

JAVA程序设计

潘微科

感谢：教材《Java大学实用教程》的作者和其他老师提供PowerPoint讲义等资料！
说明：本课程所使用的所有讲义，都是在以上资料上修改的。

Outline

- 1.1 Java语言的诞生
- 1.2 学习Java的必要性
- 1.3 Java的特点
- 1.4 Java与C/C++之关系
- 1.5 Java运行平台
- 1.6 Java程序开发
- 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

1.1 Java语言的诞生

- 芯片制造者、芯片使用者和软件编写者往往隶属于不同的公司。
- 软件编写者必须针对新的芯片重新编译源程序，甚至需要对源程序进行必要的修改...

1.1 Java语言的诞生

- Java诞生于1995年（注：1996发布Java 1.0），是Sun Microsystems公司组织开发的编程语言，主要贡献者是James Gosling（Java之父）。
- 1990年Sun Microsystems公司成立了由James Gosling领导的开发小组，开始致力于开发一种可移植的、跨平台的语言，该语言能生成正确运行于各种操作系统（OS）、各种CPU芯片上的代码。
- 他们的钻研和努力促成了Java语言的诞生。
- Java的发展得利于Internet和Web的出现，Internet上有各种不同的计算机，它们可能使用完全不同的操作系统和CPU芯片，但仍希望运行相同的程序，Java的出现标志着真正的分布式系统的到来。

1.1 Java语言的诞生

- James Gosling的办公室外面有一棵大橡树，他最初将Java语言命名为oak（橡树），后来发现已经有一种计算机语言的名字叫oak，最后决定为这种语言起名为Java，其寓意是**为世人端上一杯热咖啡**。
- “Java”是印度尼西亚**一个盛产咖啡的岛屿**。



Outline

- 1.1 Java语言的诞生
- 1.2 学习Java的必要性
- 1.3 Java的特点
- 1.4 Java与C/C++之关系
- 1.5 Java运行平台
- 1.6 Java程序开发
- 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

1.2 学习Java的必要性

- Java不仅可以用来开发大型的桌面应用程序，而且特别适合于Internet的应用开发。
- 目前，Java语言不仅是一门正在被广泛使用的编程语言，而且**已成为软件设计开发者应当掌握的一门基础语言**。
- Java语言是**面向对象编程**的，并涉及到**网络、数据库、多线程**等重要的基础知识，而且很多新的技术领域都涉及Java语言，因此，学习和掌握Java已成为**共识**。国内外许多大学已将Java语言列入了本科教学计划；IT行业对Java人才的需求较大。

Outline

- 1.1 Java语言的诞生
- 1.2 学习Java的必要性
- 1.3 Java的特点
- 1.4 Java与C/C++之关系
- 1.5 Java运行平台
- 1.6 Java程序开发
- 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

1.3 Java的特点

- 简单易学（**Simple**）
 - 风格类似于C/C++，基本语法与C/C++语法类似
 - 摒弃了C/C++中容易引发程序错误的地方，如指针和内存管理（垃圾回收机制）
 - 提供了丰富的类库（Application Programming Interface, API）
 - ...

1.3 Java的特点

- 平台无关性（**Platform Independent**）
 - Java源程序被编译成一种与机器/平台无关的字节码（**bytecode**），被设计在**Java虚拟机**上运行
 - Java语言和其他语言相比，最大的优势就是平台（**操作系统和CPU芯片**）无关性，这也是Java风靡全球的主要原因
 - "write once, run anywhere" (WORA).
 - ...

1.3 Java的特点

- 可移植（**Portable**）

- Java应用程序可以在配备了Java解释器（interpreter，即java.exe）和Java运行环境（Java Runtime Environment, JRE）的任何计算机系统上运行，通过定义**独立于平台**的基本**数据类型**及其运算，Java数据得以在任何硬件平台上保持一致

- ...

1.3 Java的特点

- 面向对象（Object Oriented）

- 面向对象编程是一种先进的编程思想，更加容易解决复杂的问题。支持静态和动态风格的代码继承及重用，是完全面向对象的，它不支持类似C语言那样的面向过程的程序设计技术

- ...

