

面向对象编程 Java

Yuanbin Wu
cs@ecnu

面向对象编程Java

- Java 简介
- 面向对象编程概述
- 课程介绍

Java ?





Kopi Jawa (Java Coffee)

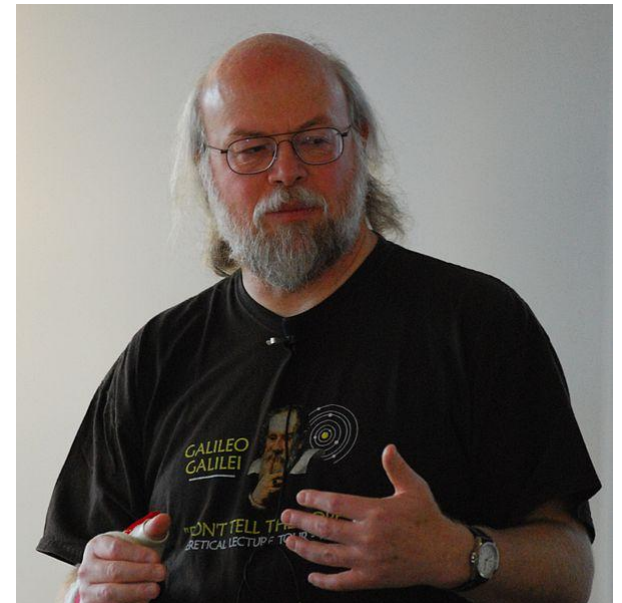


编程语言



Java 简介

- 1995年, Sun公司发布 Java 1.0
 - James Gosling, Mike Sheridan, and Patrick Naughton
- 2009年, Oracle收购Sun
- 目前版本: Java 21



译：Equim

来介绍一下

这是从隔壁东京Node学园转来代码学园的JavaScript同学。

坐在之前
ActionScript同学的位置就好了

初、
初次见面...

我叫JavaScript。
叫我JS就好。
请多多关照...

"Java"Script ...?

※译注：从外形上看，老师很可能是クラウドピア窓辺(克劳迪亚·窗边)，即Azure娘。

※译注：东京Node学园在现实中是由「Node.js日本User Group」主催的Node.js学习会，官网：<https://nodejs.compass.com/>

※译注：东京Node学园在现实中是由「Node.js日本User Group」主催的Node.js学习会，官网：<https://nodejs.compass.com/>

