Java面向对象编程5

- What?Why?How?

接口 interface

- 我们前面用继承关系，描述了动物、哺乳动物、爬行动物的各种关系。
- 现在我们要描述：
  - 飞机 导弹 子弹 篮球 石头的关系？

为什么使用接口

- 要求实现防盗门的功能
  - 门有“开”和“关”的功能，锁有“上锁”和“开锁”的功能
  - 将门和锁分别定义为抽象类
  - **将门定义为抽象类，锁定义为接口**
  - **防盗门继承门，实现锁的接口**

防盗门可以继承门的同时又继承锁吗？

如何解决这个问题呢？

什么是接口

- 认识一下接口

```
public interface MyInterface {
    public void foo();
    //其他方法
}
```

所有方法都是：
public abstract

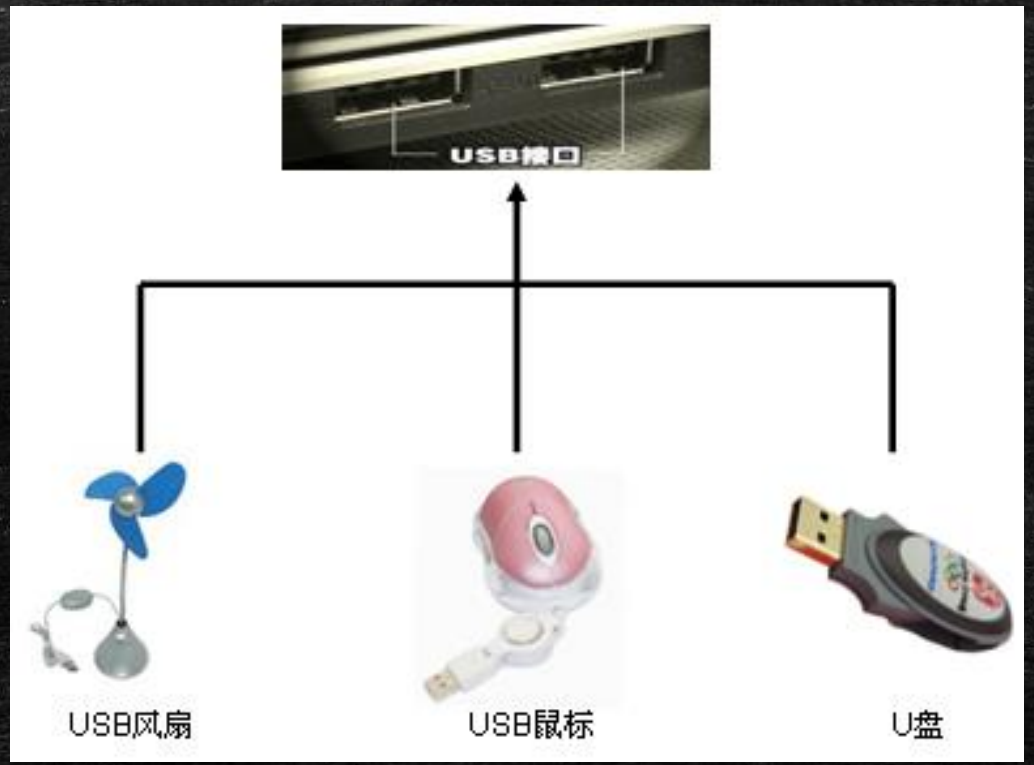
- 必须知道的接口特性
  - 接口不可以被实例化
  - 实现类必须实现接口的所有方法
  - 实现类可以实现多个接口
  - 接口中的变量都是静态常量

常作为类型使用

Java中的多继承

如何使用接口

- 用程序描述USB接口



如何使用接口

USB接口本身没有实现任何功能

USB接口规定了数据传输的要求

USB接口可以被多种USB设备实现

- 可以使用Java接口来实现

编写USB接口 → 根据需求设计方法

实现USB接口 → 实现所有方法

使用USB接口 → 用多态的方式使用

如何使用接口

- 编码实现

编写接口

```
public interface UsbInterface {
    /**
     * USB接口提供服务。
     */
    void service();
}
```

实现接口使用的关键字

多个接口使用“,”分隔

实现接口

```
public class UDisk implements UsbInterface {
    public void service() {
        System.out.println("连接USB口，开始传输数据。");
    }
}
```