注：C++语言也支持面向对象编程，但是有一些重要区别，例如，Java不支持多重继承，取而代之的是更简单的接口的概念。

1.3 Java的特点

- 多线程（Multithreaded）
 - Java内置对多线程的支持，多线程允许同时完成多个任务，使人产生多个任务同时执行的**错觉**
 - 多线程带来的好处是可以有更好的**交互性能**和**实时控制性能**
 - **C++没有内置的多线程机制**，因此必须调用操作系统（OS）的多线程功能来进行多线程程序的设计
 - ...

1.3 Java的特点

- 健壮（**Robust**）
 - Java致力于检查程序在**编译**和**运行**时的错误
 - **类型检查**帮助检查出许多**开发早期（在编译阶段）**出现的错误。
 - Java自己（而非程序员）操纵内存，**减少了内存出错**（例如，重写内存和损坏数据）的可能性
 - ...

1.3 Java的特点

- 安全（**Secure**）
 - Java要适用于网络/分布式环境，使用Java可以构建**防病毒、防篡改**的系统
 - ...

1.3 Java的特点

- 动态 (**Dynamic**)
 - Java的动态特性是其面向对象设计方法的拓展，它允许程序动态地装入运行过程中所需要的类（例如，继承中的多态性）
 - ...
- ...

Outline

- 1.1 Java语言的诞生
- 1.2 学习Java的必要性
- 1.3 Java的特点
- 1.4 Java与C/C++之关系
- 1.5 Java运行平台
- 1.6 Java程序开发
- 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

1.4 Java与C/C++之关系

- Java从C语言和C++语言继承了许多成分，Java是由C/C++语言发展和衍生的产物。例如，Java语言在变量声明、操作符形式、参数传递、流程控制等方面和C/C++语言相通。
- 但是，Java和C/C++语言又有许多差别。

1.4 Java与C/C++之关系

- Java中对内存的分配是**动态**的，它采用面向对象的机制，采用**new**为每个对象分配内存空间，而且内存还会随程序运行情况而改变
- C语言通过**malloc()**和**free()**这两个库函数分别实现分配内存和释放内存空间
- C++语言通过**new**和**delete**来分配内存及释放内存空间

区别：Java语言没有释放内存空间的操作

1.4 Java与C/C++之关系

- Java不在所有类之外定义全局变量，而是在某个类中定义一种**公用静态变量**来完成全局变量的功能。例如：

```
class GlobalVar
{
    public static global_var;
    ...
}
```

在GlobalVar这个类中，定义了一个公用静态变量global_var，其他类可以访问或修改这个变量，所以，**公用静态变量**起到了**全局变量**的作用。

GlobalVar这个类进行了较好的**封装**。

1.4 Java与C/C++之关系

- Java不用goto语句，而用try-catch-finally异常处理语句来代替goto语句实现处理出错的功能
- Java不支持头文件，而C/C++语言中都用头文件来定义类的原型、全局变量、库函数等
- Java不支持宏定义，而用关键字final来定义常量，在C++中则采用宏定义来实现常量定义（例如，#define PI 3.1415926）

1.4 Java与C/C++之关系

- Java对每种数据类型都分配**固定长度**。例如：
 - 在Java中，int总是32位的
 - 在C/C++中，对于不同的平台，同一个数据类型分配不同的字节数，同样是int，在PC机中为2个字节（16位），而在VAX-11中，则为32位
 - 因此，C/C++语言不具有可移植性，而Java则具有跨平台性
- Java**不用指针**，从而不存在程序员对指针进行编程的问题，也**不允许通过指针来分配或释放某个内存空间**
 - 而在C/C++中，常用指针来对内存地址进行**灵活**的操作，但这种操作也容易造成**不可预测的错误**

Outline

- 1.1 Java语言的诞生
- 1.2 学习Java的必要性
- 1.3 Java的特点
- 1.4 Java与C/C++之关系
- 1.5 Java运行平台
- 1.6 Java程序开发
- 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

1.5 Java运行平台

- 1.三种平台简介
- 目前Java运行平台主要分为3个版本
 - Java SE (Java Standard Edition) 标准版（曾称J2SE）：桌面应用程序和低端的服务器应用程序
 - Java EE (Java Enterprise Edition) 企业版（曾称J2EE）：企业级应用服务
 - Java ME (Java Micro Edition) 小型版（曾称J2ME）：嵌入式设备

上述Java运行平台都包含了相应的Java虚拟机(Java Virtual Machine, JVM)

1.5 Java运行平台

- JDK vs. JRE
 - JRE (Java Runtime Environment): **run** Java applications
 - JVM
 - Java类库
 - 一些支持文件
 - JDK (Java Development Kit): **develop** Java applications
 - 下载的JDK中包含了JRE，所以只要下载JDK就可以了

Java SE Development Kit 8 Downloads

Thank you for downloading this release of the Java™ Platform, Standard Edition Development Kit (JDK™). The JDK is a development environment for building applications, applets, and components using the Java programming language.