你也叫Java呢。

我是『Java』。
担任这座学园的学生会长。

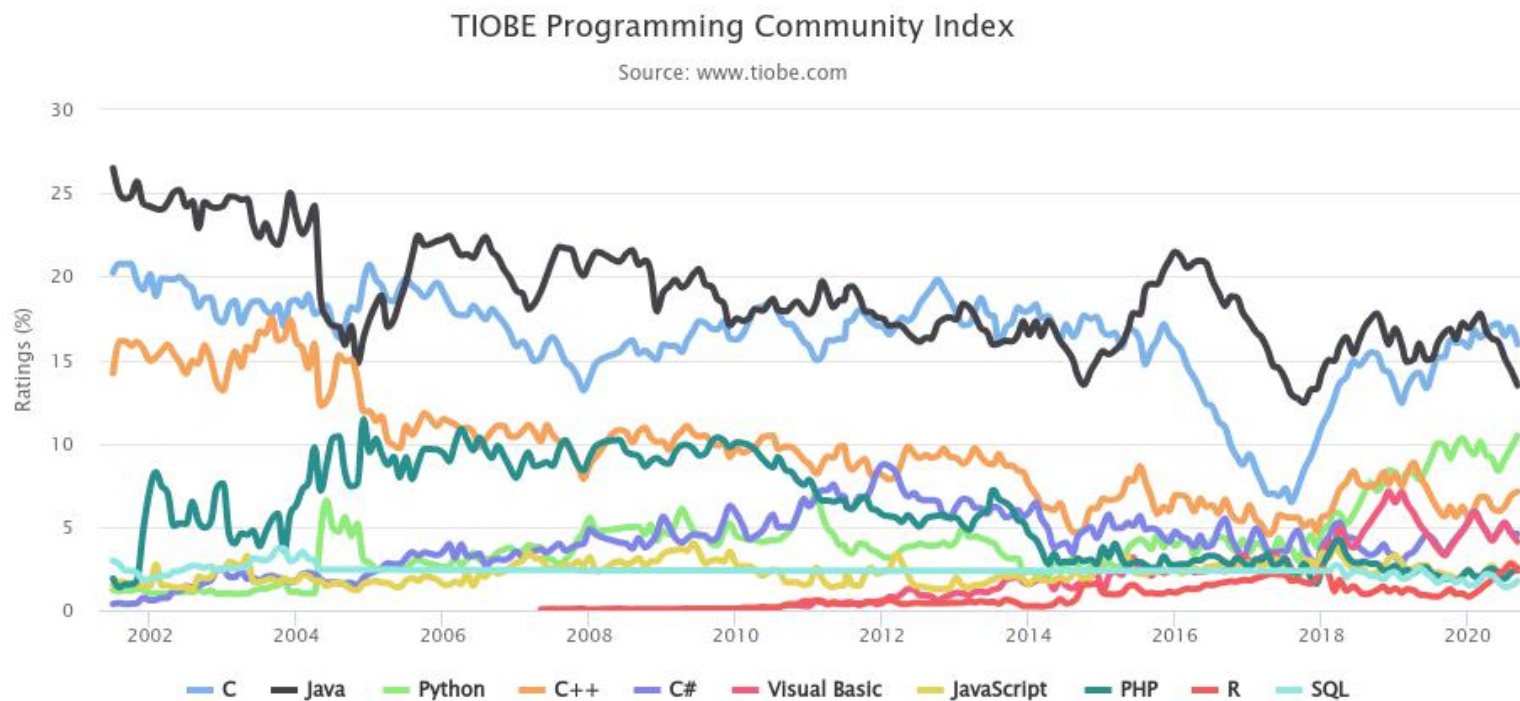
※译注：Java酱的臂章「型」应该是在暗指Java的基本类型和引用类型

Java 简介

- 特点
 - 面向对象
 - 跨平台
 - 类C语法
 - 自由软件

Java 简介

- 特点: 面向对象 (Object-oriented, OO)
 - 支持面向对象编程语法
 - 使用广泛的面向对象语言之一



Java 简介

- 特点: 跨平台
 - “Write once, run anywhere” (WORA)
 - Windows, Linux, OS-X, ...
 - 编译后的Java程序可以在所有平台运行!
- C语言是否可以?
- Java 如何实现WORA?
 - Java 虚拟机 (Java Virtual Machine, JVM)
 - Java bytecode

Java 简介

- 特点: 类C语法

- 变量类型, 表达式, 控制语句与C相似

```
int []a = {1,2,3,4,5};
int []b = {6,7,8,9,10};
for (int i = 0; i < 5; ++i) {
    if (i % 2 == 0) {
        int t = a[i];
        a[i] = b[i];
        b[i] = t;
    }
}
```

- 减少底层功能

- 指针
- 更容易的内存管理



※译注：关于C语言酱的设定，天然：更接近汇编语言；不可思议：能通过指针完成很多复杂的操作；Destroyer：对内存的操作稍有不慎会有隐患

Java 简介

- 特点: 自由软件 (Free Software)
 - 2007年, Sun让大部分Java技术使用GPL协议
 - 开源实现 (例如: OpenJDK)

第一个 Java 程序

Hello



Java 简介

- C 语言实现

- 主函数: main
- 标准输出函数: printf
- 字符串: "Hello World!"

- 流程:

- 输入源码
- 编译
- 运行

- Python 语言实现

- 主函数: main ?
- 标准输出函数: print
- 字符串: "Hello World!"

- 流程:

- 输入源码
- 编译 ?
- 运行

Java 简介

- 第一个Java 程序
 - Let's code
 - “类C语法”
 - Let's try it


Java 简介

- 编写Java 程序的流程:
 - 编写源代码: 文本编辑器
 - 编译: `javac`
 - 运行: `java`
- 可能出现的错误
 - 编译时错误 (Compile-time error)
 - 运行时错误 (Run-time error)
 - 逻辑错误 (Logic error)

