1 抽象类

为什么使用抽象类

1：定义 Dog 类

有颜色属性和叫的方法

2：定义 Bird 类

有颜色属性和叫的方法

3：定义其父类 Animal

1：抽取共性颜色属性和叫的方法

1：颜色的属性可以使用默认初始化值。

2：叫的方法在父类中如何定义？

1：狗是旺旺

2：鸟是叽叽喳喳

3：可以将父类的方法定义为狗叫让鸟继承父类重写叫的方法

1：鸟怎么确定是否要重写父类方法。

2：不重写，编译和运行都没有问题，只是执行鸟叫的方法就会出现狗叫

4：父类的方法很难确定。

```
class Animal {
    String color;

     void shout(){
         //如何定义呢?是旺旺还是叽叽喳喳?
     }
}

class Dog extends Animal {

    void shout() {
        System.out.println("旺旺");
    }

}

class Bird extends Animal {

    void shout() {
        System.out.println("叽叽喳喳");
    }
}
```

2：使用 abstract

4：抽象类

1：当描述一个类的时候，如果不能确定功能函数如何定义，那么该类就可以定义为抽象类，功能函数应该描述为抽象函数。

5：抽象类的实现方式

1：定义 animal 类

1：定义叫的方法，无法确定方法体，不写方法体

1：public void shout (); 编译失败

2：根据提示在 shout 的方法加入 abstract 修饰

1：编译失败，有新的提示

3：根据提示将类加入 abstract 修饰

1：编译通过

```
abstract class Animal {
    String color;

    abstract void shout();
}

class Dog extends Animal {

    void shout() {
        System.out.println("旺旺");
    }

}

class Bird extends Animal {

    void shout() {
        System.out.println("叽叽喳喳");
    }
}
```

6：抽象类的特点

1：有抽象函数的类，该类一定是抽象类。

2：抽象类中不一定要有抽象函数。

3：抽象类不能使用 new 创建对象

1：创建对象，使用对象的功能，抽象类的方法，没有方法体。

4：抽象类主要为了提高代码的复用性，让子类继承来使用。

5：编译器强制子类实现抽象类父类的未实现的方法。

1：可以不实现，前提是子类的也要声明为抽象的。

7：抽象的优点

1：提高代码复用性

2：强制子类实现父类中没有实现的功能

2：提高代码的扩展性，便于后期的代码维护

8：抽象类不能创建对象，那么抽象类中是否有构造函数？

1：抽象类中一定有构造函数。主要为了初始化抽象类中的属性。通常由子类实现。

9：final 和 abstract 是否可以同时修饰一个类？

一定不能同时修饰。

```
abstract class Animal {

    String name;

    // 抽象类可以有构造函数
    Animal() {

    }

    Animal(String name) {
        this.name = name;
    }

    abstract void shout();

}

class Dog extends Animal {
    Dog() {

    }

    Dog(String name) {
        super(name);
    }

    void shout() {
        System.out.println("旺旺");

    }
}

class Demo3 {

    public static void main(String[] args) {
        // 抽象类不能创建对象
        // Animal a=new Animal();
        Dog d = new Dog("旺财");
```

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

2：抽象练习

1：定义抽象类 MyShape（图形）

1：定义抽象方法获取图形的长度和面积

2：定义子类 Rect 继承父类 MyShape

1：定义自身特有的长和宽（成员变量） width height;

2：实现父类未实现的函数。

3：定义子类 Circle 实现父类 MyShape

1：定义自身特有的半径和圆周率（使用常量）

2：实现父类为实现的方法。

```
/*
 }
 2：抽象练习
 1：定义抽象类MyShape（图形）
 1：定义抽象方法获取图形的长度和面积
 2：定义子类Rect继承父类MyShape
 1：定义自身特有的长和宽（成员变量） width height;
 2：实现父类未实现的函数。
 3：定义子类 Circle实现父类MyShape
 1：定义自身特有的半径和圆周率（使用常量）
 2：实现父类为实现的方法。
 */
abstract class MyShape {

    abstract double getLen();

    abstract double getArea();

}

class Rect extends MyShape {
    double width;
    double height;

    Rect() {

    }

    Rect(double width, double height) {
```

```
        this.width = width;
        this.height = height;
    }

    double getLen() {
        return 2 * (width + height);
    }

    double getArea() {
        return width * height;
    }
}

class Circle extends MyShape {
    double r;
    public static final double PI = 3.14;

    Circle() {

    }

    Circle(double r) {
        this.r = r;
    }

    double getLen() {
        return 2 * PI * r;
    }

    double getArea() {
        return PI * r * r;
    }
}

class Demo4 {

    public static void main(String[] args) {
        Rect r = new Rect(5, 5);
        System.out.println(r.getLen());
        System.out.println(r.getArea());
        System.out.println();

        Circle c = new Circle(5);
        System.out.println(c.getLen());
```

```
        System.out.println(c.getArea());

    }
}
```

1.1 抽象类注意细节

抽象类可以没有抽象方法（java.awt.*的类就是这样子操作的）。
抽象类可以继承普通类与抽象类。
抽象类不能直接使用类名创建实例，但是有构造方法，构造方法是让子类进行初始化。
抽象类一定有构造方法。
abstract 与其他修饰符的关系:

final 与 abstract 不能共存:

final:它的作用　修饰类代表不可以继承　修饰方法不可重写
abstract 修饰类就是用来被继承的，修饰方法就是用来被重写的。

static static 修饰的方法可以用类名调用，
对于 abstract 修饰的方法没有具体的方法实现，所有不能直接调用，
也就是说不可以与 static 共存。

private

private 修饰的只能在本类中使用，
abstract 方法是用来被子类进行重写的，有矛盾
所有不能共存.