使用接口

```
UsbInterface uDisk = new UDisk();
uDisk.service();
```

用接口实现多态

接口表示一种能力

- “做这项工作需要一个钳工（木匠/程序员）”

钳工是一种“能力”，不关心具体是谁

- 接口是一种能力

体现在接口的方法上

- 面向接口编程

程序设计时

- **关心实现类有何能力，而不关心实现细节**
- 面向接口的约定而不考虑接口的具体实现

面向接口编程3-1

- 实现防盗门功能

分析

- 防盗门是一个门
- 防盗门有一个锁
  - 上锁
  - 开锁

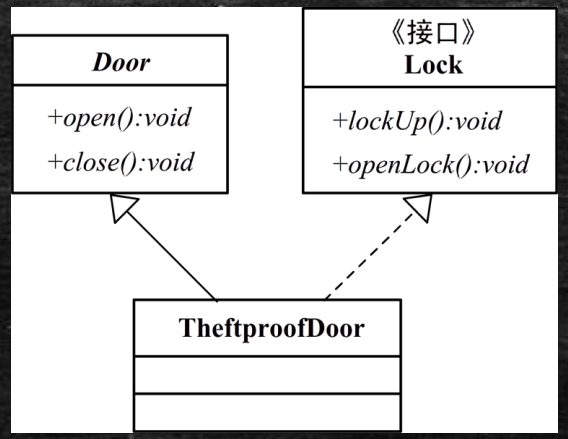
能力

is a的关系

has a的关系

面向接口编程3-2

- 实现过程



具备上锁、开锁的能力

具有开门、关门的功能

定义Door 抽象类

定义Lock接口

编写TheftproofDoor类

让防盗门关门、上锁、开锁、开门

编写测试类

继承类实现接口

面向接口编程3-3

一个人可以具有多项能力
一个类可以实现多个接口

- 扩展防盗门门铃功能，主要是实现拍照存档

```
轻轻拉门，门关上了。
插进钥匙，向左旋转钥匙三圈，锁上了，拔出钥匙。
铃.....咔嚓.....照片已存储
插进钥匙，向右旋转钥匙三圈，锁打开了，拔出钥匙。
用力推，门打开了。
```

上机练习5--使用接口实现防盗门功能

- 需求说明：
  - 使用面向接口编程实现防盗门的功能。
    - 开门、关门
    - 上锁、开锁
    - 拍照存档

定义Door抽象类
定义Lock、 DoorBell接口

定义TheftproofDoor类

编写测试类

```
轻轻拉门，门关上了。
插进钥匙，向左旋转钥匙三圈，锁上了，拔出钥匙。
铃.....咔嚓.....照片已存储
插进钥匙，向右旋转钥匙三圈，锁打开了，拔出钥匙。
用力推，门打开了。
```