面向对象编程Java

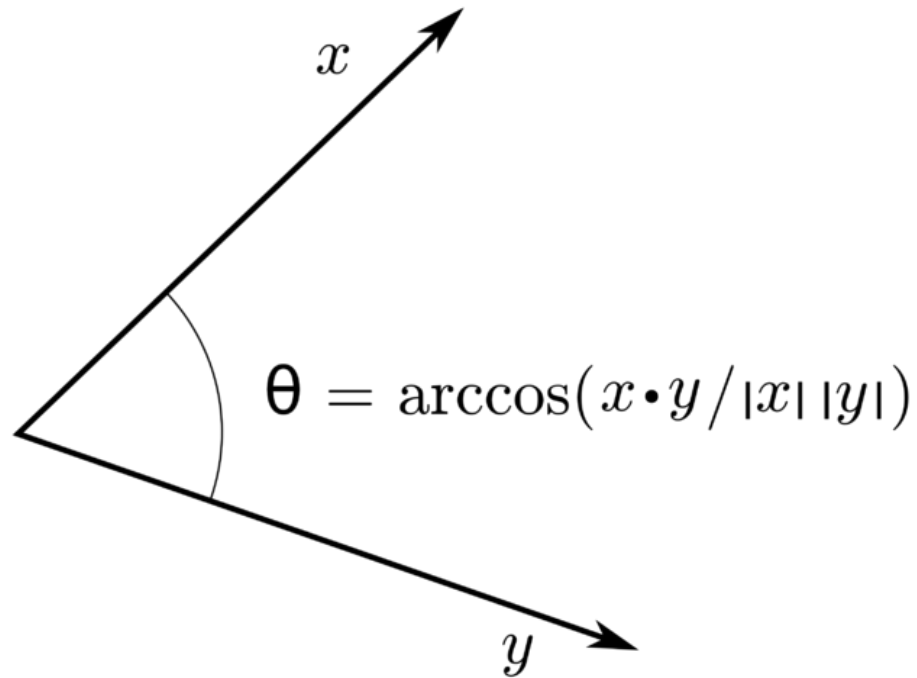
- Java 简介
- 面向对象编程概述
- 课程介绍

面向对象编程概述

- 实际问题  计算模型
 - 实际问题 (Problem space)
 - 计算模型 (Solution space)

面向对象编程概述

- 问题: 计算两个向量的内积



面向对象编程概述

- 问题: 计算两个向量的内积
 - 一个C 程序
 - 定义函数
 - `double inner_prod(double x[], int x_len, double y[], int y_len);`
 - 实现函数
 - 循环, 累加
 - 观察:
 - 向量: 使用数组实现
 - 参数: 每个数组都需要跟随一个长度

面向对象编程概述

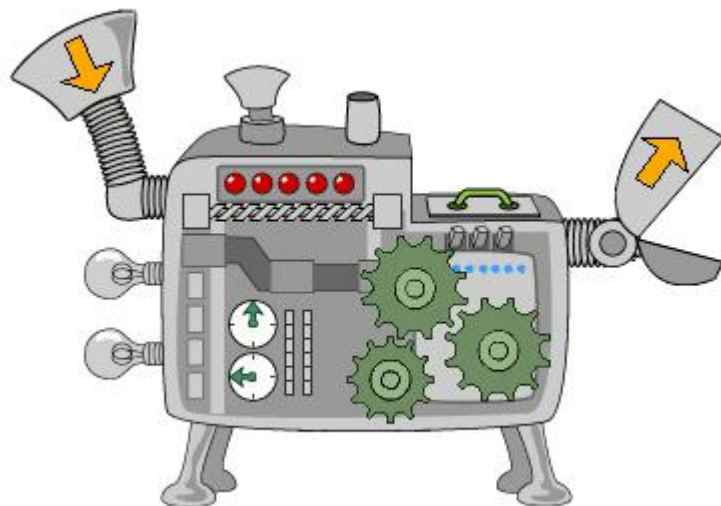
- 问题: 计算两个向量的内积
 - 假设可以为**向量**增加一些功能:
 - 功能1: 告诉外界自己的长度
 - 功能2: 当用户输入*i*时, 返回它的第*i*维元素
 - 功能3: 当用户输入另一个向量时, 返回它们的内积

面向对象编程概述

- 面向对象
 - 将实际问题分解成不同的对象
 - 不同的对象提供不同的服务
 - 对象之间可以传递消息

面向对象编程概述

- 例如: 向量内积问题
 - 可能对象: 向量
 - 服务
 - 告诉外界自己的长度
 - 当用户输入 i 时, 返回它的第 i 维元素
 - 当用户输入 另外一个向量时 返回它们的内积



