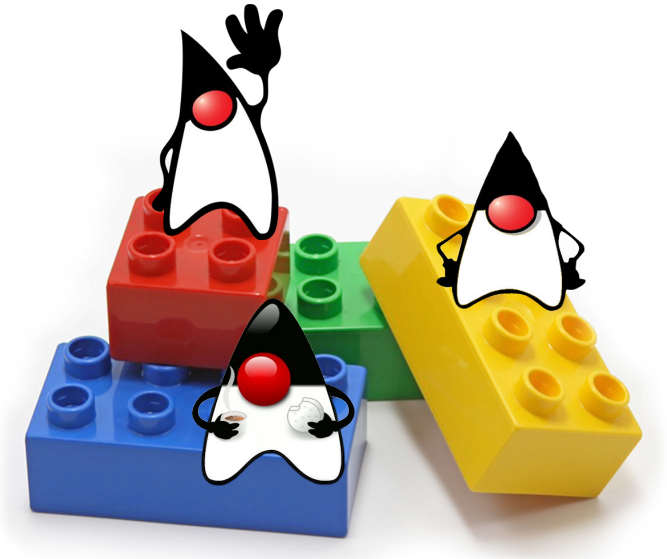
Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Computação
Projeto de Programas
Técnicas Avançadas de Programação



Sobre a Disciplina

Horácio Fernandes
horacio@icomp.ufam.edu.br

ColabWeb: bit.ly/pp-colabweb

Qual o Objetivo da Disciplina?

- Aprender os conceitos de **programação orientada a objetos**
- **Praticar** os conceitos usando uma linguagem de programação orientada a objetos: **Java**
  - Diferentemente de outras linguagens (C++, Python, PHP, etc), não tem como programar em Java sem utilizar orientação a objetos
- **Resolução de problemas** usando orientação a objetos
  - Laboratórios
  - Trabalhos Práticos
    - *Java*
    - *GUI*
    - *Banco de Dados*
    - *Android*

Assuntos

- Introdução
  - Classes, objetos, atributos, métodos, sobrecarga, tipos de dados, métodos construtores, métodos destrutores, etc
- Classes utilitárias
  - Wrapper classes, generic collections, entrada e saída
- Conceitos
  - Pacotes, encapsulamento, herança, polimorfismo, classes abstratas, interfaces, tratamento de exceções, arquivos, banco de dados
- Prática
  - Aplicativos em Janelas (GUI)
  - Apps: Android

Avaliação

- *10* Laboratórios
  - Média dos Laboratórios (ML)
- 2 Trabalhos Práticos (TP1 e TP2)
  - TP1: Modelagem, Programação Java e Programação em Janelas
  - TP2: Programação na Plataforma Android
- 1 Prova Parcial (PP)
- 1 Prova Final (PF)
- Média dos Exercícios (MEE):
  - MEE = (ML + TP1 + TP2 + PP) / 4
- Média Final (MF):
  - MF = (2*MEE + PF) / 3

Trabalhos Práticos e Laboratórios

- Trabalhos e laboratórios são **individuais**
  - Pode discutir e tirar dúvidas entre si, mas sem cópia de código
- Plágio
  - Será verificado com trabalhos atuais, antigos e disponíveis na Internet usando um **sistema automático de detecção**
  - Caso o plágio seja confirmado, a nota do trabalho será zero tanto para o aluno que copiou quanto para o aluno que disponibilizou o trabalho para ser copiado
- Avaliação das Implementações
  - Qualidade do código, execução, conformidade com o assunto especificado e pontos extras (positivos ou negativos)

Ctrl+C e Ctrl+V é Plágio

Laboratórios Presencial

- Laboratório presencial nas quarta-feiras
  - Obrigatório
  - Será tirado presença e alunos poderão ser reprovado por falta
  - O professor estará presente para tirar dúvidas e ajudar nas soluções
  - Alguns laboratórios só poderão ser entregues durante o horário da aula

ColabWeb

- ColabWeb da UFAM (Moodle)
  - Será usado para **disponibilizar o material** da disciplina e trabalhos
  - http://colabweb.ufam.edu.br/

- Se você ainda não possui conta
  - Entre no site → Criar uma conta → Preencha os dados → E-Mail Continue com os passos seguintes…

