day17 Junit&jdk8新特性

第一章 Junit

1. 学习目标

- 了解Junit的概述
- 掌握Junit的使用

2. 内容讲解

2.1 Junit是什么

Junit是Java语言编写的第三方单元测试框架

2.2 单元测试概念

- 单元：在Java中，一个类就是一个单元
- 单元测试：程序猿编写的一小段代码，用来对某个类中的某个方法进行功能测试或业务逻辑测试。

2.3 Junit单元测试框架的作用

```
用来对类中的方法功能进行有目的的测试，以保证程序的正确性和稳定性。
能够让方法独立运行起来。
```

2.4 Junit单元测试框架的使用步骤

```
编写业务类，在业务类中编写业务方法。比如增删改查的方法
编写测试类，在测试类中编写测试方法，在测试方法中编写测试代码来测试。
    测试类的命名规范：以Test开头，以业务类类名结尾，使用驼峰命名法
        每一个单词首字母大写，称为大驼峰命名法，比如类名，接口名...
        从第二单词开始首字母大写，称为小驼峰命名法，比如方法命名
        比如业务类类名：ProductDao，那么测试类类名就应该叫：TestProductDao
    测试方法的命名规则：以test开头，以业务方法名结尾
        比如业务方法名为：save，那么测试方法名就应该叫：testSave
```

2.5 测试方法注意事项

- 必须是public修饰的，没有返回值，没有参数
- 必须使注解@Test修饰

2.6 如何运行测试方法

- 选中方法名 --> 右键 --> Run '测试方法名' 运行选中的测试方法
- 选中测试类类名 --> 右键 --> Run '测试类类名' 运行测试类中所有测试方法
- 选中模块名 --> 右键 --> Run 'All Tests' 运行模块中的所有测试类的所有测试方法

2.7 如何查看测试结果

- 绿色：表示测试通过
- 红色：表示测试失败，有问题

2.8 Junit常用注解(Junit4.xxxx版本)

- @Before：用来修饰方法，该方法会在每一个测试方法执行之前执行一次。
- @After：用来修饰方法，该方法会在每一个测试方法执行之后执行一次。
- @BeforeClass：用来静态修饰方法，该方法会在所有测试方法之前执行一次。
- @AfterClass：用来静态修饰方法，该方法会在所有测试方法之后执行一次。

2.9 Junit常用注解(Junit5.xxxx版本)

```
@BeforeEach：用来修饰方法，该方法会在每一个测试方法执行之前执行一次。
@AfterEach：用来修饰方法，该方法会在每一个测试方法执行之后执行一次。
@BeforeAll：用来静态修饰方法，该方法会在所有测试方法之前执行一次。
@AfterAll：用来静态修饰方法，该方法会在所有测试方法之后执行一次。
```

2.10 Junit的使用

- 示例代码

```java
/**
 业务类：实现加减乘除运算
 */
public class Cacluate {
    /*
     业务方法1：求a和b之和
     */
    public int sum(int a,int b){
        return  a + b + 10;
    }
    /*
     业务方法2:求a和b之差
     */
    public int sub(int a,int b){
        return  a - b;
    }
}

public class TestCacluate {

    static Cacluate c = null;

    @BeforeClass // 用来静态修饰方法，该方法会在所有测试方法之前执行一次。
    public static void init(){
        System.out.println("初始化操作");
        // 创建Cacluate对象
        c = new Cacluate();
    }

    @AfterClass // 用来静态修饰方法，该方法会在所有测试方法之后执行一次。
    public static void close(){
        System.out.println("释放资源");
```

```
        c = null;
    }

    /* @Before // 用来修饰方法，该方法会在每一个测试方法执行之前执行一次。
    public void init(){
        System.out.println("初始化操作");
        // 创建Cacluate对象
        c = new Cacluate();
    }

    @After // 用来修饰方法，该方法会在每一个测试方法执行之后执行一次。
    public void close(){
        System.out.println("释放资源");
        c = null;
    }*/

    @Test
    public void testSum(){
        int result = c.sum(1,1);
        /*
            断言：预习判断某个条件一定成立，如果条件不成立，则直接奔溃。
            assertEquals方法的参数
            (String message, double expected, double actual)
            message:  消息字符串
            expected: 期望值
            actual: 实际值
         */
        // 如果期望值和实际值一致，则什么也不发生，否则会直接奔溃。
        Assert.assertEquals("期望值和实际值不一致",12,result);
        System.out.println(result);
    }

    @Test
    public void testSub(){
        // 创建Cacluate对象
        // Cacluate c = new Cacluate();

        int result = c.sub(1,1);
        // 如果期望值和实际值一致，则什么也不发生，否则会直接奔溃。
        Assert.assertEquals("期望值和实际值不一致",0,result);
        System.out.println(result);
    }
}
```

第二章 Lambda表达式

1. 学习目标

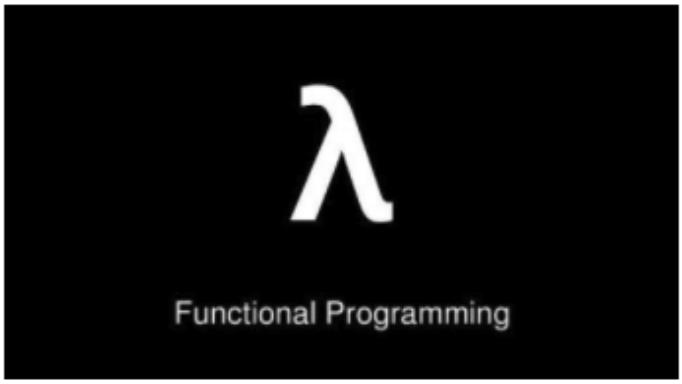
- 能够理解函数式编程相对于面向对象的优点
- 能够掌握Lambda表达式的标准格式
- 能够使用Lambda标准格式
- 能够掌握Lambda表达式的省略格式与规则
- 能够通过Lambda使用自定义的接口（有且仅有一个抽象方法）
- 能够使用Supplier函数式接口

- 能够使用Consumer函数式接口
- 能够使用Function函数式接口
- 能够使用Predicate函数式接口
- 能够使用方法引用和构造器引用

2. 内容讲解

2.1 函数式编程的优势

2.1.1 函数式编程思想



在数学中，**函数**就是有输入量、输出量的一套计算方案，也就是“拿什么东西做什么事情”。编程中的函数，也有类似的概念，你调用我的时候，给我实参为形参赋值，然后通过运行方法体，给你返回一个结果。对于调用者来做，关注这个方法具备什么样的功能。相对而言，面向对象过分强调“必须通过对象的形式来做事情”，而函数式思想则尽量忽略面向对象的复杂语法——**强调做什么，而不是以什么形式做。**

- 面向对象的思想:
    - 做一件事情,找一个能解决这个事情的对象,调用对象的方法,完成事情.
- 函数式编程思想:
    - 只要能获取到结果,谁去做的不重要,重视的是结果,不重视过程

Java8引入了Lambda表达式之后，Java也开始支持函数式编程。

Lambda表达式不是Java最早使用的，很多语言就支持Lambda表达式，例如：C++，C#，Python，Scala等。如果有Python或者Javascript的语言基础，对理解Lambda表达式有很大帮助，可以这么说lambda表达式其实就是实现SAM接口的语法糖，使得Java也算是支持函数式编程的语言。Lambda**写的好**可以极大的减少代码冗余，同时可读性也好过冗长的匿名内部类。