面向对象编程概述

- 对比C语言的实现
 - 两个double类型数组间的关系
 - 两个名为向量的对象间的关系

- 另一个例子: 打车软件

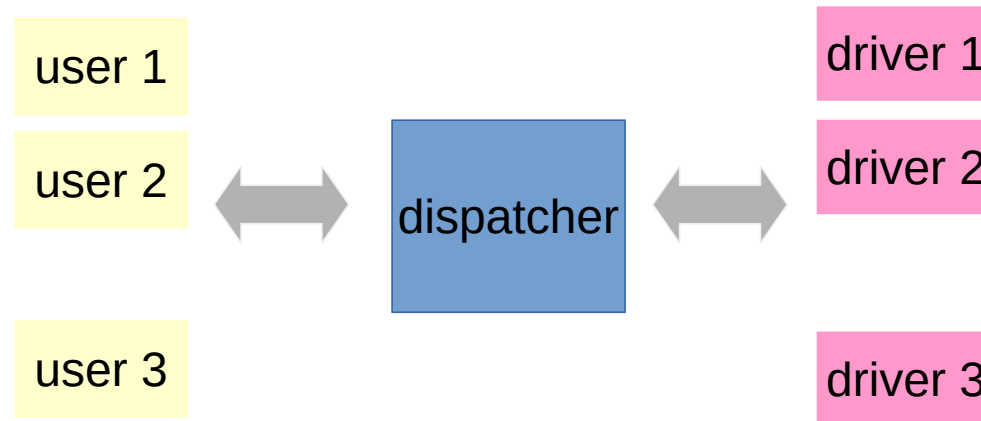
- 场景:

小李深夜到达虹桥站, 他打电话给出租车公司订一辆车. 公司调度员小马通知了司机小刘, 小刘告诉小马自己可以接机. 小马通知小李, 接机司机正在路上.

