

面向对象程序设计 (Java)

主讲教师：申雪萍

shenxueping@buaa.edu.cn

2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

About the course

主讲教师：申雪萍

shenxueping@buaa.edu.cn

2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

教学团队

- 主讲老师
 - 申雪萍
- 助教
 - 任昌禹
 - 朱英豪
 - 于浩淼
 - 陈欣渝

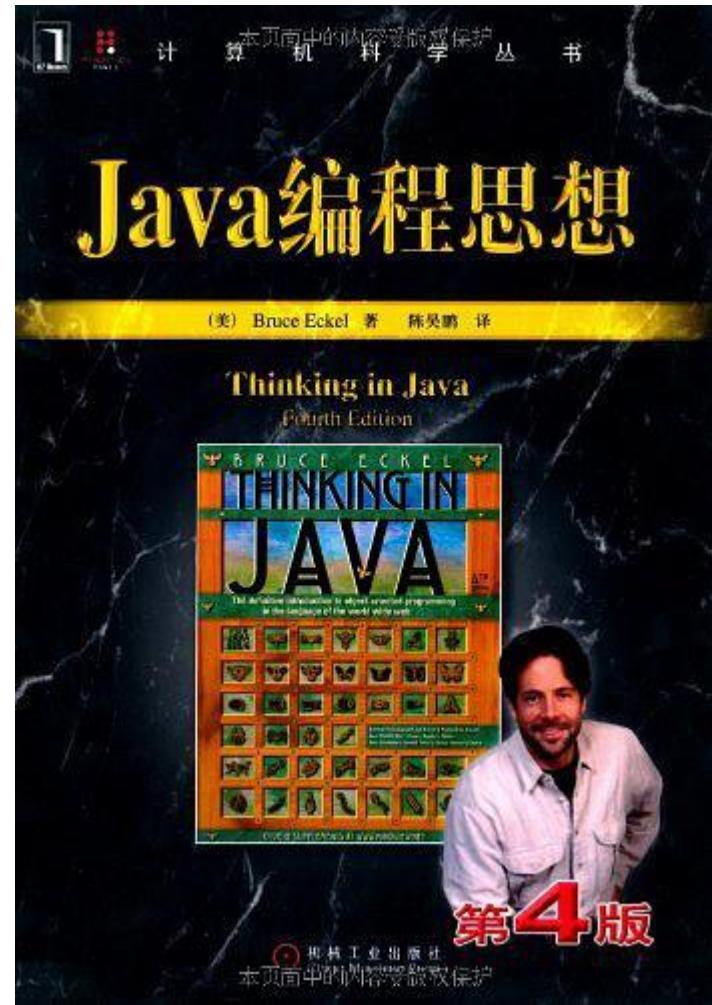
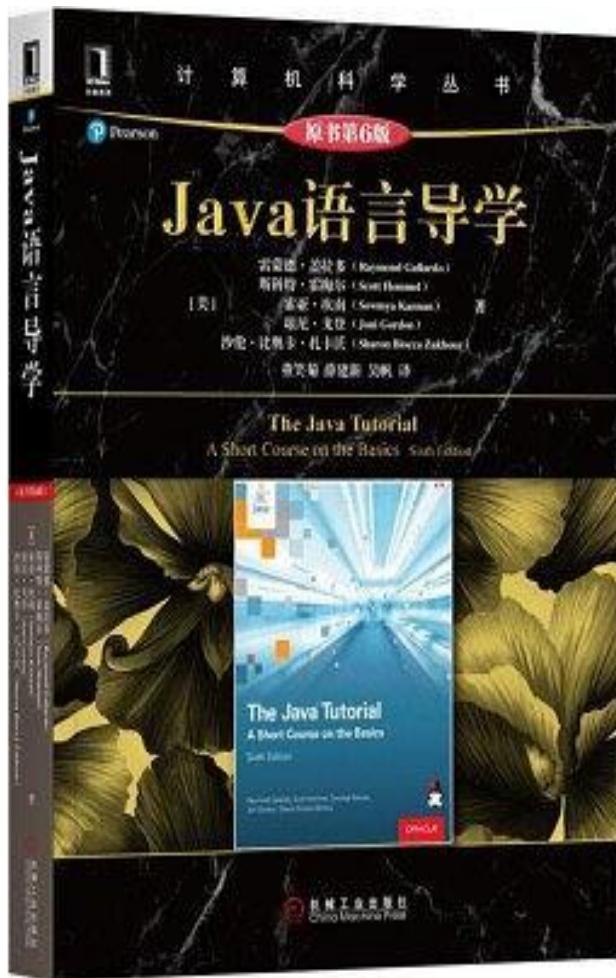


课程涵盖内容

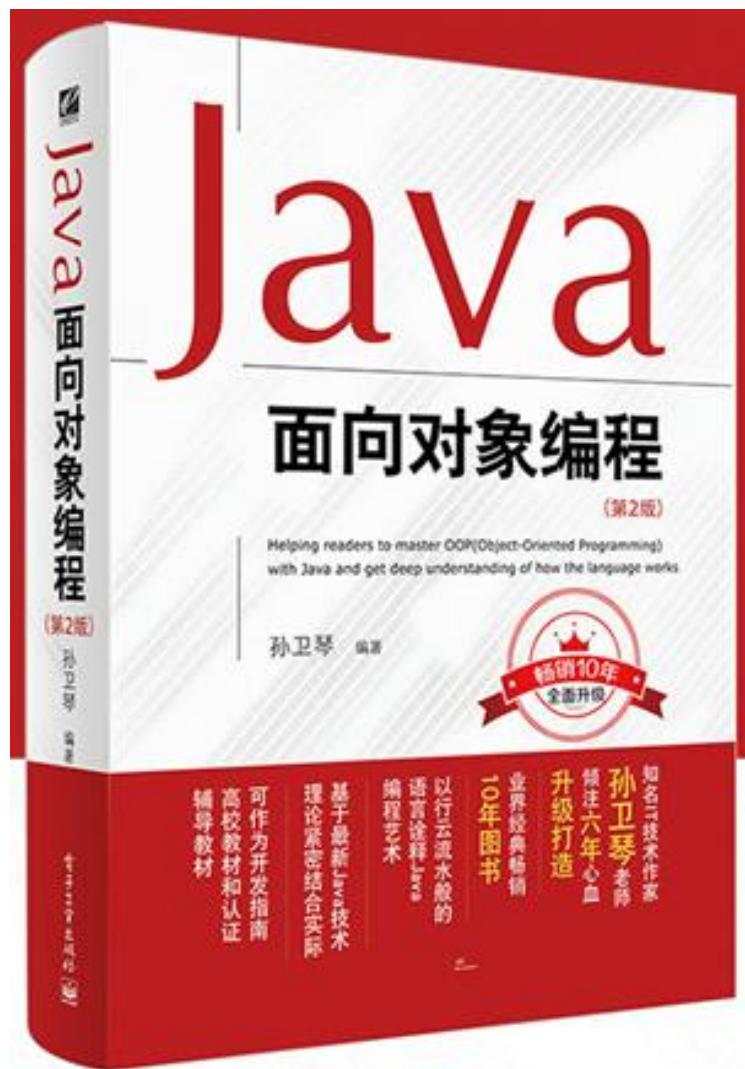
- 课程大纲
 - 培养目标
 - 课程内容



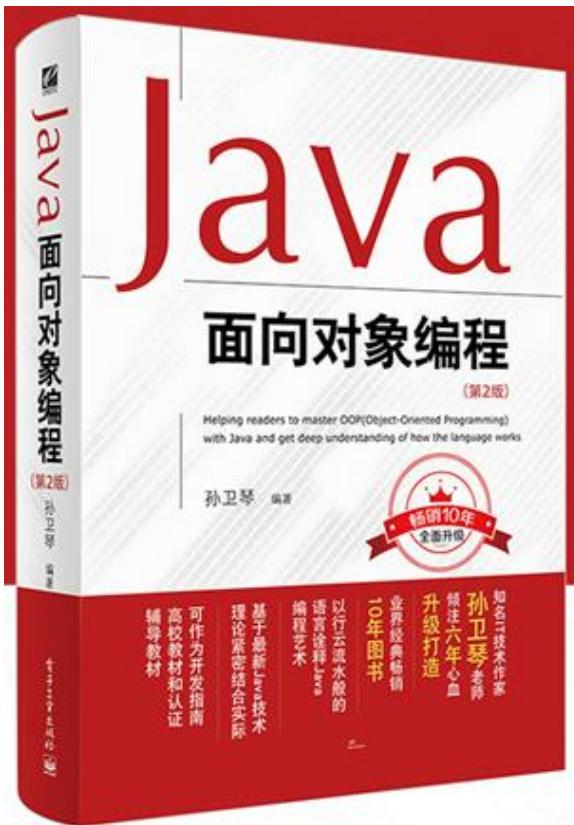
Textbook and References



Textbook and References: 中文教程



视频（参考）



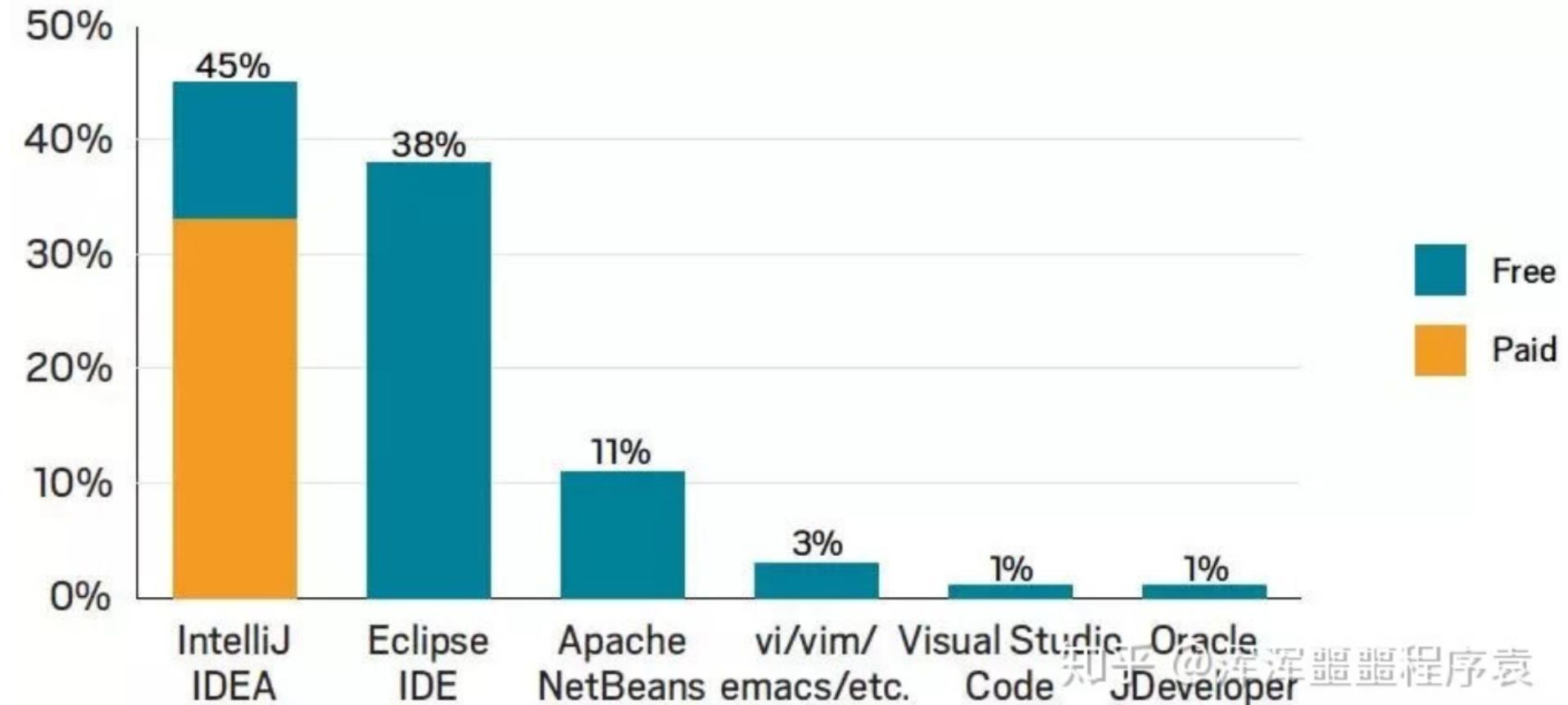
- https://www.icourse163.org/learn/E_CNU-1002842004?tid=1206091267#/learn/content
- 或者APP