上机练习6--使用接口实现手机功能2-1

- 训练要点：
  - 接口的基础知识。
  - 接口表示一种能力。

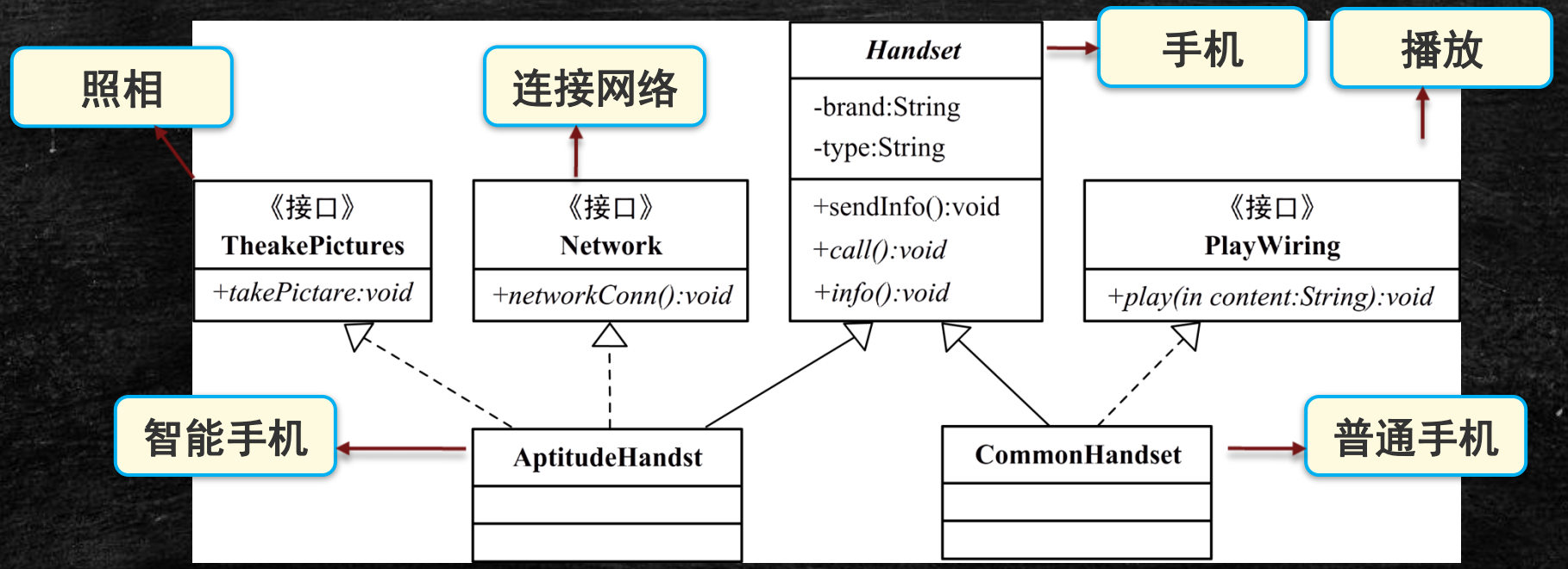
```
这是一款型号为G502c的索尼爱立信手机：
开始播放音乐《热雪》.....
发送文字信息.....
开始语音通话.....

这是一款型号为HTC的I9100手机：
已经启动移动网络.....
开始播放视频《小时代》.....
咔嚓.....拍照成功
发送带图片与文字的信息.....
开始视频通话.....
```