The JDK includes tools useful for developing and testing programs written in the Java programming language and running on the Java platform.

1.5 Java运行平台(JDK)

- **2.安装Java SE平台**
- 学习Java必须从Java SE开始，因此，本课程基于Java SE来学习Java。
- 安装Java开发包（Java Development Kit，简称JDK）是进行Java软件开发的前提。软件可以在Oracle公司的官方网站下载到。

Step 1 <https://www.oracle.com/java/technologies/>

Step 2 Java SE <https://www.oracle.com/java/technologies/javase-downloads.html>

Step 3 **Java SE 22** -> <https://www.oracle.com/java/technologies/downloads/?er=221886#jdk22-windows>

Step 4 下载 Windows x64 Installer

Linux	macOS	Windows
Product/file description	File size	Download
x64 Compressed Archive	184.16 MB	https://download.oracle.com/java/22/latest/jdk-22_windows-x64_bin.zip (sha256)
x64 Installer	164.35 MB	https://download.oracle.com/java/22/latest/jdk-22_windows-x64_bin.exe (sha256)
x64 MSI Installer	163.09 MB	https://download.oracle.com/java/22/latest/jdk-22_windows-x64_bin.msi (sha256)

1.5 Java运行平台(JDK)

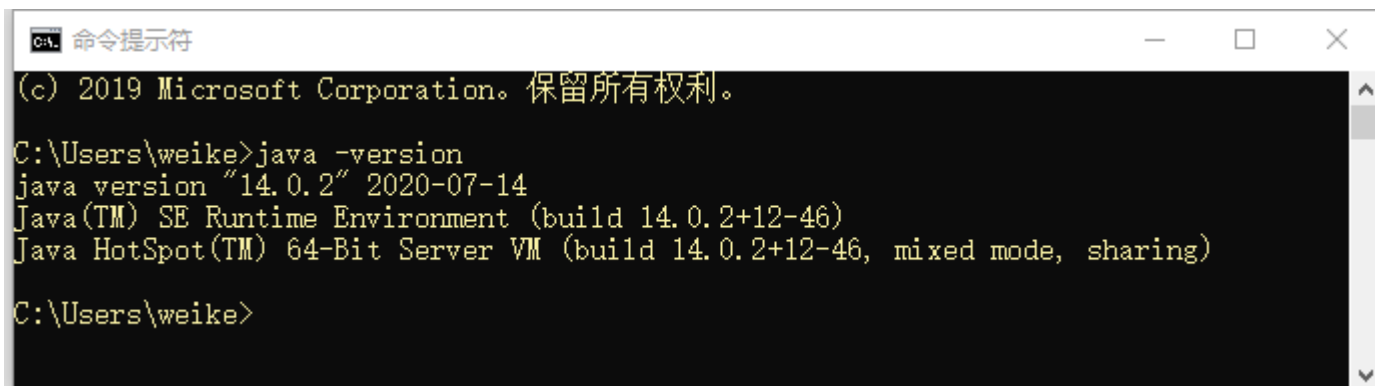
- 安装JDK（以JDK**16.0.2**为例）
 - 安装: jdk-16.0.2_windows-x64_bin.exe
 - 设置: 计算机->属性->高级系统设置->环境变量->系统变量:
 - 新建**JAVA_HOME**设为C:\Program Files\Java\jdk-16.0.2
 - 在**Path**系统变量后添加 ;C:\Program Files\Java\jdk-16.0.2\bin
 - 在**CLASSPATH**系统变量后添加 .; C:\Program Files\Java\jdk-16.0.2\lib
 - 测试: 输入CMD打开命令行模式->输入**java -version**

C:\ 命令提示符

```
C:\Users\weikepan>java -version
java version "16.0.2" 2021-07-20
Java(TM) SE Runtime Environment (build 16.0.2+7-67)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 16.0.2+7-67, mixed mode, sharing)
C:\Users\weikepan>
```