Lab Exercises environment

- Windows、MAC、Linux
- JDK 8
- IDE
 - Eclipse (**开源**)
 - IntelliJ IDEA (**免费试用1年**)
 - JCreator
 - Jbuilder
 - NetBeans



调查报告显示，有 45% 的开发者以 IntelliJ IDEA 为开发 Java 项目的 IDE。其次分别有 38% 的开发者使用免费的 Eclipse，以及有 11% 的受访者使用 NetBeans。



http://www.eclipse.org/downloads/ Eclipse

Eclipse Downloads

Packages Developer Builds Projects

Compare Packages Older Versions Eclipse Helios (3.6.1) Packages for Windows

Eclipse IDE for Java Developers, 99 MB
Downloaded 1,626,683 Times Details

Eclipse IDE for Java EE Developers, 206 MB
Downloaded 1,116,763 Times Details

Eclipse Classic 3.6.1, 170 MB
Downloaded 520,504 Times Details Other Downloads

Eclipse IDE for C/C++ Developers, 88 MB
Downloaded 440,289 Times Details

Eclipse for PHP Developers, 141 MB
Downloaded 240,131 Times Details

Eclipse IDE for JavaScript Web Developers, 108 MB
Downloaded 88,526 Times Details

Eclipse Modeling Tools (includes Incubating components), 249 MB
Downloaded 65,588 Times Details

Pulsar for Mobile Developers, 122 MB
Downloaded 57,656 Times Details

Eclipse IDE for Java and Report Developers, 241 MB
Downloaded 56,499 Times Details

Grading

- Attendance: 10%
- Course project: 40%
- Final(close book): 50%
 - 暂定机考



Course project

- 日常实验和Team Project
 - 实验报告：所有有实验课时的课程均需保留**实验报告电子版**。
 - 每门课程按照 年级-小班-学生（该名学生本门课程的所有作业）



Team Project

- 三个人组成一个学习小组
 - 项目经理（组长）
 - 软件工程师
- 日常学习中相互切磋，解决问题，共同进步
- 运用面向对象的设计思路，协作完成一个功能相对完整的小型软件



作业和实验

- 软件学院云平台（请使用VPN登录）
 - 登录网址: [https://cloud-beihangsoft-
cn.e1.buaa.edu.cn/](https://cloud-beihangsoft-cn.e1.buaa.edu.cn/)
 - 或: <https://cloud-beihangsoft-cn.e2.buaa.edu.cn/>
- 实验: 实验除了有代码之外, 必须**提交实验报告** (**采用下发的模板编写**), 最后我们都要存档
 - 请大家关注**deadline**
 - 杜绝拷贝和抄袭 (一旦发现, 零分处理)



忠告

- 理论是基础
- 实践是检验真理的唯一标准（正确的时间做正确的事）
 - 勤劳，奋斗不息
 - 多写，多练



Lesson1

认识对象：面向对象的编程基础

主讲老师：申雪萍

shenxueping@buaa.edu.cn



2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

主要内容

- 计算机语言与程序
- 程序设计语言现状
- 按面向对象开发的范例
- 面向过程设计思想
- 面向对象设计思想
- 认识Java



计算机语言与程序！



2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

主要内容

- 重新认识计算机？
- 程序能用来做什么？
- 什么是程序？
- 什么是编程语言？



计算机?



2021/3/5

Xueping Shen

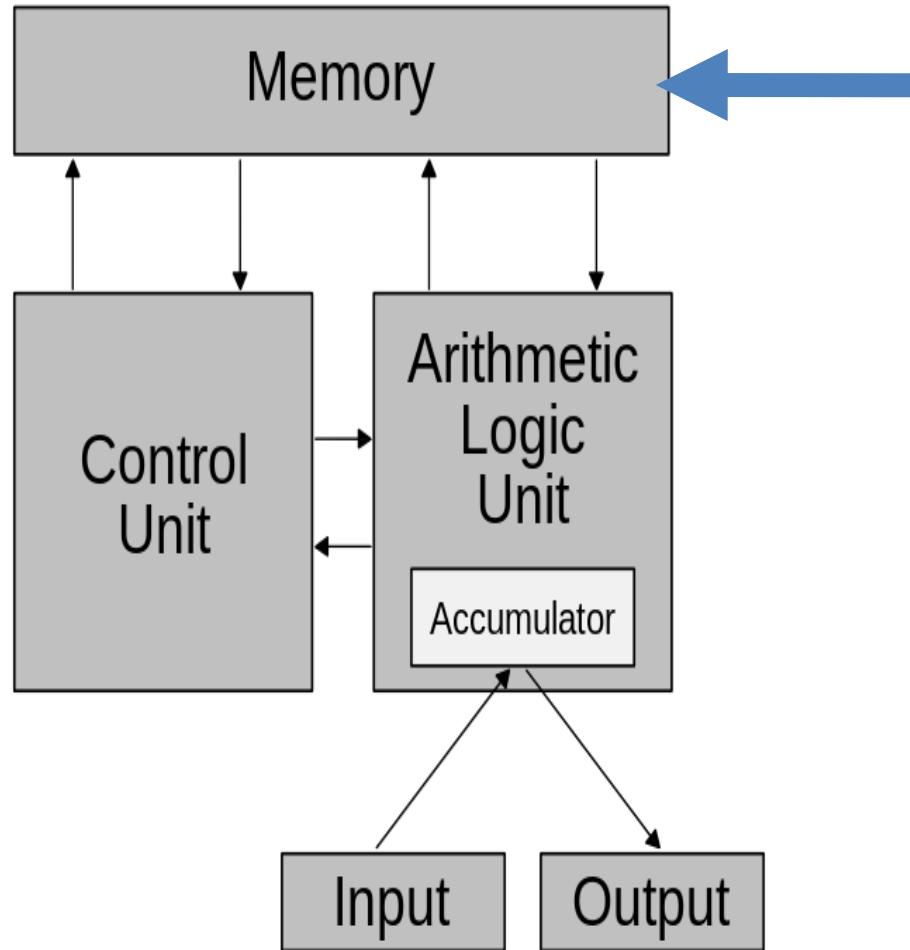


北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

计算机?



计算机?



1001010101010011 00011110
1100011101010001 01111011
1010001
1001010001110111 00111001
1000001
1100010101000101 01100111
10010101010011 00101010
1000111



1945, The von Neumann architecture

2021/3/5

冯·诺依曼架构

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

程序是程序员使用计算机语言写给计算机的菜谱



烤羊肉串的做法

- 1 羊腿肉洗干净,切成大小均匀的小块
- 2 放在1个大碗中,加入生抽,胡椒粉,油,盐淹(最好淹1晚上,能充分入味)
- 3 把淹好的羊肉串在竹签子上
- 4 依次放在烤网上,底下垫烤盘上铺锡纸
- 5 烤箱220度预热10分钟烤15~20分钟
- 6 拿出撒上孜然粒和辣椒粉即可~

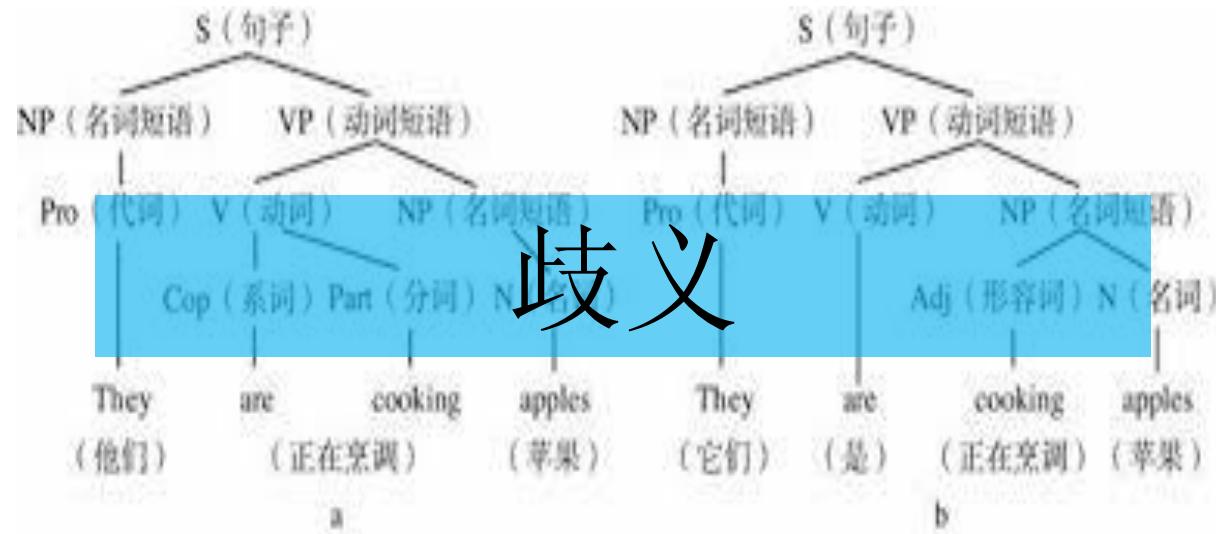
A **program** is a sequence of instructions that specifies how to perform a computation.

一系列的指令，来告诉计算机如何进行运算

为什么不是自然语言？

David kissed his wife and Tom kissed his wife too.

我借了小王一本书。



西瓜，包子？

老婆给当程序员的老公打电话：“下班顺路买一斤包子带回来，如果看到卖西瓜的，买一个。”当晚，程序员老公手捧一个包子进了家门。。。老婆怒道：“你怎么就买了一个包子？！”老公答曰：“因为看到了卖西瓜的。”

包子 = 1斤

如果看到卖西瓜的， \Rightarrow (因为看到了卖西瓜的) 条件成立

包子 = 一个



程序设计语言：人与计算机对话

- 两个说不同母语的人的对话方式：
 - 一方学另一方的语言
 - 双方都学习一种第三方语言
- 人与计算机的对话方式：
 - 人学习计算机的语言：机器语言
 - 计算机学习人的语言：自然语言
 - 学习第三方语言：**高级程序设计语言**



程序：

- 通常意义上的程序是由高级语言编写的为进行某活动或过程所规定的途径。
- 程序是由序列组成的，告诉计算机如何完成一个具体的任务。
- 程序是软件开发人员根据用户需求开发的、用程序设计语言描述的适合计算机执行的指令（语句）序列。
- 由于现在的计算机还不能理解人类的自然语言，所以还不能用自然语言编写计算机程序。



程序应该包括以下两方面的内容：

- 1 对数据的描述：在程序中要指定数据的类型和数据的组织形式，即数据结构（data structure）。
- 2 对操作的描述：即操作步骤，也就是算法（algorithm）或者行为。
- 著名计算机科学家沃思提出一个公式：
 - 数据结构+算法=程序。
- 实际上，一个程序除了以上两个主要的要素外，**还应当采用程序设计方法进行设计，并且用一种计算机语言来表示**
 - 低耦合，可维护
 - 可扩展，可伸缩
 - 可复用
 - 安全性



所以，程序的本质：

- 程序（program）是为实现特定目标或解决特定问题而用**计算机语言**编写的命令序列的集合。
- 一般分为**系统程序**和**应用程序**两大类。
 - **系统软件**: 用于实现计算机系统的**管理、调度、监视和服务**等功能，其目的是方便用户，提高计算机使用效率，扩充系统的功能
 - **应用软件**: 针对用户的需要，为解决各种实际问题而编制的计算机应用程序



一般程序执行

```
a = 4  
b = 3  
c = 2  
d = a*b+c
```

```
load 0 a  
load 1 b  
mult 0 1  
load 1 c  
add 0 1  
save 0 d
```

```
00000001000000001000  
00000001000100001010  
00000101000000000001  
00000001000100001100  
00000100000000000001  
00000010000000000001
```



编写、编译、上载、运行

主要内容

- 计算机语言与程序
- 程序设计语言现状
- 按面向对象开发的范例
- 面向过程设计思想
- 面向对象设计思想
- 认识Java



程序设计语言现状



2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

编程语言的几个发展阶段

- 面向机器语言
- 面向过程语言
- 面向对象语言
- ;
- 还有一种**脚本语言**



机器语言—low level language

- 使用高低电压来表示0和1两种状态，这样计算机就可以使用二进制数来存储和处理信息了
- 机器语言直接由计算机的指令组成，可以被计算机直接执行



- **汇编语言**

- 使用一些简单的容易记忆的符号来代替二进制指令，比机器语言更容易读懂，更容易编写
- 汇编语言抽象层次很低，程序员需要考虑大量的机器细节。

机器语言与汇编语言都是面向机器的语言，需要针对不同的硬件环境编写不同的代码，因此这两种语言被称为低级语言



过程语言—high level language

- 随着计算机硬件功能的提高，在20世纪60年代出现了**面向过程的程序设计语言，如C语言和Fortran语言**
- 面向过程的语言比低级语言更加接近人类的自然语言，因此被称为高级语言**
- 使用面向过程的程序设计语言，不用再考虑机器指令的细节，只需要按照语言的语法规则去编写代码

```
int max(int a, int b)
{
    return a>b?a:b;
}
```