> 备注：“语法糖”是指使用更加方便，但是原理不变的代码语法。例如在遍历集合时使用的for-each语法，其实
> 底层的实现原理仍然是迭代器，这便是“语法糖”。从应用层面来讲，Java中的Lambda可以被当做是匿名内部
> 类的“语法糖”，但是二者在原理上是不同的。

2.2,2 冗余的匿名内部类

当需要启动一个线程去完成任务时，通常会通过`java.lang.Runnable`接口来定义任务内容，并使用`java.lang.Thread`类来启动该线程。代码如下：

```java
public class Demo01Runnable {
    public static void main(String[] args) {
        // 匿名内部类
        Runnable task = new Runnable() {
            @Override
            public void run() { // 覆盖重写抽象方法
                System.out.println("多线程任务执行！");
            }
        };
        new Thread(task).start(); // 启动线程
    }
}
```

本着“一切皆对象”的思想，这种做法是无可厚非的：首先创建一个`Runnable`接口的匿名内部类对象来指定任务内容，再将其交给一个线程来启动。

代码分析：

对于`Runnable`的匿名内部类用法，可以分析出几点内容：

- `Thread`类需要`Runnable`接口作为参数，其中的抽象`run`方法是用来指定线程任务内容的核心；
- 为了指定`run`的方法体，**不得不**需要`Runnable`接口的实现类；
- 为了省去定义一个`RunnableImpl`实现类的麻烦，**不得不**使用匿名内部类；
- 必须覆盖重写抽象`run`方法，所以方法名称、方法参数、方法返回值**不得不**再写一遍，且不能写错；
- 而实际上，**似乎只有方法体才是关键所在。**

2.1.3 编程思想转换

做什么，而不是谁来做，怎么做

我们真的希望创建一个匿名内部类对象吗？不。我们只是为了做这件事情而**不得不**创建一个对象。我们真正希望做的事情是：将`run`方法体内的代码传递给`Thread`类知晓。

传递一段代码——这才是我们真正的目的。而创建对象只是受限于面向对象语法而不得不采取的一种手段方式。那，有没有更加简单的办法？如果我们将关注点从“怎么做”回归到“做什么”的本质上，就会发现只要能够更好地达到目的，过程与形式其实并不重要。

生活举例：

当我们需要从北京到上海时，可以选择高铁、汽车、骑行或是徒步。我们的真正目的是到达上海，而如何才能到达上海的形式并不重要，所以我们一直在探索有没有比高铁更好的方式——搭乘飞机。

而现在这种飞机（甚至是飞船）已经诞生：2014年3月Oracle所发布的Java 8（JDK 1.8）中，加入了**Lambda表达式**的重量级新特性，为我们打开了新世界的大门。

2.1.4 体验Lambda的更优写法

借助Java 8的全新语法，上述`Runnable`接口的匿名内部类写法可以通过更简单的Lambda表达式达到等效：

```
public class Demo02LambdaRunnable {
    public static void main(String[] args) {
        new Thread(() -> System.out.println("多线程任务执行！")).start(); // 启动线程
    }
}
```

这段代码和刚才的执行效果是完全一样的，可以在1.8或更高的编译级别下通过。从代码的语义中可以看出：我们启动了一个线程，而线程任务的内容以一种更加简洁的形式被指定。

不再有“不得不创建接口对象”的束缚，不再有“抽象方法覆盖重写”的负担，就是这么简单！

2.2 函数式接口

lambda表达式其实就是实现SAM接口的语法糖，所谓SAM接口就是Single Abstract Method，即该接口中只有一个抽象方法需要实现，当然该接口可以包含其他非抽象方法。

其实只要满足“SAM”特征的接口都可以称为函数式接口，都可以使用Lambda表达式，但是如果要更明确一点，最好在声明接口时，加上@FunctionalInterface。一旦使用该注解来定义接口，编译器将会强制检查该接口是否确实有且仅有一个抽象方法，否则将会报错。

之前学过的SAM接口中，标记了@FunctionalInterface的函数式接口的有：Runnable，Comparator，FileFilter。

Java8在java.util.function新增了很多函数式接口：主要分为四大类，消费型、供给型、判断型、功能型。基本可以满足我们的开发需求。当然你也可以定义自己的函数式接口。

2.2.1 自定义函数式接口

只要确保接口中有且仅有一个抽象方法即可：

```
修饰符 interface 接口名称 {
    public abstract 返回值类型 方法名称(可选参数信息);
    // 其他非抽象方法内容
}
```

> 接口当中抽象方法的 public abstract 是可以省略的

例如：声明一个计算器`Calculator`接口，内含抽象方法`calc`可以对两个int数字进行计算，并返回结果：

```
public interface Calculator {
    int calc(int a, int b);
}
```

在测试类中，声明一个如下方法：

```
public static void invokeCalc(int a, int b, Calculator calculator) {
    int result = calculator.calc(a, b);
    System.out.println("结果是：" + result);
}
```

下面进行测试：

```
public static void main(String[] args) {
    invokeCalc(1, 2, (int a,int b)-> {return a+b;});
    invokeCalc(1, 2, (int a,int b)-> {return a-b;});
    invokeCalc(1, 2, (int a,int b)-> {return a*b;});
    invokeCalc(1, 2, (int a,int b)-> {return a/b;});
    invokeCalc(1, 2, (int a,int b)-> {return a%b;});
    invokeCalc(1, 2, (int a,int b)-> {return a>b?a:b;});
}
```

2.2.2 函数式接口的分类

除了我们可以自定义函数式接口之外，jdk也给我们内置了一些函数式接口，具体分类如下

2.2.2.1 消费型接口

消费型接口的抽象方法特点：有形参，但是返回值类型是void

接口名	抽象方法	描述
Consumer	void accept(T t)	接收一个对象用于完成功能
BiConsumer<T,U>	void accept(T t, U u)	接收两个对象用于完成功能
DoubleConsumer	void accept(double value)	接收一个double值
IntConsumer	void accept(int value)	接收一个int值
LongConsumer	void accept(long value)	接收一个long值
ObjDoubleConsumer	void accept(T t, double value)	接收一个对象和一个double值
ObjIntConsumer	void accept(T t, int value)	接收一个对象和一个int值
ObjLongConsumer	void accept(T t, long value)	接收一个对象和一个long值

2.2.2.2 供给型接口

这类接口的抽象方法特点：无参，但是有返回值

接口名	抽象方法	描述
Supplier	T get()	返回一个对象
BooleanSupplier	boolean getAsBoolean()	返回一个boolean值
DoubleSupplier	double getAsDouble()	返回一个double值
IntSupplier	int getAsInt()	返回一个int值
LongSupplier	long getAsLong()	返回一个long值

2.2.2.3 断言型接口

这里接口的抽象方法特点：有参，但是返回值类型是boolean结果。

接口名	抽象方法	描述
Predicate	boolean test(T t)	接收一个对象
BiPredicate<T,U>	boolean test(T t, U u)	接收两个对象
DoublePredicate	boolean test(double value)	接收一个double值
IntPredicate	boolean test(int value)	接收一个int值
LongPredicate	boolean test(long value)	接收一个long值