1.5 Java运行平台(JDK)

- 安装JDK（以JDK**14.0.2**为例）
 - 安装: jdk-14.0.2_windows-x64_bin.exe
 - 设置: 计算机->属性->高级系统设置->环境变量->系统变量:
 - 新建**JAVA_HOME**设为C:\Program Files\Java\jdk-14.0.2
 - 在**Path**系统变量后添加 ;C:\Program Files\Java\jdk-14.0.2\bin
 - 在**CLASSPATH**系统变量后添加 .; C:\Program Files\Java\jdk-14.0.2\lib
 - 测试: 输入CMD打开命令行模式->输入**java -version**

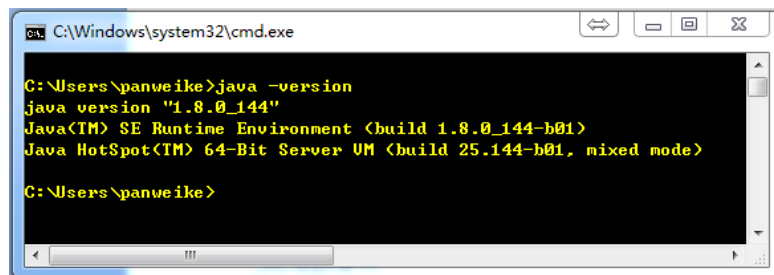


```
C:\Users\weike>java -version
java version "14.0.2" 2020-07-14
Java(TM) SE Runtime Environment (build 14.0.2+12-46)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 14.0.2+12-46, mixed mode, sharing)

C:\Users\weike>
```

1.5 Java运行平台(JDK)

- 安装JDK（以JDK**1.8.0_44**为例）
 - 安装: jdk-8u144-windows-i586.exe 或 jdk-8u144-windows-x64.exe
 - 设置: 计算机->属性->高级系统设置->环境变量->系统变量:
 - 新建**JAVA_HOME**设为C:\Program Files\Java\jdk**1.8.0_144**
 - 在**Path**系统变量后添加 ;C:\Program Files\Java\jdk**1.8.0_144**\bin;
C:\Program Files\Java\jdk**1.8.0_144**\jre\bin
 - 在**CLASSPATH**系统变量后添加 .;C:\Program Files\Java\jdk**1.8.0_144**\lib;
C:\Program Files\Java\jdk**1.8.0_144**\lib\dt.jar;C:\Program Files\Java\jdk**1.8.0_144**\lib\tools.jar
 - 测试: 输入CMD打开命令行模式->输入**java -version**



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\panweike>java -version
java version "1.8.0_144"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.8.0_144-b01)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 25.144-b01, mixed mode)