- Se você já possui conta
  - A partir da página principal do ColabWeb:
  - Cursos → Computação → Cursos 202X/X → Nome da Disciplina
  - → Inscrever-se

Dúvidas

- A forma principal para tirar dúvidas será o **e-mail**:
  - Professor: horacio@icomp.ufam.edu.br
  - Monitoria:
    - ***Maria Giovanna Sales***
    - *E-Mail:* maria.sales@icomp.ufam.edu.br
    - *Telegram: @giosales*
    - *Pontos extras para quem procurar ajuda da monitora*

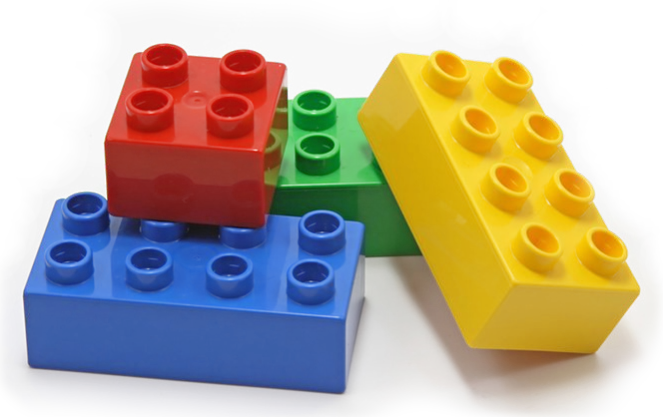
Referências

- **Slides da disciplina**
- DEITEL, Harvey M. e DEITEL, Paul J. Java – Como Programar, 8ª edição. Editora Pearson, 2010.
- SCHILDT, Herbert. Java Para Iniciantes - Crie, Compile e Execute Programas Java Rapidamente, 5ª edição. Bookman, 2013.
- DEITEL, Paul J. e DEITEL, Harvey M. Java: Java How To Program (Early Objects) (10th Edition). Prentice Hall, 2014.
- GOSLING, J.; JOY, B.; STEELE, G.; BRACHA, G.; BUCKLEY, A. The Java Language Specification, Java SE 8 Edition. Oracle, 2015. Online: https://docs.oracle.com/javase/specs/
- ORACLE. Código Fonte do Java 8. Disponível online: http://hg.openjdk.java.net/jdk8/jdk8/jdk/file/687fd7c7986d

Projeto DevTITANS

- Capacitação e Desenvolvimento em Tecnologias Android para Sistemas Embarcados
  - Aprender não só a criar um app
  - Mas aprender a criar/personalizar um Android novo
- Aluno de PP/TAP pode?
  - Sim
  - Quando chegarmos na parte que precisa de Android, vocês já estarão prontos como conteúdo da disciplina até o momento (Java)
- Inscrições
  - Serão abertas mês que vem!
  - Curso noturno

Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Computação
Projeto de Programas
Técnicas Avançadas de Programação

