西安电子科技大学 XIDIAN UNIVERSITY | 软件学院 School of Software

# 并 行 计 算

## 课程实验报告

实验名称：Java 并发程序设计

任课教师：徐悦甦

课程班级：15 级 云计算方向

学号姓名：15130130273 石明皓

提交日期：2018 年 5 月 16 日

软件学院本科生《并行计算》

# 课程实验报告

**一、实验名称**

第 1 次实验：Java 并发程序设计

**二、实验日期**

2018 年 5 月 16 日 软件学院实验室 G346

**三、实验学生**

15130130273 石明皓

**四、实验目的**

本次实验通过展示 2 个简易的多线程应用场景，编写了实现其业务逻辑的 Java 多线程程序，学习 Runnable 接口、Thread 类的使用方法以及多线程同步锁的应用，理解了基本 Java 多线程编程思想，掌握了 Java 基础并发程序设计的方法。

**五、实验内容**

题目一：

四个售票窗口同时出售 30 张电影票。

题目二：

两个人张三与李四，通过一个同一个账户，张三在柜台取钱，李四在 ATM 机取钱。

**六、程序思路、结构**

题目一：

电影票的票数使用同一个静态值，不同售票窗口对象操作的均为该静态变量；

为了不出现不同柜台卖出同一张票的情况，要用到 Java 多线程同步锁，需要使用 ReentrantLock()创建一个 Lock 对象；

创建售票窗口类 BoxOffice 实现 Runnable 接口，重写 run()方法，在 run()方法中进行售票操作；

进行售票操作时使用同步锁，即：任意一个窗口正在出售某张票时，其他窗口必须先等待该窗口卖出这张票，完成其完整售票流程。

每个窗口对象的 run()方法循环执行，对某张电影票操作前 lock()加锁，操作完成后 unlock()解锁；

创建 4 个线程模拟 4 个售票窗口，start()启动线程。

题目二：

创建一个 Bank 类(用于存放账户金额,并提供柜台取钱和 ATM 机取钱两种方法)、一个张三类（代表在柜台取钱)、一个李四类（代表在 ATM 机取钱)；

Bank 类中提供的两种取钱方法,均有 synchronized 关键字,说明方法是同步的；

两种取钱方法对同一账户进行取钱操作，故创建同一个静态值作为账户金额；

张三类的构造函数和李四类的构造函数传入的是同一个 Bank 类的对象，说明它们操作的是同一账户；

张三类和李四类均继承 Thread 类，重写了其 run()方法，循环执行取钱操作；

创建 2 个线程模拟张三和李四的同时取款，start()启动线程。

## 七、程序代码

题目一：

```
import java.util.concurrent.locks.Lock;
import java.util.concurrent.locks.ReentrantLock;
class BoxOffice implements Runnable {
    private static int ticket = 30;  //共 30 张电影票
    private Lock locker = new ReentrantLock();
    public void run() {
        while (true) {
            locker.lock();  //加锁
            if (ticket > 0) {
                try {
                    Thread.sleep(100);  //每次先休眠 100ms
                } catch (InterruptedException e) {
                    e.printStackTrace();
                }
                System.out.println(Thread.currentThread().getName() +
" sells ticket " + (ticket));
```

```
                ticket--;  //减去已卖出的票
            }
            locker.unlock();  //解锁
        }
    }
}
public class ticket_selling {
    public static void main(String[] args) {
        BoxOffice seller = new BoxOffice();
        Thread t1 = new Thread(seller, "Window 1");
        Thread t2 = new Thread(seller, "Window 2");
        Thread t3 = new Thread(seller, "Window 3");
        Thread t4 = new Thread(seller, "Window 4");
        t1.start();
        t2.start();
        t3.start();
        t4.start();
    }
}
```