过程语言—high level language

- 面向过程的程序由若干个过程或函数模块组成，
每个模块的目标就是完成某一个任务
- 因为计算机只能识别0、1代码，因此使用高级语
言编写的程序**需要通过某种机制将其转变成机器
码**，计算机才能识别
- 将高级语言编写的源文件转化成机器码通常有两
种方式：**编译方式和解释方式**



- (1) 编译方式 (Compilation)
 - 针对当前的处理器，将源文件全部翻译成机器指令，称为目标程序，再将目标程序交给计算机执行
- (2) 解释方式 (Interpretation)
 - 此种方式并不产生整个的目标程序，而是根据当前的处理器，边解释边执行，解释一句，执行一句

过程语言—high level language

- 无论哪种高级语言，都必须提供相应的编译器或者解释器
- Java语言编写的程序使用的是编译与解释相结合的方式来运行的
- JVM中提供的JIT（即时编译方式）将字节码直接转化成高性能的本地机器码，即JIT使得Java程序既能跨平台又能高速运行



面向对象编程—high level language

- 随着计算机硬件设备功能的进一步提高，使得面向对象的编程成为可能。
- 面向对象的基本思想是，从现实世界中客观存在的事物出发来构造软件系统，并在系统的构造中**尽可能运用人类的自然思维方式**。
- 面向对象**更加符合人的思维模式**，编写的程序更加健壮和强大，也能够解决更加复杂的问题，并且面向对象编程鼓励创造性的程序设计。



机器语言

- 计算 $1+1$?

```
10111000  
01000001  
00000001  
00000101  
01000001  
00000001
```



汇编语言

MOV AX, 1

ADD AX, 1

10111000
01000001
00000001
00000101
01000001
00000001



面向过程（C语言）

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
void swap(int *x, int *y)
{
    int temp;
    temp = *x;
    *x = *y;
    *y = temp;
}
int main()
{
    int a = 10, b = 20;
    printf("交换前: \n a = %d, b = %d\n", a, b);
    swap(&a, &b);
    printf("交换后: \n a = %d, b = %d", a, b);
    return 0;
}
```

简单数据
类型

```
typedef struct //公历日期和时间结构体
{
    vu16 year;
    vu8 month;
    vu8 date;
    vu8 hour;
    vu8 min;
    vu8 sec;
} _calendar_obj;
_calendar_obj calendar; //定义结构体变量
```

复杂数据
类型



面向对象 (Java) (Grandma类)

类

```
/** Grandma.java */
public class Grandma{
    private String name; //名字属性
    private int age=-1; //年龄属性
    /** 不带参数的构造方法 */
    public Grandma(){
        name="未知";
    }
    /** 带参数的构造方法 */
    public Grandma(String name,int age){
        this.name=name;
        this.age=age;
    }
}
```

```
/** 模拟吃饭的行为 */
public void eat(String food){
    System.out.println(food+"真好吃！");
}
/** 模拟做算术的行为 */
public void add(int a,int b){
    int sum=a+b;
    System.out.println("运算： "
        +a+"+"+b+"="+sum);
}
/** 显示奶奶的信息*/
public void printInfo(){
    System.out.println("姓名："+name
        +"年龄："+age);
}
```



程序设计语言现状

- 语言：
 - 高级语言： C、 C++、 Java、 C#、 Basic、 Pascal...
 - 脚本语言： JavaScript、 Python、 Ruby、 PHP、 Asp .Net、 Perl、 ...
- 工具：
 - Microsoft
 - Microsoft Visual Studio .NET： C#、 C++、 Basic、 Asp .Net
 - Open Source项目： gcc、 Eclipse、 NetBeans



选择语言？



这么多语言，我该学哪个呢？

结论：选择哪种语言

- C/C++、Java、.Net(C#)以及其它语言
 - **C/C++**: 程序性能高、**支持底层应用**
 - 主要用于系统级软件、资源受限环境软件
 - 典型应用：通用软件、主机游戏、与硬件相关底层应用等
 - **Java**: 跨平台，更好的互操作性
 - 主要用于大规模**企业级应用软件**，随着硬件的发展，其跨平台的特性使得其在嵌入式领域(如手机软件)应用也日益广泛
 - 典型应用：电信、银行等行业管理信息系统、Android应用、人工智能、大数据分析
 - **.Net**: 开发、部署效率高，成本低
 - 主要用于中小规模企业级应用软件
 - 典型应用：部门级信息系统、桌面应用软件
 - ios平台上的语言：Objective-C、Swift
 - 其它脚本语言也有其应用环境，如PHP、**Python**、JS等
- **结论**
 - 至少精通一种语言，深入理解该语言的各种特性
 - 实际工作后，用什么学什么！



程序员所应具备的知识

- 算法、
- 数据结构、
- 程序设计方法及该领域的背景知识
 - 面向过程
 - **面向对象**
 - 面向服务
 - 面向微服务等
- 和语言工具4个方面是一个程序员所应具备的知识



- 程序员(编码)
 - 一种编程平台: .Net/J2EE/特定开发平台
- 系统分析师(软件工程分析、设计、架构师)
 - 即精通编程又有软件工程领域知识，是程序员的发展方向
- 其它相关职业
 - 测试工程师、配置管理、各种管理角色(程序设计能力一般，但有其它方面的能力)



送给准备从事软件行业的您

- 软件技术更新非常迅速
 - 学习过程中不应拘泥特定的环境或工具，更要**掌握基本的原理**
 - **重要的是培养学习能力、迅速掌握新技术的能力**
 - 及时关注技术更新，但又不盲目推崇新技术
- 信奉
 - (在软件行业，)没有不会的，只有不去学的！
- 忠告
 - 大学期间，至少精通一门语言，并了解各种流行语言



希望大家厚积薄发，成为业界追逐的**人才**



主要内容

- 计算机语言与程序
- 程序设计语言现状
- 按面向对象开发的范例
- 面向过程设计思想
- 面向对象设计思想
- 认识Java



按面向对象开发的范例



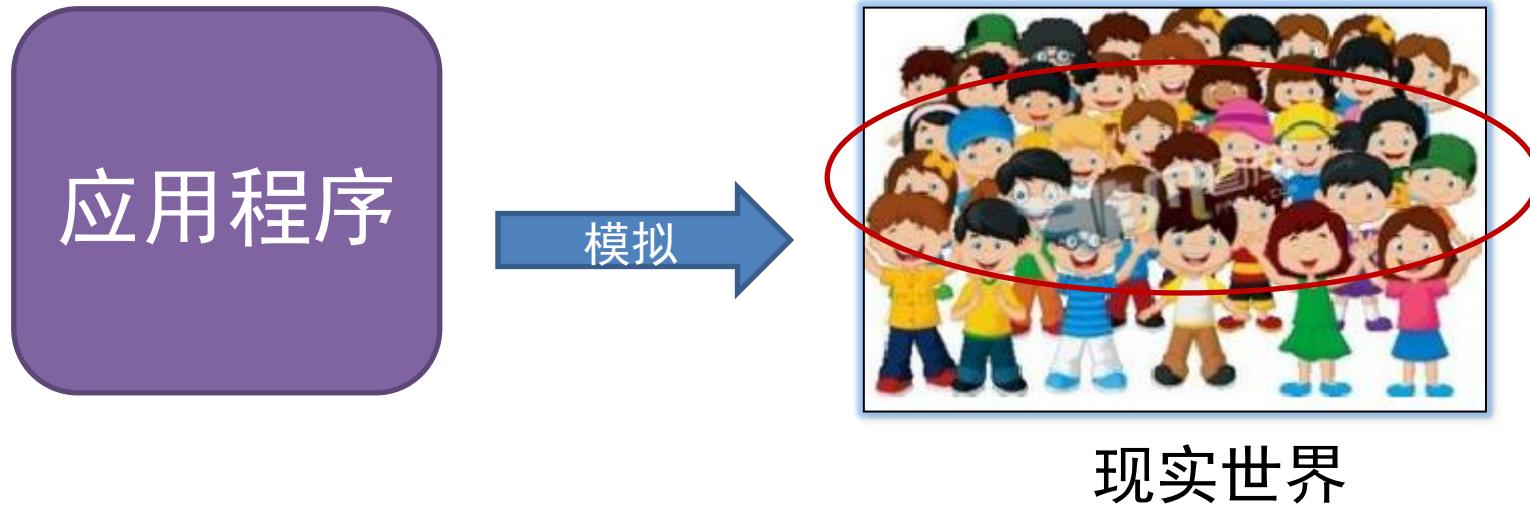
2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

应用程序模拟现实世界



问题领域：敬老院的奶奶们(对象们--objects)



101岁的会做算术的王奶奶



88岁的会做算术的张奶奶



92岁的会做算术的孙奶奶

对现实世界建立对象模型

类是对象共性的的描述，
包括属性和行为

Grandma类

name属性

age属性

eat () 方法

add () 方法

Grandma对象

实例化

奶奶类（名字，年龄，
吃饭，做算术）

抽象

王奶奶
101岁
会吃饭，做算术

张奶奶
88岁
会吃饭，做算术

孙奶奶
92岁
会吃饭，做算术

定义Grandma类

```
/** Grandma.java */
public class Grandma{
    private String name; //名字属性
    private int age=-1; //年龄属性
    /** 不带参数的构造方法 */
    public Grandma(){
        name="未知";
    }
    /** 带参数的构造方法 */
    public Grandma(String name,int age){
        this.name=name;
        this.age=age;
    }
}
```

```
/** 模拟吃饭的行为 */
public void eat(String food){
    System.out.println(food+"真好吃！");
}
/** 模拟做算术的行为 */
public void add(int a,int b){
    int sum=a+b;
    System.out.println("运算：" +
        +a+"+"+b+"="+sum);
}
/** 显示奶奶的信息*/
public void printInfo(){
    System.out.println("姓名："+name
        +"年龄："+age);
}
```



用new语句创建Grandma对象—实例化的过程

```
Grandma wang=new Grandma("王奶奶",101);  
Grandma zhang=new Grandma("张奶奶",88);  
Grandma sun=new Grandma("孙奶奶",92);
```

内 存

Grandma对象(王奶奶,101)

Grandma对象(张奶奶,88)

Grandma对象(孙奶奶,92)



定义GrandmaTester类

