day11【线程状态、等待与唤醒、Lambda表达式、Stream流】

今日内容

- 线程状态
- 等待与唤醒
- Lambda表达式
- Stream流

教学目标

- [ ] 能够说出线程6个状态的名称
- [ ] 能够理解等待唤醒案例
- [ ] 能够掌握Lambda表达式的标准格式与省略格式
- [ ] 能够通过集合、映射或数组方式获取流
- [ ] 能够掌握常用的流操作
- [ ] 能够将流中的内容收集到集合和数组中

第一章 线程状态

知识点-- 线程状态

目标

- 理解线程的6种状态

路径

- 线程6种状态的介绍
- 线程状态的切换

讲解

线程状态概述

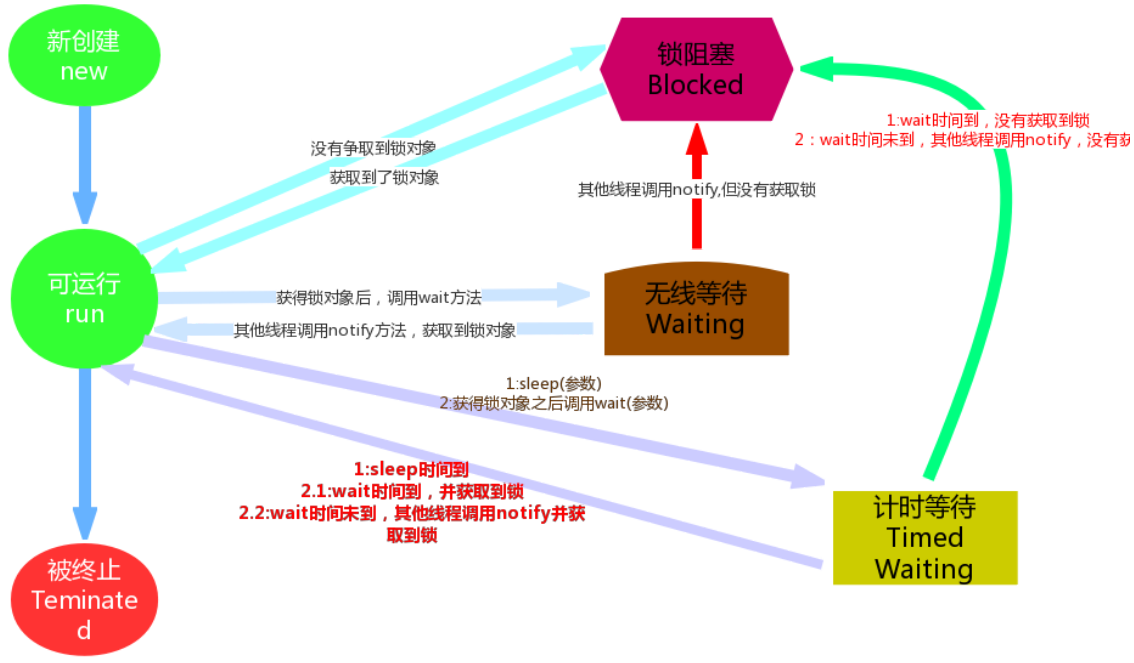
线程由生到死的完整过程：技术素养和面试的要求。

当线程被创建并启动以后，它既不是一启动就进入了执行状态，也不是一直处于执行状态。在线程的生命周期中，有几种状态呢？在API中`java.lang.Thread.State`这个枚举中给出了**六种线程状态**：

这里先列出各个线程状态发生的条件，下面将会对每种状态进行详细解析

线程状态	导致状态发生条件
NEW(新建)	线程刚被创建，但是并未启动。还没调用start方法。MyThread t = new MyThread()只有线程对象，没有线程特征。**创建线程对象时**
Runnable(可运行)	线程可以在java虚拟机中运行的状态，可能正在运行自己代码，也可能没有，这取决于操作系统处理器。调用了t.start()方法： 就绪（经典教法）。**调用start方法时**
Blocked(锁阻塞)	当一个线程试图获取一个对象锁，而该对象锁被其他的线程持有，则该线程进入Blocked状态；当该线程持有锁时，该线程将变成Runnable状态。**等待锁对象时**
Waiting(无限等待)	一个线程在等待另一个线程执行一个（唤醒）动作时，该线程进入Waiting状态。进入这个状态后是不能自动唤醒的，必须等待另一个线程调用notify或者notifyAll方法才能够唤醒。**调用wait()方法时**
Timed Waiting(计时等待)	同waiting状态，有几个方法有超时参数，调用他们将进入Timed Waiting状态。这一状态将一直保持到超时期满或者接收到唤醒通知。带有超时参数的常用方法有Thread.sleep 、Object.wait。**调用sleep()方法时**
Teminated(被终止)	因为run方法正常退出而死亡，或者因为没有捕获的异常终止了run方法而死亡。**run方法执行结束时,或者执行任务的时候出现了异常,但没有try处理**

线程状态的切换



我们不需要去研究这几种状态的实现原理，我们只需知道在做线程操作中存在这样的状态。那我们怎么去理解这几个状态呢，新建与被终止还是很容易理解的，我们就研究一下线程从Runnable（可运行）状态与非运行状态之间的转换问题。