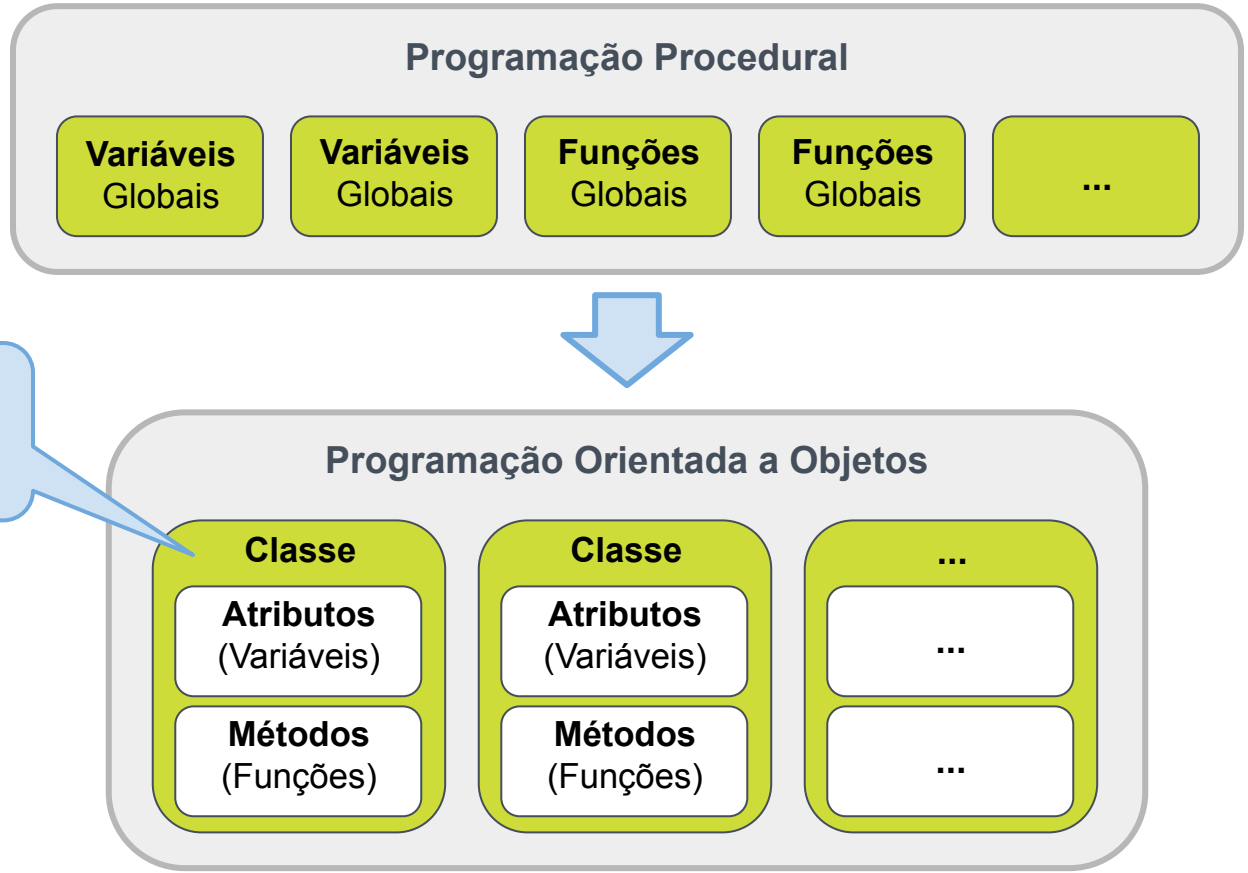


Programação Orientada a Objetos

Horácio Fernandes
horacio@icomp.ufam.edu.br

ColabWeb: bit.ly/pp-colabweb

Mudança de Enfoque



Ponto de Vista da OO

- O **mundo real é composto de objetos**. Para onde você olha, você vê objetos!
  - Uma cadeira, um carro, computador, celular, etc
- **Objetos pertencem a uma classe**
  - A maçã que você comeu no café, é um objeto da classe das maçãs (que é uma subclasse das frutas)
  - O carro que você usou hoje é um objeto da classe dos carros
  - Todas as cadeiras em uma sala de aula são objetos da classe das cadeiras
- Todos os **objetos** têm coisas em **comuns**:
  - Possuem **atributos**/propriedades: tamanho, forma, cor, peso, etc
  - Possuem **comportamentos** (métodos): corre, freia, dorme, etc

Ponto de Vista da OO

- Exemplo:

Classe	Carro
Atributos	ano modelo placa cor
Métodos	acelerar() frear() buzinar()