```
/** GrandmaTester.java */
public class GrandmaTester{
    public static void main(String args[]){
        Grandma wang=new Grandma("王奶奶",101);
        wang.printInfo();
        wang.eat("豆浆");
        wang.add(7,8);
        Grandma wang=new Grandma("张奶奶",88);
        wang.printInfo();
        wang.eat("苹果");
        wang.add(90,98);
    }
}
```



小结



建模

Grandma对象
name=“王奶奶”
age=101

抽象化

实例化

new语句

引用变量wang

Grandma类

name属性
age属性

构造方法

eat()方法
add()方法
printInfo()方法



类与对象的关系



小虎小熊
cookies mold



小兔小羊
cookies mold



外星狗
cookies mold



米菲兔
cookies mold

机器猫
cookies mold

福袋舞狮
Lucky lion



小松鼠
cookies mold

大花猫
cookies mold

米老鼠
cookies mold

抽象和实例化

- 抽象：设计制作模具的过程（类的构建）
- 实例化对象/创建对象：是使用模具制造饼干的过程

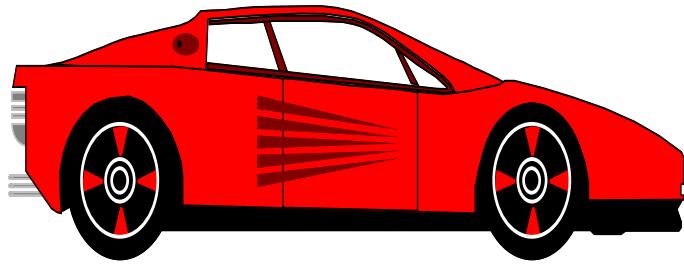


类是一种新的数据类型

- 制作完模具，我们就可以量产了，模具可以重复使用



范例二：现实生活中的小汽车

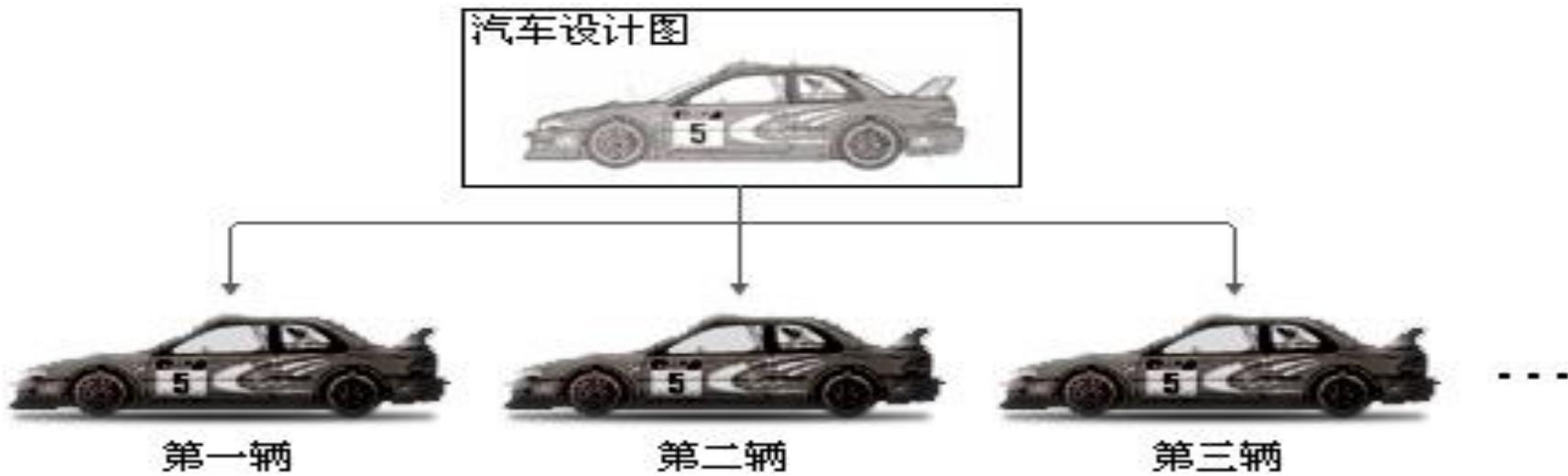


现实生活中的
对象

计算机中
的对象的原型

```
class Car {  
    String color;  
    String brand;  
    String model;  
    int door_number;  
    int speed;  
  
    void brake() { ... }  
    void speedUp() {...};  
    void slowDown() { ... }  
}
```

面向对象程序设计



如果将对象比作汽车，那么类就是汽车的设计图纸。
所以面向对象程序设计的重点是类的设计，而不是对象的设计。

主要内容

- 计算机语言与程序
- 程序设计语言现状
- 按面向对象开发的范例
- **面向过程设计思想**
- **面向对象设计思想**
- 认识Java



面向对象与面向过程设计思想



2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

制作一桌丰盛的年夜饭：两种不同的方案哦

- 第一种方案：
 - 做什么？怎么做？准备材料，按步骤由自己做
 - 噢，累死。。



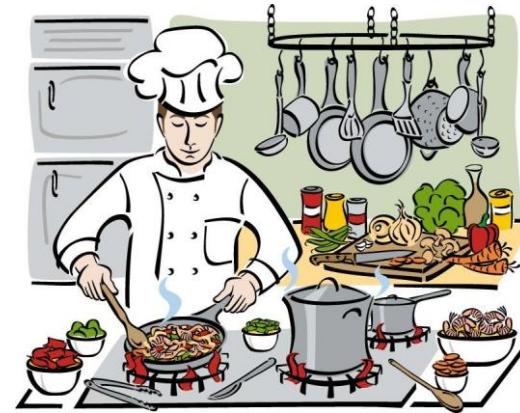
烤羊肉串的做法

- 1 羊腿肉洗干净,切成大小均匀的小块
- 2 放在1个大碗中,加入生抽,胡椒粉,油,盐淹(最好淹1晚上,能充分入味)
- 3 把淹好的羊肉串在竹签子上
- 4 依次放在烤网上,底下垫烤盘上铺锡纸
- 5 烤箱220度预热10分钟烤15~20分钟
- 6 拿出撒上孜然粒和辣椒粉即可~

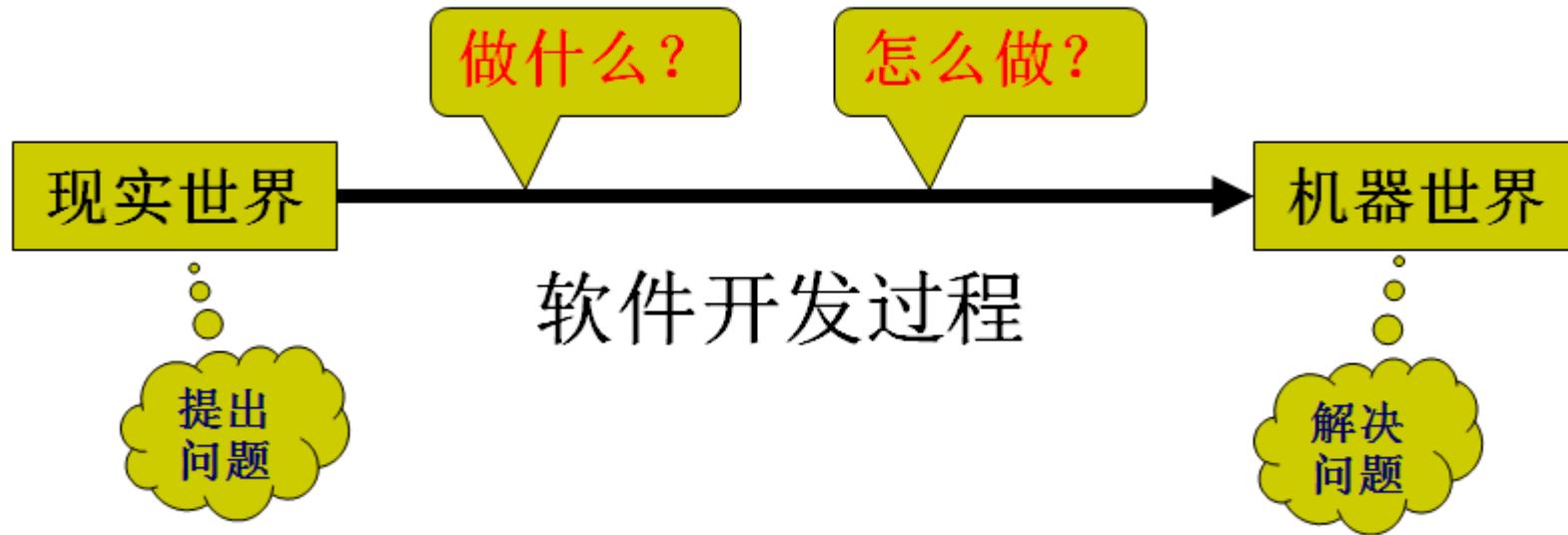
制作一桌丰盛的年夜饭：两种不同的方案哦

- 第二种方案：
 - 采购员（姑姑）买肉
 - 采购员（妈妈）买菜
 - 采购员（你）买鸡蛋和作料
 - 厨师（爸爸）烹饪
 - 厨师（婶婶）烤甜品

哈，对于大型软件系统，
第二种方案似乎更合理

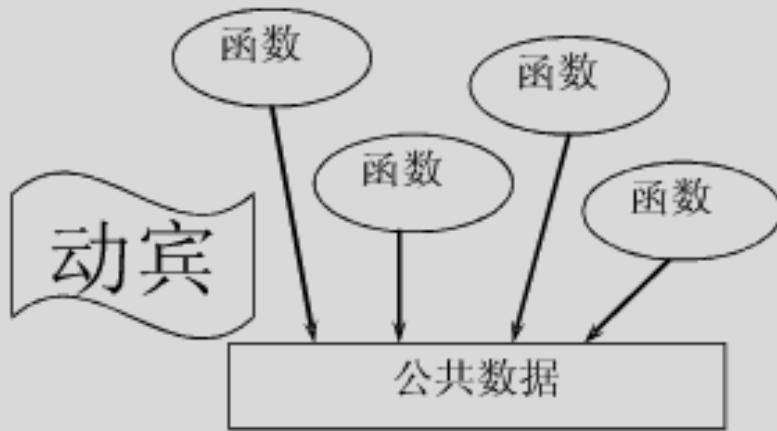


软件开发过程



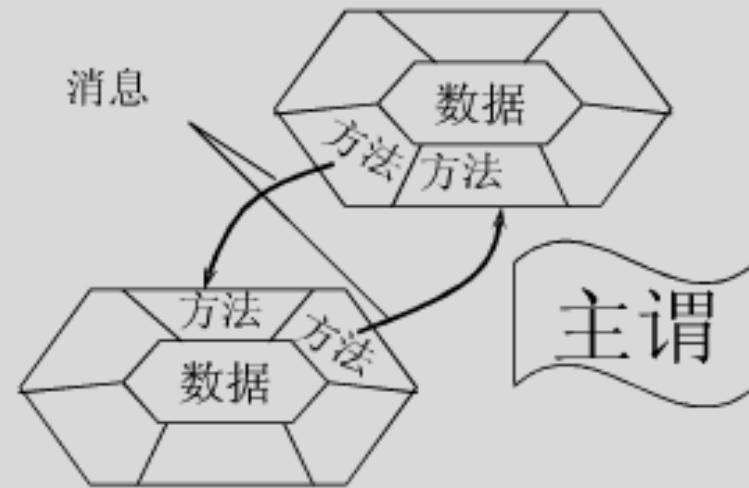
面向过程 VS 面向对象

面向过程程序设计



算法 + 数据结构

面向对象程序设计



对象 + 消息

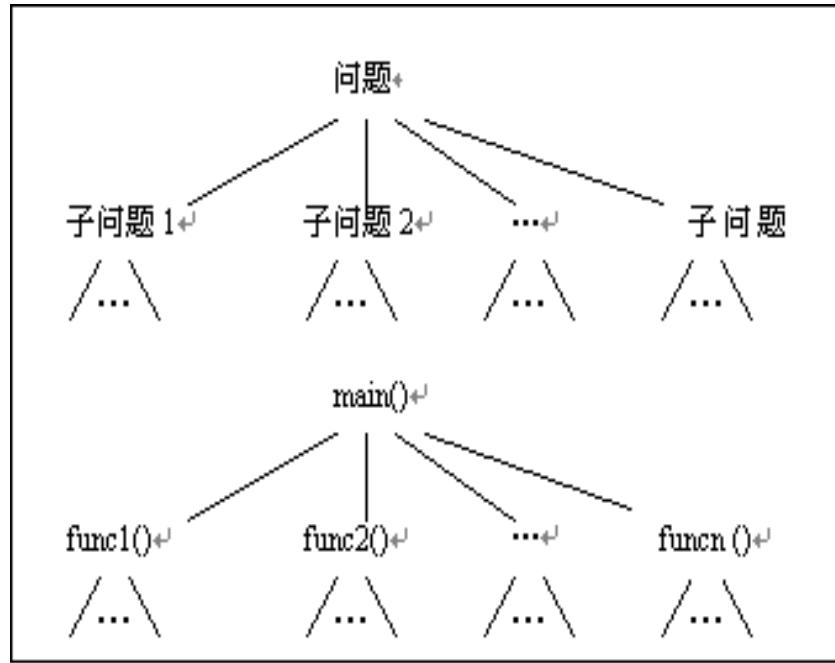


面向过程设计思想

- 面向过程的思维:
 - 确定第一步先做什么，第二步做什么，第三步做什么。。。。
 - 问题的解决方法: **自顶向下的功能分解法**
- 面向过程程序设计
 - 程序由多个模块构成
 - 程序组成单位:**过程或函数**



面向过程程序设计



存在问题：把数据和处理数据的过程分离。可复用性差、开发和维护都很困难。

- ①要解决的问题被分解成若干个子问题，每个子问题又被划分成若干个子子问题。
- ②这种自顶向下的功能分解一直持续下去，直到子问题足够简单，可以在相应的子过程中解决



面向过程与面向对象对比（对复杂数据的封装）

- **面向过程 (C)**
 - 在一个结构体中定义窗口的大小，位置，颜色，背景等属性，对窗口操作的函数与窗口本身的定义没有任何关系，如HideWindow, MoveWindow, MinimizeWindow，这些函数都需要接受一个代表要被操作的窗口参数，是一种**谓语与宾语**的关系。
- **面向对象 (Java and C++) (Window.java)**
 - 定义窗口时，**除了要指定在面向过程中规定的那些属性**，如大小，位置，颜色，背景等外，**还要指定该窗口可能具有的动作**，如隐藏，移动，最小化等。这些函数被调用时，都是以某个窗口要隐藏，某个窗口要移动的语法格式来使用的，这是一种**主语与谓语**的关系。



Window.java (对象和函数之间是**主语与谓语**的关系)