练习：使用抽象类计算一个矩形与圆形的面积。

2 值交换

案例： 定义交换数值的功能函数，基本类型数据, 数组,实例对象, String。

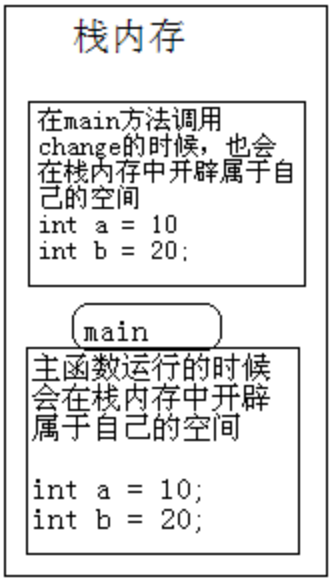
基本数据类型交换

```java
//值交换
public static void change(int a , int b ){
    int temp = a;
    a = b;
    b = temp;
}

public static void main(String[] args)
{
    int a = 10;
    int b = 20;
    System.out.println("交换值之前： "+" a = "+a+" b= "+b);
    change(a,b);
    System.out.println("交换值之后： "+" a = "+a+" b= "+b);

}
```

```
G:\0226\day06>java Demo3
交换值之前：  a = 10 b= 20
交换值之前：  a = 10 b= 20
```

结果：发现交换值前后没有变量的值发生变化。
原因分析：

原因分析：主函数运行的时候会在栈内存中开辟属于自己的空间，当主函数调用change函数的时候，也会在栈内存中开辟属于自己的空间，并有自己的a、b变量。当change方法结束之后，change方法中的a、b变量也会同时消失。

