

```
public class A {
        public void m1( ) {
            System.out.print (“Classe A ”);
        }
}

public class B extends A {
        public void m1( ){
            System.out.print (“Classe B ”);
        }
}
```



Qual o output do seguinte programa?

```
public static void main (String args[]) {
        A a = new A();
        B b = new B();
        a.m1();
        b.m1();
}
```

Quando redefinimos os métodos clone , equals ou toString da classe Object estamos a sobrepor estes métodos.

Questão: Perdemos o acesso ao método m1 da classe A?

Não , "dentro da classe B" podemos aceder ao método m1 da classe A usando a referência super

```
super.m1()
```

Exemplo:

Mantendo a classe A suponha a seguinte definição da classe B:

```
public class B extends A{
  public void m1(){
     super.m1();
     System.out.print("classe B ");
  }
}
```

Qual seria agora o output do código anterior?

...

```
a.m1();
b.m1();
```

?

Ocultação (hiding) de variáveis:

Se uma variável x é redefinida numa subclasse essa declaração **oculta (hides)** a variável definida na superclasse.

Exemplo 1:

```
public class ClasseA {

        private int x,y;

        public ClasseA() { x=0;y=0;}
```

```
    public int getX(){
            System.out.println("ClasseA – getX ");
            return x;
    }
    public int getY() {
            return y;
    }
    public  void setX (int a){
            System.out.println("ClasseA – setX ");
            x=a;
    }
    public void setY (int b){
            y=b;
    }
}
```

```
public class ClasseB extends ClasseA {
        private int x ;
        private int z;

        public  ClasseB () {

                super();

Variáveis
definidas       x = 100;
em ClasseB

                z = 0;

        } // fim do construtor
```

oculta (hides) a definição de x de ClasseA

invoca o construtor da superclasse para inicializar as variáveis definidas em ClasseA, x e y

```
    public int getZ(){
            return z;
    }
    public void setZ (int c){
            z=c;
    }
    public int getX(){
            System.out.println("ClasseB – getX " );
            return x;       }

    public int getXsuper(){
            System.out.println("ClasseB – getXsuper " );
            return super.getX();
  }
}// fim da classe ClasseB
```

sobreposição (overriding) do método getX

Devolve o valor de x definido em ClasseB

```
public class Teste{

        public static void main (String [] args){
                ClasseA a = new ClasseA();
                ClasseB b = new ClasseB();
                a.setX(10);
                System.out.println( a.getX()); (1)
                b.setX(20);
                System.out.println(b.getX()); (2)
                System.out.println(b.getXsuper()); (3)
}
}
```

O output é?

ClasseA – setX
ClasseA – getX
10 //valor obtido na instrução (1)

ClasseA – setX // o método setX só está definido na classe ClasseA
// modifica o x definido na superclasse

ClasseB – getX // obtém o x definido na classe ClasseB
100 //valor obtido na instrução (2)

ClasseB – getXsuper
ClasseA – getX
20 //valor obtido na instrução (3)

Exemplo 2:

```
public class Point {
        private int x=0, y=0;
        private int color;
        public void move (int dx, int dy){
                x += dx ;
                y += dy;
        }
        public int getY(){
                return y;
        }
        public int getX(){
                return x;
        }
}
```

Exemplo 2 (cont.):

```
public class RealPoint extends Point {

        private float x=0.0f, y=0.0f;

        public void move (float dx, float dy){
                x += dx;
                y += dy;
        }
        public void move (int dx, int dy){
                move ( (float) dx, (float) dy);
        }
```

Ocultam x e y

Sobrecarrega (overloads) o método move da própria classe e o método move da superclasse

Sobrepõe (overrides) o método move da superclasse

Exemplo 2 (cont.):

```
public float getY(){
        return y;
}
public float getX(){
        return x;
}
```

Errado.

Sobreposição incorrecta de métodos da classe Point:

. mesmo nome

. mesma assinatura

. diferentes tipos de resultado

Utilização de this e super em construtores

Um construtor de uma dada classe pode invocar

um construtor da mesma classe,

usando a referência

this (..., ...)

Exemplo:

voltando à classe Contador ...