C:\Users\panweike>
```

1.5 Java运行平台(JDK)

- 安装JDK之后：
- 进入安装目录，找到类库源文件lib/**src.zip**，解压src.zip可以得到源代码。
- src.zip包含了所有**公共类库**的源代码。
- 相应的文档在可以在官网上找到
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/22/docs/api/index.html>

1.5 Java运行平台(Eclipse, 2024-08)

- Eclipse集成开发环境

- Step 1. <https://www.eclipse.org/downloads/>

- Step 2. 点击Download x86_64it



- Step 3. **Download from:** Korea, Republic Of - Kakao Corp. (https)

File: eclipse-inst-jre-win64.exe SHA-512

>> Select Another Mirror

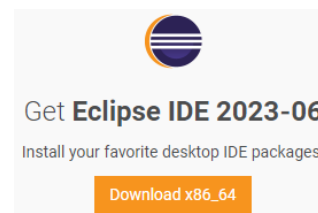
- ...

1.5 Java运行平台(Eclipse, 2023-06)

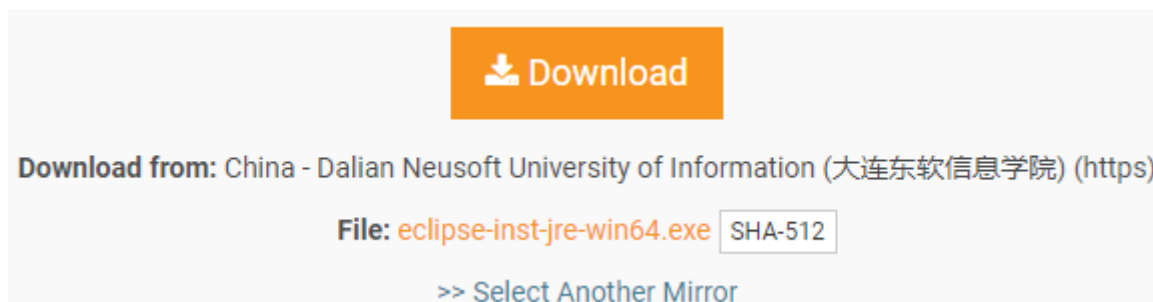
- Eclipse集成开发环境

- Step 1. <http://www.eclipse.org/downloads/>

- Step 2. 点击Download x86_64it



- Step 3. **Download from:** China - Dalian Neusoft University of Information (大连东软信息学院) (https)



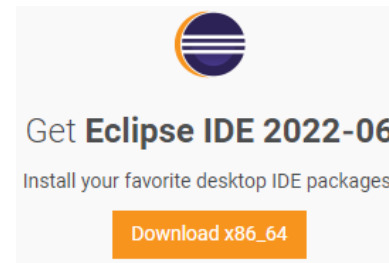
- ...

1.5 Java运行平台(Eclipse, 2022-06)

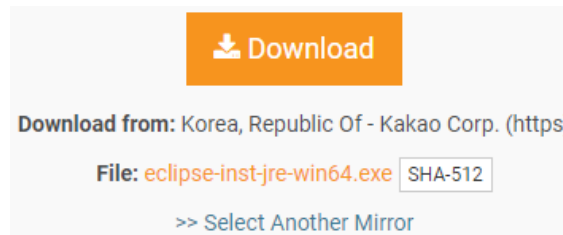
- Eclipse集成开发环境

- Step 1. <http://www.eclipse.org/downloads/>

- Step 2. 点击Download x86_64it