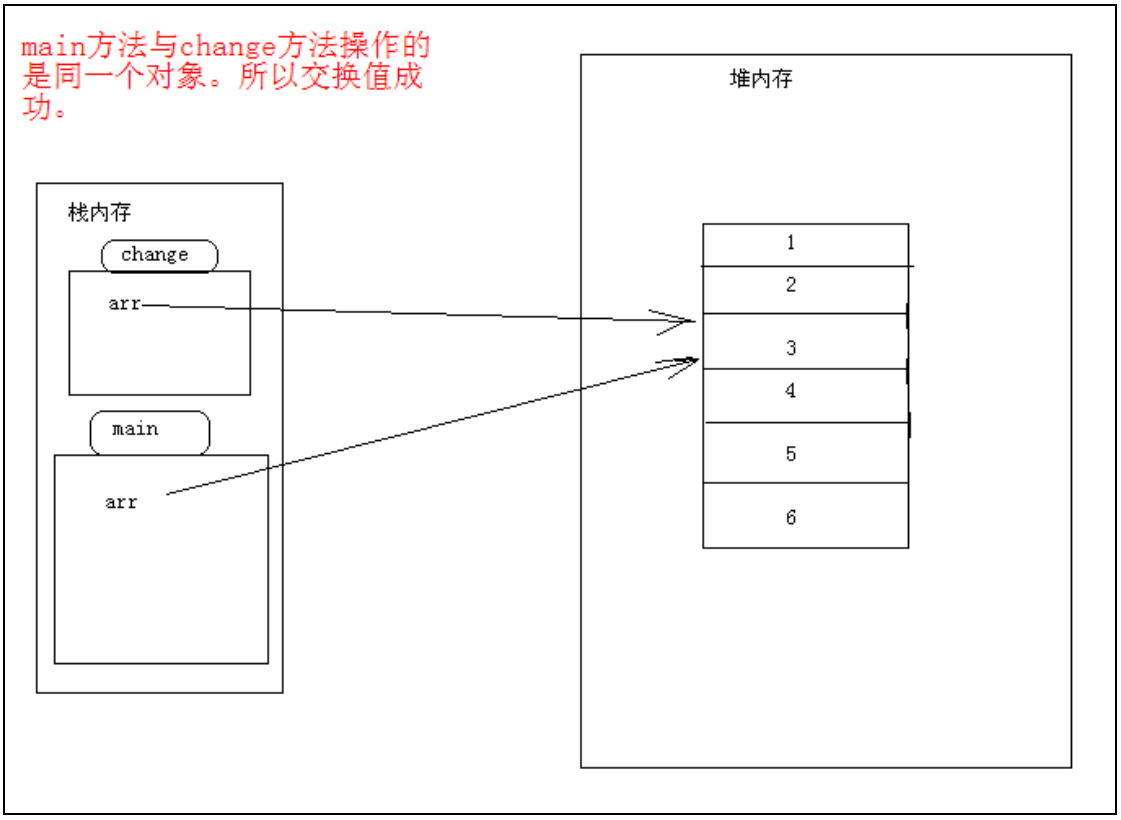


数组类型交换

```java
//数组中的值交换
public static void change(int[] arr ,  int index1 , int index2 ){
    int temp = arr[index1];
    arr[index1] = arr[index2];
    arr[index2] = temp;
}

public static void main(String[] args)
{
    int[] arr = {1,2,3,4,5,6};
    System.out.println("交换值之前："+Arrays.toString(arr));
    change(arr,1,3);
    System.out.println("交换值之后："+Arrays.toString(arr));

}
```

```
G:\0226\day06>java Demo3
交换值之前：[1, 2, 3, 4, 5, 6]
交换值之后：[1, 4, 3, 2, 5, 6]
```

结果：交换值成功。



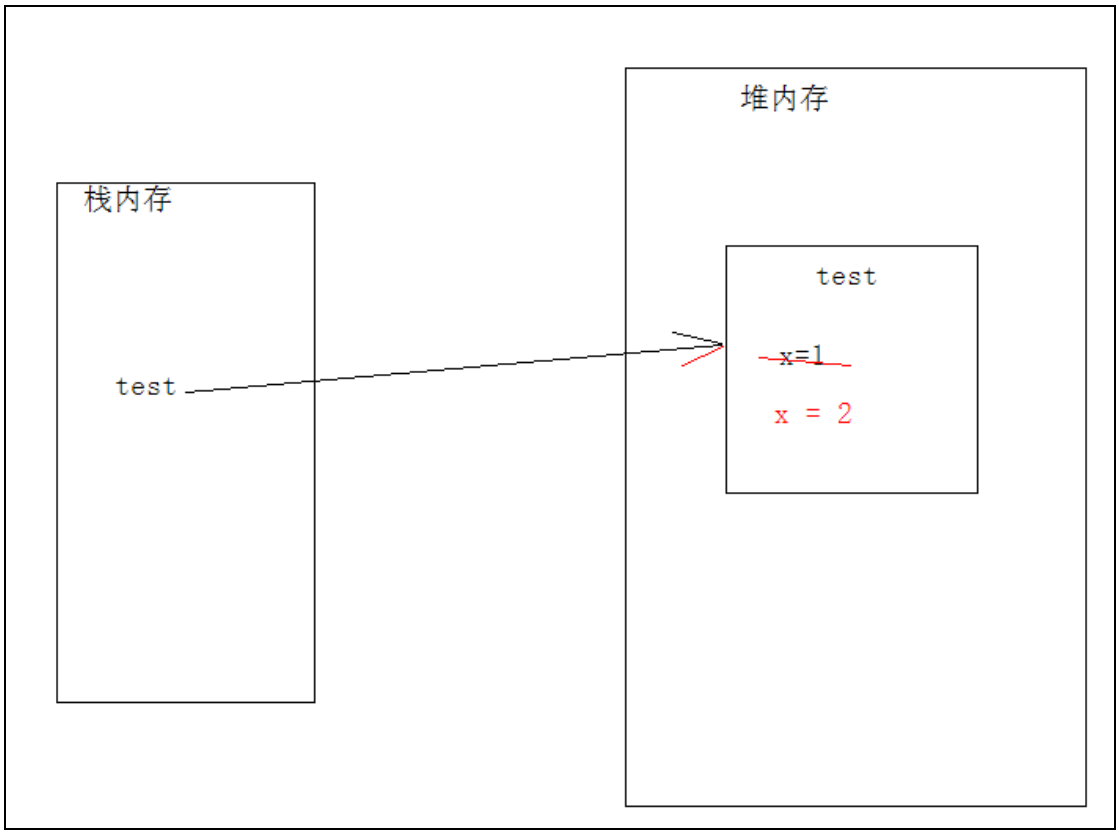
原因分析：操作的是同一个数组对象。

对象的值交换：

```java
class Test{

    int x = 10;

    public Test(int x){
        this.x = x;
    }
}

class Demo4
{

    public static void change(Test test , int x ){
        test.x = x;
    }

    public static void main(String[] args)
    {
        Test test = new Test(1);
        System.out.println("改变值之前： "+test.x);
        change(test , 2);
        System.out.println("改变值之后： "+test.x);
    }
}
```

```
G:\0226\day06>java Demo4
改变值之前： 1
改变值之后： 2
```