```
public class Window {  
    // 定义窗口属性：大小，位置，颜色，背景  
    private int size;  
    private int x;  
    private int y;  
    private String color;  
    private String background;  
    // 定义窗口方法  
    public void windowMove(){  
        System.out.println("moving");  
    }  
    public void windowHide(){  
        System.out.println("hideing");  
    }  
    public void windowMinimization(){  
        System.out.println("Minimizing");  
    }  
}
```

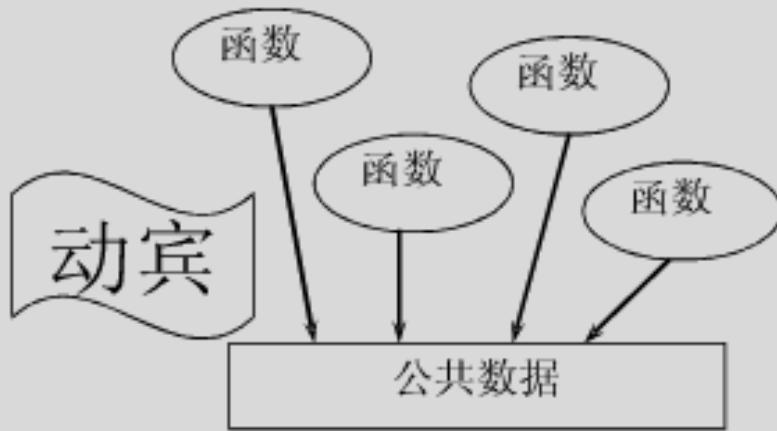
```
public static void main(String[] args) {  
    // TODO Auto-generated method stub  
    Window andrewWindow=new Window();  
    Window macWindow=new Window();  
    andrewWindow.windowMove();  
    andrewWindow.windowMinimization();  
    andrewWindow.windowHide();  
    macWindow.windowMove();  
    macWindow.windowMinimization();  
    macWindow.windowHide();  
}
```

Java中所有数据和
函数都隶属于类



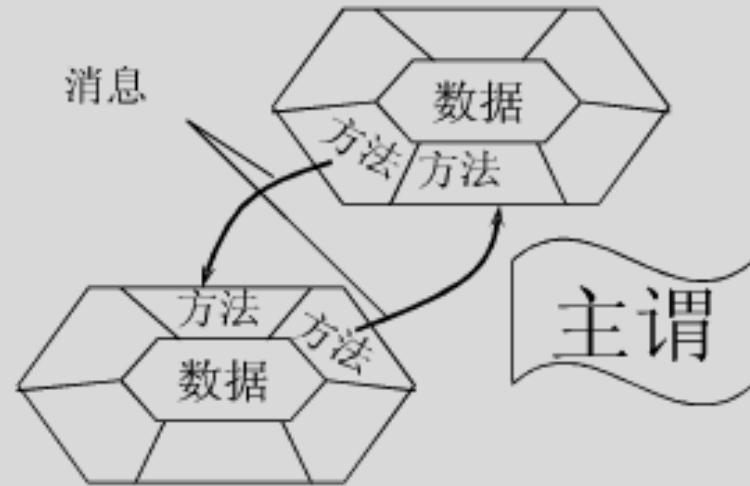
面向过程 VS 面向对象

面向过程程序设计



算法 + 数据结构

面向对象程序设计



对象 + 消息

C结构体，C++结构体 和 C++类的区别及联系

- 区别：
 - C的结构体不能添加成员函数，不能继承和派生；
 - C++的结构体和类，都能添加成员函数，能够继承和派生，具有多态性；
 - C++的结构体和类的区别仅仅是默认情况下外部对类成员的访问权限的不同，结构体默认是public，C++中类默认是private；
- 联系：
 - **结构体也可以被认为是一种特殊的类，它不存在任何函数，构造和析构函数也没有，而且是一个公共的类**

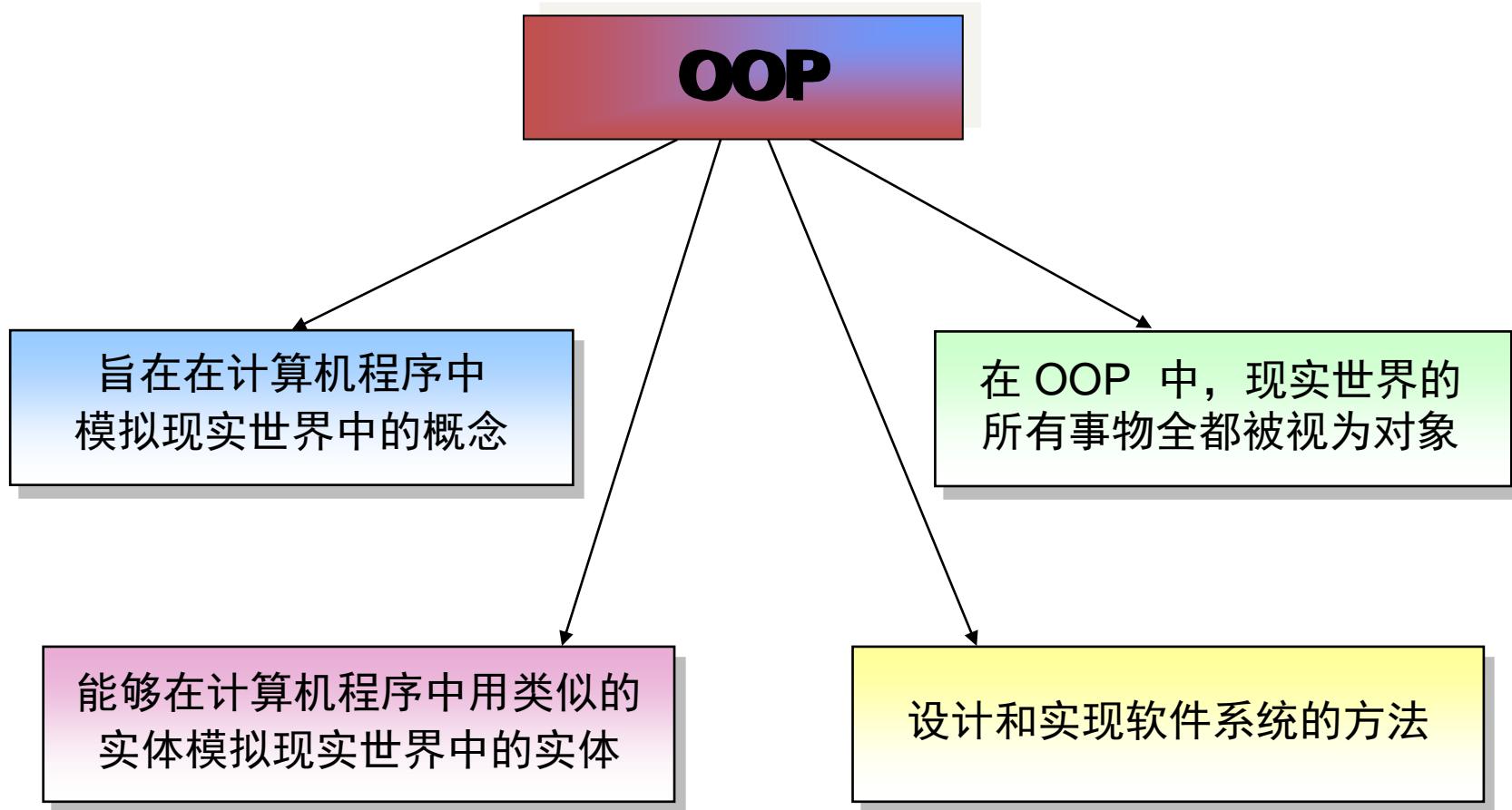


C语言、C++和Java对比：

- C是面向过程的语言。C++和Java都是面向对象的。在C中没有类或者对象的概念，C中对包含复杂属性的主体采用struct封装；
- Java和C++都是面向对象语言，C++兼容C, 而且对C中的结构体做了扩展，但是Java中彻底抛弃了struct的概念；
- Java和C++程序的共同点都需要抽象出类，都具有封装、继承和多态的三大特征；
- C和C++主要用在中间件和底层，Java主要用在应用层，Java更注重于面向对象的思想(为了完全面向对象，可以适当的牺牲效率) ，而C++更注重于效率(为了更好的效率，可以适当的牺牲面向对象) ，所以C++相比Java在语法上更复杂一些。



面向对象的设计思想



- 设计应用程序，模拟现实世界中，**动物园里饲养员喂养动物**的场景

- Animal类
- Animal子类Dog类
- Animal子类Cat类
- 食物Food类
- Food类子类Bone
- Food类子类**Fish**
- 饲养员Feeder类
- 测试类

Fish的特殊性在哪里？

- ① 第一步：明确问题域，分析这个问题里面有哪些类和对象