- 需求说明：
  - 原始的手机，可以发短信，通电话。随着发展，手机增加了功能：音频、视频播放、拍照、上网。

上机练习6--使用接口实现手机功能2-2

- 实现思路
  - 编写类及接口，参照以下类的结构图
  - 编写测试类，让普通手机播放音频、发信息和通电话，让智能手机上网、播放视频、照相、发信息和通电话



接口是一种约定

- 生活中，我们使用的两相电源插座，规定了：
  - 两个接头间的额定电压
  - 两个接头间的距离
  - 接头的形状
- 接口是一种约定

体现在接口名称和注释上

有些接口只有名称

方法的实现方式
要通过注释来约定

- 面向接口编程

程序设计时面向接口的约定而不考虑具体实现

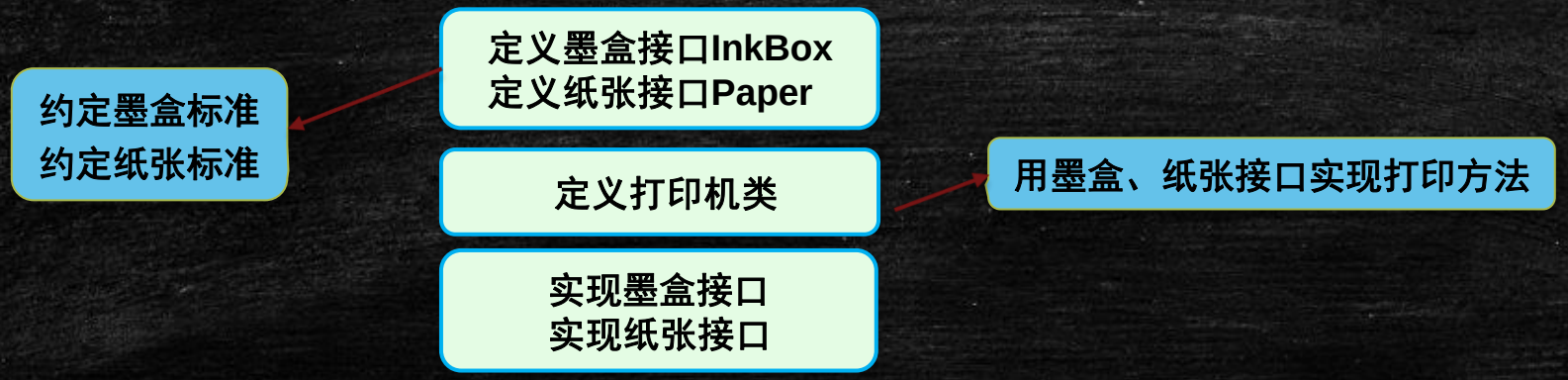
面向接口编程

- 开发打印机
  - 墨盒：彩色、黑白
  - 纸张类型：A4、B5
  - 墨盒和纸张都不是打印机厂商提供的
  - 打印机厂商要兼容市场上的墨盒、纸张

```
使用黑白墨盒在A4纸张上打印。
使用彩色墨盒在B5纸张上打印。
使用彩色墨盒在A4纸张上打印。
```

面向接口编程

- 墨盒和纸张的规格是一种约定
- 打印机需要遵守这些约定
- 用面向接口编程的方式开发
  - 制定墨盒、纸张的约定或标准
  - 打印机厂商使用墨盒、纸张的标准开发打印机
  - 其他厂商按照墨盒、纸张的标准生产墨盒、纸张



上机练习7--组装一台计算机2-1

- 训练要点：
  - 接口的基础知识
  - 理解接口表示一种约定
- 需求说明：
  - 采用面向接口编程思想组装一台计算机。
  - 计算机的主要组成部分有：
    - CPU
    - 硬盘
    - 内存

```
计算机的信息如下：
CPU的品牌是：Intel,主频是：3.8GHz
硬盘容量是：3000GB
内存容量是：4GB
```

上机练习7--组装一台计算机2-2

- 实现思路：
  - 定义CPU的接口CPU，返回CPU品牌和主频
  - 定义内存的接口EMS，返回容量。
  - 定义硬盘的接口HardDisk，返回容量。
  - 编写各组件厂商分别实现CPU、EMS、和HardDisk接口编写计算机类，组装计算机并显示相关信息
  - 编写测试类运行

定义计算机组成部分

实现计算机各组件信息

小结

- 编写和实现接口的语法是什么？
- 接口有哪些特性？（说出3个）
- 阅读代码，找出错误

```
public interface MyInterface {
    public MyInterface();
    public void method1();
    public void method2(){ }
    private void method3();
    void method4();
    int method5();
    int TYPE = 1;
}
```

接口 interface

- **为什么需要接口?接口和抽象类的区别?**
  - 接口就是比“抽象类”还“抽象”的“抽象类”，可以更加规范的对子类进行约束。**全面地专业地实现了：规范和具体实现的分离。**
  - **接口就是规范，定义的是一组规则，体现了现实世界中“如果你是...则必须能...”的思想。**如果你是天使，则必须能飞。如果你是汽车，则必须能跑。如果你好人，则必须干掉坏人；如果你是坏人，则必须欺负好人。
  - **接口的本质是契约，就像我们人间的法律一样。制定好后大家都遵守。**
  - **项目的具体需求是多变的，我们必须以不变应万变才能从容开发，此处的“不变”就是“规范”。因此，我们开发项目往往都是面向接口编程！**

接口 interface

- 接口相关规则
  - 接口中所有方法都是抽象的。
  - 即使没有显式的将接口中的成员用public标示，也是public访问类型的
  - 接口中变量默认用 public static final标示，所以接口中定义的变量就是全局静态常量。

  - 可以定义一个新接口，用extends去继承一个已有的接口
  - 可以定义一个类，用implements去实现一个接口中所有方法。
  - 可以定义一个抽象类，用implements去实现一个接口中部分方法。

接口 interface

- 如何定义接口?
  - 格式:
    - [访问修饰符] interface 接口名 [extends 父接口1，父接口2...] {
      - 常量定义 //总是public static final
      - 方法定义 //总是: public abstract
    - }
- 如何实现接口
  - 子类通过**implements**来实现接口中的规范
  - 接口不能创建实例，但是可用于声明引用变量类型。
  - 一个类实现了接口，必须实现接口中所有的方法，并且这些方法只能是public的。
  - Java的类只支持单继承，接口支持多继承

接口 interface

- C++支持多重继承，Java支持单重继承
- C++多重继承的危险性在于一个类可能继承了同一个方法的不同实现，会导致系统崩溃。
- Java中，一个类只能继承一个类，但同时可以实现多个接口，既可以实现多重继承的效果和功能，也避免的多重继承的危险性。
- class Student extents Person implements Runner，Flyer
- {…}
- 注意：extends 必须位于implements之前