Objetos da classe Carro

seuCarro

1950
Fusca
NAN-1892
Vermelho

meuCarro

1985
DeLorean
OUTATIME
Cinza

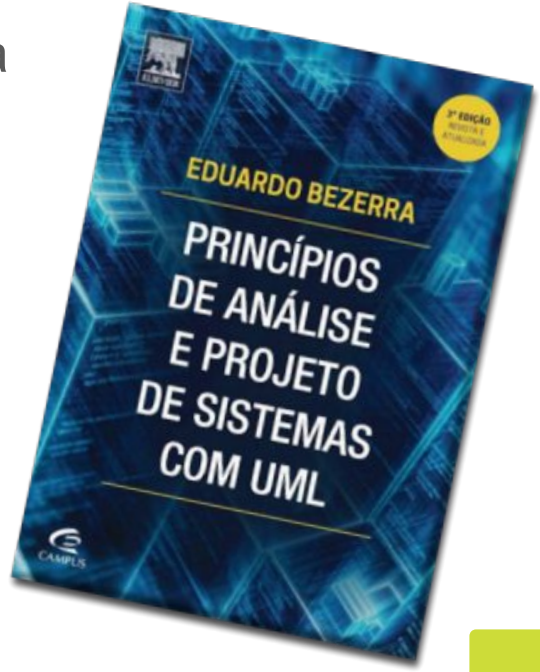
Ponto de Vista da OO

- Na POO, **objeto** é uma entidade que **combina** uma estrutura de dados (**atributos**) e um comportamento funcional (**métodos**)
- Sistemas são estruturados a partir de objetos que existem no domínio do problema
- Um objeto é **criado** com base em uma **classe**
  - Assim como, em C, uma variável pode ser criada a partir de uma *struct* (tipo)

Ponto de Vista da OO

“O paradigma da orientação a objetos visualiza um sistema de **software** como uma **coleção** de agentes interconectados chamados **objetos**. Cada objeto é responsável por realizar tarefas específicas. É através da interação entre objetos que uma tarefa computacional é realizada.”

(Bezerra, 2015)



Objetivos da OO

- **Diminuir a distância** conceitual entre o **mundo real** (domínio do problema) e o **modelo abstrato** de solução (domínio da solução)
  - Diminuição do “gap semântico”
- Trabalhar com **noções intuitivas** (objetos e ações) durante todo o ciclo de vida do desenvolvimento
  - Atrasando ao máximo a introdução de conceitos de implementação

Benefícios

- Modelagem
  - Facilita a **compreensão** do problema
  - Melhora a **interação** entre o cliente e o analista
  - Melhora a interação entre o analista e o desenvolvedor
  - Aumenta a **consistência** interna dos resultados da análise
  - Usa uma **representação** básica consistente para a análise, projeto e implementação (UML – Unified Modeling Language)
- Implementação
  - Programa passa a ser um conjunto de “**blocos**”
  - Facilita a **manutenção** e **expansão** do código
  - Melhora a **legibilidade**
  - Facilita a **reutilização** de códigos

Conceitos

- Orientação a objetos possui uma série de **conceitos**, muitos das quais você já pode estar familiarizado:
  - Classes, Objetos, Atributos, Métodos, Pacotes, Interfaces, Mensagens
  - Modularidade, Encapsulamento
  - Construtores e Destrutores
  - Polimorfismo, Sobrecarga, Sobreposição
  - Herança e Hierarquia de Classes
  - Tratamento de Exceções

- Estes e outros conceitos **serão vistos na prática** usando a linguagem Java

Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Computação
Projeto de Programas
Técnicas Avançadas de Programação