2.2.2.4 功能型接口

这类接口的抽象方法特点：既有参数又有返回值

接口名	抽象方法	描述
Function<T,R>	R apply(T t)	接收一个T类型对象，返回一个R类型对象结果
UnaryOperator	T apply(T t)	接收一个T类型对象，返回一个T类型对象结果
DoubleFunction	R apply(double value)	接收一个double值，返回一个R类型对象
IntFunction	R apply(int value)	接收一个int值，返回一个R类型对象
LongFunction	R apply(long value)	接收一个long值，返回一个R类型对象
ToDoubleFunction	double applyAsDouble(T value)	接收一个T类型对象，返回一个double
ToIntFunction	int applyAsInt(T value)	接收一个T类型对象，返回一个int
ToLongFunction	long applyAsLong(T value)	接收一个T类型对象，返回一个long
DoubleToIntFunction	int applyAsInt(double value)	接收一个double值，返回一个int结果
DoubleToLongFunction	long applyAsLong(double value)	接收一个double值，返回一个long结果
IntToDoubleFunction	double applyAsDouble(int value)	接收一个int值，返回一个double结果

接口名	抽象方法	描述
IntToLongFunction	long applyAsLong(int value)	接收一个int值，返回一个long结果
LongToDoubleFunction	double applyAsDouble(long value)	接收一个long值，返回一个double结果
LongToIntFunction	int applyAsInt(long value)	接收一个long值，返回一个int结果
DoubleUnaryOperator	double applyAsDouble(double operand)	接收一个double值，返回一个double
IntUnaryOperator	int applyAsInt(int operand)	接收一个int值，返回一个int结果
LongUnaryOperator	long applyAsLong(long operand)	接收一个long值，返回一个long结果
BiFunction<T,U,R>	R apply(T t, U u)	接收一个T类型和一个U类型对象，返回一个R类型对象结果
BinaryOperator	T apply(T t, T u)	接收两个T类型对象，返回一个T类型对象结果
ToDoubleBiFunction<T,U>	double applyAsDouble(T t, U u)	接收一个T类型和一个U类型对象，返回一个double
ToIntBiFunction<T,U>	int applyAsInt(T t, U u)	接收一个T类型和一个U类型对象，返回一个int
ToLongBiFunction<T,U>	long applyAsLong(T t, U u)	接收一个T类型和一个U类型对象，返回一个long
DoubleBinaryOperator	double applyAsDouble(double left, double right)	接收两个double值，返回一个double结果
IntBinaryOperator	int applyAsInt(int left, int right)	接收两个int值，返回一个int结果
LongBinaryOperator	long applyAsLong(long left, long right)	接收两个long值，返回一个long结果

2.3 Lambda表达式语法

Lambda表达式是用来给【函数式接口】的变量或形参赋值用的。

其实本质上，Lambda表达式是用于实现【函数式接口】的“抽象方法”

Lambda表达式语法格式

```
(形参列表) -> {Lambda体}
```

说明：

- (形参列表)它就是你要赋值的函数式接口的抽象方法的(形参列表)，照抄
- {Lambda体}就是实现这个抽象方法的方法体
- ->称为Lambda操作符（减号和大于号中间不能有空格，而且必须是英文状态下半角输入方式）

优化：Lambda表达式可以精简

- 当{Lambda体}中只有一句语句时，可以省略{}和{;}
- 当{Lambda体}中只有一句语句时，并且这个语句还是一个return语句，那么return也可以省略，但是如果{;}没有省略的话，return是不能省略的
- (形参列表)的类型可以省略
- 当(形参列表)的形参个数只有一个，那么可以把数据类型和()一起省略，但是形参名不能省略
- 当(形参列表)是空参时，()不能省略

示例代码：

```
public class TestLambdaGrammer {
    @Test
    public void test1(){
        //用Lambda表达式给Runnable接口的形参或变量赋值
        /*
         * 确定两件事，才能写好lambda表达式
         * （1）这个接口的抽象方法是否需要传入参数
         *      public void run()
         * （2）这个抽象方法的实现要干什么事
         *      例如：我要打印“hello lambda"
         */
        Runnable r = () -> {System.out.println("hello lambda");};
    }

    @Test
    public void test2(){
        //lambda体省略了{;}
        Runnable r = () -> System.out.println("hello lambda");
    }

    @Test
    public void test3(){
        String[] arr = {"hello","Hello","java","chai"};

        //为arr数组排序，但是，想要不区分大小写
        /*
         * public static <T> void sort(T[] a,Comparator<? super T> c)
         * 这里要用Lambda表达式为Comparator类型的形参赋值
         *
         * 两件事：
         * （1）这个接口的抽象方法：   int compare(T o1, T o2)
         * （2）这个抽象方法要做什么事？
         *      例如：这里要对String类型的元素，不区分大小写的比较大小
         */
//      Arrays.sort(arr, (String o1, String o2) -> {return
o1.compareToIgnoreCase(o2);});

        //省略了{return ;}
//      Arrays.sort(arr, (String o1, String o2) ->
o1.compareToIgnoreCase(o2));
```

```
39
40          //省略了两个String
41          Arrays.sort(arr, (o1, o2) ->  o1.compareToIgnoreCase(o2));
42
43          for (String string : arr) {
44              System.out.println(string);
45          }
46      }
47
48      @Test
49      public void test4(){
50          ArrayList<String> list = new ArrayList<>();
51          list.add("hello");
52          list.add("java");
53          list.add("world");
54
55          /*
56           * JDK1.8给Collection系列的集合，准确的讲是在Iterable接口中，增加了一个默认
    方法
57           *      default void forEach(Consumer<? super T> action)
58           * 这个方法是用来遍历集合等的。代替原来的foreach循环的。
59           *
60           * 这个方法的形参是Consumer接口类型，它是函数式接口中消费型接口的代表
61           * 我现在调用这个方法，想要用Lambda表达式为Consumer接口类型形参赋值
62           *
63           * 两件事：
64           * （1）它的抽象方法：   void  accept(T t)
65           * （2）抽象方法的实现要完成的事是什么
66           *       例如：这里要打印这个t
67           */
68  //      list.forEach((String t) -> {System.out.println(t);});
69
70          //省略{;}
71  //      list.forEach((String t) -> System.out.println(t));
72
73          //省略String
74  //      list.forEach((t) -> System.out.println(t));
75
76          //可以省略形参()
77          list.forEach(t -> System.out.println(t));
78      }
79  }
```

2.4 Lambda表达式练习

2.4.1 无参无返回值形式

假如有自定义函数式接口Call如下：

```
1  public interface Call {
2      void shout();
3  }
```

在测试类中声明一个如下方法：

```
public static void callSomething(Call call){
        call.shout();
    }
```

在测试类的main方法中调用callSomething方法，并用Lambda表达式为形参call赋值，可以喊出任意你想说的话。

```
public class TestLambda {
    public static void main(String[] args) {
        callSomething(()->System.out.println("回家吃饭"));
        callSomething(()->System.out.println("我爱你"));
        callSomething(()->System.out.println("滚蛋"));
        callSomething(()->System.out.println("回来"));
    }
    public static void callSomething(Call call){
        call.shout();
    }
}
interface Call {
    void shout();
}
```

2.4.2 消费型接口

代码示例：Consumer接口

在JDK1.8中Collection集合接口的父接口Iterable接口中增加了一个默认方法：

`public default void forEach(Consumer<? super T> action)` 遍历Collection集合的每个元素，执行“xxx消费型”操作。

在JDK1.8中Map集合接口中增加了一个默认方法：

`public default void forEach(BiConsumer<? super K,? super V> action)` 遍历Map集合的每对映射关系，执行“xxx消费型”操作。