小结

- 线程的状态:
  - 新建: 创建线程对象

    - 可运行: 调用start()方法
    - 锁阻塞: 等待锁对象时
    - 无限等待: 使用锁对象调用wait()方法进入无限等待,直到被其他线程唤醒
    - 计时等待: 调用Thread类的sleep()方法,或者调用wait(long timeout)
    - 被终止: run方法执行完毕,或者run方法执行期间出现异常,而没有捕获处理造成非正常结束线程
- 线程状态的切换:
    - 调用wait方法和调用notify方法的锁对象要一致
    - 使用锁对象调用wait方法进入无限等待
    - 使用锁对象调用notify方法唤醒对应的无限等待线程
    - 调用sleep()方法进入计时等待,那么该线程就不会霸占cpu资源
    - 调用wait()方法进入无限等待,那么该线程就不会霸占cpu资源,也不会霸占锁对象

知识点-- 等待唤醒机制

目标

- 理解等待唤醒机制

路径

- 什么是等待唤醒机制
- 等待唤醒机制相关方法介绍

讲解

什么是等待唤醒机制

这是**多个线程间的一种协作机制。**就好比在公司里你和你的同事们，你们可能存在在晋升时的竞争，但更多时候你们更多是一起合作以完成某些任务。

就是在一个线程进行了规定操作后，就进入无限等待状态（**wait()**），调用notfiy()方法唤醒其他线程来执行,其他线程执行完后,进入无限等待,唤醒等待线程执行,依次类推.... 如果需要，可以使用 notifyAll()来唤醒所有的等待线程。

wait/notify 就是线程间的一种协作机制。

等待唤醒机制相关方法介绍

- `public void wait()` : 让当前线程进入到等待状态 此方法必须锁对象调用.
- `public void notify()` : 唤醒当前锁对象上等待状态的线程 此方法必须锁对象调用.
- 案例一:

```
public class Test {
    static Object obj = new Object();
    public static void main(String[] args)  {
        // 步骤1 : 子线程开启,进入无限等待状态, 没有被唤醒,无法继续运行.
        new Thread(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                System.out.println("准备进入无限等待状态...");
                synchronized (obj){
                    try {
                        obj.wait();
                    } catch (InterruptedException e) {
```

```
                        e.printStackTrace();
                    }
                }
            }
        }).start();
    }
}
```

- 案例二:

```
public class Test {
    static Object obj = new Object();
    public static void main(String[] args)  {
        new Thread(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                System.out.println("准备进入无限等待状态...");
                synchronized (obj){
                    try {
                        obj.wait();
                    } catch (InterruptedException e) {
                        e.printStackTrace();
                    }
                }
                System.out.println("被唤醒了,继续执行");
            }
        }).start();

        try {
            Thread.sleep(3000);
        } catch (InterruptedException e) {
            e.printStackTrace();
        }

        new Thread(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                synchronized (obj){
                    System.out.println("准备唤醒无限等待线程...");
                    obj.notify();
                }
            }
        }).start();
    }
}
```

小结

实操-- 等待唤醒案例

需求

- 等待唤醒机制其实就是经典的“生产者与消费者”的问题。
- 就拿生产包子消费包子来说等待唤醒机制如何有效利用资源:

分析

创建一个包子类,并拥有一个状态属性,通过判断包子的状态属性,如果为true,包子铺生产包子,否则吃货吃包子
包子铺线程生产包子，吃货线程消费包子。当包子没有时（包子状态为false），吃货线程等待，包子铺线程生产包子（即包子状态为true），并通知吃货线程（解除吃货的等待状态）,因为已经有包子了，那么包子铺线程进入等待状态。接下来，吃货线程能否进一步执行则取决于锁的获取情况。如果吃货获取到锁，那么就执行吃包子动作，包子吃完（包子状态为false），并通知包子铺线程（解除包子铺的等待状态）,吃货线程进入等待。包子铺线程能否进一步执行则取决于锁的获取情况。

实现

包子类:

```
public class BaoZi {
    boolean flag = false;// 默认值为false,表示没有包子
    String xianer;// 馅儿
}
```

生产包子类:

```
public class BaoZiPu extends Thread {

    BaoZi bz;

    public BaoZiPu(BaoZi bz) {
        this.bz = bz;
    }

    @Override
    public void run() {
        // 包子铺线程的任务代码
            // 1.判断包子的状态:    循环
        while (true){
            synchronized (bz) {
                // 如果包子的状态是有了,就进入无限等待
                if (bz.flag == true){
                    System.out.println("包子铺线程:由于有包子,所以准备进入无限等待");
                    try {
                        bz.wait();
                    } catch (InterruptedException e) {
                        e.printStackTrace();
                    }
```

```
                }
                // 如果包子的状态是没有,就生产包子,生产完了包子,唤醒吃货线程
                if (bz.flag == false){
                    bz.xianer = "猪肉";
                    // 包好了包子,包子的状态就是有了
                    bz.flag = true;
                    // 唤醒
                    bz.notify();
                    System.out.println("包子铺线程: 包子包好了,快来吃包子");
                }
            }// 释放锁
        }

    }
}
```

消费包子类:

```
public class ChiHuo extends Thread {

    BaoZi bz;

    public ChiHuo(BaoZi bz) {
        this.bz = bz;
    }

    @Override
    public void run() {
        // 吃货线程的任务代码
            // 1.判断包子的状态:  循环
            synchronized (bz) {
        while (true){
                // 如果包子的状态是没有,就进入无限等待
                if (bz.flag == false){
                    System.out.println("吃货线程:由于没有包子,所以准备进入无限等待");
                    try {
                        bz.wait();// 无限等待  醒了
                    } catch (InterruptedException e) {
                        e.printStackTrace();
                    }
                }
                // 如果包子的状态是有了,就吃包子,吃完了包子,唤醒包子铺线程
                if (bz.flag == true){
                    System.out.println("吃货线程:正在吃"+bz.xianer+"包子");
                    bz.flag = false;// 吃完了
                    // 唤醒
                    bz.notify();
                    System.out.println("吃货线程:包子吃完了
======================");
                }
            }// 释放锁
        }
    }
}
```