- 对象

- 消息传递

- 服务



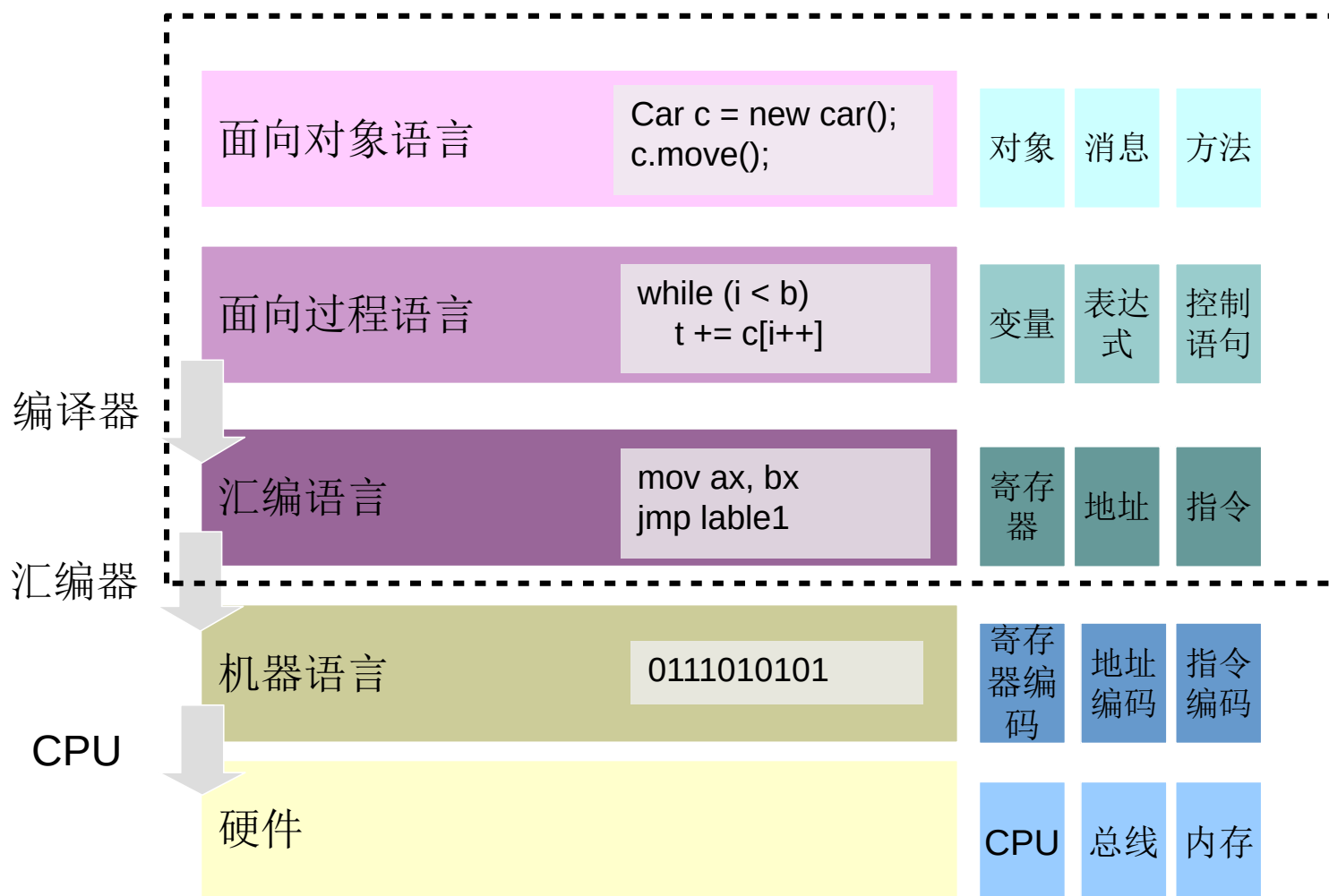
面向对象编程概述

- 面向对象语言

- 编程语言直接提供了对对象的支持
 - 定义对象, 对象提供的服务, 消息传递方法
- 优点
 - 缩短实际问题到计算机算法的距离

面向对象编程概述

- 程序语言的抽象层级



面向对象编程概述

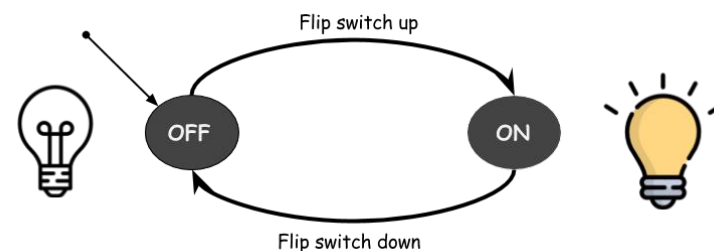
- 面向对象编程要素
 1. 任何事物都是对象
 2. “程序”是一些对象间的相互协作
 3. 一个对象可以包含另一个对象
 4. 每个对象都有类型
 5. 同一类型的对象接收相同类型的消息, 提供相同类型的服务

对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

- 对象的**状态**(state)

- 每一个对象有自己的状态
 - 向量对象: 当前的第i维是什么?
 - 账户对象: 有多少存款?
 - 灯泡对象: 开or关?
- 程序: 一组对象状态的改变
- 如何改变对象的状态?



对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

- 对象的行为

- 对象向外界提供的服务,
 - 向量对象: `set(int i, double v)` 设置第i维元素为v
 - 账户对象: `deposit(int num)` 存入钱款num
 - 灯泡对象: `turn_on()` `turn_off()`, 开灯, 关灯
- 称为“接口”(interface)

对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

- 接口

- 接口的实现 (Implementation)
- 隐藏实现细节 (封装, Encapsulation)
 - 向量对象: 具体实现方式(数组or链表)
 - 账户对象: 有几位精度?
 - 课程对象: 课程名称存储方式?