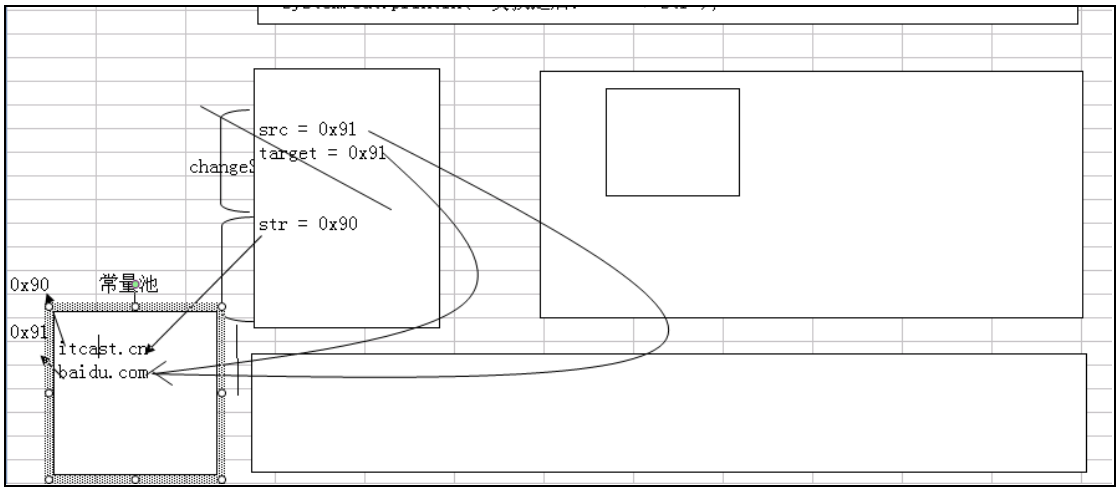
结果：交换值成功。



字符串的值交换:

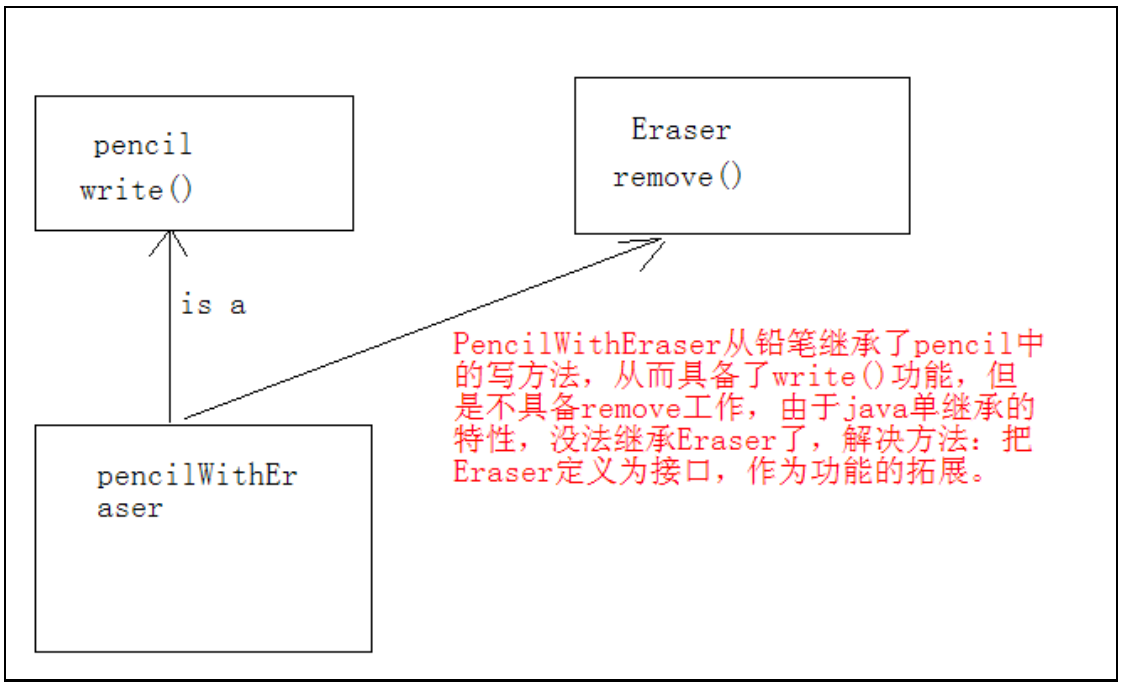
```
public static void changeString( String src , String target ){
  src = target;
}

public static void main(String[] args)
{
    String str= "itcast.cn";
    System.out.println("改变之前: "+str);
    changeString(str , "baidu.com");
    System.out.println("改变之后: "+str);
}
```

交换值失败。



3 接口

3.1 接口的概述



接口(interface)：usb 接口，主要是使用来拓展笔记本的功能，那么在 java 中的接口主要是使用来拓展定义类的功能，可以弥补 java 中单继承的缺点。

```
class Pencil {
    String name;
    Pencil() {
    }
    Pencil(String name) {
        this.name = name;
    }
    void write() {
        System.out.println("写字");
    }
}
interface Eraser {
    public static final String color = "白色";
    public abstract void clean();
}
// 1：带橡皮的铅笔类继承铅笔类实现橡皮接口
class PencilWithEraser extends Pencil implements Eraser {
    PencilWithEraser() {
    }
    PencilWithEraser(String name) {
        super(name);
    }
    void write() {
        System.out.println(name + ":考试专用");
    }
    public void clean() {
        System.out.println(super.name + ":带橡皮的铅笔，就是好用");
    }
}
class Demo6 {
    public static void main(String[] args) {
        PencilWithEraser pe = new PencilWithEraser("中华2B");
        pe.write();
        pe.clean();
        System.out.println(pe.color);
        System.out.println(PencilWithEraser.color);
    }
}
```