测试类:

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            实现:
                包子铺线程生产包子,生产完后就进入无限等待,唤醒吃货线程
                吃货线程吃包子,吃完了包子就进入无限等待,唤醒包子铺线程
         */
        // 创建包子对象
        BaoZi bz = new BaoZi();

        // 创建包子铺线程,启动
        new BaoZiPu(bz).start();
        // 创建吃货线程,启动
        new ChiHuo(bz).start();

    }
}
```

小结

- 等待唤醒机制:
  - 代码实现:
    - 使用锁对象调用wait方法进入无限等待
    - 使用锁对象调用notify()或者notifyAll()方法唤醒对应的无限等待线程
    - 调用wait方法和调用notify方法的锁对象要一致
  - 代码结果分析:
    - 线程的调度是抢占式
    - 线程如果进入了无限等待状态,就会释放锁,不会争夺cpu
    - 线程进入无限等待状态后,需要被唤醒,并且获取到锁对象,才会继续往下执行(从进入无限等待的位置往下执行)
    - 如果一天线程释放了锁,它自己还是会去获取锁
- 课外练习:
  - 子线程和主线程又规律的交替执行 打印一次子线程的i循环,再打印一次主线程的j循环
- 课外扩展:
  - 3条线程实现等待唤醒机制 线程1:打印A， 线程 2 :打印B 线程3: 打印C

第二章 Lambda表达式

知识点-- 函数式编程思想概述

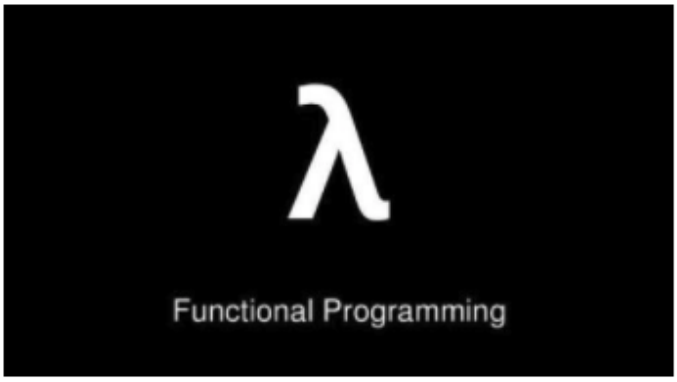
目标

- 理解函数编程思想的概念

路径

- 函数编程思想的概念

讲解



面向对象编程思想

面向对象强调的是对象，“必须通过对象的形式来做事情”，相对来讲比较复杂,有时候我们只是为了做某件事情而不得不创建一个对象，例如线程执行任务,我们不得不创建一个实现Runnable接口对象,但我们真正希望的是将run方法中的代码传递给线程对象执行

函数编程思想

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”。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。**例如线程执行任务，使用函数式思想，我们就可以通过传递一段任务代码给线程对象执行,而不需要创建任务对象

小结

- 函数式编程思想强调做什么,而不是以什么形式做,也就是直接传入一段代码,不需要创建对象

知识点-- Lambda表达式的体验

目标

- 理解Lambda表达式的作用

路径

- 实现Runnable接口的方式创建线程执行任务
- 匿名内部类方式创建线程执行任务
- Lambda方式创建线程执行任务

讲解

实现Runnable接口的方式创建线程执行任务

```
 实现类:
1.创建一个实现类,实现Runnable接口
2.在实现类中,重写run()方法,把任务放入run()方法中
3.创建实现类对象
4.创建Thread线程对象,传入实现类对象
5.使用线程对象调用start()方法,启动并执行线程
 总共需要5个步骤,一步都不能少,为什么要创建实现类,为了得到线程的任务

public class MyRunnable implements Runnable {
    @Override
```

```
    public void run() {
        System.out.println("实现的方法创建线程的任务执行了...");
    }
}
public class Demo {
    public static void main(String[] args) {
          // 实现类的方式:
            MyRunnable mr = new MyRunnable();
            Thread t = new Thread(mr);
            t.start();
    }
}
```

匿名内部类方式创建线程执行任务

```
匿名内部类:
 1.创建Thread线程对象,传入Runnable接口的匿名内部类
 2.在匿名内部类中重写run()方法,把任务放入run()方法中
 3.使用线程对象调用start()方法,启动并执行线程
总共需要3个步骤,一步都不能少,为什么要创建Runnable的匿名内部类类,为了得到线程的任务
public class Demo {
    public static void main(String[] args) {
          // 匿名内部类的方式:
        Thread t2 = new Thread(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                System.out.println("匿名内部类的方式创建线程的任务执行了");
            }
        });
        t2.start();
    }
}
```

Lambda方式创建线程执行任务

以上2种方式都是通过Runnable接口的实现类对象,来传入线程需要执行的任务(面向对象编程)

思考: 是否能够不通过Runnable接口的实现类对象来传入任务,而是直接把任务传给线程????

Lambda表达式的概述:

它是一个JDK8开始一个新语法。它是一种“代替语法”——可以代替我们之前编写的“面向某种接口”编程的情况

