Introdução à linguagem Java

UA.DETI.POO

Java ..?

Feb 2020	Feb 2019	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	17.358%	+1.48%
2	2		C	16.766%	+4.34%
3	3		Python	9.345%	+1.77%
4	4		C++	6.164%	-1.28%
5	7	^	C#	5.927%	+3.08%
6	5	v	Visual Basic .NET	5.862%	-1.23%
7	6	v	JavaScript	2.060%	-0.79%
8	8		PHP	2.018%	-0.25%
9	9		SQL	1.526%	-0.37%
10	20	^^	Swift	1.460%	+0.54%
11	18	^^	Go	1.131%	+0.17%
12	11	v	Assembly language	1.111%	-0.27%
13	15	^	R	1.005%	-0.04%

https://www.tiobe.com/tiobe-index/

Paradigmas de programação

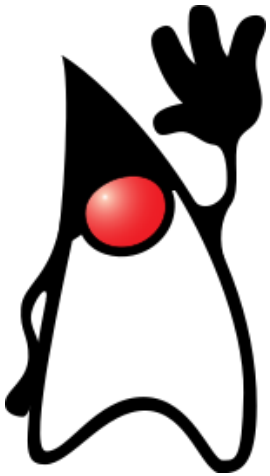
- As linguagens de programação baseiam-se em abstrações.
  - Estruturada
  - Imperativa
  - Funcional
  - Modular
  - Abstração de Tipos de Dados (ADT)
  - Orientada por objetos
- Um paradigma de programação determina a abstração que o programador pode estabelecer sobre a estruturação e execução do programa.

O que é Orientação por Objetos?

- Paradigma mais comum em programação
  - Afeta análise, projeto (design) e programação
- A análise orientada por objetos
  - Determina **o que** o **sistema** deve fazer: Quais os atores envolvidos? Quais as atividades a serem realizadas?
  - Decompõe o sistema em **objetos**: Quais são? Que tarefas cada objeto terá que fazer?
- O desenho orientado por objetos
  - Define **como** o sistema será implementado
  - Modela os relacionamentos entre os objetos e atores (pode-se usar uma linguagem específica como UML)
  - Utiliza e reutiliza abstrações como classes, objetos, funções, frameworks, APIs, padrões de projeto

A linguagem Java

- Java é uma das linguagens orientadas a objetos
  - Suporta também outros paradigmas (estruturada, imperativa, genérica, concorrente, reflexiva).
- Foi desenvolvida na década de 90, pela *Sun Microsystems*.
  - Sintaxe similar a C/C++
- Em 2008, foi adquirida pela *Oracle*.



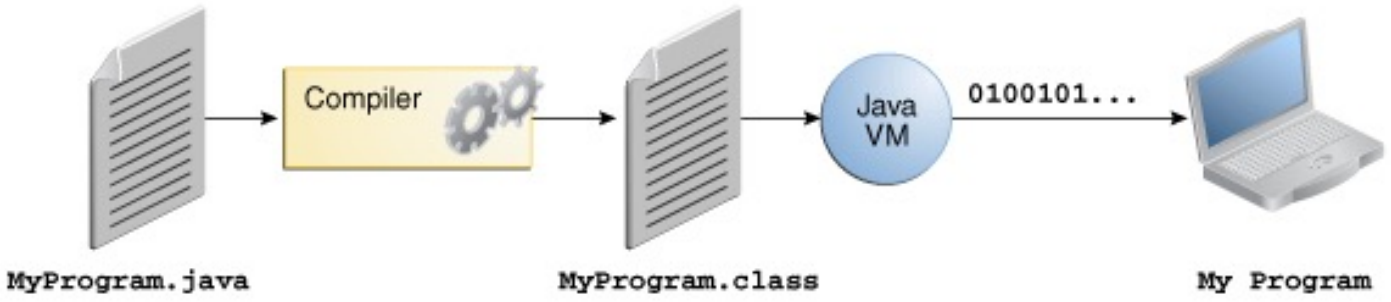
- Página oficial:
  - https://www.java.com