In any relationship, it's important to have boundaries that are respected by all parties involved

不该看的不看

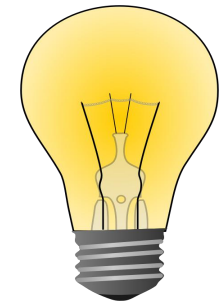
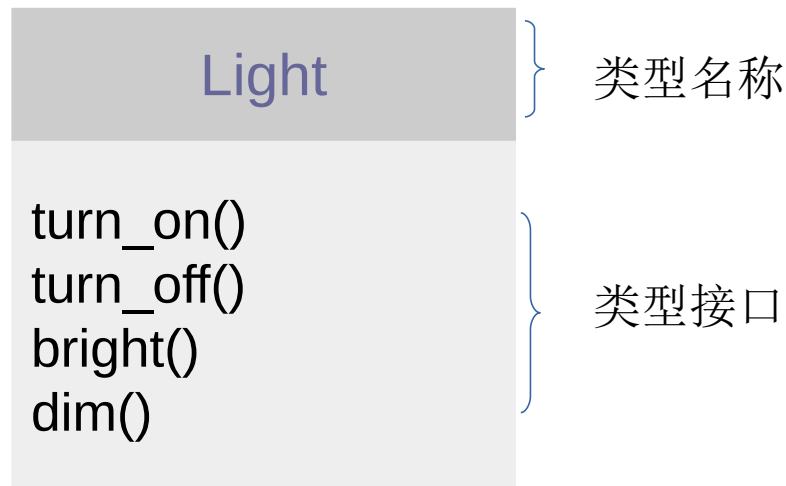
对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

- 对象的类型 (type, class)
 - 一组行为相同的对象 (仅状态不同)
 - 例如:
 - 向量对象x, 表示向量[1, -1]
 - 向量对象y, 表示向量[0, 4, 5]
 - 对象x, y是不同的. 但它们的行为相同 (提供相同的服务, 接收相同的消息)
 - 属于有同样的类型 **class Vector**
 - 类似
 - 不同的账户对象属于类型**class Account.**
 - 不同的课程对象属于类型**class Lesson.**
 - 类比于C语言的变量类型
 - int, float, double, int[10]
 - struct + typedef: 增加新的类型来扩展编程语言

对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

- 对象 vs. 类型

- 类型



- 对象

```
Light m = new Light();  
m.turn_on();  
Light n = new Light();  
n.turn_off();
```

对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

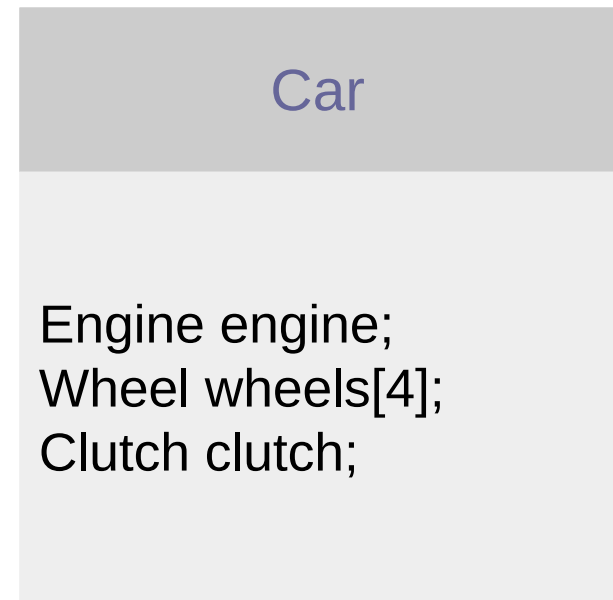
- 利用已有类型如何定义新的类型?
 - 复用 (Reuse classes)

对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

- 利用已有类型如何定义新的类型?