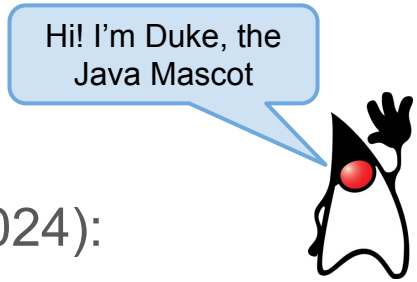
ICOMP
Instituto de Computação

Introdução à Linguagem Java

Horácio Fernandes
horacio@icomp.ufam.edu.br

ColabWeb: bit.ly/pp-colabweb

A Linguagem Java



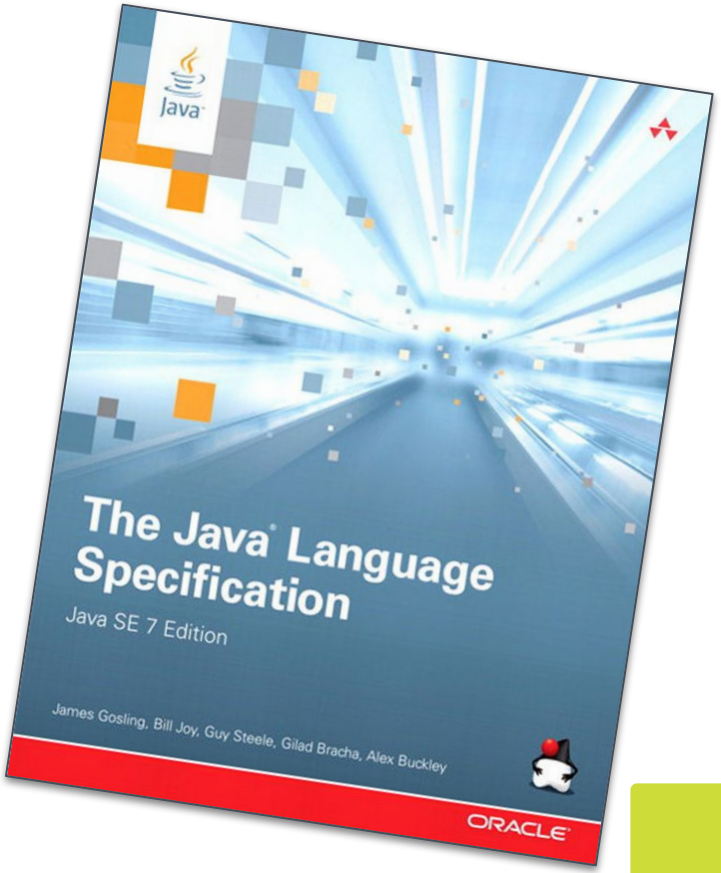
Java Logo

- The Java Language Specification (2024):
  - **Java** é uma linguagem de **uso geral**, **concorrente**, baseada em classes e **orientada a objetos**
  - Criada para ser **simples**
  - **Parecida com C/C++**, mas organizada de forma diferente
  - Possui **tipagem forte e estática**
  - Linguagem de **alto nível**, em que os detalhes de representação da máquina não estão disponíveis ao programador
  - Possui **gerenciamento automático de memória** (coletor de lixo)
  - Não possui comportamentos **inseguros** (e.g., índices inválidos) ou **indefinidos** (e.g., tamanhos dos tipos)
  - É compilada para um **bytecode**, executado por uma **máquina virtual**

A Linguagem Java

- GOSLING, J.; JOY, B.; STEELE, G.; BRACHA, G.; BUCKLEY, A. SMITH, D.; BIERMAN, G. ***The Java Language Specification***, Java SE 22 Edition. Oracle, 2024.

- Disponível online:
  - https://docs.oracle.com/javase/specs/



Compilação Virtual

- Linguagens compiladas
  - C/C++, Rust, Pascal, Fortran
  - Programas são compilados para um **código binário** (linguagem de máquina) executado diretamente pelo processador do computador

- Linguagens interpretadas
  - JavaScript, PHP, Bash
  - Programas são **lidos por um interpretador** (um programa) que lê o código-fonte e diz para o computador o que ele deve fazer

Compilação Virtual

- Java: Compilação Virtual
  - O código-fonte é **compilado para o código binário** de uma máquina virtual.
  - Este código compilado é chamado de **bytecode**
  - Uma máquina virtual (um programa) **lê o bytecode** e diz para o computador o que ele deve fazer

*Nota: em sua implementação atual, a linguagem **Python** também usa um esquema de compilação virtual*

Compilação Virtual

Código-Fonte (Carro.java)

```
class Carro {
  int ano;
  String modelo;
  String placa;
  String cor;
}
```

Compilação Virtual (javac)

Bytecode (Carro.class)

```
0000   ca fe ba be 00 00
0010   43 61 72 72 6f 07
0020   6c 61 6e 67 2f 4f
0030   64 65 6c 6f 01 00
0040   67 2f 53 74 72 69
0050   61 01 00 03 61 6e
0060   6e 69 74 3e 01 00
```

Máquina Virtual (JVM)

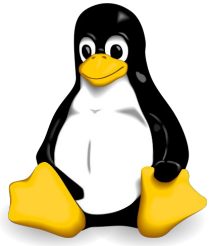
Windows

Linux

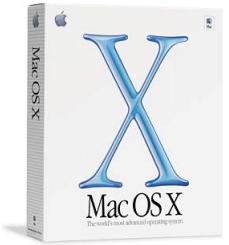
Android

Java: Onde Funciona

- Java funciona em diversos dispositivos:
  - Sistemas Operacionais
  - Smartphones
  - TVs
  - Sensores
  - Navegadores
  - Servidores Web
  - Lego MindStorms
  - Blu-Ray
  - Muitos outros