Características gerais

- Software de código aberto, disponível sob os termos da GNU General Public License
- Facilidade de internacionalização (suporta nativamente carateres UNICODE)
- Vasto conjunto de bibliotecas
- Facilidades para criação de programas distribuídos e multitarefa
- Libertação automática de memória por processo de coletor de lixo (garbage collector)
- Carregamento dinâmico de código
- Portabilidade

Escrever e executar programas

- Todo o código fonte é escrito em ficheiros de texto simples que terminam com a extensão **.java**.
  - São compilados com o compilador **javac** para ficheiros **.class**.
- Um ficheiro .class contém código bytecode que é executado por uma máquina virtual.
  - não contém código nativo do processador
  - É excutado sobre uma instância da Java Virtual Machine - JVM.



Java Virtual Machine

- **Vantagens => grande portabilidade**
  - A JVM é um programa que carrega e executa os aplicativos Java, convertendo os bytecodes em código nativo.
  - Assim, estes programas são independentes da plataforma onde funcionam.
  - O mesmo ficheiro .class pode ser executado em máquinas diferentes (que corram Windows, Linux, Mac OS, etc.).
- **Desvantagem => menor desempenho**
  - O código é mais lento se comparado com a execução de código nativo (e.g. escrito em C ou C++).

Estrutura básica de um programa Java

- O que noutras linguagens se designa por programa principal é em Java uma classe declarada como **public class** na qual definimos uma função chamada **main()**
  - Declarada como public static void
  - Com um parâmetro args, do tipo String[]
- Este é o formato padrão, absolutamente fixo

```
// inclusão de pacotes/classes externas
//    o pacote java.lang é incluído automaticamente

public class Exemplo {
      //    declaração de dados que compõem a classe
      // declaração e implementação de métodos
      public static void main(String[] args) {
            /* início do programa */
      }
}
```

Exemplo simples

```
package aula01;

public class MyFirstClass {

   public static void main(String[] args) {
      System.out.println("Hello Eclipse!");
   }
}
```

```
Hello Eclipse!
```

Variáveis e tipos primitivos

- Se pretendermos guardar dados precisamos de definir variáveis, com um dado tipo
  - https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/nutsandbolts/datatypes.html

Type	Size	Range	Default
boolean	1 bit	true or false	false
byte	8 bits	[-128, 127]	0
short	16 bits	[-32,768, 32,767]	0
char	16 bits	['\u0000', '\uffff'] or [0, 65535]	'\u0000'
int	32 bits	[-2,147,483,648 to 2,147,483,647]	0
long	64 bits	$[-2^{63}, 2^{63}-1]$	0
float	32 bits	32-bit IEEE 754 floating-point	0.0
double	64 bits	64-bit IEEE 754 floating-point	0.0

Exemplo com tipos primitivos

```
package aula01;

public class Testes {

   public static void main(String[] args) {
      boolean varBoolean = true;
      char varChar = 'A';
      byte varByte = 100;
      double varDouble = 34.56;

      System.out.println(varBoolean);
      System.out.println(varChar);
      System.out.println(varByte);
      System.out.println(varDouble);
   }
}
```

```
true
A
100
34.56
```

Declaração e inicialização de variáveis

- As variáveis locais podem ser inicializadas de várias formas:
  - na altura da definição:

```
double peso = 50.3;
int dia = 18;
```

  - usando uma instrução de atribuição (símbolo '='):

```
double peso;
peso = 50.3;
```

  - lendo um valor do teclado ou de outro dispositivo:

```
double km;
km = sc.nextDouble();
```

Operadores

- Os operadores utilizam um, dois ou três argumentos e produzem um valor novo.