- Step 3.



- ...

1.5 Java运行平台(Eclipse, 2021-06)

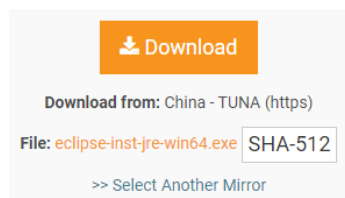
- Eclipse集成开发环境

- Step 1. <http://www.eclipse.org/downloads/>

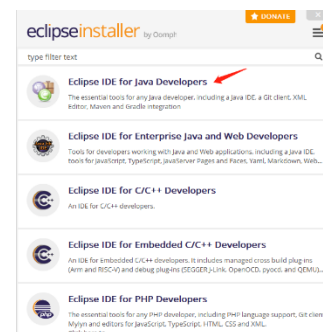
- Step 2. 点击Download x86_64it



- Step 3.



- Step 4. 点击eclipse-inst-win64.exe开始安装

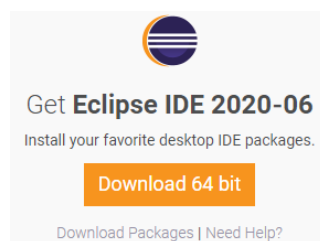


1.5 Java运行平台(Eclipse, 2020-06)

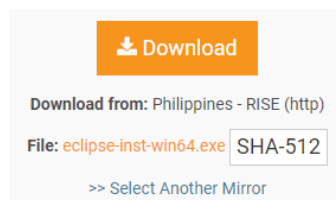
- Eclipse集成开发环境

- Step 1. <http://www.eclipse.org/downloads/>

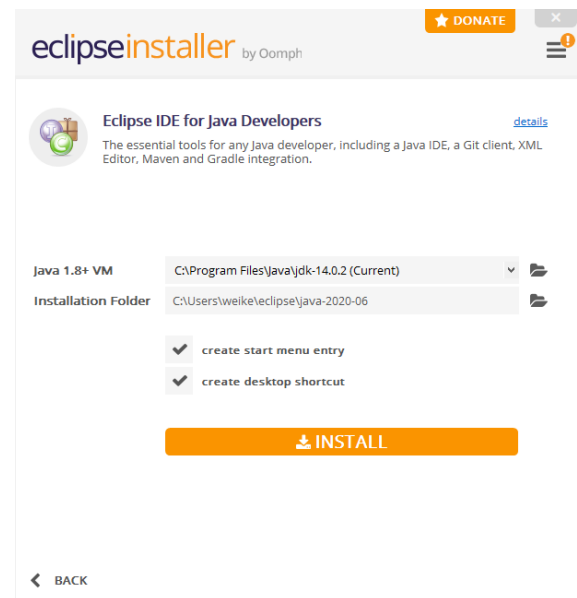
- Step 2. 点击Download 64 bit



- Step 3.



- Step 4. 点击eclipse-inst-jre-win64开始安装



1.5 Java运行平台(Eclipse Oxygen)

- Eclipse集成开发环境

- Step 1. <http://www.eclipse.org/downloads/>

- Step 2. 点击Download Packages



- Step 3.

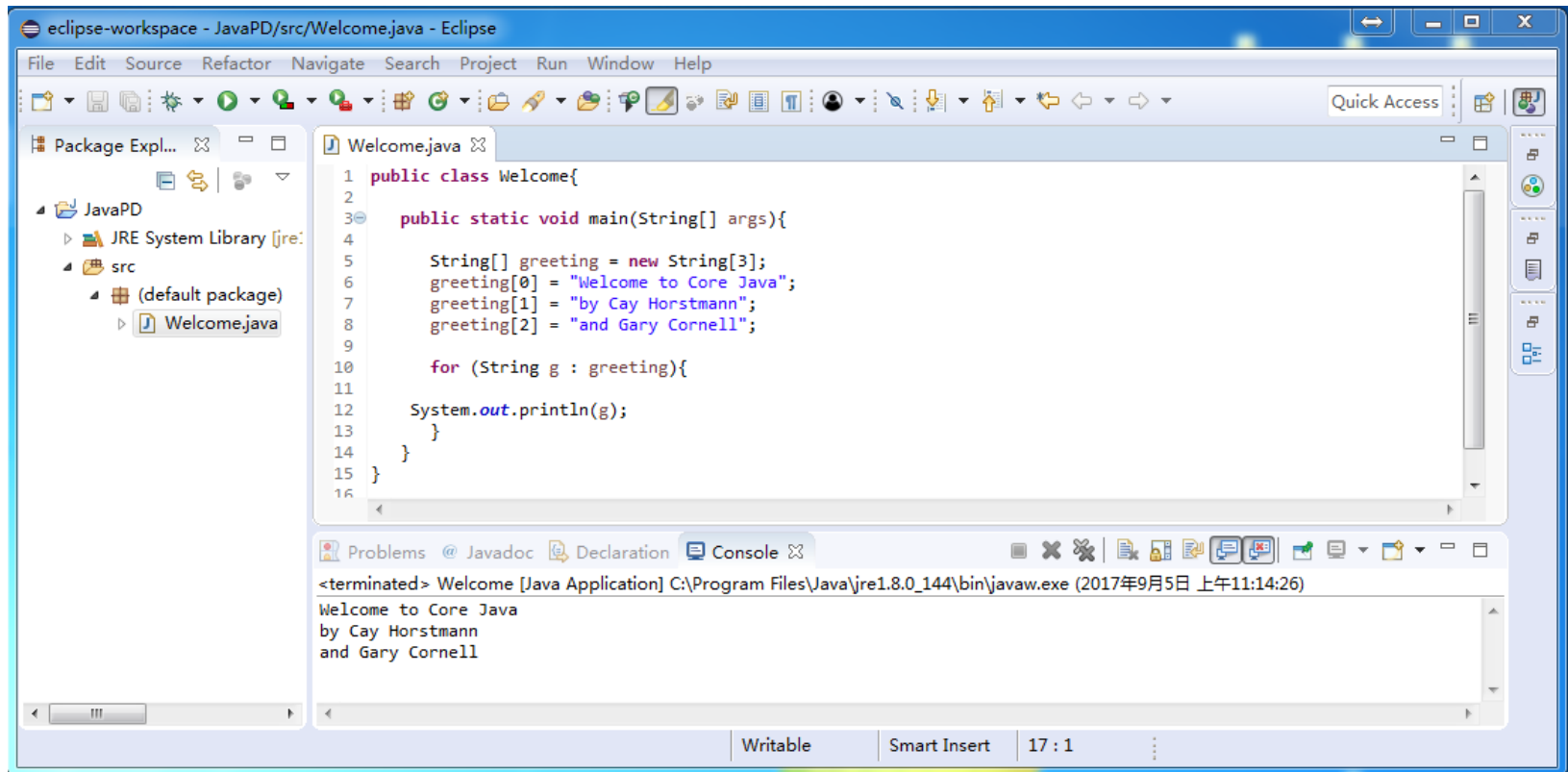


注：除了Eclipse Oxygen版本还有Eclipse Neon, Eclipse Mars, Eclipse Luna, Eclipse Kepler等

Outline

- 1.1 Java语言的诞生
- 1.2 学习Java的必要性
- 1.3 Java的特点
- 1.4 Java与C/C++之关系
- 1.5 Java运行平台
- 1.6 Java程序开发
- 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

1.6 Java程序开发



1.6 Java程序开发