```
public class Demo {
    public static void main(String[] args) {
        // 体验Lambda表达式的方式:
        Thread t3 = new Thread(()->{System.out.println("Lambda表达式的方式");});
        t3.start();
    }
}
```

小结

- Lambda表达式的作用就是简化代码，省略了面向对象中类和方法的书写。

知识点-- Lambda表达式的格式

目标

- 掌握Lambda表达式的标准格式

路径

- 标准格式
- 格式说明
- 案例演示

讲解

标准格式

Lambda省去面向对象的条条框框，格式由**3个部分**组成：

- 一些参数
- 一个箭头
- 一段代码

Lambda表达式的**标准格式**为：

```
(参数类型 参数名称) -> { 代码语句 }
```

格式说明

- 小括号内的语法与传统方法参数列表一致：无参数则留空；多个参数则用逗号分隔。
- `->`是新引入的语法格式，代表指向动作。
- 大括号内的语法与传统方法体要求基本一致。

案例演示

- 线程案例演示

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Lambda表达式的标准格式:
                - 标准格式:  (参数列表)->{ 代码 }
                - 格式说明:
                    - 小括号内的语法与传统方法参数列表一致：无参数则留空；多个参数则用
逗号分隔。
                    - ->是新引入的语法格式，代表指向动作。
                    - 大括号内的语法与传统方法体要求基本一致。

                - 案例演示:
                    线程案例
                    比较器案例

               格式解释:
                 1.小括号中书写的内容和接口中的抽象方法的参数列表一致
                 2.大括号中书写的内容和实现接口中的抽象方法的方法体一致
                 3.箭头就是固定的
         */
```

```
        //  线程案例
        // 面向对象编程思想:
        // 匿名内部类方式创建线程执行任务
        Thread t1 = new Thread(new Runnable() {
            @Override
            public void run() {
                System.out.println("线程需要执行的任务代码1...");
            }
        });
        t1.start();

        // 函数式编程思想: Lambda表达式
        Thread t2 = new Thread(()->{ System.out.println("线程需要执行的任务代码
2...");});
        t2.start();

    }

}
```

- 比较器案例演示

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Lambda表达式的标准格式:
                - 标准格式:  (参数列表)->{ 代码 }
                - 格式说明:
                    - 小括号内的语法与传统方法参数列表一致：无参数则留空；多个参数则用
逗号分隔。
                    - ->是新引入的语法格式，代表指向动作。
                    - 大括号内的语法与传统方法体要求基本一致。

                - 案例演示:
                    线程案例
                    比较器案例

              格式解释:
                1.小括号中书写的内容和接口中的抽象方法的参数列表一致
                2.大括号中书写的内容和实现接口中的抽象方法的方法体一致
                3.箭头就是固定的
         */
        //  比较器案例
        // Collections.sort(List<?> list,Comparator<?> comparator);
        List<Integer> list = new ArrayList<>();
        Collections.addAll(list,100,200,500,300,400);
        System.out.println("排序之前的集合:"+list);// [100, 200, 500, 300,
400]

        // 面向对象编程思想:
        /*Collections.sort(list, new Comparator<Integer>() {
            @Override
            public int compare(Integer o1, Integer o2) {
                // 降序: 后减前
                return o2 - o1;
            }
```

```
        });
        System.out.println("排序之后的集合:"+list);// [500, 400, 300, 200,
100]*/

        // 函数式编程思想:Lambda表达式
        Collections.sort(list,(Integer o1, Integer o2)->{return o2 - o1;});
        System.out.println("排序之后的集合:"+list);// [500, 400, 300, 200,
100]


    }

}
```

小结

略

知识点-- Lambda表达式省略格式

目标

- 掌握Lambda表达式省略格式

路径

- 省略规则
- 案例演示

讲解

省略规则

在Lambda标准格式的基础上，使用省略写法的规则为：

1. 小括号内参数的类型可以省略；
2. 如果小括号内**有且仅有一个参数**，则小括号可以省略；
3. 如果大括号内**有且仅有一条语句**，则无论是否有返回值，都可以省略大括号、return关键字及语句分号。

案例演示

- 线程案例演示

```
public class Demo_线程演示 {
    public static void main(String[] args) {

        //Lambda表达式省略规则
        Thread t2 = new Thread(()-> System.out.println("执行了"));
        t2.start();
    }
}
```

- 比较器案例演示

```
public class Demo_比较器演示 {
    public static void main(String[] args) {
        //比较器
        ArrayList<Integer> list = new ArrayList<>();
        //添加元素
        list.add(324);
        list.add(123);
        list.add(67);
        list.add(987);
        list.add(5);
        System.out.println(list);

        //Lambda表达式
        Collections.sort(list, ( o1,  o2)-> o2 - o1);

        //打印集合
        System.out.println(list);
    }
}
```

小结

知识点-- Lambda的前提条件和表现形式

目标

- 理解Lambda的前提条件和表现形式

路径

- Lambda的前提条件
- Lambda的表现形式

讲解

Lambda的前提条件

- 使用Lambda必须具有接口，且要求接口中的抽象方法有且仅有一个。(别的方法没有影响)
- 使用Lambda必须具有上下文推断。
    - 如果一个接口中只有一个抽象方法，那么这个接口叫做是函数式接口。

      @FunctionalInterface这个注解 就表示这个接口是一个函数式接口

Lambda的表现形式

- 变量形式
- 参数形式
- 返回值形式

```
public class Demo {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Lambda表达式其实就是用来替换函数式接口的对象
            Lambda表达式的标准格式
            Lambda表达式的省略格式
```