接口的定义格式：

```
interface  接口名{
        属性
        抽象方法
}
```

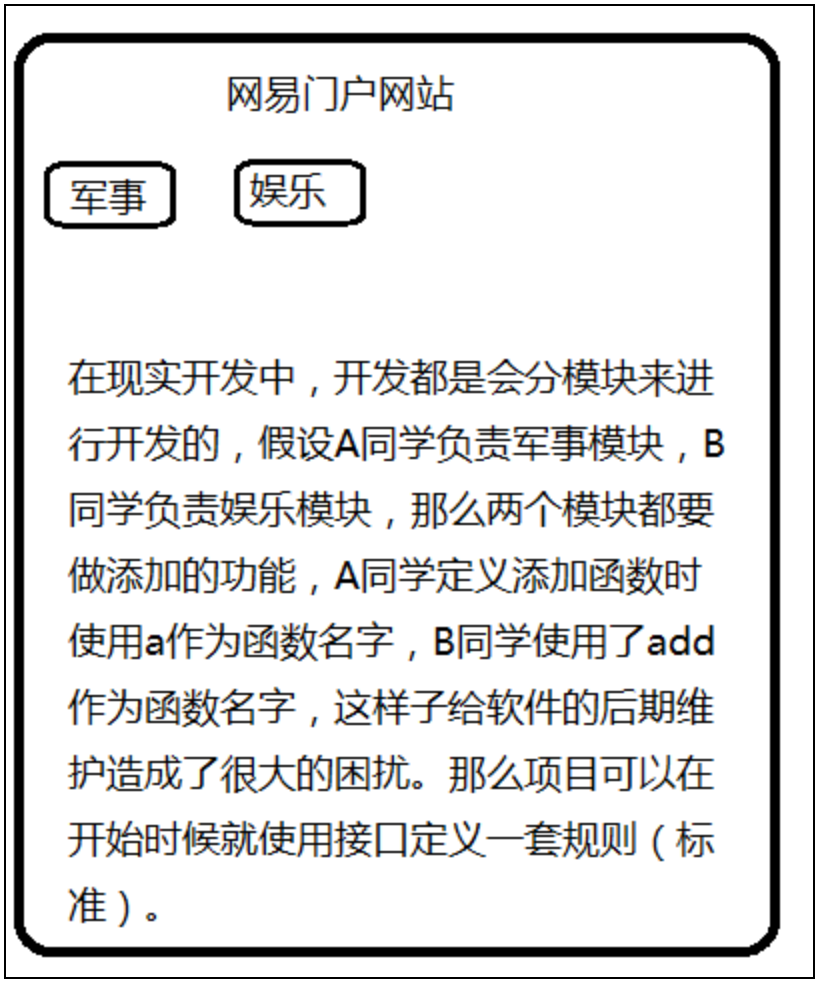
接口的体验

```
interface Inter
{
    int num = 6;    可以定义属性与方法。
    void show();
}
```

注意：可以通过 javap 命令查看.

1. 接口中的所有属性 默认的修饰符是 public static final。
2. 接口中的所有方法 默认的修饰符是 public abstract。

疑惑：干嘛不在 `PencilWithEraser` 添加 `remove` 功能函数，而要通过接口？



3.2 接口的特点

1. 类实现接口可以通过 implements 实现，实现接口的时候必须把接口中的所有方法实现，一个类可以实现多个接口。
2. 接口中定义的所有的属性默认是 public static final 的，即静态常量既然是常量，那么定义的时候必须赋值。
3. 接口中定义的方法不能有方法体。接口中定义的方法默认添加 public abstract
4. 有抽象函数的不一定是抽象类，也可以是接口类。
5. 由于接口中的方法默认都是抽象的，所以不能被实例化。
6. 对于接口而言，可以使用子类来实现接口中未被实现的功能函数。
7. 如果实现类中要访问接口中的成员，不能使用 super 关键字。因为两者之间没有显示的继承关系，况且接口中的成员成员属性是静态的。可以使用接口名直接访问。
8. 接口没有构造方法。

```
interface A
{
    // 描述接口的属性
    int a = 12;

    // 描述接口的行为
    int getA();
}
class Demo6 implements A
{
    public int getA(){
      return A.a;
    }
```

3.3 接口与类、接口之间的关系

1. 大家之前都知道类与类之间的关系继承，那么接口与类之间又是怎样子的关系呢？**接口与类之间是实现关系**。非抽象类实现接口时，必须把接口里面的所有方法实现。类实现接口用关键字 implments，类与接口之间是可以多实现的(即一个类可以实现多个接口)。

```java
interface Eraser {
    public static final String color = "白色";
    public abstract void clean();
}
class Pencil implements Eraser {
    String name;
    Pencil() {
    }
    Pencil(String name) {
        this.name = name;
    }
    void write() {
        System.out.println("写字");
    }
    @Override
    public void clean() {
        System.out.println("涂改...");
    }
}
```

分析：

原本铅笔没有涂改功能的，但是一旦实现了 Eraser 接口做了实现，那么就具备了涂改功能，那么接口的作用则是拓展功能。

2. 接口与接口之间的关系式继承。

```java
interface A{
    public void show();
}
interface B{
    public void print();
}
interface C extends A,B{

}
```

接口与接口之间的关系是继承，接口可以多继承接口.