Em vez de,

```
public Contador (){
        conta = 0;
}
public Contador (int val ){
        conta = val;
}
```

podíamos definir o primeiro construtor à custa do segundo:

```
public Contador (){
        this (0);
}

public Contador (int val ){
        conta = val;
}
```

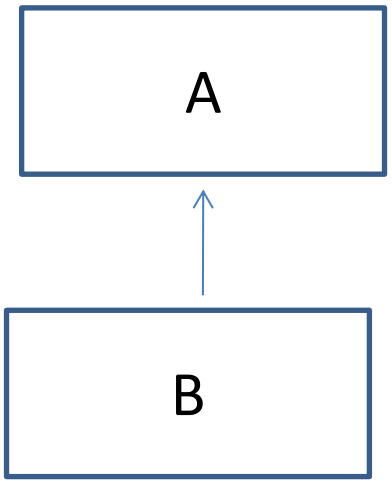
Construtor de cópia

```
public Contador (Contador c ){
        this ( c.getConta() );
}
```

Cria um novo objecto do tipo Contador que é uma cópia do objecto que recebe como argumento.

- A invocação de um construtor através da referência this, se existir, tem que ser a primeira instrução do construtor com a excepção de quando exista a invocação do construtor da superclasse (nesse caso será a segunda).

Dada uma classe A e uma sua subclasse B,



no construtor da subclasse, B,
temos de inicializar as variáveis
definidas na subclasse B,
e as variáveis
definidas na superclasse A.

Todos os construtores de B devem invocar algum construtor de A através da referência super(...).

Se isso não for feito explicitamente, o compilador insere como primeira instrução o construtor da superclasse, super(), que garantirá a invocação do construtor por omissão de A.

Exercícios: Supondo a classe Empregado,

```
public class Empregado{
        private long nss;
        private String nome;
        private double salario;
        public Empregado () { …};
        public Empregado (long nss, String nome) { …};
        public long getNss() { …};
        public String getNome () { …};
        public double getSalario() { …};
        public void setNss( long nss) { …};
        public void setNome (String nome) { …};
        public void setSalario (double salario) { …};
        public String toString () { …};
}
```

Exercícios:

1 – Para a classe empregado, construa:

a) – os métodos equals e clone;

b) – um construtor de cópia

2 – Suponha uma oficina de automóveis em que existem gestores, empregados administrativos e empregados especializados. Um empregado especializado é um Empregado que tem formação numa dada especialidade (por exemplo, electricista, mecânico, etc) e uma dada categoria (supervisor, técnico principal, etc).

- Deixando para mais tarde, os gestores e os administrativos, pretende-se criar uma classe EmpregadoEspecializado (ou abreviadamente (EE).

a) Defina os atributos ;

b) Um construtor com um objecto do tipo Empregado e a

   e especialidade como parâmetros;

c) Um construtor de cópia

d) Os getters e setters;

e) O método toString

f) O método equals

g) O método clone

6 – Polimorfismo (continuação ...)

Princípio da substitutividade:

Declarada uma variável como sendo de uma dada classe (tipo), é permitido que lhe seja atribuído um valor da sua classe ou de qualquer subclasse desta.

Tipo estático versus tipo dinâmico

A declaração de uma variável é um processo estático (determina o tipo estático da variável em tempo de compilação)

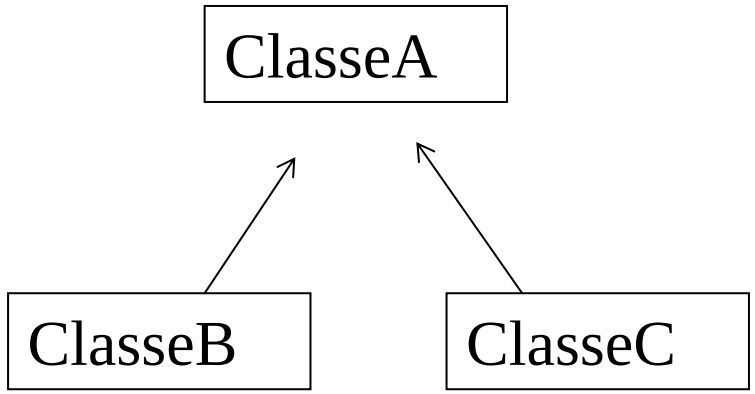
Ex.

...

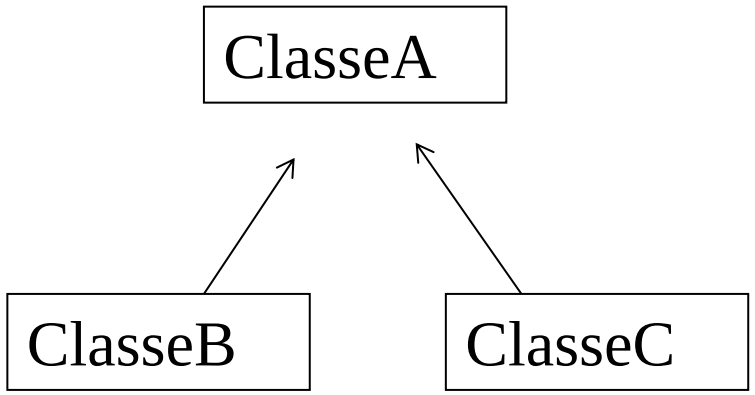
ClasseA a1, a2, a3;