```
            Lambda的几种使用形式: 使用场景
                1.变量的形式:变量的类型为函数式接口类型,那么可以赋值一个Lambda表达式
                2.参数的形式:方法的形参类型为函数式接口类型,那么就可以传入一个Lambda表达式
                3.返回值的形式:方法的返回值类型为函数式接口类型,那么就可以返回一个Lambda表
达式

         */
        // 变量的形式:
        Runnable r = ()->{System.out.println("变量的形式");};// 需要Runnable函数式接
口的对象,所以可以使用Lambda表达式替换
        r.run();

        // 参数的形式:
        ArrayList<String> list = new ArrayList<>();
        Collections.addAll(list,"赵丽颖","马尔扎哈","杨颖","波多野结衣");
        System.out.println("排序之前:"+list);// 排序之前:[赵丽颖, 马尔扎哈, 杨颖, 波多
野结衣]
        Collections.sort(list,(String o1,String o2)->{return o2.length() -
o1.length();});
        System.out.println("排序之后:"+list);// 排序之后:[波多野结衣, 马尔扎哈, 赵丽颖,
杨颖]
    }

    // 返回值的形式: 方法的返回值类型为函数式接口类型,那么就可以返回一个Lamdba表达式
    public static Comparator<String> getComparator(){
        return (String o1,String o2)->{return o2.length() - o1.length();};
    }

    public static Runnable getRunnable(){
        return ()->{System.out.println("====");};
    }
}
```

小结

略

第三章 Stream

在Java 8中，得益于Lambda所带来的函数式编程，引入了一个**全新的Stream概念**，用于解决已有集合类库既有的弊端。

知识点-- Stream流的引入

目标

- 感受一下Stream流的作用

路径

- 传统方式操作集合
- Stream流操作集合

讲解

例如: 有一个List集合,要求:

1. 将List集合中姓张的的元素过滤到一个新的集合中
2. 然后将过滤出来的姓张的元素,再过滤出长度为3的元素,存储到一个新的集合中

传统方式操作集合

```
public class Demo {
    public static void main(String[] args) {
        // 传统方式操作集合:
        List<String> list = new ArrayList<>();
        list.add("张无忌");
        list.add("周芷若");
        list.add("赵敏");
        list.add("张杰");
        list.add("张三丰");

        // 1.将List集合中姓张的的元素过滤到一个新的集合中
        // 1.1 创建一个新的集合,用来存储所有姓张的元素
        List<String> listB = new ArrayList<>();

        // 1.2 循环遍历list集合,在循环中判断元素是否姓张
        for (String e : list) {
            // 1.3 如果姓张,就添加到新的集合中
            if (e.startsWith("张")) {
                listB.add(e);
            }
        }

        // 2.然后将过滤出来的姓张的元素,再过滤出长度为3的元素,存储到一个新的集合中
        // 2.1 创建一个新的集合,用来存储所有姓张的元素并且长度为3
        List<String> listC = new ArrayList<>();

        // 2.2 循环遍历listB集合,在循环中判断元素长度是否为3
        for (String e : listB) {
            // 2.3 如果长度为3,就添加到新的集合中
            if(e.length() == 3){
                listC.add(e);
            }
        }

        // 3.打印所有元素---循环遍历
        for (String e : listC) {
            System.out.println(e);
        }
    }
}
```

Stream流操作集合