案例：

（1）创建一个Collection系列的集合，添加你知道的编程语言，调用forEach方法遍历查看

（2）创建一个Map系列的集合，添加一些(key,value)键值对，例如，添加编程语言排名和语言名称，调用forEach方法遍历查看

Jun 2019	Jun 2018	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	15.004%	-0.36%
2	2		C	13.300%	-1.64%
3	4	^	Python	8.530%	+2.77%
4	3	v	C++	7.384%	-0.95%
5	6	^	Visual Basic .NET	4.624%	+0.86%
6	5	v	C#	4.483%	+0.17%

示例代码：

```
    @Test
```

```
    public void test1(){
        List<String> list =
Arrays.asList("java","c","python","c++","VB","C#");
        list.forEach(s -> System.out.println(s));
    }
    @Test
    public void test2(){
        HashMap<Integer,String> map = new HashMap<>();
        map.put(1, "java");
        map.put(2, "c");
        map.put(3, "python");
        map.put(4, "c++");
        map.put(5, "VB");
        map.put(6, "C#");
        map.forEach((k,v) -> System.out.println(k+"->"+v));
    }
```

2.4.3 供给型接口

代码示例：Supplier接口

在JDK1.8中增加了StreamAPI，java.util.stream.Stream是一个数据流。这个类型有一个静态方法：

`public static <T> Stream<T> generate(Supplier<T> s)`可以创建Stream的对象。而又包含一个forEach方法可以遍历流中的元素：`public void forEach(Consumer<? super T> action)`。

案例：

现在请调用Stream的generate方法，来产生一个流对象，并调用Math.random()方法来产生数据，为Supplier函数式接口的形参赋值。最后调用forEach方法遍历流中的数据查看结果。

```
@Test
public void test2(){
    Stream.generate(() -> Math.random()).forEach(num ->
System.out.println(num));
}
```

2.4.4 功能型接口

代码示例：Funtion<T,R>接口

在JDK1.8时Map接口增加了很多方法，例如：

`public default void replaceAll(BiFunction<? super K,? super V,? extends V> function)`按照function指定的操作替换map中的value。

`public default void forEach(BiConsumer<? super K,? super V> action)`遍历Map集合的每对映射关系，执行“xxx消费型”操作。

案例：

（1）声明一个Employee员工类型，包含编号、姓名、薪资。

（2）添加n个员工对象到一个HashMap<Integer,Employee>集合中，其中员工编号为key，员工对象为value。

（3）调用Map的forEach遍历集合

（4）调用Map的replaceAll方法，将其中薪资低于10000元的，薪资设置为10000。

（5）再次调用Map的forEach遍历集合查看结果

Employee类：

```
public class Employee{
    private int id;
    private String name;
    private double salary;
    public Employee(int id, String name, double salary) {
        super();
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.salary = salary;
    }
    public Employee() {
        super();
    }
    public int getId() {
        return id;
    }
    public void setId(int id) {
        this.id = id;
    }
    public String getName() {
        return name;
    }
    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
    public double getSalary() {
        return salary;
    }
    public void setSalary(double salary) {
        this.salary = salary;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Employee [id=" + id + ", name=" + name + ", salary=" +
salary + "]";
    }

}
```

测试类：

```
import java.util.HashMap;

public class TestLambda {
    public static void main(String[] args) {
        HashMap<Integer,Employee> map = new HashMap<>();
        Employee e1 = new Employee(1, "张三", 8000);
        Employee e2 = new Employee(2, "李四", 9000);
        Employee e3 = new Employee(3, "王五", 10000);
```

```
        Employee e4 = new Employee(4, "赵六", 11000);
        Employee e5 = new Employee(5, "钱七", 12000);

        map.put(e1.getId(), e1);
        map.put(e2.getId(), e2);
        map.put(e3.getId(), e3);
        map.put(e4.getId(), e4);
        map.put(e5.getId(), e5);

        map.forEach((k,v) -> System.out.println(k+"="+v));
        System.out.println();

        map.replaceAll((k,v)->{
            if(v.getSalary()<10000){
                v.setSalary(10000);
            }
            return v;
        });
        map.forEach((k,v) -> System.out.println(k+"="+v));
    }
}
```

2.4.5 判断型接口

代码示例：Predicate接口

JDK1.8时，Collecton接口增加了一下方法，其中一个如下：

`public default boolean removeIf(Predicate<? super E> filter)` 用于删除集合中满足filter指定的条件判断的。

`public default void forEach(Consumer<? super T> action)` 遍历Collection集合的每个元素，执行"xxx消费型"操作。

案例：

（1）添加一些字符串到一个Collection集合中

（2）调用forEach遍历集合

（3）调用removeIf方法，删除其中字符串的长度<5的

（4）再次调用forEach遍历集合

```
import java.util.ArrayList;

public class TestLambda {
    public static void main(String[] args) {
        ArrayList<String> list = new ArrayList<>();
        list.add("hello");
        list.add("java");
        list.add("atguigu");
        list.add("ok");
        list.add("yes");

        list.forEach(str->System.out.println(str));
        System.out.println();

```

```
        list.removeIf(str->str.length()<5);
        list.forEach(str->System.out.println(str));
    }
}
```

2.4.6 判断型接口

案例：

（1）声明一个Employee员工类型，包含编号、姓名、性别，年龄，薪资。

（2）声明一个EmployeeSerice员工管理类，包含一个ArrayList集合的属性all，在EmployeeSerice的构造器中，创建一些员工对象，为all集合初始化。

（3）在EmployeeSerice员工管理类中，声明一个方法：ArrayList get(Predicate p)，即将满足p指定的条件的员工，添加到一个新的ArrayList 集合中返回。

（4）在测试类中创建EmployeeSerice员工管理类的对象，并调用get方法，分别获取：

- 所有员工对象
- 所有年龄超过35的员工
- 所有薪资高于15000的女员工
- 所有编号是偶数的员工
- 名字是"张三"的员工
- 年龄超过25，薪资低于10000的男员工

示例代码：

Employee类：

```
package com.itheima.pojo;

public class Employee{
    private int id;
    private String name;
    private char gender;
    private int age;
    private double salary;

    public Employee(int id, String name, char gender, int age, double
salary) {
        super();
        this.id = id;
        this.name = name;
        this.gender = gender;
        this.age = age;
        this.salary = salary;
    }

    public char getGender() {
        return gender;
    }

    public void setGender(char gender) {
        this.gender = gender;
    }

```

```
    public int getAge() {
        return age;
    }

    public void setAge(int age) {
        this.age = age;
    }

    public Employee() {
        super();
    }
    public int getId() {
        return id;
    }
    public void setId(int id) {
        this.id = id;
    }
    public String getName() {
        return name;
    }
    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
    public double getSalary() {
        return salary;
    }
    public void setSalary(double salary) {
        this.salary = salary;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Employee [id=" + id + ", name=" + name + ", gender=" +
gender + ", age=" + age + ", salary=" + salary
                + "]";
    }
}
```

员工管理类：

```
class EmployeeService{
    private ArrayList<Employee> all;
    public EmployeeService(){
        all = new ArrayList<Employee>();
        all.add(new Employee(1, "张三", '男', 33, 8000));
        all.add(new Employee(2, "翠花", '女', 23, 18000));
        all.add(new Employee(3, "无能", '男', 46, 8000));
        all.add(new Employee(4, "李四", '女', 23, 9000));
        all.add(new Employee(5, "老王", '男', 23, 15000));
        all.add(new Employee(6, "大嘴", '男', 23, 11000));
    }
    public ArrayList<Employee> get(Predicate<Employee> p){
        ArrayList<Employee> result = new ArrayList<Employee>();
        for (Employee emp : all) {
            if(p.test(emp)){
                result.add(emp);
```

```
            }
        }
        return result;
    }
}
```