练习：在现实生活中有部分同学在学校期间只会学习，但是有部分学生除了学习外还会赚钱。

4 多态

4.1 多态的概述

1：什么是多态

一个对象的多种状态

（老师）（员工）（儿子）

教师 a =老钟;

员工 b= 老钟;

2：多态体现

1：Father 类

1：非静态成员变量 x

2：静态成员变量 y

3：非静态方法 eat,方法体输出父类信息

4：静态方法 speak();方法体输出父类信息

2：Son 类

1：非静态成员变量 x

2：静态成员变量 y

3：非静态方法 eat，方法体输出子类信息

4：静态方法 speak();方法体输出子类信息

```
class Father {
    int x = 1;
    static int y = 2;

    void eat() {
        System.out.println("开吃");
    }

    static void speak() {
        System.out.println("小头爸爸");
    }
}

class Son extends Father {
    int x = 3;
    static int y = 4;

    void eat() {
        System.out.println("大头儿子很能吃");
    }

    static void speak() {
```

```
        System.out.println("大头儿子。");
    }
}

class Demo10 {

    public static void main(String[] args) {

        Father f = new Son(); // 父类引用指向了子类对象。
        System.out.println(f.x); // 1
        System.out.println(f.y); // 2

        f.eat(); // 输出的是子类的。

        f.speak(); // 输出的是父类

    }
}
```

3：Son 类继承父类

1：创建 Father f=new Son();

1：这就是父类引用指向了子类对象。

2：问 f.x=?（非静态）

3：问 f.y=?（静态）

4：问 f.eat()输出的是子类还是父类信息？（非静态）

5：问 f.speak()输出的是子类还是父类信息？（静态）

4：总结

1：当父类和子类具有相同的非静态成员变量，那么在多态下访问的是父类的成员变量

2：当父类和子类具有相同的静态成员变量，那么在多态下访问的是父类的静态成员变量

所以：父类和子类有相同的成员变量，多态下访问的是父类的成员变量。

3：当父类和子类具有相同的非静态方法（就是子类重写父类方法），多态下访问的是子类的成员方法。

4：当父类和子类具有相同的静态方法（就是子类重写父类静态方法），多态下访问的是父类的静态方法。

2：多态体现

1：父类引用变量指向了子类的对象

2：父类引用也可以接受自己的子类对象

3：多态前提

1：类与类之间有关系，继承或者实现

4：多态弊端

1：提高扩展性，但是只能使用父类引用指向父类成员。

5：多态特点

非静态

1：编译时期，参考引用型变量所属的类是否有调用的方法，如果有编译通过。没有编译失败

2：运行时期，参考对象所属类中是否有调用的方法。

3：总之成员函数在多态调用时，编译看左边，运行看右边。

在多态中，成员变量的特点，无论编译和运行参考左边（引用型变量所属的类）。

在多态中，静态成员函数特点，无论编译和运行都参考左边

6：多态练习

1：多态可以作为形参，接受范围更广的对象，避免函数重载过度使用。

1：定义功能，根据输出任何图形的面积和周长。

1：定义抽象类 abstract MyShape

1：定义抽象方法 public abstract double getArea();

2：定义抽象方法 public abstract double getLen();

2：定义 Rect 类继承 MyShape

1：定义长和宽成员变量，double width height;

2：无参构造，有参构造。

3：实现父类方法。

3：定义 Cricle 类继承 MyShape

1：定义半径成员变量，和 PI 常量

2：无参构造，有参构造

3：实现父类方法。

4：定义静态方法计算任意图形的面积和周长

1：未知内容参与运算，不能确定用户传入何种图形，使用多态。

1：形参定义为 MyShape my

2：调用计算面积方法，和计算周长方法。并打印

2：使用多态特性，子类重写了父类非静态方法，会执行子类的方法。

```
/*
多态练习
    1：多态可以作为形参，接受范围更广的对象，避免函数重载过度使用。
        1：定义功能，根据输出任何图形的面积和周长。
        子类重写了父类的抽象方法，多态下，会执行子类的非静态方法。
    2：多态可以作为返回值类型。
        获取任意一辆车对象
    3：抽象类和接口都可以作为多态中的父类引用类型。
*/
abstract class MyShape{
    public abstract double getArea();
    public abstract double getLen();
}
class  Rect extends MyShape{
    double width ;
    double height;
    Rect(){
```

```
    }
    Rect(double width ,double height){
        this.width=width;
        this.height=height;
    }
    public double getArea(){
        return width*height;
    }
    public  double getLen(){
        return 2*(width+height);
    }

}
class Circle extends MyShape{
     double r;
     public static final double PI=3.14;

     Circle(){

     }

    Circle(double r){
        this.r=r;
     }
    public double getLen(){
        return 2*PI*r;
     }

    public double getArea(){
        return PI*r*r;
     }
}

class Demo11{

    public static void main(String[] args){

        System.out.println();

        print(new Rect(3,4)); //MyShape m =new Rect(3,4);

        print(new Circle(3));
```

```
        }

        //根据用户传入的图形对象，计算出该图形的面积和周长
        //1：多态可以作为形参，接受范围更广的对象，避免函数重载过度使用。
        public static void print(MyShape m){
            System.out.println(m.getLen());
            System.out.println(m.getArea());
        }
}
```