```
public class Demo {
    public static void main(String[] args) {
        // 体验Stream流:
        list.stream().filter(e->e.startsWith("张")).filter(e-
>e.length()==3).forEach(e-> System.out.println(e));
        System.out.println(list);
    }
}
```

直接阅读代码的字面意思即可完美展示无关逻辑方式的语义：**获取流、过滤姓张、过滤长度为3、逐一打印**。代码中并没有体现使用线性循环或是其他任何算法进行遍历，我们真正要做的事情内容被更好地体现在代码中。

小结

略

知识点-- 流式思想概述

目标

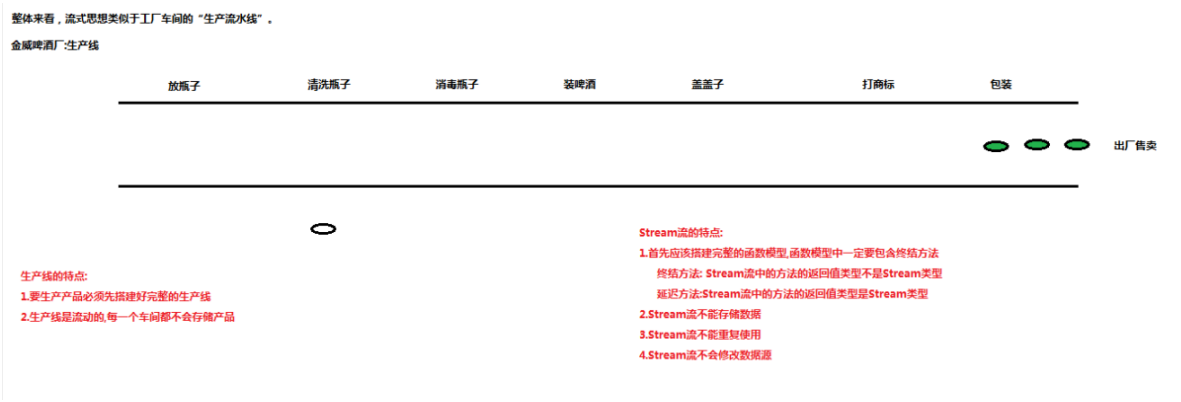
- 理解流式思想概述

路径

- 流式思想概述

讲解

整体来看，流式思想类似于工厂车间的“**生产流水线**”。



小结

流式思想: 待会学了常用方法后验证

1. 搭建好函数模型,才可以执行 函数模型: 一定要有终结的方法,没有终结的方法,这个函数模型是不会执行的

    2. Stream流的操作方式也是流动操作的,也就是说每一个流都不会存储元素

    3.一个Stream流只能操作一次,不能重复使用 4.Stream流操作不会改变数据源

知识点-- 获取流方式

目标

- 掌握获取流的方式

路径

- 根据Collection获取流
- 根据Map获取流
- 根据数组获取流
- 案例演示

讲解

根据Collection获取流

- Collection接口中有一个stream()方法,可以获取流 , default Stream stream():获取一个Stream流

    1. 通过List集合获取:
    2. 通过Set集合获取

根据Map获取流

- 使用所有键的集合来获取流
- 使用所有值的集合来获取流
- 使用所有键值对的集合来获取流

根据数组获取流

- Stream流中有一个static Stream of(T... values)
    - 通过数组获取:
    - 通过直接给多个数据的方式

案例演示

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            - 根据Collection获取流
                Collection接口中提供了一个默认方法来获取流:default Stream<E> stream()

            - 根据Map获取流
                根据Map集合的键
                根据Map集合的值
                根据Map集合的键值对对象

            Stream<T>接口,表示流,泛型T是用来限制流中元素的类型
            Stream流接口中的方法: static <T> Stream<T> of(T... values)
               根据数组获取流
               根据直接传入元素的方式
         */
        // 方式一:  根据Collection获取流
        ArrayList<String> list = new ArrayList<>();
        list.add("张无忌");
        list.add("周芷若");
        list.add("赵敏");
        list.add("张杰");
        list.add("张三丰");
        // 根据List集合获取流
        Stream<String> stream1 = list.stream();

        HashSet<String> set = new HashSet<>();
        set.add("张无忌");
        set.add("周芷若");
        set.add("赵敏");
        set.add("张杰");
        set.add("张三丰");
        // 根据Set集合获取流
        Stream<String> stream2 = set.stream();

        // 方式二:  根据Map获取流
        HashMap<Integer, String> map = new HashMap<>();
        map.put(1, "张无忌");
        map.put(2, "周芷若");
        map.put(3, "赵敏");
        map.put(4, "张杰");
        map.put(5, "张三丰");

        //  根据Map集合的键
        Stream<Integer> stream3 = map.keySet().stream();

        //  根据Map集合的值
        Stream<String> stream4 = map.values().stream();

        //  根据Map集合的键值对对象
        Stream<Map.Entry<Integer, String>> stream5 = map.entrySet().stream();

        // 方式三: 根据数组来获取流
        String[] arr = {"张无忌",
                "周芷若",
```

```
                "赵敏",
                "张杰",
                "张三丰"};
        Stream<String> stream6 = Stream.of(arr);

        // 根据直接传入元素的方式
        Stream<String> stream7 = Stream.of("张无忌",
                "周芷若",
                "赵敏",
                "张杰",
                "张三丰");

    }
}
```

小结

略

知识点-- 常用方法

目标

- Stream流常用方法

路径

- Stream流常用方法

讲解

流模型的操作很丰富，这里介绍一些常用的API。这些方法可以被分成两种：

- **终结方法**：返回值类型不再是`Stream`接口自身类型的方法，因此不再支持类似`StringBuilder`那样的链式调用。本小节中，终结方法包括`count`和`forEach`方法。
- **非终结方法\延迟方法**：返回值类型仍然是`Stream`接口自身类型的方法，因此支持链式调用。（除了终结方法外，其余方法均为非终结方法。）

函数拼接与终结方法

在上述介绍的各种方法中，凡是返回值仍然为`Stream`接口的为**函数拼接方法**，它们支持链式调用；而返回值不再为`Stream`接口的为**终结方法**，不再支持链式调用。如下表所示：

方法名	方法作用	方法种类	是否支持链式调用
count	统计个数	终结	否
forEach	逐一处理	终结	否
filter	过滤	函数拼接	是
limit	取用前几个	函数拼接	是
skip	跳过前几个	函数拼接	是
map	映射	函数拼接	是
concat	组合	函数拼接	是

> 备注：本小节之外的更多方法，请自行参考API文档。

forEach : 逐一处理

虽然方法名字叫`forEach`，但是与for循环中的“for-each”昵称不同，该方法**并不保证元素的逐一消费动作在流中是被有序执行的。**

```
void forEach(Consumer<? super T> action);
```

该方法接收一个`Consumer`接口函数，会将每一个流元素交给该函数进行处理。例如：

```
public class Test1forEach {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Stream流:
                void forEach(Consumer<? super T> action); 对此流的每个元素执行操作终结方法
                参数Consumer<T>类型: 是一个函数式接口,该接口中的抽象方法为:void accept(T t);     消费接口
         */
        // 根据Collection获取流
        ArrayList<String> list = new ArrayList<>();
        list.add("张无忌");
        list.add("周芷若");
        list.add("赵敏");
        list.add("张杰");
        list.add("张三丰");
        // 根据List集合获取流
        Stream<String> stream1 = list.stream();
        // 使用stream1调用forEach方法
        stream1.forEach((String name)->{
            System.out.println(name);// 打印
        });

        System.out.println("==================");
        // 省略格式:
        list.stream().forEach(name->System.out.println(name));

        System.out.println("==================");
        //stream1.forEach(name->System.out.println(name));// 报错 Stream流只能使用一次，不能重复使用
```

```
    }
}
```

count：统计个数

正如旧集合`Collection`当中的`size`方法一样，流提供`count`方法来数一数其中的元素个数：

```
long count();
```

该方法返回一个long值代表元素个数（不再像旧集合那样是int值）。基本使用：

```
public class Test2count {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Stream流:
                long count();统计流中元素的个数
         */
        Stream<String> stream1 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三丰");
        long count = stream1.count();
        System.out.println("统计元素个数:"+count);// 5

    }
}
```

filter：过滤

可以通过`filter`方法将一个流转换成另一个子集流。方法声明：

```
Stream<T> filter(Predicate<? super T> predicate);
```