- ② 第二步：分析这些类和对象应该具有哪些属性和方法。
- ③ 第三步：分析类和类之间具体有什么关系。



面向对象的设计思想

- 面向对象的基本思想是：从现实世界中客观存在的事物出发来构造软件系统，并在系统的构造中尽可能运用人类的自然思维方式。
- 面向对象更加强调运用人类在日常生活的逻辑思维中经常采用的思想方法与原则，如抽象、分类，继承、聚合、多态等。
- 人在思考的时候，首先眼睛里看到的是一个一个的对象。



面向对象设计思想

- 面向对象其实是现实世界模型的自然延伸。现实世界中任何实体都可以看作是对象，都归结为某一类事物，都是某一类事件的实例。**万物皆对象**
- **程序由类组成**：对相同类型的对象进行分类、抽象后，得出共同的特性而形成了**类**。例如Student，Teacher和Person类。
- 将数据及对数据的操作行为放在一起，作为一个相互依存、不可分割的整体——**对象**。**对象是细粒度的**。
- 对象之间通过**消息(方法)**相互作用，完成系统功能。



面向过程的思想和面向对象的思想

- 面向对象和面向过程的思想有着本质上的区别
- 面向过程的思维：
 - 确定第一步先做什么，第二步做什么，第三步做什么。。。 **自顶向下的功能分解法**
- 面向对象的思维：
 - 第一步：明确问题域，分析这个问题里面有哪些类**和对象**
 - 第二步：分析这些类和对象应该具有哪些属性和方法。
 - 第三步：分析类和类之间具体有什么关系。



面向过程的思想和面向对象的思想

- “面向过程”是一种**以过程为中心**的编程思想，强调的是功能行为。
- “面向过程”只是**分析出解决问题所需要的步骤**，然后用函数把这些步骤一步一步实现，使用的时候一个一个依次调用就可以了。面向过程在这一系列工作的执行中，强调的是工作的执行。
- “面向过程”不支持丰富的“面向对象”特性（比如继承、多态），



面向对象编程

- 面向对象更加重视软件的可维护，可扩展，可复用等特性。
- 面向对象编程的三个特性
 - 封装
 - 面向对象编程的核心思想就是将数据和数据的操作封装在一起，通过抽象，即从具体的实例中抽取共同的性质形成一般的概念，比如类的概念
 - 继承
 - 多态
 - 一种是操作名称的多态，即方法的重载。
 - 另一种是指同一个操作被不同对象调用时可能产生不同的行为。



主要内容

- 计算机语言与程序
- 程序设计语言现状
- 按面向对象开发的范例
- 面向过程设计思想
- 面向对象设计思想
- 认识Java



认识Java

主讲老师：申雪萍



2021/3/5

Xueping Shen



北京航空航天大学
COLLEGE OF SOFTWARE
BEIHANG UNIVERSITY 软件学院

看一组编程语言排名： TIOBE

Programming Language	2018	2013	2008	2003	1998	1993	1988
Java	1	2	1	1	15	-	-
C	2	1	2	2	1	1	1
C++	3	4	3	3	2	2	5
Python	4	7	6	12	23	18	-
C#	5	5	7	8	-	-	-
Visual Basic .NET	6	13	-	-	-	-	-
JavaScript	7	10	8	7	19	-	-
PHP	8	6	4	5	-	-	-
Ruby	9	9	9	18	-	-	-
Delphi/Object Pascal	10	12	10	9	-	-	-
Perl	11	8	5	4	3	12	-
Objective-C	18	3	43	50	-	-	-
Ada	28	16	17	14	5	6	2
Lisp	31	11	15	13	8	4	3
Pascal	145	14	Xueping Shen	96	9	3	13

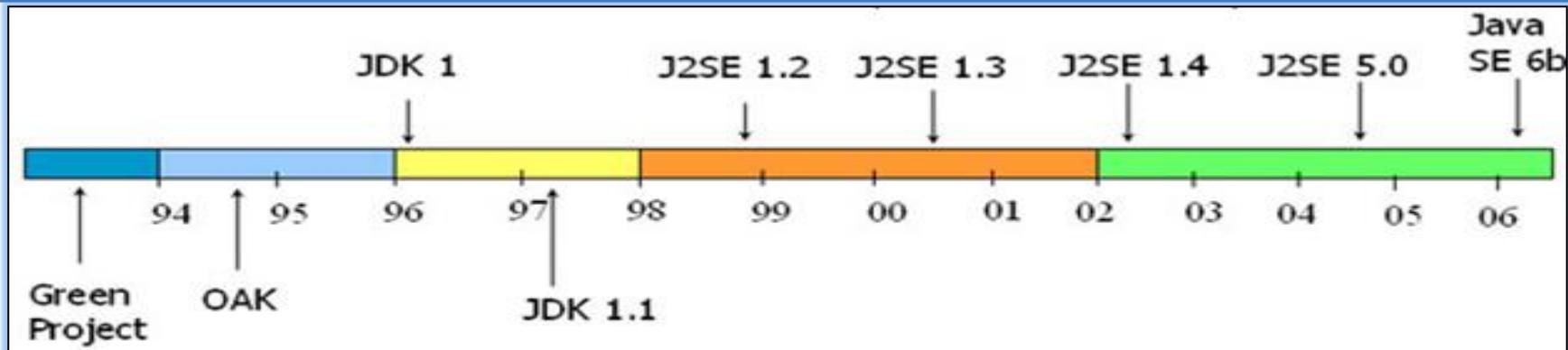
2021/3/5

原创: *James Gosling*



Java是一种咖啡的名称，
中文译名为爪哇，为这
种新的语言起名为Java，
其寓意是为世人端上一