内部类—成员内部类

- 把一个类定义在另一个类的内部称为**内部类**

```
package cn.bjsxt.demo;//声明包
class Outer//声明类
{
	private String info="hello World";//声明私有属性
	class Inner//声明类
	{
		public void print(){//打印输出的方法
				System.out.println(info);
		}
	}
	public void fun(){//定义方法
		new Inner().print();//通过内部类调用方法
	}
}
public class TestOuterAndInner2//测试类
{
	public static void main(String [] args){
		new Outer().fun();//调用方法
	}
}
```

内部类轻松访问外部类的私有属性

内部类—成员内部类

- **注意事项：**
- （1）外部类不能直接使用内部类的成员和方法
- （2）如果外部类和内部类具有相同的成员变量或方法，内部类
- 默认访问自己的成员变量或方法，如果要访问外部类的成员变量，
- 需使用this关键字

```
public class Outer//外部类
{
    public class Inner//内部类
    {
        public void print(){
            System.out.println("helloWorld")
        }
    };
    public void show(){//外部类的成员方法
        print();//调用内部类的成员方法
    }
};
```

```
public class Outer//外部类
{
    String name="张三";
    public class Inner//内部类
    {
        String name="李四";
        public void print(){
            System.out.println("外部类:name"+Outer.this.name);
            System.out.println("内部类:name"+name);
        }
    };
    public static void main(String [] args){
        Outer o=new Outer();//创建外部类的对象
        o.new Inner().print();
```

在外部访问内部类

- **语法**
- 外部类 外部类对象=new 外部类();
- 外部类.内部类 内部类对象=外部类对象.new 内部类 ();

```
public static void main(String [] args){
        Outer out=new Outer();//创建外部类的对象
        Outer.Inner inner=out.new Inner();//创建内部类的对象
        inner.print();//访问内部类的方法
}
```

如果主方法在外部类内部，则可以省略Outer

Inner inner=out.new Inner();

内部类--静态内部类

- **语法**
- new 外部类类名.内部类().方法名
- 外部类类名.内部类 内部类对象名=new 外部类类名.内部类类名();

```
package cn.bjsxt.demo;//声明包
class Outer//声明类
{
	private static String info="hello World";//声明私有属性
	static class Inner//声明静态内部类
	{
		public void print(){//打印输出的方法
				System.out.println(info);
		}
	}

	public static void main(String [] args){
		new Outer.  Inner().print();//调用方法
	}
}
```

使用static声明的内部类不能访问非static的外部属性

内部类--匿名内部类

- 适合只需要使用一次的类，**安卓中使用的比较多**

```
this.addWindowListener(new WindowAdapter(){

        @Override
        public void windowClosing(WindowEvent e) {
            System.exit(0);
        }

    });
```

内部类—方法内部类

- 方法内部类是指：将内部类定义在外部类的方法中。
- 注意事项：
- （1）方法内部类不能在外部类的方法以外的地方使用，所以
- 方法内部类不能使用访问控制符和static修饰符
- （2）方法内部类如果想使用方法的参数，那么参数前必须加
- 上final关键字

```
package cn.bjsxt.demo;//声明包
class Outer//声明类
{
    private   String info="hello World";//声明私有属性
    public void function(final int temp){//声明方法
        class Inner//方法中的内部类
        {
            public void print(){//打印输出的方法
                System.out.println("类中的属性:"+info);
                System.out.println("方法中的参数:"+temp);
            }
        }
        new Inner().print();
    }
}
public class TestOuterAndInner2//测试类
{
    public static void main(String [] args){
        Outer out=new Outer();//创建外部类的对象
        out.function(30);
    }
}
```

总结2-1

- 继承
  - 符合is-a关系
  - 使用extends关键字
  - 代码复用
- 方法重写的规则
  - 方法名相同
  - 参数列表相同
  - 返回值类型相同或者是其子类
  - 访问权限不能严于父类
  - super关键字来访问父类的成员
    - super只能出现在子类的方法和构造方法中
    - super调用构造方法时，只能是第一句
    - super不能访问子类的private成员