测试类：

```
public class TestLambda {
    public static void main(String[] args) {
        EmployeeService es = new EmployeeService();

        es.get(e -> true).forEach(e->System.out.println(e));
        System.out.println();
        es.get(e -> e.getAge()>35).forEach(e->System.out.println(e));
        System.out.println();
        es.get(e -> e.getSalary()>15000 && e.getGender()=='女').forEach(e->System.out.println(e));
        System.out.println();
        es.get(e -> e.getId()%2==0).forEach(e->System.out.println(e));
        System.out.println();
        es.get(e -> "张三".equals(e.getName())).forEach(e->System.out.println(e));
        System.out.println();
        es.get(e -> e.getAge()>25 && e.getSalary()<10000 && e.getGender()=='男').forEach(e->System.out.println(e));
    }
}
```

2.5 方法引用与构造器引用

Lambda表达式是可以简化函数式接口的变量与形参赋值的语法。而方法引用和构造器引用是为了简化Lambda表达式的。当Lambda表达式满足一些特殊的情况时，还可以再简化：

（1）Lambda体只有一句语句，并且是通过调用一个对象的/类现有的方法来完成的

例如：System.out对象，调用println()方法来完成Lambda体

Math类，调用random()静态方法来完成Lambda体

（2）并且Lambda表达式的形参正好是给该方法的实参

例如：t->System.out.println(t)

() -> Math.random() 都是无参

2.5.1 方法引用

方法引用的语法格式：

（1）实例对象名::实例方法

（2）类名::静态方法

（3）类名::实例方法

说明：

- ::称为方法引用操作符（两个:中间不能有空格，而且必须英文状态下半角输入）

- Lambda表达式的形参列表，全部在Lambda体中使用上了，要么是作为调用方法的对象，要么是作为方法的实参。
- 在整个Lambda体中没有额外的数据。

```
1
2       @Test
3       public void test4(){
4   //      Runnable r = () -> System.out.println("hello lambda");
5           Runnable r = System.out::println;//打印空行
6
7           //不能简化方法引用，因为"hello lambda"这个无法省略
8       }
9
10      @Test
11      public void test3(){
12          String[] arr = {"Hello","java","chai"};
13  //      Arrays.sort(arr, (s1,s2) -> s1.compareToIgnoreCase(s2));
14
15          //用方法引用简化
16          /*
17           * Lambda表达式的形参，第一个（例如：s1），正好是调用方法的对象，剩下的形参(例如:s2)正好是给这个方法的实参
18           */
19          Arrays.sort(arr, String::compareToIgnoreCase);
20      }
21
22      @Test
23      public void test2(){
24  //      Stream<Double> stream = Stream.generate(() -> Math.random());
25
26          //用方法引用简化
27          Stream<Double> stream = Stream.generate(Math::random);
28      }
29
30      @Test
31      public void test1(){
32          List<Integer> list = Arrays.asList(1,3,4,8,9);
33
34          //list.forEach(t -> System.out.println(t));
35
36          //用方法再简化
37          list.forEach(System.out::println);
38      }
```

2.5.2 构造器引用

（1）当Lambda表达式是创建一个对象，并且满足Lambda表达式形参，正好是给创建这个对象的构造器的实参列表。

（2） 当Lambda表达式是创建一个数组对象，并且满足Lambda表达式形参，正好是给创建这个数组对象的长度

构造器引用的语法格式：

- 类名::new
- 数组类型名::new

示例代码：

```
public class TestMethodReference {
    @Test
    public void teset04() {
        Stream<Integer> stream = Stream.of(1,2,3);
        Stream<int[]> stream2 = stream.map(int[]::new);
    }

    @Test
    public void teset02() {
        Stream<String> stream = Stream.of("1.0","2.3","4.4");

//      Stream<BigDecimal> stream2 = stream.map(num -> new BigDecimal(num));

        Stream<BigDecimal> stream2 = stream.map(BigDecimal::new);
    }

    @Test
    public void test1(){
//      Supplier<String> s = () -> new String();//通过供给型接口，提供一个空字符串对象

        //构造器引用
        Supplier<String> s = String::new;//通过供给型接口，提供一个空字符串对象
    }
}
```

第三章 Stream流

1. 学习目标

- 能够理解流与集合相比的优点
- 能够理解流的延迟执行特点
- 能够通过集合、映射或数组获取流
- 能够掌握常用的流操作

2. 内容讲解

2.1 Stream流的优势

Java8中有两大最为重要的改变。第一个是 Lambda 表达式；另外一个则是 Stream API。

Stream API (java.util.stream) 把真正的函数式编程风格引入到Java中。这是目前为止对Java类库最好的补充，因为Stream API可以极大提高Java程序员的生产力，让程序员写出高效率、干净、简洁的代码。

Stream 是 Java8 中处理集合的关键抽象概念，它可以指定你希望对集合进行的操作，可以执行非常复杂的查找、过滤和映射数据等操作。 使用Stream API 对集合数据进行操作，就类似于使用 SQL 执行的数据库查询。也可以使用 Stream API 来并行执行操作。简言之，Stream API 提供了一种高效且易于使用的处理数据的方式。

Stream是数据渠道，用于操作数据源（集合、数组等）所生成的元素序列。“集合讲的是数据，负责存储数据，Stream流讲的是计算，负责处理数据！”

注意：

①Stream 自己不会存储元素。

②Stream 不会改变源对象。每次处理都会返回一个持有结果的新Stream。

③Stream 操作是延迟执行的。这意味着他们会等到需要结果的时候才执行。

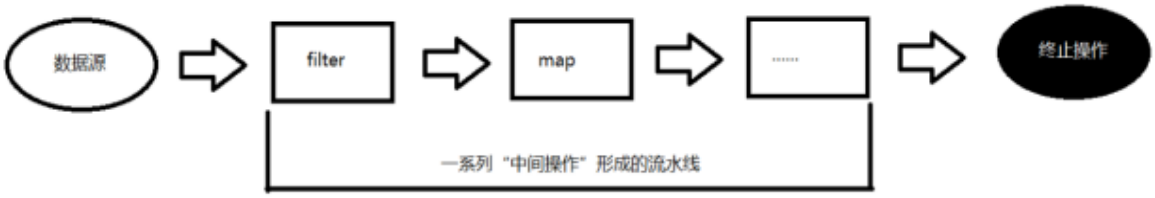
2.2 Stream流的使用步骤

Stream 的操作三个步骤：

1- 创建 Stream：通过一个数据源（如：集合、数组），获取一个流

2- 中间操作：中间操作是个操作链，对数据源的数据进行n次处理，但是在终结操作前，并不会真正执行。

3- 终止操作：一旦执行终止操作，就执行中间操作链，最终产生结果并结束Stream。



2.3 创建Stream

2.3.1 创建 Stream方式一：通过集合

Java8 中的 Collection 接口被扩展，提供了两个获取流的方法：

- public default Stream stream() : 返回一个顺序流
- public default Stream parallelStream() : 返回一个并行流

```
@Test
public void test01(){
    List<Integer> list = Arrays.asList(1,2,3,4,5);

    //JDK1.8中，Collection系列集合增加了方法
    Stream<Integer> stream = list.stream();
}
```