Linux



MacOS

Windows

Android

TVs Digitais

Sensores

Servidores Web

Lego Mindstorms

Blu-Ray

Cartões

Bytecode

```
00000000  ca fe ba be 00 00 00 33  00 15 07 00 02 01 00 05  |.......3........|
00000010  43 61 72 72 6f 07 00 04  01 00 10 6a 61 76 61 2f  |Carro......java/|
00000020  6c 61 6e 67 2f 4f 62 6a  65 63 74 01 00 06 6d 6f  |lang/Object...mo|
00000030  64 65 6c 6f 01 00 12 4c  6a 61 76 61 2f 6c 61 6e  |delo...Ljava/lan|
00000040  67 2f 53 74 72 69 6e 67  3b 01 00 05 6d 61 72 63  |g/String;...marc|
00000050  61 01 00 03 61 6e 6f 01  00 01 49 01 00 06 3c 69  |a...ano...I...<i|
00000060  6e 69 74 3e 01 00 03 28  29 56 01 00 04 43 6f 64  |nit>...()V...Cod|
00000070  65 0a 00 03 00 0e 0c 00  0a 00 0b 01 00 0f 4c 69  |e.............Li|
00000080  6e 65 4e 75 6d 62 65 72  54 61 62 6c 65 01 00 12  |neNumberTable...|
00000090  4c 6f 63 61 6c 56 61 72  69 61 62 6c 65 54 61 62  |LocalVariableTab|
000000a0  6c 65 01 00 04 74 68 69  73 01 00 07 4c 43 61 72  |le...this...LCar|
000000b0  72 6f 3b 01 00 0a 53 6f  75 72 63 65 46 69 6c 65  |ro;...SourceFile|
000000c0  01 00 0a 43 61 72 72 6f  2e 6a 61 76 61 00 20 00  |...Carro.java. .|
000000d0  01 00 03 00 00 00 03 00  00 00 05 00 06 00 00 00  |................|
```

- Arquivos Java **Compilados**
  - Extensão **.class**
- Representação compacta de uma espécie de linguagem assembly
- **Contém instruções**, uma tabela de símbolos e outras informações
  - Você pode ver os detalhes de um bytecode (incluindo as instruções) usando o comando: `javap -v <Arquivo.class>`
- Possuem **código binário** que será executado pela Máquina Virtual Java

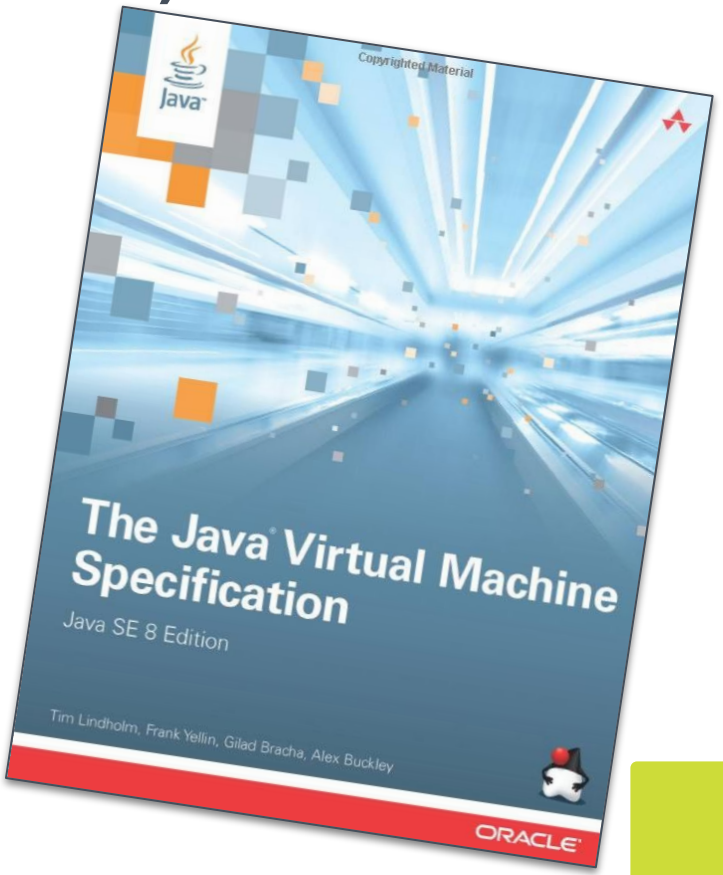
Máquina Virtual Java (JVM)