// o tipo estático das variáveis a1,a2 e a3 é ClasseA

Supondo a hierarquia:



São permitidas as atribuições:



a1 = new ClasseA();

a2 = new ClasseB();

a3 = new ClasseC();

O tipo dinâmico, isto é, o tipo em tempo de execução (verificado pelo interpretador) de:

a1 é ClasseA

a2 é ClasseB

a3 é ClasseC

Uma variável cujo tipo dinâmico pode ser diferente do tipo estático diz-se polimórfica.

Polimorfismo

Capacidade de um valor ter mais do que um tipo.

Uma função (método) ou um operador dizem-se polimórficos se podem ser aplicados a vários tipos de valores.

Na generalidade das linguagens existem duas **formas de polimorfismo**: ➔

De coerção

Ex. - uma variável inteira é tratada como real

Existe uma relação pré-definida de correspondência entre tipos. Se determinado contexto exige um tipo e recebe outro, é verificado se existe a conversão adequada.

De sobrecarga (overloading)

O mesmo nome (de um método ou função) pode ser usado mais do que uma vez com diferentes tipos de parâmetros.

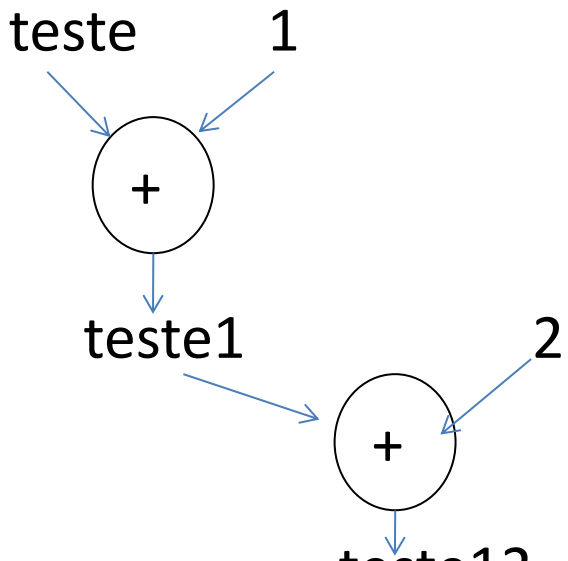
Exemplo 1 – os operadores aritméticos são uniformemente aplicáveis a reais e inteiros.

Exemplo 2 – Operador "+ " em Java

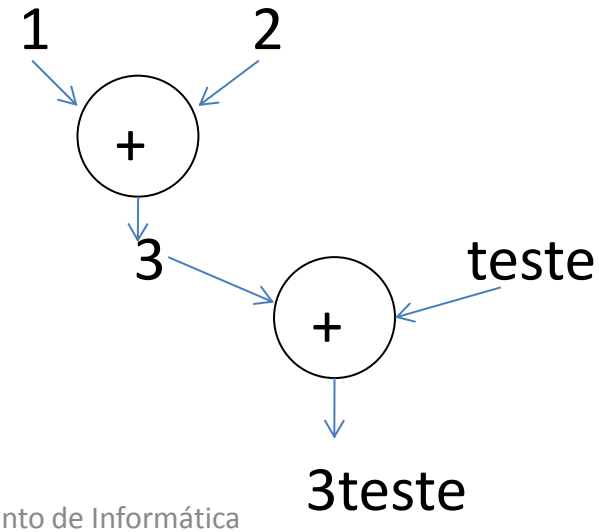
```
...
int x = 1;
Int y = 2;

String output1 = "teste" + x + y;

String output2 = x + y + "teste";
```

Qual a diferença ?

String output1 = “teste” + x + y;



String output2 = x + y + “teste”;



Outro tipo mais importante de polimorfismo:

3) Polimorfismo universal

Capacidade de uma única função (código único) poder ser usado com mais do que um tipo.

Existem duas formas de polimorfismo universal:

3.1) Polimorfismo de inclusão

- Uma função definida num determinado tipo pode também operar todos os seus subtipos.

Resulta directamente do mecanismo de herança – uma operação definida na classe base é também aplicável aos objectos de todas as subclasses

3.2) Polimorfismo paramétrico

Uma única função pode ser aplicada a um conjunto de tipos (sem qualquer relação entre si)

Funções genéricas
(exemplo: - packages em Ada, templates em C++, classes genéricas em Java)

existe implícita ou explicitamente um parâmetro de tipo que determina o tipo de argumento para cada aplicação da função.