2.3.2 创建 Stream方式二：通过数组

Java8 中的 Arrays 的静态方法 stream() 可以获取数组流：

- public static Stream stream(T[] array): 返回一个流

```
@Test
public void test03(){
    String[] arr = {"hello","world"};
    Stream<String> stream = Arrays.stream(arr);
}

@Test
public void test02(){
    int[] arr = {1,2,3,4,5};
    IntStream stream = Arrays.stream(arr);
}
```

重载形式，能够处理对应基本类型的数组：

- public static IntStream stream(int[] array)：返回一个整型数据流
- public static LongStream stream(long[] array)：返回一个长整型数据流
- public static DoubleStream stream(double[] array)：返回一个浮点型数据流

2.3.3 创建 Stream方式三：通过Stream的of()

可以调用Stream类静态方法 of(), 通过显示值创建一个流。它可以接收任意数量的参数。

- public static Stream of(T... values) : 返回一个顺序流

```
@Test
public void test04(){
    Stream<Integer> stream = Stream.of(1,2,3,4,5);
    stream.forEach(System.out::println);
}
```

2.2.4 创建 Stream方式四：创建无限流

可以使用静态方法 Stream.iterate() 和 Stream.generate(), 创建无限流。

- public static Stream iterate(final T seed, final UnaryOperator f):返回一个无限流
- public static Stream generate(Supplier s)： 返回一个无限流

```
@Test
public void test06(){
    /*
          * Stream<T> iterate(T seed, UnaryOperator<T> f)
          * UnaryOperator接口，SAM接口，抽象方法：
          *
          * UnaryOperator<T> extends Function<T,T>
          *      T apply(T t)
          */
    Stream<Integer> stream = Stream.iterate(1, num -> num+=2);
    //      stream = stream.limit(10);
    stream.forEach(System.out::println);
}

@Test
public void test05(){
    Stream<Double> stream = Stream.generate(Math::random);
    stream.forEach(System.out::println);
}
```

2.4 中间操作

多个中间操作可以连接起来形成一个流水线，除非流水线上触发终止操作，否则中间操作不会执行任何的处理！而在终止操作时一次性全部处理，称为“惰性求值”。

2.4.1 filer过滤

`filter(Predicate p)` 可以接收 Lambda ， 从流中排除某些元素

```
@Test
public void test01(){
```

```
    //1、创建Stream
    Stream<Integer> stream = Stream.of(1,2,3,4,5,6);

    //2、加工处理
    //过滤：filter(Predicate p)
    //把里面的偶数拿出来
    /*
         * filter(Predicate p)
         * Predicate是函数式接口，抽象方法：boolean test(T t)
         */
    stream = stream.filter(t -> t%2==0);

    //3、终结操作：例如：遍历
    stream.forEach(System.out::println);
}
```

2.4.2 distinct去重

`distinct()` 通过流所生成元素的equals() 去除重复元素

```
@Test
public void test02(){
    Stream.of(1,2,3,4,5,6,2,2,3,3,4,4,5)
        .distinct()
        .forEach(System.out::println);
}
```

2.4.3 limit截断

`limit(long maxSize)` 截断流，使其元素不超过给定数量

```
@Test
public void test03(){
    Stream.of(1,2,3,4,5,6,2,2,3,3,4,4,5)
        .limit(3)
        .forEach(System.out::println);
}

@Test
public void test04(){
    Stream.of(1,2,2,3,3,4,4,5,2,3,4,5,6,7)
        .distinct()  //(1,2,3,4,5,6,7)
        .filter(t -> t%2!=0) //(1,3,5,7)
        .limit(3)
        .forEach(System.out::println);
}
```

2.4.4 skip跳过

`skip(long n)` 跳过元素，返回一个扔掉了前 n 个元素的流。若流中元素不足 n 个，则返回一个空流。与 limit(n) 互补

```
@Test
    public void test05(){
        Stream.of(1,2,3,4,5,6,2,2,3,3,4,4,5)
            .skip(5)
            .forEach(System.out::println);
    }
```

2.4.5 peek对每个元素进行Lambda操作

```
@Test
public void test06(){
    long count = Stream.of(1,2,3,4,5,6,2,2,3,3,4,4,5)
        .distinct()
        .peek(System.out::println)  //Consumer接口的抽象方法  void accept(T t)
        .count();
    System.out.println("count="+count);
}
```

2.4.6 sorted排序

`sorted()` 产生一个新流，其中按自然顺序排序

```
@Test
public void test07(){
        Stream.of(11,2,39,4,54,6,2,22,3,3,4,54,54)
                .distinct()
                .sorted()
                .limit(3)
                .forEach(System.out::println);
}
```

`sorted(Comparator com)` 产生一个新流，其中按比较器顺序排序

```
@Test
public void test08(){
    //希望能够找出前三个最大值，前三名最大的，不重复
    Stream.of(11,2,39,4,54,6,2,22,3,3,4,54,54)
        .distinct()
        .sorted((n1,n2) -> n2 - n1)
        .limit(3)
        .forEach(System.out::println);
}
```

2.4.7 map映射成新元素

`map(Function f)` 接收一个函数作为参数，该函数会被应用到每个元素上，并将其映射成一个新的元素。

```
@Test
public void test09(){
     Stream.of(1,2,3,4,5)
```

```
        .map(t -> t+=1)//Function<T,R>接口抽象方法 R apply(T t)
        .forEach(System.out::println);
}

@Test
public void test10(){
    String[] arr = {"hello","world","java"};

    Arrays.stream(arr)
        .map(t->t.toUpperCase())
        .forEach(System.out::println);
}
```

2.4.9 所有中间操作方法列表

方 法	描 述
filter(Predicate p)	接收 Lambda ， 从流中排除某些元素
distinct()	筛选，通过流所生成元素的equals() 去除重复元素
limit(long maxSize)	截断流，使其元素不超过给定数量
skip(long n)	跳过元素，返回一个扔掉了前 n 个元素的流。若流中元素不足 n 个，则返回一个空流。与 limit(n) 互补
peek(Consumer action)	接收Lambda，对流中的每个数据执行Lambda体操作
sorted()	产生一个新流，其中按自然顺序排序

方法	描述
sorted(Comparator com)	产生一个新流，其中按比较器顺序排序
map(Function f)	接收一个函数作为参数，该函数会被应用到每个元素上，并将其映射成一个新的元素。
mapToDouble(ToDoubleFunction f)	接收一个函数作为参数，该函数会被应用到每个元素上，产生一个新的 DoubleStream。
mapToInt(ToIntFunction f)	接收一个函数作为参数，该函数会被应用到每个元素上，产生一个新的 IntStream。
mapToLong(ToLongFunction f)	接收一个函数作为参数，该函数会被应用到每个元素上，产生一个新的 LongStream。
flatMap(Function f)	接收一个函数作为参数，将流中的每个值都换成另一个流，然后把所有流连接成一个流

2.5 终结操作

终端操作会从流的流水线生成结果。其结果可以是任何不是流的值，例如：List、Integer，甚至是 void。流进行了终止操作后，不能再次使用。

2.5.1 forEach迭代

```
@Test
public void test01(){
    Stream.of(1,2,3,4,5)
        .forEach(System.out::println);
}
```