2：多态可以作为返回值类型。

获取任意一辆车对象

1：定义汽车类，有名字和颜色，提供有参和无参构造，有运行的行为。

2：定义 Bmw 类，继承 Car 类，提供无参构造和有参构造（super 父类构造），重写父类运行行为。

3：定义 Benz 类，继承 Car 类，提供无参构造和有参构造（super 父类构造），重写父类运行行为。

4：定义 Bsj 类，继承 Car 类，提供无参构造和有参构造（super 父类构造），重写父类运行行为。

5：定义静态方法，汽车工厂，随机生产汽车。使用多态定义方法返回值类型。

1：使用(int)Math.round(Math.random()*2); 生成 0-2 之间随机数。

2：使用 if else 判断，指定，0,1,2 new 不同汽车 并返回。

6：调用该方法，发现多态的好处。

```
*
 2：多态可以作为返回值类型。
 获取任意一辆车对象
 1：定义汽车类，有名字和颜色，提供有参和无参构造，有运行的行为。
 2：定义Bmw类，继承Car类，提供无参构造和有参构造（super父类构造），重写父类运行行为。
 3：定义Benz类，继承Car类，提供无参构造和有参构造（super父类构造），重写父类运行行为。
 4：定义Bsj类，继承Car类，提供无参构造和有参构造（super父类构造），重写父类运行行为。
 5：定义静态方法，汽车工厂，随机生产汽车。使用多态定义方法返回值类型。
 1：使用(int)Math.round(Math.random()*2); 生成0-2之间随机数。
 Math 类
 2：使用if else 判断，指定，0,1,2 new 不同汽车 并返回。
 6：调用该方法，发现多态的好处。
 */
class Car {
    String name;
    String color;
```

```
    Car() {

    }

    Car(String name, String color) {
        this.name = name;
        this.color = color;
    }

    void run() {
        System.out.println("跑跑。。。。");
    }
}

class Bmw extends Car {
    Bmw() {

    }

    Bmw(String name, String color) {
        super(name, color);
    }

    void run() {
        System.out.println("宝马很拉风。。。。");
    }
}

class Benz extends Car {
    Benz() {

    }

    Benz(String name, String color) {
        super(name, color);
    }

    void run() {
        System.out.println("奔驰商务首选。。。。");
    }
}

class Bsj extends Car {
```

```
    Bsj() {

    }

    Bsj(String name, String color) {
        super(name, color);
    }

    void run() {
        System.out.println("泡妞首选。。。。");
    }
}

class Demo12 {

    public static void main(String[] args) {

        int x = 0;
        while (x < 100) {
            Car c = CarFactory();
            c.run();
            x++;
        }

    }

    // 定义静态方法，汽车工厂，随机生产汽车。使用多态定义方法返回值类型。
    // 使用随机数，0.1.2 if 0 bsj 1 bmw 2 bc
    public static Car CarFactory() {
        int x = (int) Math.round(Math.random() * 2);

        if (0 == x) {
            return new Bmw("宝马x6", "红色");
        } else if (1 == x) {
            return new Benz("奔驰", "黑色");
        } else if (2 == x) {
            return new Bsj("保时捷", "棕色");
        } else {
            return new Benz("Smart", "红色");
        }

    }
}
```

3：抽象类和接口都可以作为多态中的父类引用类型。

1：sun Arrays

6：多态之类型转型

1：案例定义 Father 类

1：定义 method1 和 method2 方法

2：定义 Son 类继承 Father 类

1：定义 method1（重写父类 method1）和 method2 方法

3：创建 Father f=new Son();