杯热咖啡

Java的发展史——JDK版本发展



- 1996年，Java JDK 1.0 正式发表；
- 1996年4月，10个最主要的操作系统供应商申明将在其产品中嵌入JAVA技术；
- 1996年9月，约8.3万个网页应用了JAVA技术来制作；
- 1999年6月，SUN公司发布Java的三个版本：**标准版、企业版和微型版**
- 2009年04月20日，甲骨文74亿美元收购Sun。取得java的版权。
- 目前最高版本JDK 15



产品

资源

支持

活动

开发人员

Java / Technical Details / Java SE /
Java SE Downloads

Java SE Downloads

Java Platform, Standard Edition

Java SE 15

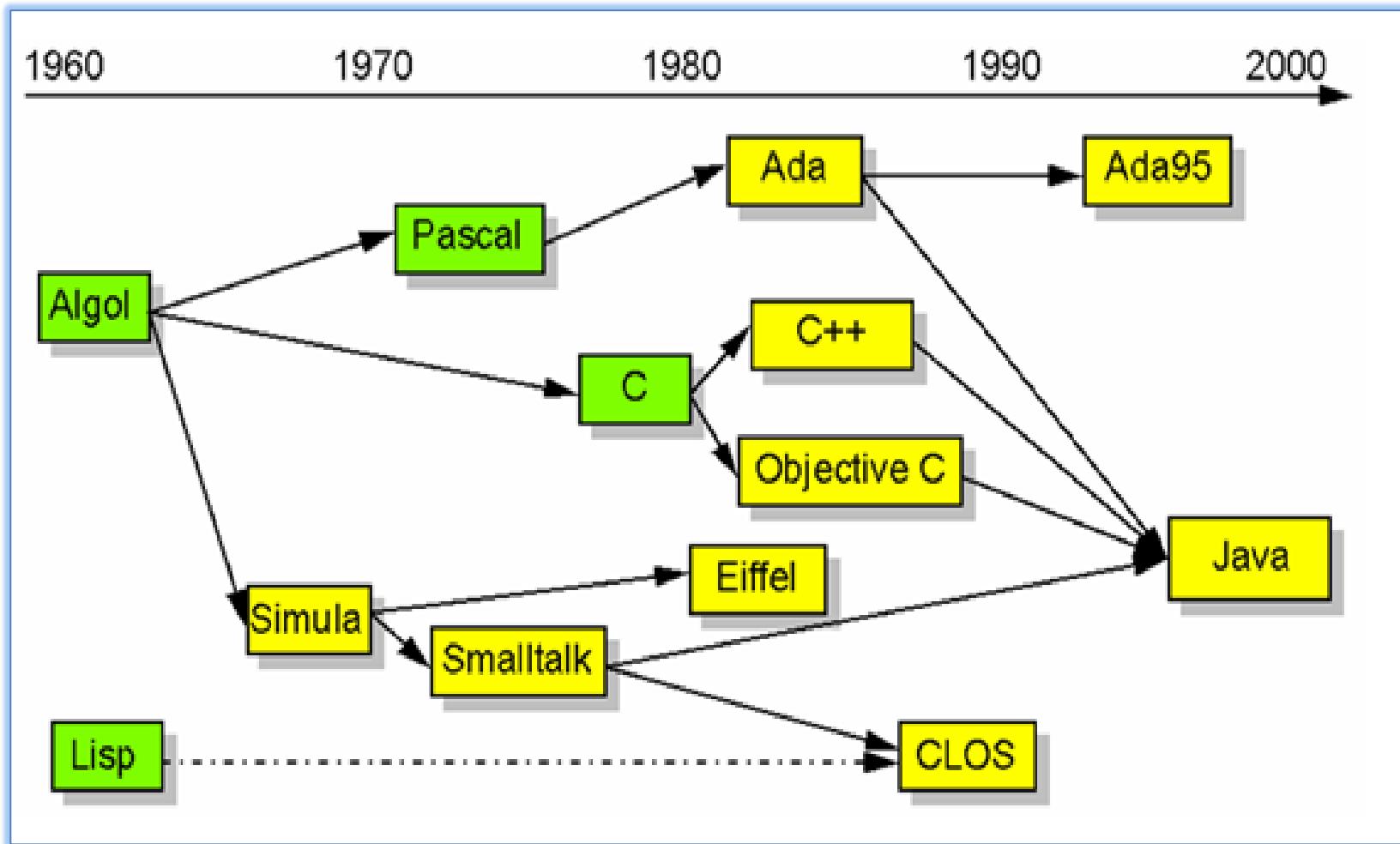
Java SE 15.0.2 is the latest release for the Java SE Platform

- [Documentation](#)
- [Installation Instructions](#)
- [Release Notes](#)
- Oracle License
 - [Binary License](#)
 - [Documentation License](#)
- [Java SE Licensing Information User Manual](#)
 - Includes Third Party Licenses
- [Certified System Configurations](#)

Oracle JDK

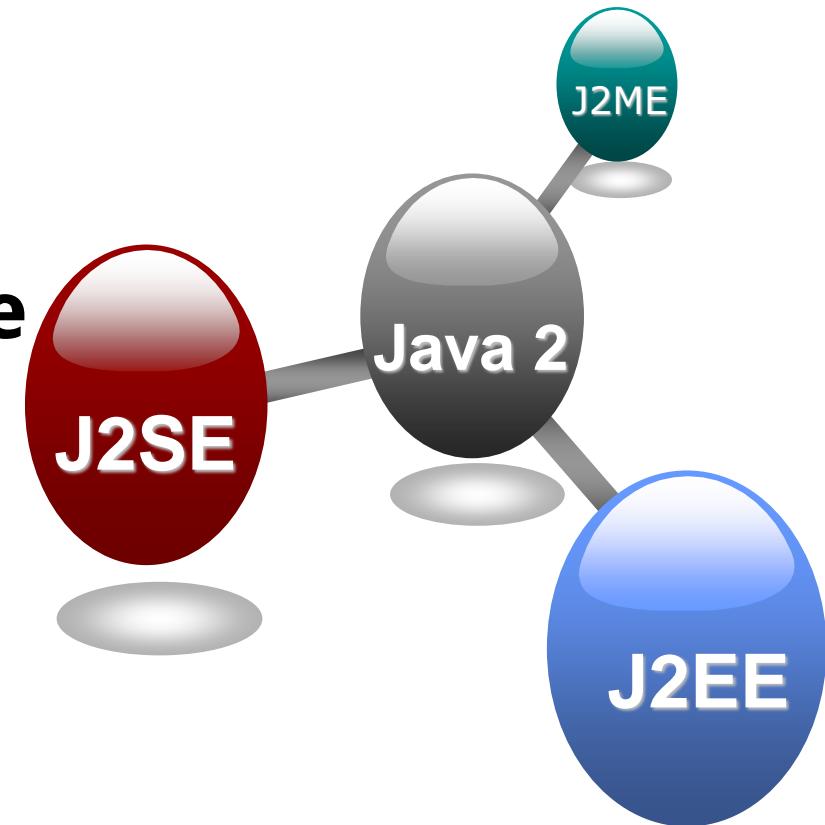
[JDK Download](#)[Documentation Download](#)

Java's Genealogy



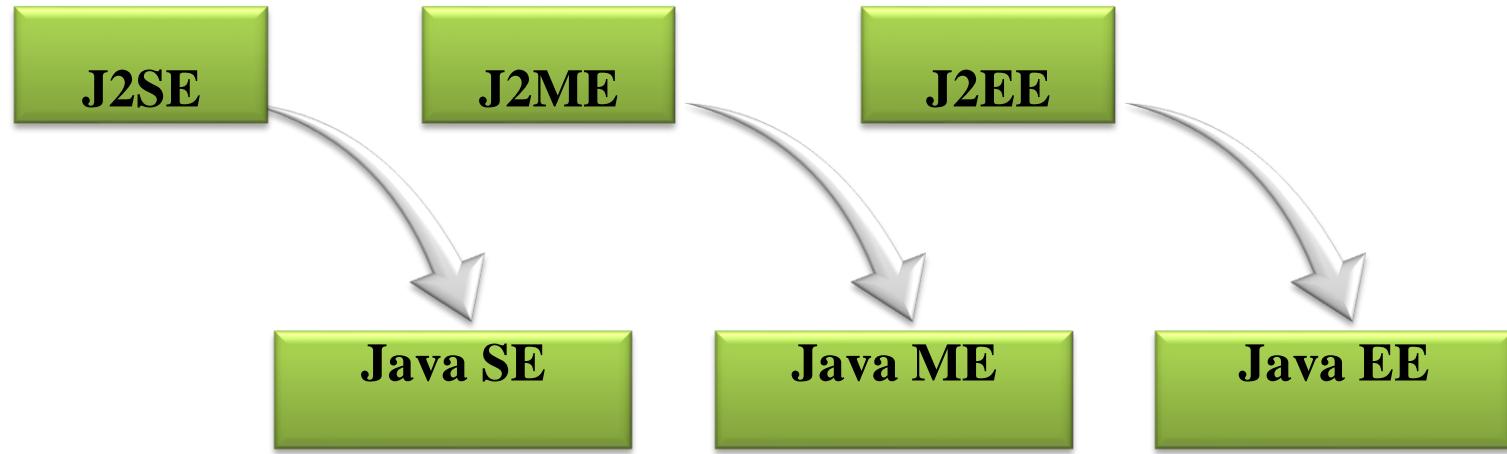
Java2的三个体系

- **J2SE (Java 2 Software Development Kit, Standard Edition)**
- **J2EE (Java 2 Software Development Kit, Enterprise Edition)**
- **J2ME (Java 2 Software Development Kit, Micro Edition)**

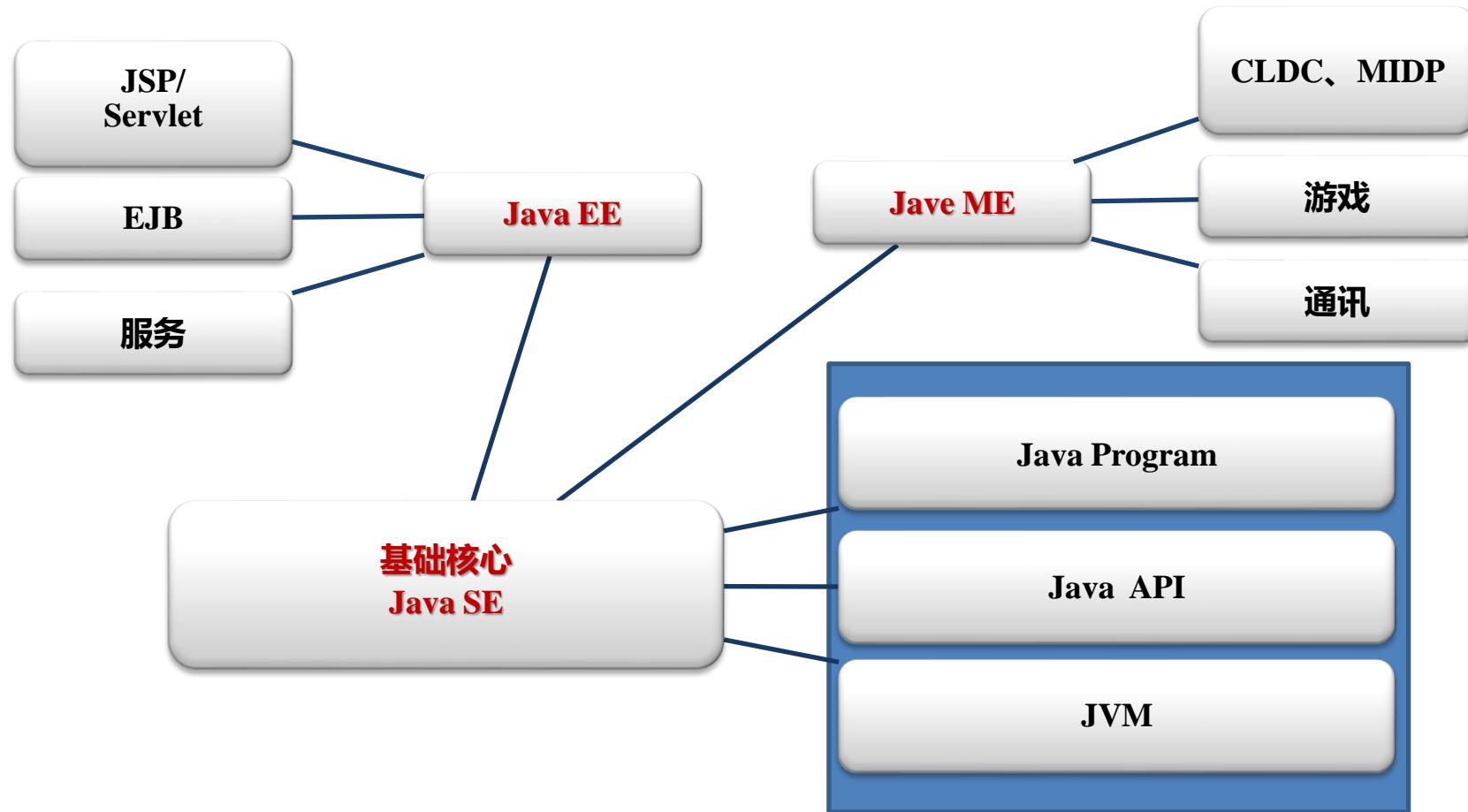


Java2的三个体系

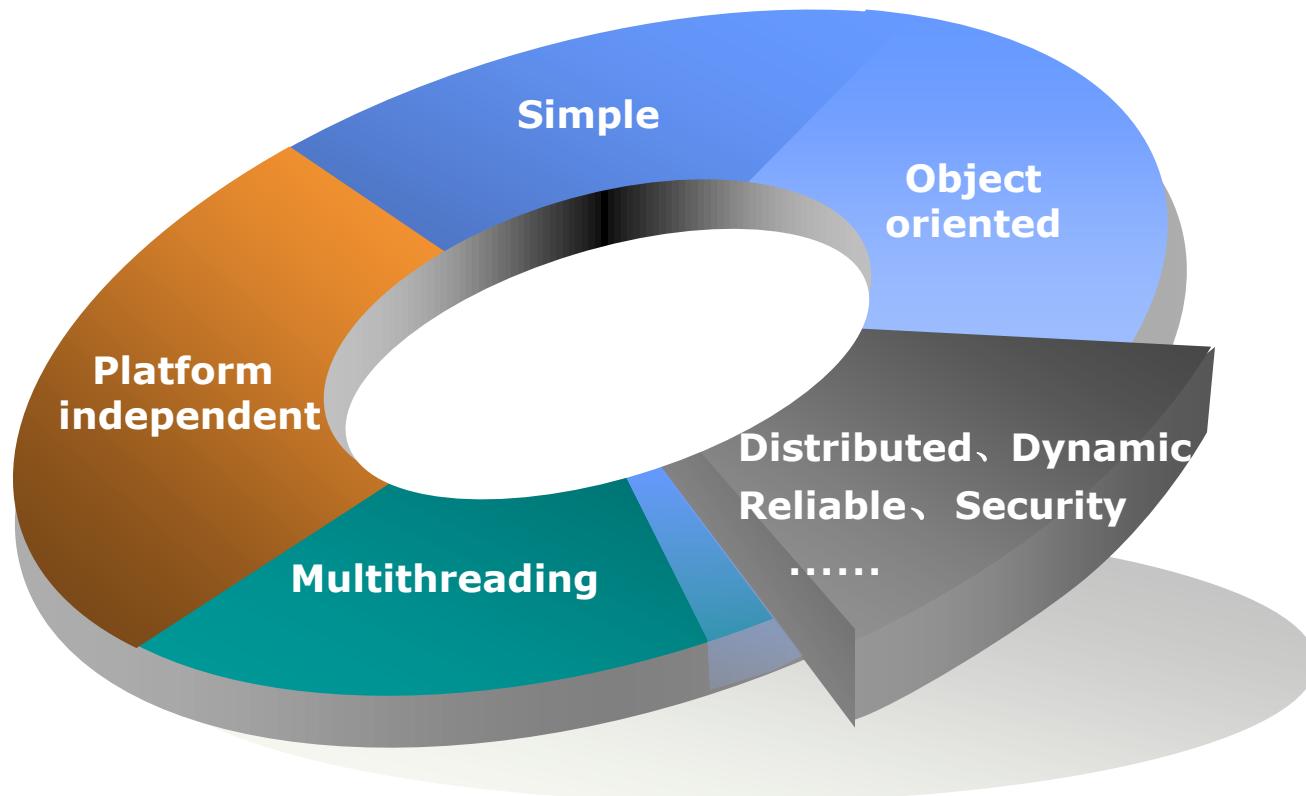
- 2005年，Java 10周年大会正式为J2SE，J2ME，J2EE重新命名



Java2的三个体系

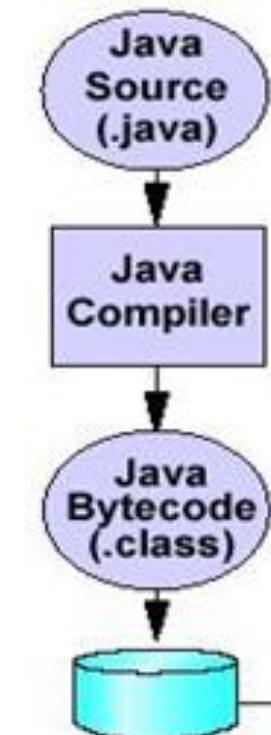


The Features of Java Language

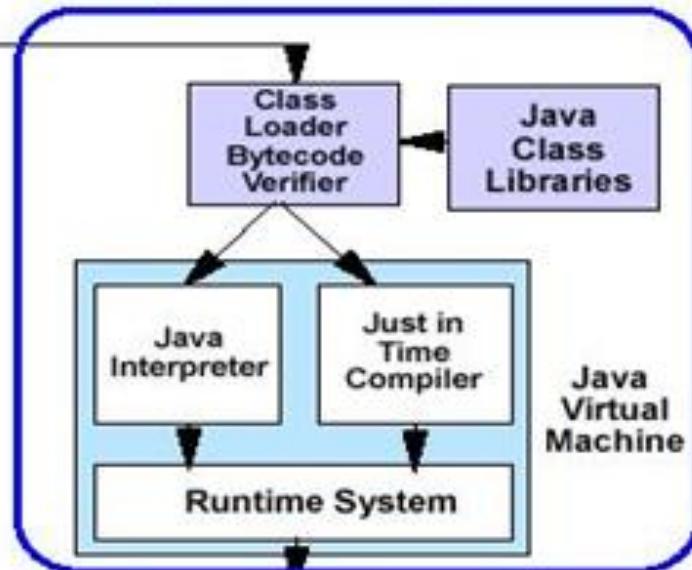


Write once run anywhere

Java is an interpretive language
Compile-time Environment



Run-time Environment (Java Platform)



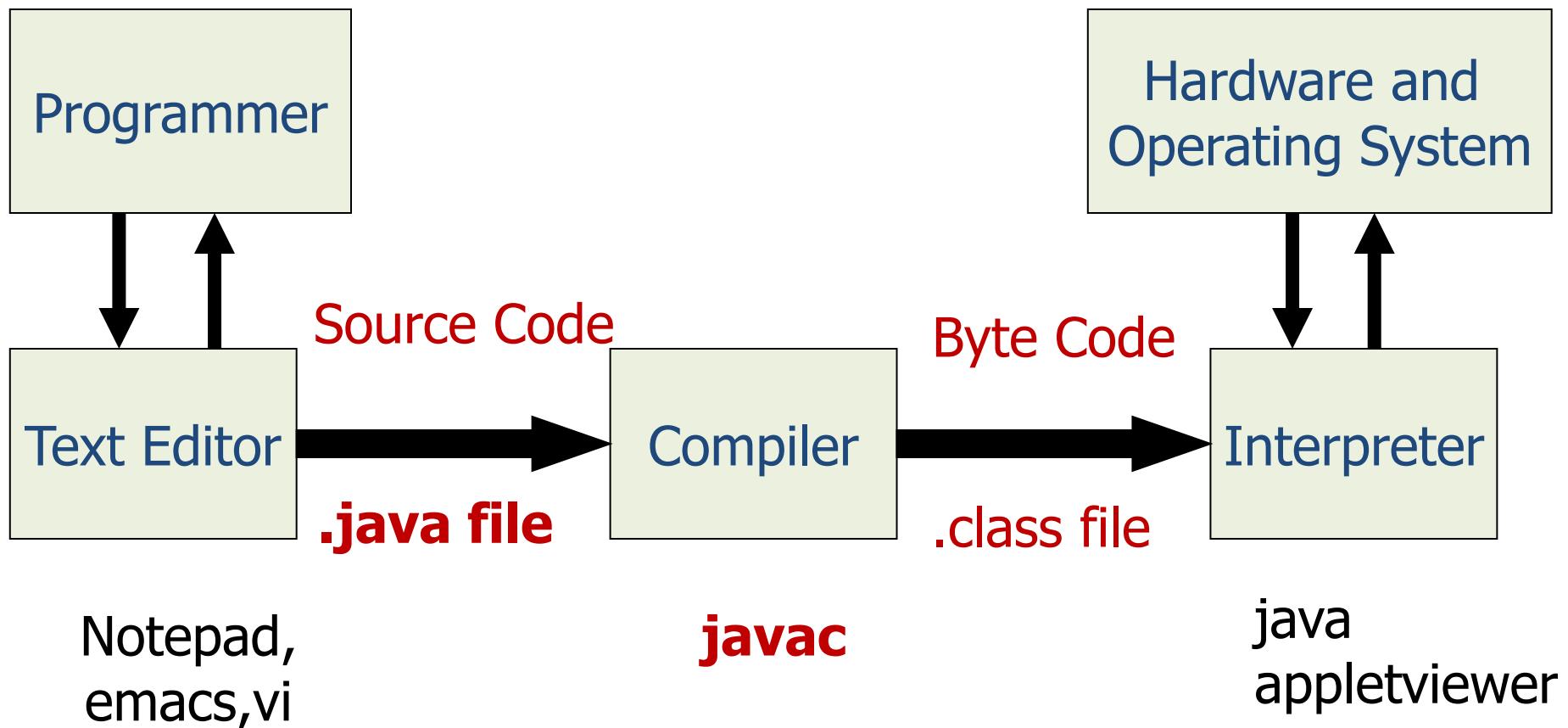
**Windows, Linux, Mac OS,
Chrome OS**

应用领域

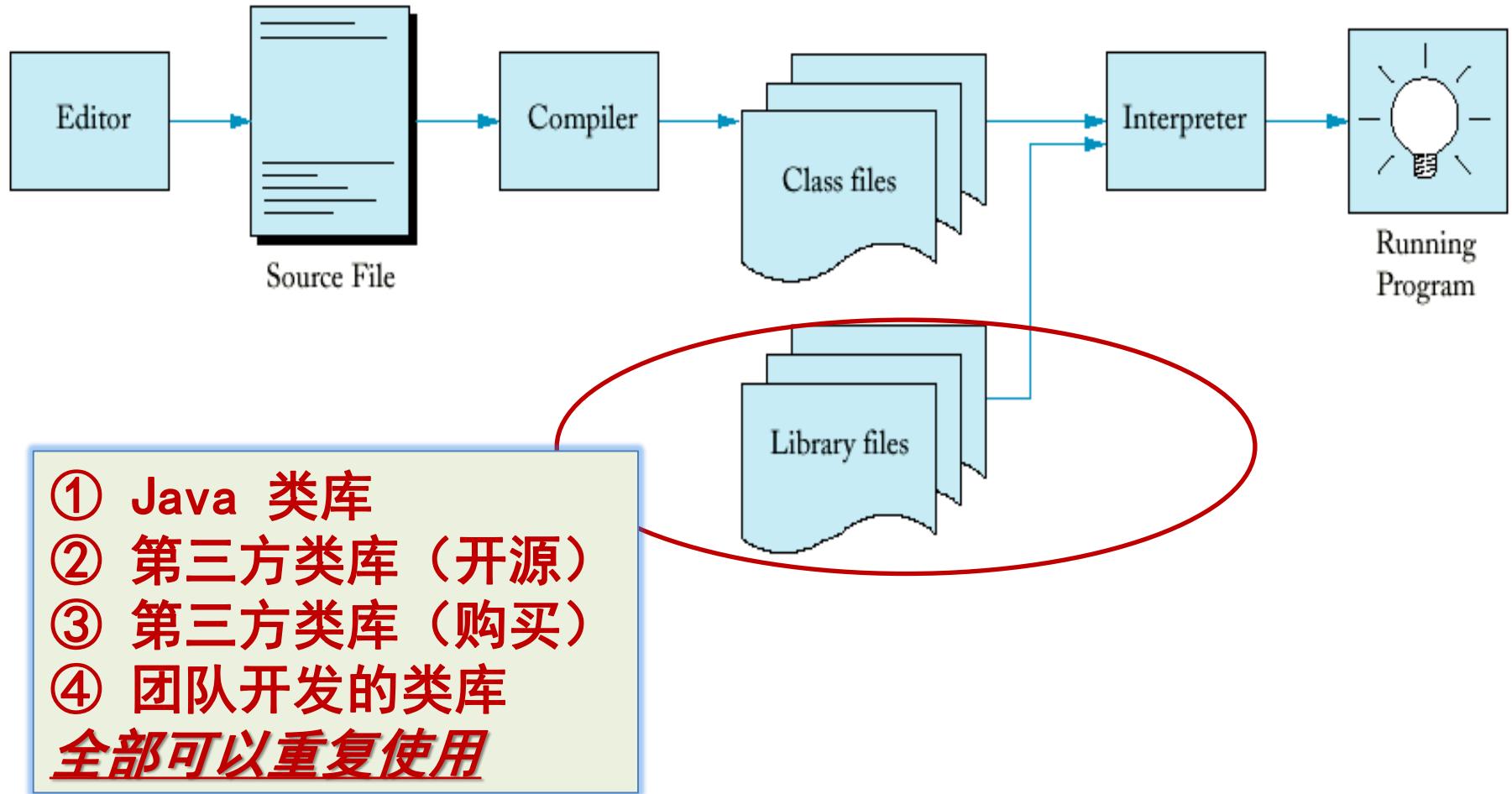
- Web
- 智能终端应用
- 云计算，大数据
- 人工智能
- 虚拟现实
- . . .



Java is Compiled and Interpreted



From Source Code to Running Program



最简单的HelloWorld程序