该接口接收一个`Predicate`函数式接口参数（可以是一个Lambda或方法引用）作为筛选条件。

基本使用

Stream流中的`filter`方法基本使用的代码如：

```
public class Test3filter {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Stream<T>流:
                Stream<T> filter(Predicate<? super T> predicate); 将一个流转换成另一个子集流
                参数Predicate<T>类型:是一个函数式接口,包含的抽象方法为:  boolean test(T t);   判断\比较接口
         */
        Stream<String> stream1 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三丰");
        stream1.filter((String name)->{
            System.out.println("filter方法");
            return name.startsWith("张");
        }).forEach(name->System.out.println(name));
    }
```

```
}
```

在这里通过Lambda表达式来指定了筛选的条件：必须姓张。

limit：取用前几个

`limit`方法可以对流进行截取，只取用前n个。方法签名：

```
Stream<T> limit(long maxSize);
```

参数是一个long型，如果集合当前长度大于参数则进行截取；否则不进行操作。基本使用：

```
public class Test4limit {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Stream流:
                Stream<T> limit(long maxSize); 对流进行截取，只取用前n个
                注意: 如果流的元素个数大于参数则进行截取；否则不进行操作
         */
        Stream<String> stream1 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三
丰");
        // 取用前3个
        stream1.limit(3).forEach(name-> System.out.println( name));

        System.out.println("==========================");

        Stream<String> stream2 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三
丰");
        stream2.limit(13).forEach(name-> System.out.println( name));
    }
}
```

skip：跳过前几个

如果希望跳过前几个元素，可以使用`skip`方法获取一个截取之后的新流：

```
Stream<T> skip(long n);
```

如果流的当前长度大于n，则跳过前n个；否则将会得到一个长度为0的空流。基本使用：

```
public class Test5skip {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Stream流:
                Stream<T> skip(long n); 跳过前几个元素
                 注意: 如果流的元素个数大于参数则进行跳过；否则,最后流中的元素个数为0
         */
        Stream<String> stream1 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三
丰");
        // 跳过前2个
        stream1.skip(2).forEach(name-> System.out.println(name));

        System.out.println("======================");
```

```
        Stream<String> stream2 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三丰");
        // 跳过前12个
        stream2.skip(12).forEach(name-> System.out.println(name));
    }
}
```

map：映射

如果需要将流中的元素映射到另一个流中，可以使用`map`方法。方法签名：

```
<R> Stream<R> map(Function<? super T, ? extends R> mapper);
```

该接口需要一个`Function`函数式接口参数，可以将当前流中的T类型数据转换为另一种R类型的流。

基本使用

Stream流中的`map`方法基本使用的代码如：

```
public class Test6map {
    public static void main(String[] args) {
        // 案例1: 流中的Sring类型元素 转换为 String类型元素的流
        Stream<String> stream1 = Stream.of("jack", "rose");
        stream1.map((String str)->{return str+"98";}).forEach(name->System.out.println(name));

        System.out.println("======================");

        // 案例2: 流中的Sring类型元素 转换为 Integer类型元素的流
        Stream<String> stream2 = Stream.of("18", "19");
        stream2.map((String str)->{return Integer.valueOf(str);}).forEach(i->System.out.println(i+1));

    }
}
```

concat：组合

如果有两个流，希望合并成为一个流，那么可以使用`Stream`接口的静态方法`concat`：

```
static <T> Stream<T> concat(Stream<? extends T> a, Stream<? extends T> b)
```

> 备注：这是一个静态方法，与`java.lang.String`当中的`concat`方法是不同的。

该方法的基本使用代码如：

```
public class Test7concat {
    public static void main(String[] args) {
        /*
            Stream流:
                static <T> Stream<T> concat(Stream<? extends T> a, Stream<?
extends T> b);合并2个流中的元素
         */
        Stream<String> stream1 = Stream.of("jack", "rose");
        Stream<String> stream2 = Stream.of("18", "19");
        // 合并
        Stream.concat(stream1,stream2).forEach(str-> System.out.println(str));
    }
}
```

小结

略

实操-- Stream综合案例

需求

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Stream流,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；
2. 第一个队伍筛选之后只要前3个人；
3. 第二个队伍只要姓张的成员姓名；
4. 第二个队伍筛选之后不要前2个人；
5. 将两个队伍合并为一个队伍；
6. 根据姓名创建`Person`对象；
7. 打印整个队伍的Person对象信息。

两个队伍（集合）的代码如下：

```
public class DemoArrayListNames {
    public static void main(String[] args) {
        List<String> one = new ArrayList<>();
        one.add("迪丽热巴");
        one.add("宋远桥");
        one.add("苏星河");
        one.add("老子");
        one.add("庄子");
        one.add("孙子");
        one.add("洪七公");

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

```
        // ....
    }
}
```

分析

- 可以使用Stream流的操作,来简化代码

实现

`Person`类的代码为:

```
public class Person {
    public String name;

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

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

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
          List<String> one = new ArrayList<>();
        one.add("迪丽热巴");
        one.add("宋远桥");
        one.add("苏星河");
        one.add("老子");
        one.add("庄子");
        one.add("孙子");
        one.add("洪七公");

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

        // 1. 第一个队伍只要名字为3个字的成员姓名;
        // 2. 第一个队伍筛选之后只要前3个人;
        Stream<String> stream1 = one.stream().filter((String name) -> {
            return name.length() == 3;
        }).limit(3);
```

```
        // 3. 第二个队伍只要姓张的成员姓名；
        // 4. 第二个队伍筛选之后不要前2个人；
        Stream<String> stream2 = two.stream().filter((String name) -> {
            return name.startsWith("张");
        }).skip(2);

        // 5. 将两个队伍合并为一个队伍；
        // 6. 根据姓名创建Person对象；
        // 7. 打印整个队伍的Person对象信息。
        Stream.concat(stream1,stream2).map((String name)->{
         return new Person(name);
        }).forEach((Person p)->{
            System.out.println(p);
        });

        System.out.println("========================");
        // 1. 第一个队伍只要名字为3个字的成员姓名；
        // 2. 第一个队伍筛选之后只要前3个人；
        Stream<String> stream11 = one.stream().filter( name -> name.length() ==
3).limit(3);

        // 3. 第二个队伍只要姓张的成员姓名；
        // 4. 第二个队伍筛选之后不要前2个人；
        Stream<String> stream22 = two.stream().filter( name ->
 name.startsWith("张")).skip(2);

        // 5. 将两个队伍合并为一个队伍；
        // 6. 根据姓名创建Person对象；
        // 7. 打印整个队伍的Person对象信息。
        Stream.concat(stream11,stream22).map(name-> new Person(name)).forEach(p-
> System.out.println(p));

    }
}
```

运行效果完全一样：

```
Person{name='宋远桥'}
Person{name='苏星河'}
Person{name='洪七公'}
Person{name='张二狗'}
Person{name='张天爱'}
Person{name='张三'}
```

小结

略

知识点--收集Stream结果

目标

- 对流操作完成之后，如果需要将其结果进行收集，例如获取对应的集合、数组等，如何操作？

路径

- 收集到集合中
- 收集到数组中

讲解

收集到集合中

- Stream流中提供了一个方法,可以把流中的数据收集到单列集合中
  - <R,A> R collect(Collector<? super T,A,R> collector): 把流中的数据收集到单列集合中
    - 参数Collector<? super T,A,R>: 决定把流中的元素收集到哪个集合中
    - 返回值类型是R,也就是说R指定为什么类型,就是收集到什么类型的集合
    - 参数Collector如何得到? 使用java.util.stream.Collectors工具类中的静态方法:
      - public static Collector<T, ?, List> toList()：转换为List集合。
      - public static Collector<T, ?, Set> toSet()：转换为Set集合。

下面是这两个方法的基本使用代码：

```
import java.util.List;
import java.util.Set;
import java.util.stream.Collectors;
import java.util.stream.Stream;

public class Demo15StreamCollect {
    public static void main(String[] args) {
          Stream<String> stream1 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张
三丰");
        // 收集到List集合中
        List<String> list = stream1.collect(Collectors.toList());
        System.out.println(list);

        // 收集到Set集合中
        Stream<String> stream2 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三
丰");
        Set<String> set = stream2.collect(Collectors.toSet());
        System.out.println(set);

    }
}
```

收集到数组中

Stream提供`toArray`方法来将结果放到一个数组中，返回值类型是Object[]的：

```
Object[] toArray();
```

其使用场景如：

```
public class Test {
    public static void main(String[] args) {
     // 收集到数组中
        Stream<String> stream3 = Stream.of("张无忌", "周芷若", "赵敏", "张杰", "张三
丰");
        Object[] arr = stream3.toArray();
        System.out.println(Arrays.toString(arr));
    }
}
```

小结

略

总结

- 能够说出线程6个状态的名称
  新建,可运行,锁阻塞,无限等待,计时等待,被终止
  课后: 线程状态切换
- 能够理解等待唤醒案例
  实现等待唤醒机制: wait,notify,notifyAll方法
    1.需要使用锁对象调用wait方法,让线程进入无限等待
    2.需要使用锁对象调用notify,或者notifyAll方法,唤醒其他等待线程
    3.调用wait,notify,notifyAll方法的锁对象要一致(同一个对象)
  分析运行结果:
    1.线程的调度:抢占式
    2.线程进入了无限等待状态,就不会霸占锁,不会争夺cpu
    3.线程释放锁之后,它自己也可以抢cpu和锁
    4.线程从无限等待被唤醒之后,并拿到锁,会从进入无限等待位置,进行往下执行
    5.在同步代码中调用sleep方法,只是不会争夺cpu,但是不会释放锁
- 能够掌握Lambda表达式的标准格式与省略格式
    (参数列表)->{代码块}
  小括号中的内容和函数式接口的抽象方法参数列表一致
  大括号中的内容和函数式接口的抽象方法的方法体实现一致
- 能够通过集合、映射或数组方式获取流
    Collection集合中的方法: stream()
    Stream流中的方法: of(T... args)
- 能够掌握常用的流操作
  forEach()
  count()
  filter()
  limit()
  skip()
  map()
  concat()
- 能够将流中的内容收集到集合和数组中
  Stream流: R collect(Collector<? super T,A,R> collector)
            Object[] toArray()