```
public class Welcome{
```

class name = file name

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

method: entry point

```
        String[] greeting = new String[3];
```

an array of Strings

```
        greeting[0] = "Welcome to Core Java";
```

```
        greeting[1] = "by Cay Horstmann";
```

```
        greeting[2] = "and Gary Cornell";
```

```
        for (String g : greeting){
```

loop and output

```
            System.out.println(g);
```

package, class, method

```
        }
```

```
    }
```

```
}
```

must be public static void

command line argument

1.6 Java程序开发

- 1.编写源文件
 - Hello.java
- 2.编译源文件
 - **javac** Hello.java
 - 生成: A.class
 - B.class
 - Hello.class
- 3.运行主类（应用程序）
 - **java** Hello
 - 一定有一个主类

```
class A
{
    void f()
    {
        System.out.println("I am A");
    }
}
class B
{
}
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("你好，很高兴学习Java");
        A a=new A();
        a.f();
    }
}
```

主类（main class）

注：每个文件只能包含一个public类（也可以没有public类），文件名与public类名相同

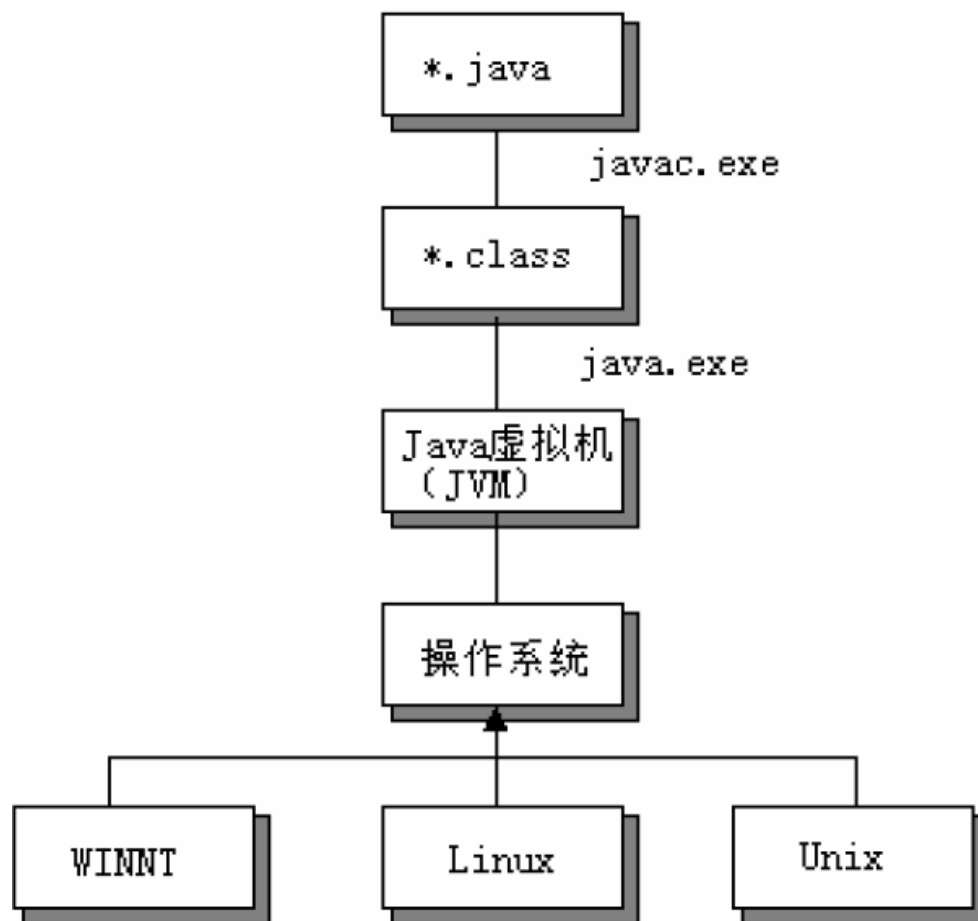
1.6 Java程序开发

- 1.编写源文件
 - **Tom.java**
- 2.编译源文件
 - **javac Tom.java**
生成: Tom.class
Example.class
- 3.运行主类（应用程序）
 - **java Example**
 - 一定有一个主类