- Java inclui os seguintes operadores:
  - atribuição: =
  - aritméticos: *, /, +, -, %, ++, --
  - relacionais: <, <=, >, >=, ==, !=
  - lógicos: !, | |, &&
  - manipulação de bits: &, ~, |, ^, >>, <<
  - operador de decisão ternário ?

resto divisão

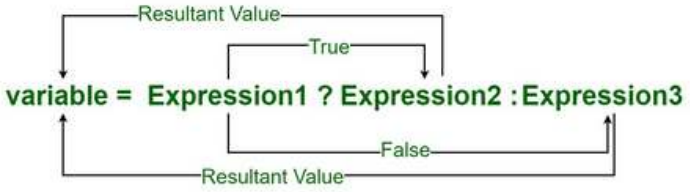
and Not or xor rightshift left shift

```
int Ans = number << 2;
```

2 bits to the left

010 '2'

01000 '8'



Expressões com operadores

- Atribuição

```
int a = 1; // a toma o valor 1
int b = a; // b toma o valor da variável a
a = 2; // a fica com o valor 2, b tem valor 1
```

- Aritméticos

```
double x = 2.5 * 3.75 / 4 + 100; // prioridade?
double y = (2.5 * 3.75) / (4 + x);
int num = 57 % 2; // resto da divisão por 2
```

- Relacionais

```
boolean res = (x >= y);
boolean e = (x == y); // e <- "x igual a y"?
```

- Lógicos

```
char code = 'F';
boolean capitalLetter = (code >= 'A') && (code <= 'Z');
```

Operadores aritméticos unários

- Os operadores unários de incremento (++) e decremento (--) podem ser utilizados com variáveis numéricas.
- Quando colocados antes do operando são pré-incremento (++x) ou pré-decremento (--x).
  - a variável é primeiro alterada antes de ser usada.
- Quando colocados depois do operando são pós-incremento (x++) e pós-decremento (x--)
  - a variável é primeiro usada na expressão e depois alterada.

```
int a = 1;
int b = ++a; // a = 2, b = 2
int c = b++; // b = 3, c = 2
```

Constantes / Literais

- Literais são valores invariáveis no programa

```
23432, 21.76, false, 'a', "Texto", ...
```

- Normalmente o compilador sabe determinar o seu tipo e interpretá-lo.

```
int x = 1234;
char ch = 'Z';
```

- Em situações ambíguas podemos adicionar carateres especiais:
  - **l/L** = long, **f/F** = float, **d/D** = double
  - **0x/0X**valor = valor hexadecimal
  - **0**valor = valor octal.

```
long a = 23L;
double d = 0.12d;
float f = 0.12f; // obrigatório
```

Conversão de tipo de variável

- Podemos guardar um valor com menor capacidade de armazenamento numa variável com maior capacidade de armazenamento
- A conversão respetiva será feita automaticamente:
  - byte -> short (ou char) -> int -> long -> float -> double
- A conversão inversa gera um erro de compilação.
  - Entretanto podemos sempre realizar uma conversão explícita através de um operador de conversão:

```
int a = 3;
double b = 4.3;
double c = a; // conversão automática de int para double
a = (int) b; // b é convertida/truncada forçosamente para int
```

Imprimir variáveis e literais

- System.out.println(...);
  - escreve o que estiver entre (..) e muda de linha
- System.out.print(...);
  - escreve o que estiver entre (..) e não muda de linha
- Exemplos

```
String nome = "Adriana";
int x = 75;
double r = 19.5;
System.out.println(2423);
System.out.print("Bom dia " + nome +"!");
System.out.println();
System.out.println("Inteiro de valor: " + x);
System.out.println("Nota final: " + r);
```

```
2423
Bom dia Adriana!
Inteiro de valor: 75
Nota final: 19.5
```

Ler dados

- Podemos usar a classe Scanner para ler dados a partir do teclado.

```
import java.util.Scanner;
...
Scanner sc = new Scanner(System.in);
```