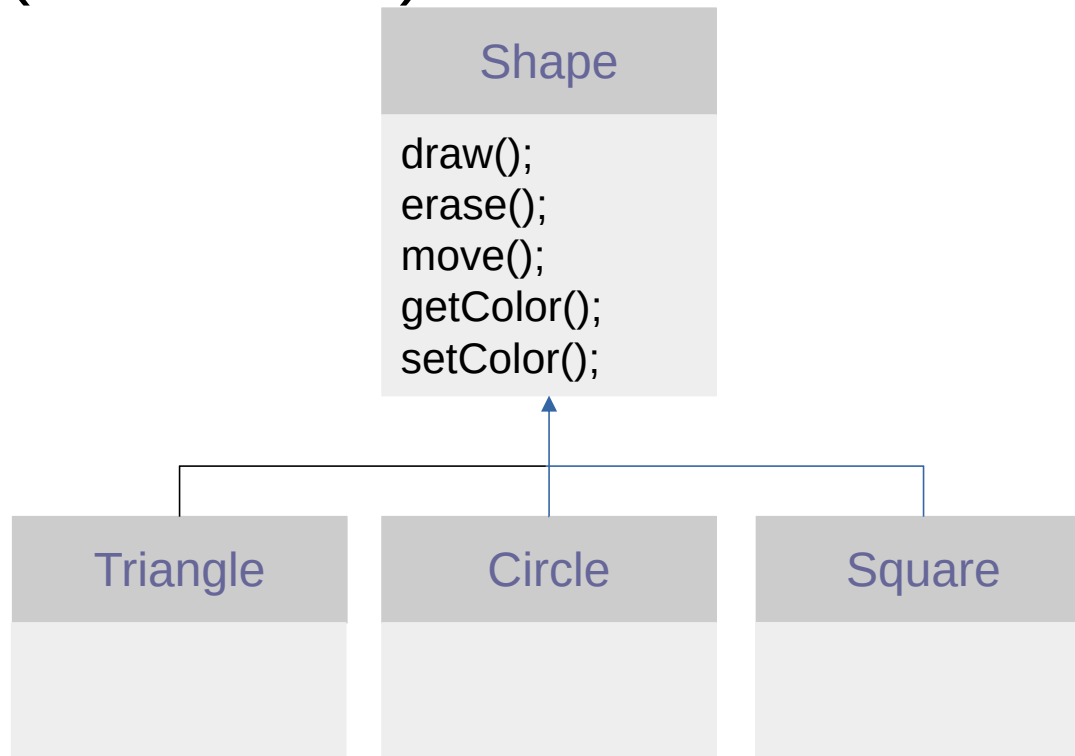
- 组合 (composition) **has-a 关系**

- 引擎类: class Engine
 - 轮胎类: class Wheel
 - 离合器类: class Clutch
 - 汽车类?



对象的基本要素: 状态, 行为, 类型

- 利用已有类型如何定义新的类型?
 - 继承 (Inheritance) **is-a 关系**



面向对象编程概述

- 总结
 - 程序语言的不同抽象
 - 问题空间与计算模型
 - 对象的定义
 - 对象的状态
 - 对象的类型

面向对象编程Java

- Java 简介
- 面向对象编程概述
- 课程介绍

课程介绍

- 课程主页
 - <https://github.com/ecnu-oop-java/ecnu-oop-java-up/25-Spring/README.md>

课程介绍

- 主要内容
 - **Java** 及面向对象编程简介
 - 内置数据与控制结构
 - 类创建与销毁
 - 访问控制
 - 类的复用
 - 多态
 - 接口和内部类
 - 容器
 - 异常处理
 - 模板
 - **I/O**

课程介绍

- 主要参考书
 - Thinking in Java (4th Edition), Bruce Eckel
 - Java 编程思想 (第四版)
- 阅读
 - Java 文档
 - 其他 Java 教程

课程介绍

- 评分
 - 期末考试 (闭卷)
 - 课堂小测 (随堂)

课程介绍

- 实验
 - 规定内时间完成
 - 实验会超前

课程介绍

- 实验原则

- 不接收迟交作业

- 请尽早动手, 请尽早动手, 请尽早动手

- 不允许抄袭

- 一旦发现, 无论抄袭或被抄袭都判为0分

- 鼓励小组讨论

Start Early!
No Cheating!

课程介绍

- 作业提交规范
 - 作业提交邮箱:
 - **ecnu_java_2025@163.com**
 - 作业文件命名方式:
 - 实验编号_学号_姓名.zip
 - 例如: Lab1_10205102000_陈东.zip
 - 提交源代码以及使用说明(README).
 - 源代码为你的Java程序(仅包含.java文件,不包含.class文件)
 - README 为一个文本文件, 说明如何使用你的程序 (例如: 参数如何给出, 每个参数含义)

课程介绍

- 联系方式

- 教师

- 吴苑斌, ybwu@cs.ecnu.edu.cn, 理科楼B713

- 助教

- 郭彬, binguo@stu.ecnu.edu.cn
 - 俞心如, xryu@stu.ecnu.edu.cn
 - 刘诺纬, nwliu@stu.ecnu.edu.cn

- 答疑时间

- 周三 13:00 – 15:00, 理科楼B713

课程简介

- 实验一

- 下周三(2月26日)晚9点前发送邮件到
ecnu_java_2025@163.com