- Responsável pela independência de hardware e sistema operacional
- **É um computador abstrato**, implementado em um programa (java)
  - Possui um conjunto de instruções e registradores, como um processador
  - Possui e gerencia a memória
  - Assim como um computador não entende C (apenas o código compilado), a máquina virtual não entende Java, apenas o bytecode
- A **implementação JVM** mais usada hoje é a **HotSpot**
  - Implementada em C++
  - Possui código aberto e pode ser baixado no site do OpenJDK
  - http://hg.openjdk.java.net/jdk/jdk14/file/6c954123ee8d

Máquina Virtual Java (JVM)

- LINDHOLM, T.; YELLIN, F.; BRACHA, G.; BUCKLEY, A; SMITH, D. ***The Java Virtual Machine Specification***, Java SE 14 Edition. Oracle, 2020.

- Disponível online:
  - https://docs.oracle.com/javase/specs/



Instalação do Java

OpenJDK™

- Java pode ser baixado da Internet
  - http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/
  - Java SE (Standard Edition): é a versão usada em computadores pessoais
- Existem **dois** pacotes principais: **JRE** e **JDK**
- **JRE**: Java Runtime Environment
  - Contém a **Máquina Virtual Java**
  - Permite executar os programas Java
  - Não possui o compilador (javac)

Instalação do Java

OpenJDK™

- **JDK**: Java Development Kit
  - Contém o JRE + **Compilador Java** (javac) + Outras ferramentas
  - É o que usaremos para desenvolver aplicativos no curso

- Instalação no Windows
  - Acesse o site (slide anterior) → procure e faça download do .exe do instalador → abra o gerenciador de arquivos → vá na pasta de downloads → execute o instalador → next → next → next → accept → (desmarque os adwares) → next → finish → reinicie o windows.

- Instalação no **Linux**
  - **Já vem instalado**
  - Se não, execute: `sudo apt install openjdk`

Desenvolvendo em Java - IDEs

- Eclipse
  - Software Livre. O mais popular. Um pouco complexo (e completo).
  - Extremamente expansível através de pacotes
  - http://www.eclipse.org/
- IntelliJ
  - Excelente IDE. Usado pelo Android. Pago, mas possui versão não-comercial.
- NetBeans
  - Software Livre. Relativamente mais fácil de aprender
  - http://netbeans.org/
- Outros editores
  - Sublime, Visual Studio Code, Kate, Vi, Notepad

Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Computação
Projeto de Programas
Técnicas Avançadas de Programação

ICOMP
Instituto de Computação

Java: Hello World!


Horácio Fernandes
horacio@icomp.ufam.edu.br

ColabWeb: bit.ly/pp-colabweb

Um Programa em Java

- Uma **aplicação** é **composta** por um **conjunto de classes**
  - O que será programado realmente são as classes
  - Cada classe fica em um arquivo separado
  - O **nome do arquivo** deve ser **igual ao nome da classe** e possuir **extensão .java**
  - Cada classe deve ser compilada, gerando o seu bytecode (**extensão .class**)
- Deve-se escolher uma classe que irá controlar o fluxo de execução do programa.
  - Esta classe terá o método "**main**"
  - A Máquina Virtual Java irá interpretar o bytecode da classe e executá-la
- As demais classes utilizadas na aplicação serão carregadas automaticamente no momento em que forem necessárias
  - Carga dinâmica de código