```
public class Tom{  
    int leg;  
    String head;  
    void cry(String s){  
        System.out.println(s);  
    }  
}  
  
class Example{  
    public static void main (String args[])  
    { Tom cat;  
      cat=new Tom();  
      cat.leg=4;  
      cat.head="猫头";  
      System.out.println("腿:"+cat.leg+"条");  
      System.out.println("头:"+cat.head);  
      cat.cry("我今天要和Jerry拼了");  
    }  
}
```

注：每个文件只能包含一个**public**类（也可以没有**public**类），文件名与**public**类名相同
如果源文件没有**public**类，则源文件名只要与某个类的名字相同即可

1.6 Java程序开发



Outline

- 1.1 Java语言的诞生
- 1.2 学习Java的必要性
- 1.3 Java的特点
- 1.4 Java与C/C++之关系
- 1.5 Java运行平台
- 1.6 Java程序开发
- 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

1.7 JDK 1.6编译器的兼容性

- 用JDK 1.6的编译器生成的字节码只能在安装了高于JDK 1.6或JRE 1.6的Java平台环境中运行。
- 可以使用 `-source` 参数约定字节码（bytecode）适合的Java平台，例如：

```
javac -source 1.2 Hello.java
```

小节

- 1.1 Java语言的诞生
 - 1.2 学习Java的必要性
 - 1.3 Java的特点
 - 1.4 Java与C/C++之关系
 - 1.5 Java运行平台
 - 1.6 Java程序开发
 - 1.7 JDK 1.6编译器的兼容性
- } 重点

Java风云人物

- James Gosling (May 19, 1955 -)
- Java之父
- http://en.wikipedia.org/wiki/James_Gosling



- 12岁做了一台电子游戏机，14岁学习计算机编程。80年代初，James Gosling获得博士学位后到IBM工作，设计IBM第一代工作站，后跳槽到Sun Microsystems，1991年开始从事Green项目，随后设计了Java。

Java风云人物

- Joshua Bloch (August 28, 1961 -)
- Java之母，Java 2元勋
- http://en.wikipedia.org/wiki/Joshua_Bloch



- 将Java “哺育” 成长，主要贡献：JDK 1.1中的java.math、JDK 1.4中的assertions、Collections Framework、Tiger，2004年7月离开Sun Microsystems到Google公司。

Java风云人物

- Bill Joy (November 8, 1954 -)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Bill_Joy



- 兼通计算机软硬件技术的天才，Sun Microsystems的创始人之一，世界上最优秀的程序员之一。

Java风云人物

- Scott McNealy (November 13, 1954 -)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Scott_McNealy
- Sun Microsystems多年的掌舵者。



Java风云人物

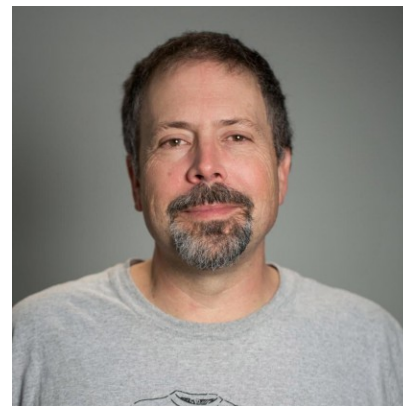
- Doug Lea
- http://en.wikipedia.org/wiki/Doug_Lea



- 世界上对Java影响力最大的个人，因为在Java的两次大变革中，他都起了举足轻重的作用，服务于纽约州立大学Oswego分校计算机科学系。

Java风云人物

- Bruce Eckel (July 8, 1957 -)
- http://en.wikipedia.org/wiki/Bruce_Eckel
- *Thinking in Java*的作者。



Java常用词汇

- JVM, Java Virtual Machine (Java虚拟机)
- JDK, Java Development Kit (Java开发工具包)
- JRE, Java Runtime Environment (Java运行环境)
- IDE, Integrated Development Environment (集成开发环境)