2.5.2 count返回流中元素总数

```
@Test
public void test02(){
    long count = Stream.of(1,2,3,4,5)
        .count();
    System.out.println("count = " + count);
}
```

2.5.3 allMatch检查是否匹配所有元素

```
@Test
public void test03(){
    boolean result = Stream.of(1,3,5,7,9)
        .allMatch(t -> t%2!=0);
    System.out.println(result);
}
```

2.5.4 anyMatch检查是否至少匹配一个元素

```
@Test
public void test04(){
    boolean result = Stream.of(1,3,5,7,9)
        .anyMatch(t -> t%2==0);
    System.out.println(result);
}
```

2.5.5 findFirst返回第一个元素

```
@Test
public void test08(){
    Optional<Integer> opt = Stream.of(1,3,5,7,9).findFirst();
    System.out.println(opt.get());
}
```

2.5.6 max返回流中最大值

```
@Test
public void test02(){
    Optional<Integer> max = Stream.of(1,2,4,5,7,8)
        .max(Integer::compareTo);
    System.out.println(max.get());
}
```

2.5.7 reduce可以将流中元素反复结合操作起来，得到一个值

`T reduce(T iden, BinaryOperator b)` 可以将流中元素反复结合起来，得到一个值。返回 T

```
@Test
public void test03(){
    Integer reduce = Stream.of(1,2,4,5,7,8)
        .reduce(0, (t1,t2) -> t1+t2);//BinaryOperator接口   T apply(T t1, T
t2)
    System.out.println(reduce);
}
```

`U reduce(BinaryOperator b)` 可以将流中元素反复结合起来，得到一个值。返回 Optional

```
@Test
public void test04(){
    Optional<Integer> max = Stream.of(1,2,4,5,7,8)
        .reduce((t1,t2) -> t1>t2?t1:t2);//BinaryOperator接口   T apply(T t1, T
t2)
    System.out.println(max.get());
}
```

2.5.8 collect将流转换为其他形式(很重要)

`R collect(Collector c)` 将流转换为其他形式。接收一个 Collector接口的实现，用于给Stream中元素做汇总的方法

```
@Test
public void test14(){
    List<Integer> list = Stream.of(1,2,4,5,7,8)
        .filter(t -> t%2==0)
        .collect(Collectors.toList());

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

2.5.9 所有总结操作的方法列表

方法	描述
boolean allMatch(Predicate p)	检查是否匹配所有元素
boolean anyMatch(Predicate p)	检查是否至少匹配一个元素
boolean noneMatch(Predicate p)	检查是否没有匹配所有元素
Optional findFirst()	返回第一个元素
Optional findAny()	返回当前流中的任意元素
long count()	返回流中元素总数
Optional max(Comparator c)	返回流中最大值
Optional min(Comparator c)	返回流中最小值
void forEach(Consumer c)	迭代
T reduce(T iden, BinaryOperator b)	可以将流中元素反复结合起来，得到一个值。返回 T
U reduce(BinaryOperator b)	可以将流中元素反复结合起来，得到一个值。返回 Optional
R collect(Collector c)	将流转换为其他形式。接收一个 Collector接口的实现，用于给Stream中元素做汇总的方法

Collector 接口中方法的实现决定了如何对流执行收集的操作(如收集到 List、Set、Map)。另外，Collectors 实用类提供了很多静态方法，可以方便地创建常见收集器实例。

2.6 练习

案例：

现在有两个 ArrayList 集合存储队伍当中的多个成员姓名，要求使用传统的for循环（或增强for循环）依次进行以
下若干操作步骤：

1. 第一个队伍只要名字为3个字的成员姓名；存储到一个新集合中。
2. 第一个队伍筛选之后只要前3个人；存储到一个新集合中。
3. 第二个队伍只要姓张的成员姓名；存储到一个新集合中。
4. 第二个队伍筛选之后不要前2个人；存储到一个新集合中。
5. 将两个队伍合并为一个队伍；存储到一个新集合中。
6. 根据姓名创建 Person 对象；存储到一个新集合中。
7. 打印整个队伍的Person对象信息。

Person 类的代码为：

```
package com.atguigu.stream;
public class Person {
    private String name;

    public Person() {
    }

    public Person(String name) {
        this.name = name;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "Person{" +
                "name='" + name + '\'' +
                '}';
    }
}
```

两个队伍（集合）的代码如下：

```
public static void main(String[] args) {
        //第一支队伍
        List<String> one = new ArrayList<>();
        one.add("迪丽热巴");
        one.add("宋远桥");
        one.add("苏星河");
        one.add("石破天");
        one.add("石中玉");
```

```
        one.add("老子");
        one.add("庄子");
        one.add("洪七公");

        List<String> two = new ArrayList<>();
        two.add("古力娜扎");
        two.add("张无忌");
        two.add("赵丽颖");
        two.add("张三丰");
        two.add("尼古拉斯赵四");
        two.add("张天爱");
        two.add("张二狗");

        // ....编写代码完成题目要求
    }
```

参考答案:

```
public static void main(String[] args) {
       //第一支队伍
        ArrayList<String> one = new ArrayList<>();
        one.add("迪丽热巴");
        one.add("宋远桥");
        one.add("苏星河");
        one.add("石破天");
        one.add("石中玉");
        one.add("老子");
        one.add("庄子");
        one.add("洪七公");

        //第二支队伍
        ArrayList<String> two = new ArrayList<>();
        two.add("古力娜扎");
        two.add("张无忌");
        two.add("赵丽颖");
        two.add("张三丰");
        two.add("尼古拉斯赵四");
        two.add("张天爱");
        two.add("张二狗");

        // 第一个队伍只要名字为3个字的成员姓名；
        // 第一个队伍筛选之后只要前3个人；
        Stream<String> streamOne = one.stream().filter(s -
> s.length() == 3).limit(3);

        // 第二个队伍只要姓张的成员姓名；
        // 第二个队伍筛选之后不要前2个人；
        Stream<String> streamTwo = two.stream().filter(s -
> s.startsWith("张")).skip(2);

        // 将两个队伍合并为一个队伍；
        // 根据姓名创建Person对象；
        // 打印整个队伍的Person对象信息。
        Stream.concat(streamOne, streamTwo).map(Person::new).forEach(System.
out::println);
```

```
35 }
```

第三章 Optional类

到目前为止，臭名昭著的空指针异常是导致Java应用程序失败的最常见原因。以前，为了解决空指针异常，Google公司著名的Guava项目引入了Optional类，Guava通过使用检查空值的方式来防止代码污染，它鼓励程序员写更干净的代码。受到Google Guava的启发，Optional类已经成为Java 8类库的一部分。

Optional实际上是个容器：它可以保存类型T的值，或者仅仅保存null。Optional提供很多有用的方法，这样我们就不用显式进行空值检测。

1 API

1.1 创建Optional对象

（1）static Optional empty()：用来创建一个空的Optional

```
@Test
public void test01(){
    Optional<String> opt = Optional.empty();
    System.out.println(opt);
}
```

（2）static Optional of(T value)：用来创建一个非空的Optional

```
@Test
public void test02(){
    String str = "hello";
    Optional<String> opt = Optional.of(str);
    System.out.println(opt);
}
```

（3）static Optional ofNullable(T value)：用来创建一个可能是空，也可能非空的Optional

```
@Test
public void test03(){
    String str = null;
    Optional<String> opt = Optional.ofNullable(str);
    System.out.println(opt);
}
```

2.2 从Optional容器中取出所包装的对象

（1）T get()：要求Optional容器必须非空