- Métodos úteis da classe Scanner:
  - **`nextLine()`** – lê uma linha inteira (String)
  - **`next()`** – lê uma palavra (String)
  - **`nextInt()`** – lê um inteiro (int)
  - **`nextDouble()`** – lê um número real (double)

Exemplo

```java
import java.util.Scanner;
public class Testes {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Qual é o teu nome? ");
        String nome = sc.nextLine();
        System.out.print("Que idade tens? ");
        int idade = sc.nextInt();
        System.out.print("Quanto pesas? ");
        double peso = sc.nextDouble();
        System.out.println("Nome: " + nome);
        System.out.println("Idade: " + idade + " anos");
        System.out.println("Peso: " + peso + "Kgs.");
        sc.close();
    }
}
```

```
Qual é o teu nome? Ana Lima
Que idade tens? 28
Quanto pesas? 55
Nome: Ana Lima
Idade: 28 anos
Peso: 55.0Kgs.
```

Precedência de operadores

- A ordem de execução de operadores segue regras de precedência.

```
int a = 5;
int b = -15;
double c = ++a-b/30;
```

- Para alterar a ordem e/ou clarificar as expressões complexas sugere-se que usem parênteses.

```
c = (++a)-(b/30);
```

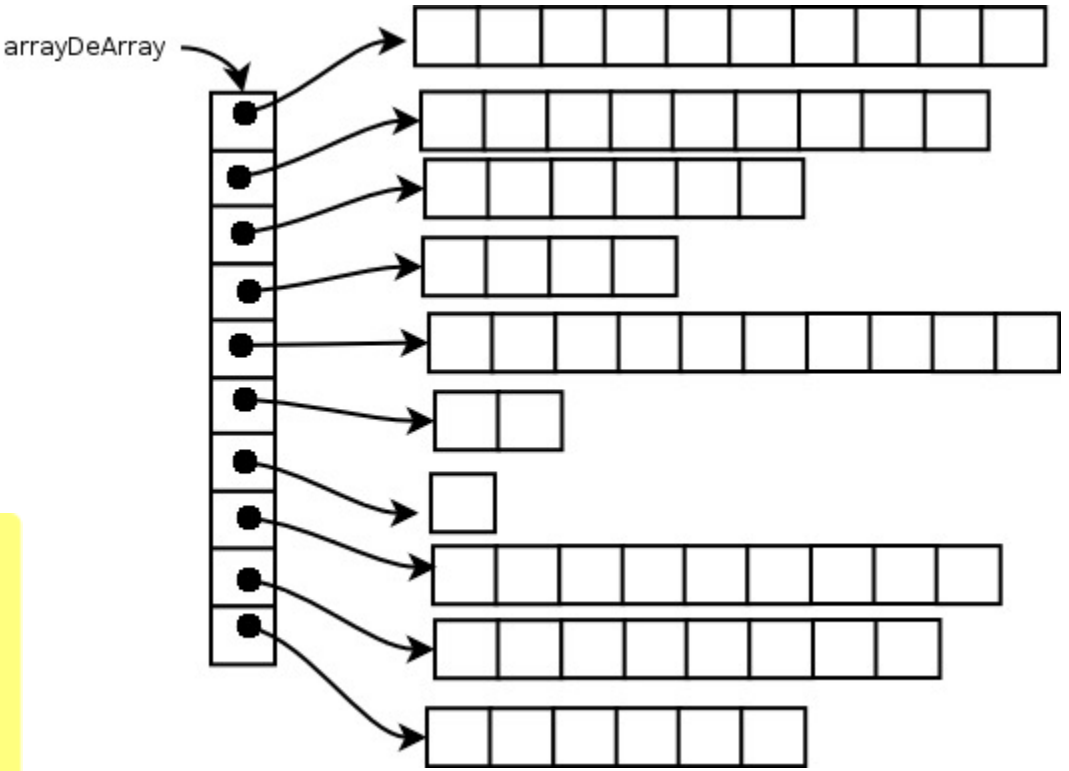
Operator Precedence

Operators	Precedence
postfix	*expr++ expr--*
unary	*++expr --expr +expr -expr* ~ !
multiplicative	* / %
additive	+ -
shift	<< >> >>>
relational	< > <= >= instanceof
equality	== !=
bitwise AND	&
bitwise exclusive OR	^
bitwise inclusive OR	|
logical AND	&&
logical OR	||
ternary	? :
assignment	= += -= *= /= %= &= ^= |= <<= >>= >>>=

http://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/nutsandbolts/operators.html