总结2-2

- 抽象类和抽象方法
  - 抽象类不能被实例化
  - 可以有0~多个抽象方法
  - 非抽象类必须重写父类的所有抽象方法
- final修饰符
  - 修饰的类，不能再被继承
  - 修饰的方法，不能被子类重写
  - 修饰的变量将变成常量，只能在初始化时进行赋值

Object类

是所有类的父类

内部类

- 将一个类定义置入另一个类定义中就叫作“内部类”
- 类中定义的内部类特点
  - 内部类作为外部类的成员，可以直接访问外部类的成员（包括private成员），反之则不行。
  - 内部类做为外部类成员，可声明为private、默认、protected或public。
  - 内部类成员只有在内部类的范围之内是有效的。
  - 用内部类定义在外部类中不可访问的属性。这样就在外部类中实现了比外部类的private还要小的访问权限。
  - 编译后生成两个类： OuterClass.class 和OuterClass$InnerClass.class

- 内部类分类
  - 成员内部类　静态内部类　方法内部类　　匿名内部类

内部类

- 匿名内部类Anonymous
  - 可以实现一个接口，或者继承一个父类
  - 只能实现一个接口
  - 适合创建那种只需要一次使用的类，不能重复使用。比较常见的是在图形界面编程GUI里用得到。
  - 匿名内部类要使用外部类的局部变量，必须使用final修饰该局部变量

内部类

```
class Outer{
        int outer_i = 100;
        void test(){
                Inner in = new Inner();
                in.display();
                System.out.println(in.a);
        }

        class Inner{
            int a=5;
         void display(){
                    System.out.println("display: outer_i = " + outer_i);
                }
        }
}
```

1、Inner类是在Outer内部定义的
2、在Inner类中可以访问Outer类中的成员属性outer_i;
3、在Outer类中可在方法test()中创建内部类Inner的对象;
4、通过Outer类的对象调用test（）方法最终就可以执行Inner类中的方法

垃圾回收机制

- 对象空间的分配：
  - 使用new关键字创建对象即可
- 对象空间的释放：
  - 传统的C/C++语言，需要程序员负责回收已经分配内存。显式回收垃圾回收的缺点：
    - 程序忘记及时回收，从而导致内存泄露，降低系统性能。
    - 程序错误回收程序核心类库的内存，导致系统崩溃。
  - Java语言不需要程序员直接控制内存回收，是由JRE在后台自动回收不再使用的内存，称为垃圾回收机制(Garbage Collection)。
    - 可以提高编程效率。
    - 保护程序的完整性。
    - 其开销影响性能。Java虚拟机必须跟踪程序中有用的对象，确定哪些是无用的。

垃圾回收机制关键点

- 垃圾回收机制只回收JVM堆内存里的对象空间。
- 对其他物理连接，比如数据库连接、输入流输出流、Socket连接无能为力
- 现在的JVM有多种垃圾回收实现算法，表现各异。
- 垃圾回收发生具有不可预知性，程序无法精确控制垃圾回收机制执行。
- 可以将对象的引用变量设置为null，暗示垃圾回收机制可以回收该对象。
- 程序员可以通过System.gc()或者Runtime.getRuntime().gc()来通知系统进行垃圾回收，会有一些效果，但是系统是否进行垃圾回收依然不确定。
- 垃圾回收机制回收任何对象之前，总会先调用它的finalize方法（如果覆盖该方法，让一个新的引用变量重新引用该对象，则会重新激活对象）。
- 永远不要主动调用某个对象的finalize方法，应该交给垃圾回收机制调用。

学习面向对象章节的注意事项

- 大家不要希望学到现在就很精通面向对象，这只是开始。
- 事实上，很多人如果要对面向对象很精通，至少工作两年之后。

总结

- 封装
  - 成员权限修饰符 private 默认 protected public
  - 类权限修饰符 默认 public
- 继承
  - 方法重写
  - 构造方法执行过程 super关键字
  - Object类 重写toString() equals();
- 多态
  - 使用父类做形参 使用父类做方法返回值
  - 向上转型 向下转型
- final
  - final修饰类 、成员变量、成员方法

总结

- 抽象类和抽象方法
  - abstract
- 接口
  - interface
  - implements
  - 抽象类和接口的联系和区别
  - 模拟实现Comparable接口和Comparator接口
- 内部类
  - 成员内部类 静态内部类 方法内部类 匿名内部类
- 垃圾回收机制
  - System.gc() 重写finalize()