```
public class HelloWorld {  
  
    public static void main(String[ ] args) {  
        System.out.println("hello world ! ");  
    }  
  
}
```



最简单的HelloWorld程序 (HelloWorld.java)

```
public class HelloWorld {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("hello world! ");  
    }  
}
```

类名与文件名完全一样

main方法是Java程序执行的入口点

从控制台输出信息

main方法四要素必不可少

{和}一一对应，缺一不可

public修饰的类的名称必须与Java文件同名!



A Simple Java Application

The TestGreeting.java Application

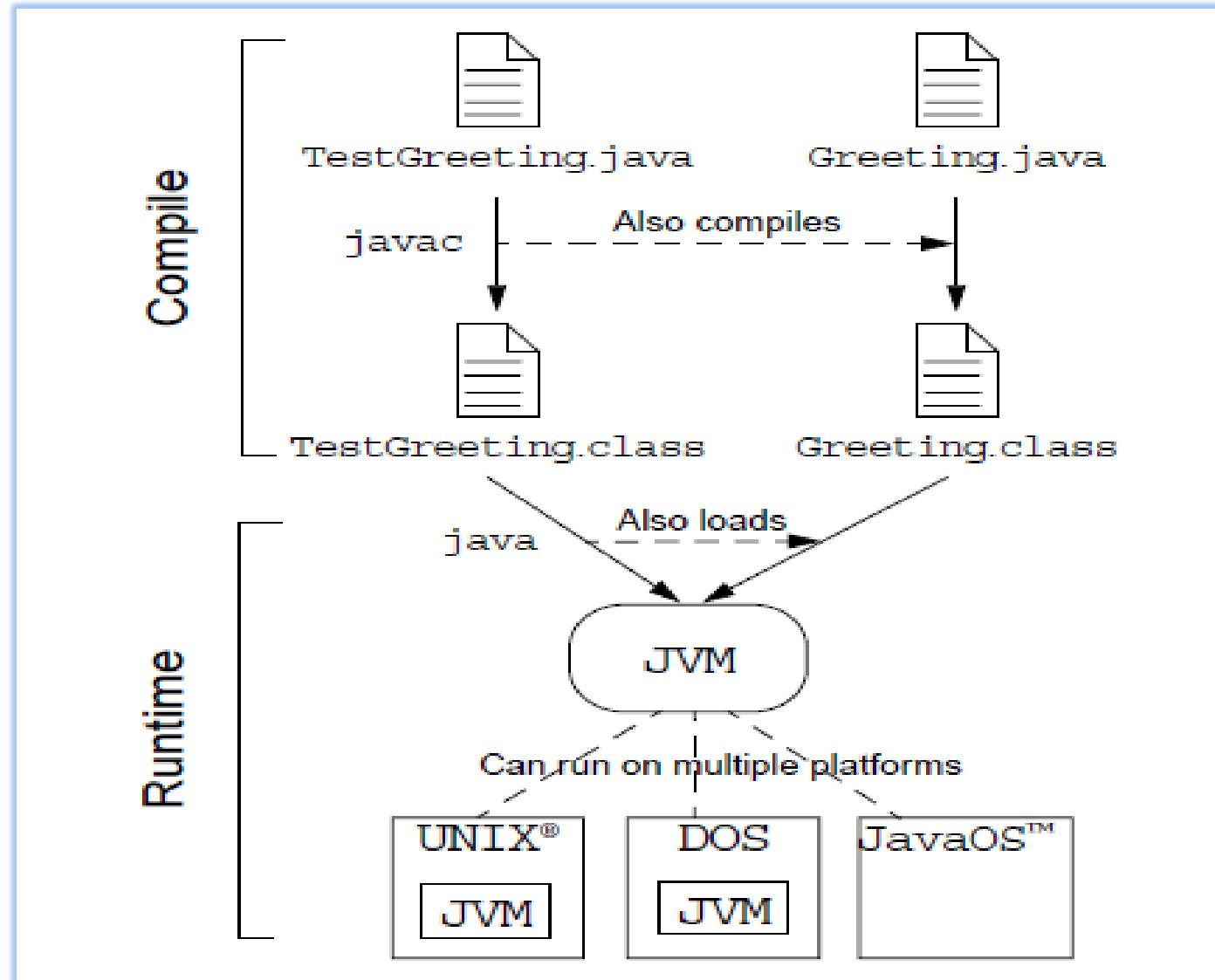
```
1 //  
2 // Sample "Hello World" application  
3 //  
4 public class TestGreeting{←  
5     public static void main (String[] args) {  
6         Greeting hello = new Greeting();←  
7         hello.greet();←  
8     }  
9 }
```

The Greeting.java Class

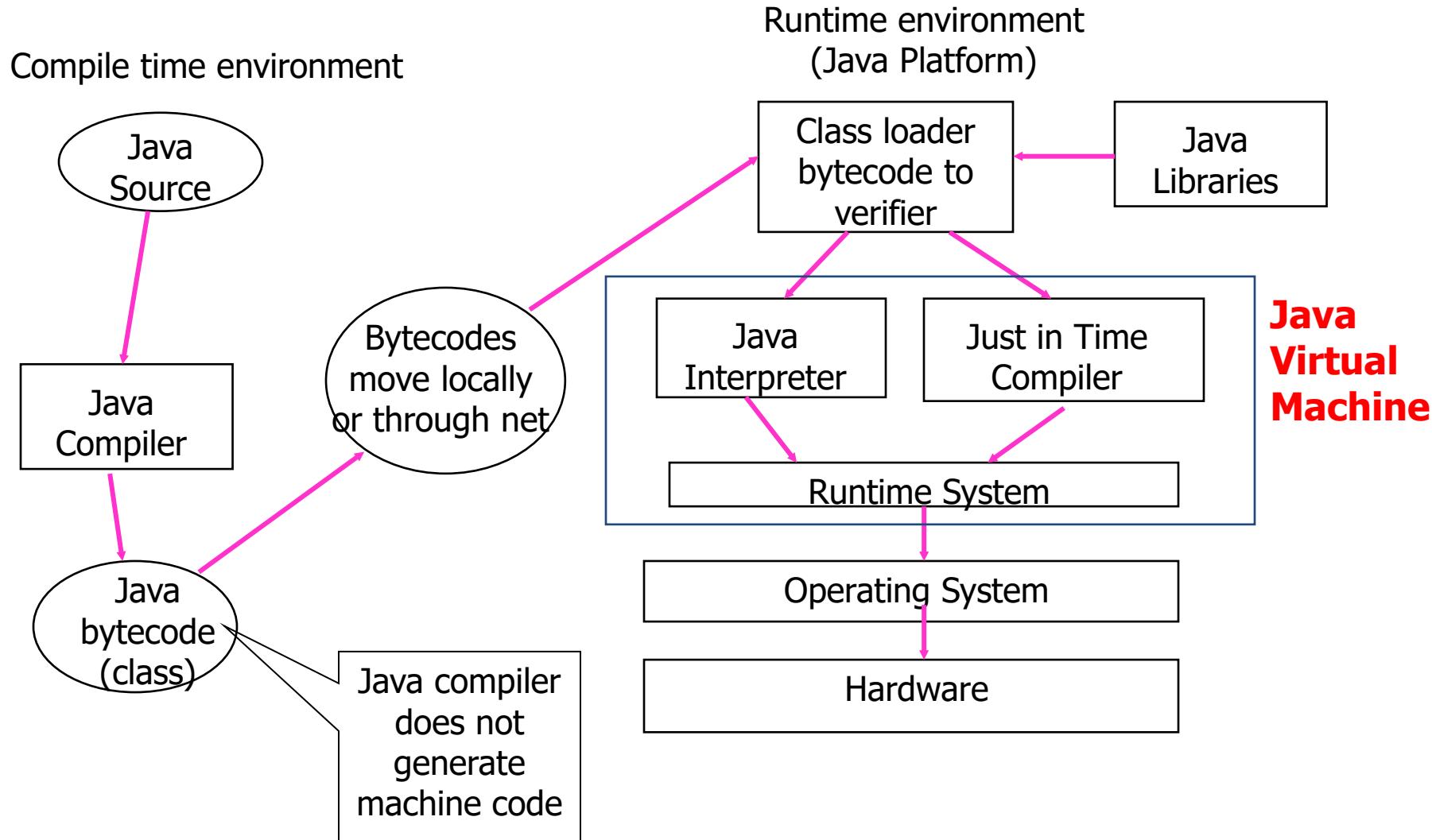
```
1 public class Greeting {←  
2     public void greet() {  
3         System.out.println("hi");  
4     }  
5 }
```



Java Technology Runtime Environment



Java Compile-interpret-execute Cycle



下节课主要内容：

- 类的概念
- 对象的概念
- 如何理解类与对象的关系
- 如何理解抽象？
- 如何理解消息？
- 面向对象的核心（总结）
- 使用面向对象思维解决实际问题
 - 案例分析
- 类之间的关系
 - 案例分析