1： f.method1() 调用的子类或者父类？

2： f.method2() 编译和运行是否通过？

3： f.method3() 编译和运行是否通过？（编译报错）

4：如何在多态下，使用父类引用调用子类特有方法。

1：基本类型转换：

1：自动：小->大

2：强制：大->小

2：类类型转换

前提：继承，必须有关系

1：自动：子类转父类

2：强转：父类转子类

3：类型转换

1：Son s=(Son)f

2：s.method3();

```
/*
 如何在多态下，使用父类引用调用子类特有方法。
 1：基本类型转换：
 1：自动：小->大    int x=1 double d=x;
 2：强制：大->小    int y=(int)d;
 2：类类型转换
 前提：继承，必须有关系
 1：自动：子类转父类  Father f=new Son();
 2：强转：父类转子类  Son s=(Son)f;
 1：类型转换
 1：Son s=(Son)f
 2：s.method3();
 */
class Father {

    void method1() {
        System.out.println("这是父类1");
    }

    void method2() {
        System.out.println("这是父类2");
```

```
    }
}

class Son extends Father {
    void method1() {
        System.out.println("这是子类1");
    }

    void method3() {
        System.out.println("这是子类3");
    }
}

class Demo14 {

    public static void main(String[] args) {
        Father f = new Son();
        f.method1(); // 这是子类1
        f.method2(); // 这是父类2

        // f.method3(); //编译报错。
        // 多态弊端，只能使用父类引用指向父类成员。

        // 类类型转换
        Son s = (Son) f;
        s.method3();

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

5：案例：

1：定义 Animal 类颜色成员变量，无参构造，有参构造，run 方法

2：定义 Dog 类，继承 Animal,定义无参构造，有参构造（使用 super 调用父类有参构造），Dog 的特有方法 ProtectHome

3：定义 Fish 类，继承 Animal，定义无参构造，有参构造（使用 super 调用父类有参构造），Fish 特有方法 swim

4：定义 Bird 类，继承 Animal，定义无参构造，有参构造（使用 super 调用父类有参构造），Bird 特有方法 fly

5：使用多态，Animal a=new Dog();

6：调用 Dog 的特有方法，ProtectHome

1：类类型转换，Dog d=(Dog)a;

2：d.protectHome

7：非多态

1：Animal a=new Animal();
2：类类型转换
Dog d=(Dog)a;
d.protectHome();
3：编译通过，运行出现异常
1：ClassCastException
8：多态例外
1：Animal a=new Dog();
2：类类型转换
1：Fish f=(Fish)a;
2：f.fish();
3：编译通过，运行异常
1：ClassCastException
4：虽然是多态，但是鸟不能转为狗，狗不能转为鱼，他们之间没有关系。

```
class Animal {
    String color;

    Animal() {

    }

    Animal(String color) {
        this.color = color;
    }

    void run() {
        System.out.println("跑跑");
    }
}

class Dog extends Animal {
    Dog() {

    }

    Dog(String color) {
        super(color);
    }

    void run() {
        System.out.println("狗儿跑跑");
    }

    void protectHome() {
```

```
        System.out.println("旺旺，看家");
    }
}

class Fish extends Animal {
    Fish() {

    }

    Fish(String color) {
        super(color);
    }

    void run() {
        System.out.println("鱼儿水中游");
    }

    void swim() {
        System.out.println("鱼儿游泳");
    }

}

class Demo15 {

    public static void main(String[] args) {

        Animal ani = new Dog();
        // ani.protectHome();
        // 正常转换
        Dog d = (Dog) ani;
        d.protectHome();

        // 多态例外
        Animal an = new Animal();
        // ClassCastException
        // Dog d=(Dog)an

        // 多态例外
        Animal dog = new Dog();
        // ClassCastException
        // Fish f = (Fish) dog;

    }
```

```
}
```

6：案例 2

1：定义一功能，接收用户传入动物，根据用于传入的具体动物，执行该动物特有的方法

2：使用多态，方法形参，不能确定用户传入的是那种动物

3：使用 instanceof 关键字，判断具体是何种动物，

4：类转换，执行该动物的特有方法。

```
package oop04;

/*
 案例2
 1：定义一功能，接收用户传入动物，根据用于传入的具体动物，执行该动物特有的方法
 2：使用多态，方法形参，不能确定用户传入的是那种动物
 3：使用instanceof 关键字，判断具体是何种动物，
 4：类转换，执行该动物的特有方法。
 */
class Animal {
    String color;

    Animal() {

    }

    Animal(String color) {
        this.color = color;
    }

    void run() {
        System.out.println("跑跑");
    }
}

class Dog extends Animal {
    Dog() {

    }

    Dog(String color) {
        super(color);
    }

    void run() {
        System.out.println("狗儿跑跑");
```

```
    }

    void protectHome() {
        System.out.println("旺旺，看家");
    }
}

class Fish extends Animal {
    Fish() {

    }

    Fish(String color) {
        super(color);
    }

    void run() {
        System.out.println("鱼儿水中游");
    }

    void swim() {
        System.out.println("鱼儿游泳");
    }

}

class Bird extends Animal {
    Bird() {

    }

    Bird(String color) {
        super(color);
    }

    void run() {
        System.out.println("鸟儿空中飞");
    }

    void fly() {
        System.out.println("我是一只小小鸟。。。。");
    }
}
```

```java
class Demo16 {

    public static void main(String[] args) {

        System.out.println();
        doSomething(new Dog());
        doSomething(new Bird());
        doSomething(new Fish());
    }

    // 定义一功能，接收用户传入动物，根据用于传入的具体动物，执行该动物特有的方法
    public static void doSomething(Animal a) {
        if (a instanceof Dog) {
            Dog d = (Dog) a;
            d.protectHome();
        } else if (a instanceof Fish) {
            Fish f = (Fish) a;
            f.swim();
        } else if (a instanceof Bird) {
            Bird b = (Bird) a;
            b.fly();
        } else {
            System.out.println("over");
        }
    }
}
```

5 作业

1. 抽象类的特点，以及细节？
2. 接口的表现形式的特点。
3. 接口的思想特点，要举例。
4. 多实现和多继承的区别？
5. 抽象类和接口的区别？
6. 多态的体现，前提，好处，弊端。