```
@Test
public void test04(){
    String str = "hello";
    Optional<String> opt = Optional.of(str);
    System.out.println(opt.get());
}
```

（2）T orElse(T other) ：

orElse(T other) 与ofNullable(T value)配合使用，

如果Optional容器中非空，就返回所包装值，如果为空，就用orElse(T other), other是指定的默认值（备胎）代替

```
@Test
public void test05(){
    String str = "hello";
    Optional<String> opt = Optional.ofNullable(str);
    String string = opt.orElse("atguigu");
    System.out.println(string);
}
```

（3）T orElseGet(Supplier<? extends T> other) ：

如果Optional容器中非空，就返回所包装值，如果为空，就用Supplier接口的Lambda表达式提供的值代替

```
@Test
public void test06(){
    String str = null;
    Optional<String> opt = Optional.ofNullable(str);
    String string = opt.orElseGet(String::new);
    System.out.println(string);
}
```

（4） T orElseThrow(Supplier<? extends X> exceptionSupplier)

如果Optional容器中非空，就返回所包装值，如果为空，就抛出你指定的异常类型代替原来的NoSuchElementException

```
@Test
public void test07(){
    String str = null;
    Optional<String> opt = Optional.ofNullable(str);
    String string = opt.orElseThrow(()->new RuntimeException("值不存在"));
    System.out.println(string);
}
```

3、其他方法

（1）boolean isPresent() ：判断Optional容器中是否有值

```
@Test
public void test08(){
    Optional<String> op = Optional.of("hello");
    boolean present = op.isPresent();
    System.out.println(present);
}
```

（2）void ifPresent(Consumer<? super T> consumer)：

判断Optional容器中的值是否存在，如果存在，就对它进行Consumer指定的操作，如果不存在就不做

```java
@Test
public void test09(){
    Optional<String> op = Optional.of("hello");
    op.ifPresent(s -> System.out.println("存在值"));
}
```

（3）Optional map(Function<? super T,? extends U> mapper)

判断Optional容器中的值是否存在，如果存在，就对它进行Function接口指定的操作，如果不存在就不做

```java
@Test
public void test10(){
    String str = "Hello";
    Optional<String> opt = Optional.ofNullable(str);
    //判断是否是纯字母单词，如果是，转为大写，否则保持不变
    String result = opt.filter(s->s.matches("[a-zA-Z]+")).
            map(s -> s.toLowerCase()).
            orElse(str);
    System.out.println(result);
}
```

2 练习

2.1 练习1

案例：

（1）声明一个Girl类型，包含姓名（String）属性

（2）声明一个Boy类型，包含姓名（String），女朋友（Girl）属性

（3）在测试类中，创建一个Boy对象，并

如果他有女朋友，显示他女朋友名称；

如果他没有女朋友，他的女朋友默认为“嫦娥”，即只能欣赏“嫦娥”了

```java
class Girl{
    private String name;

    public Girl(String name) {
        super();
        this.name = name;
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    @Override
    public String toString() {
```

```
        return "Girl [name=" + name + "]";
    }

}
class Boy{
    private String name;
    private Girl girlFriend;
    public Boy(String name, Girl girlFriend) {
        super();
        this.name = name;
        this.girlFriend = girlFriend;
    }
    public String getName() {
        return name;
    }
    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
    public Girl getGirlFriend() {
        return girlFriend;
    }
    public void setGirlFriend(Girl girlFriend) {
        this.girlFriend = girlFriend;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Boy [name=" + name + ", girlFriend=" + girlFriend + "]";
    }

}
```

测试类

```
    public static void main(String[] args) {
//        Boy boy = new Boy("张三",null);
        Boy boy = new Boy("张三",new Girl("翠翠"));
        Optional<Girl> grilFriend = Optional.ofNullable(boy.getGirlFriend());
        Optional.of(grilFriend.orElse(new Girl("嫦娥"))).ifPresent(g->System.out.println(g));
    }
```

2.2 练习2

案例：

（1）声明学生类，包含姓名和年龄

（2）添加几个学生对象到一个ArrayList集合中

（3）对集合中的学生进行操作，找出年龄大于30岁的，并取出第一个学生，如果没有这样的学生，用无参构造new一个学生对象，打印学生信息

学生类示例代码：

```
class Student{
    private String name;
```

```
    private int age;
    public Student(String name, int age) {
        super();
        this.name = name;
        this.age = age;
    }
    public Student() {
        super();
    }
    public String getName() {
        return name;
    }
    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }
    public int getAge() {
        return age;
    }
    public void setAge(int age) {
        this.age = age;
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Student [name=" + name + ", age=" + age + "]";
    }
}
```

测试类

```

@Test
public void test1(){
    ArrayList<Student> list = new ArrayList<>();
    list.add(new Student("张三", 23));
    //...

    //取出流中第一个年龄大于30岁的学生的年龄，并打印它的年龄，如果没有，用无参构造创建一个学生对象
    Student stu = list.stream()
            .filter(s -> s.getAge()>30)
            .findFirst().orElse(new Student());
    System.out.println("学生的年龄：" + stu.getAge());
}
```

第四章 接口的新特性

1 jdk8之前的接口

在jdk8之前，interface之中可以定义变量和方法，变量必须是public、static、final的，方法必须是public、abstract的。由于这些修饰符都是默认的以下写法等价

```
public interface JDK8BeforeInterface {
    public static final int field1 = 0;

    int field2 = 0;

    public abstract void method1(int a) throws Exception;

    void method2(int a) throws Exception;
}
```

2 jdk8之后的接口

JDK8及以后，允许我们在接口中定义static方法和default方法

- 接口中定义的静态static方法只能通过接口名直接调用，default的方法需要用接口的实现类的对象来调用
- 接口中的static和default方法可以有函数体，其实现类不必要重写
- 其他的非static和非default的都是抽象方法，没有函数体，其实现类必须重写所有的抽象方法
- 如果子类（或实现类）继承的父类和其实现的接口定义了同名同参的方法，并且接口中的方法为default方法（都有函数体），那么该子类的对象调用该方法时（在子类没有重写该方法的情况下），默认是父类的方法（类优先性）
- 如果类实现了多个接口，而且多个接口中定义了同名同参数的default方法（有函数体），在该类没有重写的情况下，就会报错（接口冲突）。如果想解决这个问题，就必须在该类中重写此方法。

```
public interface JDK8Interface {

    // static修饰符定义静态方法
    static void staticMethod() {
        System.out.println("接口中的静态方法");
    }

    // default修饰符定义默认方法
    default void defaultMethod() {
        System.out.println("接口中的默认方法");
    }
}

public class JDK8InterfaceImpl implements JDK8Interface {
    //实现接口后，因为默认方法不是抽象方法，所以可以不重写，但是如果开发需要，也可以重写
}

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        // static方法必须通过接口类调用
        JDK8Interface.staticMethod();

        //default方法必须通过实现类的对象调用
        new JDK8InterfaceImpl().defaultMethod();
    }
}

public class AnotherJDK8InterfaceImpl implements JDK8Interface {
```

```
    // 当然如果接口中的默认方法不能满足某个实现类需要，那么实现类可以覆盖默认方法。
    // 签名跟接口default方法一致,但是不能再加default修饰符
    @Override
    public void defaultMethod() {
        System.out.println("接口实现类覆盖了接口中的default");
    }
}
```

-