Tipos referenciados

- Variáveis destes tipos não contêm os valores mas os endereços para acesso aos valores efetivos



- Incluem:
  - Vetores (arrays)
  - Objetos

Vetores

- Podemos declarar **vetores** (arrays) de variáveis de um mesmo tipo

```
int[] vet1;
int vet2[]; // sintaxe alternativa e equivalente à anterior
```

- Para além da declaração, precisamos ainda de definir a sua **dimensão**.
  - inicialização com valores por omissão:

```
int[] v1 = new int[3]; // vetor com 3 elementos: 0, 0 ,0
```

  - declaração e inicialização com valores específicos

```
int[] v2 = { 1, 2, 3 }; // vetor com 3 elementos: 1, 2, 3
// ou
int[] v3 = new int[] { 1, 2, 3};
```

Vetores em Java

- Os vetores em Java têm **dimensão fixa**, não podendo aumentar de dimensão em tempo de execução

- A instrução **new** cria um vetor com a dimensão indicada e inicializa todas a posições
  - Para os tipos **primitivos** com o valor por omissão
  - Para **referências**, com o valor null

Acesso a elementos do vetor

- Os elementos são acedidos através de índices.
  - O índice do primeiro elemento é 0 (zero).

```
int[] tabela = new int[3]; // índices entre 0 e 2
tabela[0] = 10;
tabela[1] = 20;
tabela[2] = 30;
tabela[3] = 11; // erro!!
```

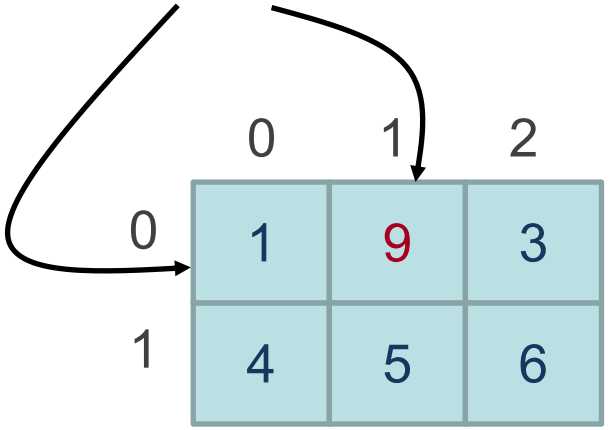
- O tamanho de um vetor ***v*** é dado por ***v.length***.

```
System.out.println(tabela.length); // 3
```

Vetores multidimensionais

- É possível criar vetores multidimensionais, i.e. vetores de vetores:

```
int[][] a = { { 1, 2, 3, }, { 4, 5, 6, } } ;
System.out.println(a.length); // 2
System.out.println(a[0].length); // 3
a[0][1] = 9;
```



Vetores multidimensionais

- São vetores de vetores (arrays de arrays)
  - São implementados usando aninhamento/cascata

```
int tabela[][]= new int[30][20];
```

  - Define tabela como sendo do tipo int[][]
  - Reserva, dinamicamente, um vetor de 30 elementos, cada um deles do tipo int[20]
  - Reserva 30 vetores de 20 inteiros e guarda a referência (endereço) para cada um destes no vetor de 30 posições

Sumário

- Paradigmas de programação
- Estrutura de um programa em java
  - Classe principal, função main
- Dados
  - Tipos primitivos, variáveis
- Operadores e precedências
- Expressões com operadores
- Vetores