Método *main*

- A execução do programa começa por um **método** (função) **principal chamado *main***, similar ao C/C++
  - O método main controla o fluxo do programa, instanciando uma ou mais classes e invocando um ou mais métodos que forneçam a funcionalidade da aplicação

```
public static void main(String[] args)
```

modificadores de acesso	*retorno*	*nome do método*	*parâmetros*

- Ao invocar o interpretador Java, deve-se especificar o nome da classe a ser executada
  - A máquina virtual chama o método main definido nesta classe

Exemplo Completo

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

- A Este código deve ser salvo no arquivo texto:
  - `HelloApp.java`
- Use o compilador Java para compilar o arquivo:
  - `javac HelloApp.java`
- Será gerado um arquivo contendo o bytecode chamado
  - `HelloApp.class`
- Para executar, usa-se a máquina virtual:
  - `java HelloApp`
  - `Hello World !!`

Similar ao C

- Como a própria especificação diz, Java foi criado para ser semelhante a C/C++.
- Java aceita os tipos primitivos usados em C, além de um tipo próprio para Strings e um para valores Booleanos:

```
int a = 42;
float b = 1.21f;
double c = 1.21;
boolean d = false;
String nome = "Projeto de Programas";

// Impressão de Variáveis
System.out.println("O valor de 'a' é " + a);
```

Similar ao C

- Comentários:

```
// Comentário de uma linha

/*
   Comentário de
   várias linhas ...
*/

/** JavaDoc - Usado para documentar o código */
```

Similar ao C

- Estruturas de Controle (if, for, while):

```
// Condicional
if (a > b) {
   System.out.println("A é maior do que B");
} else {
   System.out.println("A é menor ou igual a B");
}

// Loop For
for (int i=0; i<10; i++) {
   System.out.println("Loop " + i + ": " + nome);
}

// Loop While
while (a > 0) {
   System.out.print(a + " ");
   a--;
}
```

Similar ao C

- Estruturas de Controle (switch):

```
// Switch
float total;
char operacao = '+';

switch (operacao) {
  case '+':
      total = a + b;
   break;
  case '-':
   total = a - b;
   break;
  default:
   System.out.println("Operador desconhecido");
      total = 0;
}
System.out.println("Total da operação = " + total);
```

Similar ao C (quase)

- Vetores e matrizes

O operador **new** é usado para alocar memória dinâmica, similar ao **malloc**.

```
// Para criar um vetor de inteiros (máx 50 elementos)
int vetor[] = new int[50];

// Para criar uma matriz de inteiros (máx 50*50 elementos)
int matriz[][] = new int[50][50];

// O restante é similar à Linguagem C. Exceto que em
// Java podemos usar o atributo 'length' de um vetor
// para pegar o tamanho máximo dele.
for (int i=0; i<vetor.length; i++) {
    vetor[i] = i * 2;
}
```

Similar ao C

- Impressão formatada (*printf*)

```
public class ImpressaoFormatada {
   public static void main(String args[]) {

      int velocidade = 88;
      float energia = 1.21f;
      String resultado = "viagem no tempo";
      System.out.printf("A %d km/h com %.3f GW, temos %s.",
                              velocidade, energia, resultado);
    }
}
```

```
$ javac ImpressaoFormatada.java
$ java ImpressaoFormatada
A 88 km/h com 1.210 gigawatts, temos viagem no tempo.
```

Leitura de dados do teclado

```
import java.util.Scanner;

public class Dados {
  public static void main(String[] args) {
    Scanner scan = new Scanner(System.in);

    System.out.print("Digite seu nome: ");
    String nome = scan.next();

    System.out.print("Digite sua idade: ");
    int idade = scan.nextInt();

    System.out.print("Digite sua altura: ");
    float altura = scan.nextFloat();

    System.out.println("Olá " + nome + "! Você tem " + idade
                + " anos e tem " + altura + "m de altura.");
    scan.close();
  }
}
```

Usa a classe Scanner

Novo objeto Scanner, tendo o teclado como entrada (*in*)

Lê uma string

Lê um inteiro

Lê um float

Laboratório

- Próxima Aula …
  - Presença obrigatória
  - Será feito apenas no horário da disciplina
- Estará disponível no ColabWeb
  - bit.ly/pp-colabweb
- Instale em sua máquina/laptop
  - Java Development Kit (JDK)
  - Eclipse (ou seu IDE de preferência)