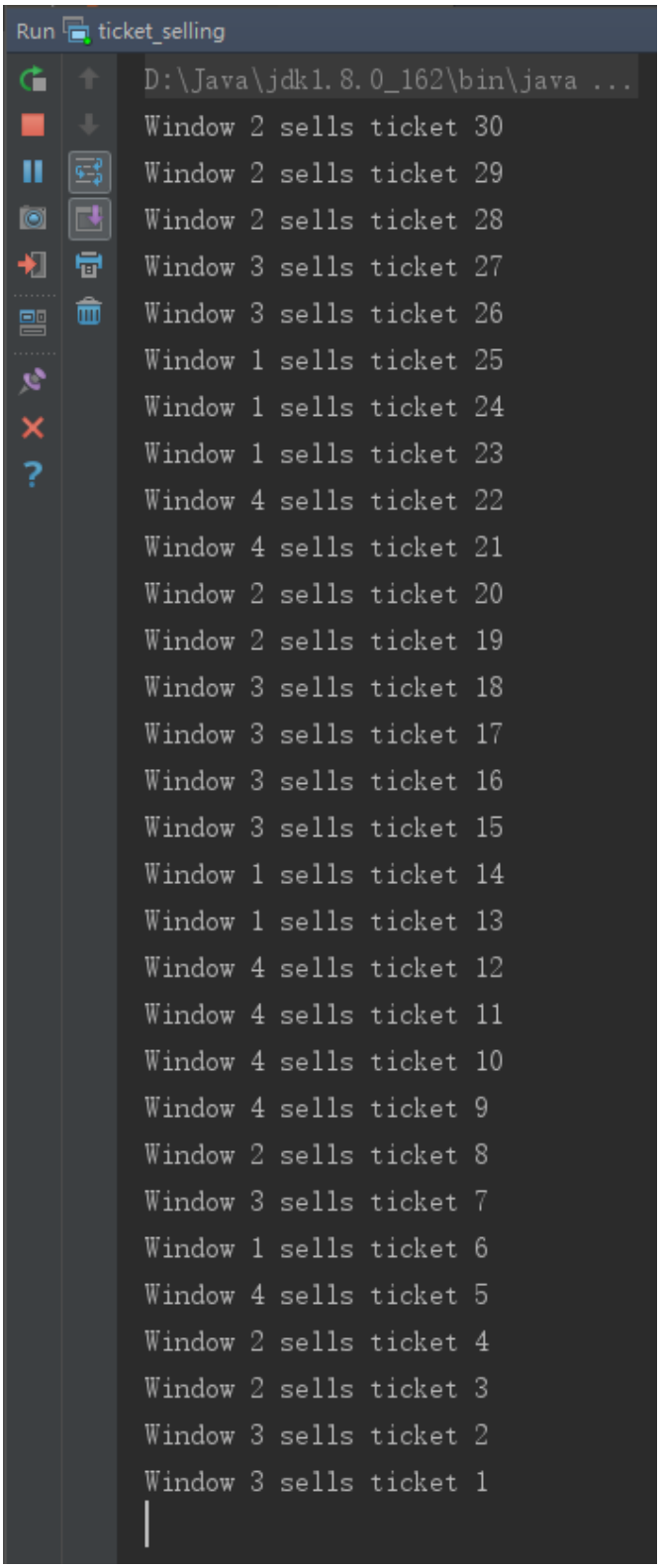
题目二:

```
class Bank {
    static int money = 10000;
    public synchronized void counter_withdraw(int money1) {
        Bank.money = Bank.money - money1;
        System.out.println("ZhangSan gets $" + money1 + " from
counter, and remains $" + Bank.money + " in the account");
    }
    public synchronized void atm_withdraw(int money2) {
        Bank.money = Bank.money - money2;
        System.out.println("LiSi gets $" + money2 + " from ATM, and
remains $" + Bank.money + " in the account");
    }
}
class ZhangSan extends Thread {
    Bank bank;
    public ZhangSan(Bank same_account) {
        this.bank = same_account;
    }
    public void run() {
        while (Bank.money >= 100) {
            bank.counter_withdraw(100);
            try {
```

```
                sleep(50);
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}
class LiSi extends Thread {
    Bank bank;
    public LiSi(Bank same_account) {
        this.bank = same_account;
    }
    public void run() {
        while (Bank.money >= 300) {
            bank.atm_withdraw(300);
            try {
                sleep(100);
            } catch (InterruptedException e) {
                e.printStackTrace();
            }
        }
    }
}
public class withdraw_money {
    public static void main(String[] args) {
        Bank account = new Bank();
        ZhangSan p1 = new ZhangSan(account);
        LiSi p2 = new LiSi(account);
        p1.start();
        p2.start();
    }
}
```

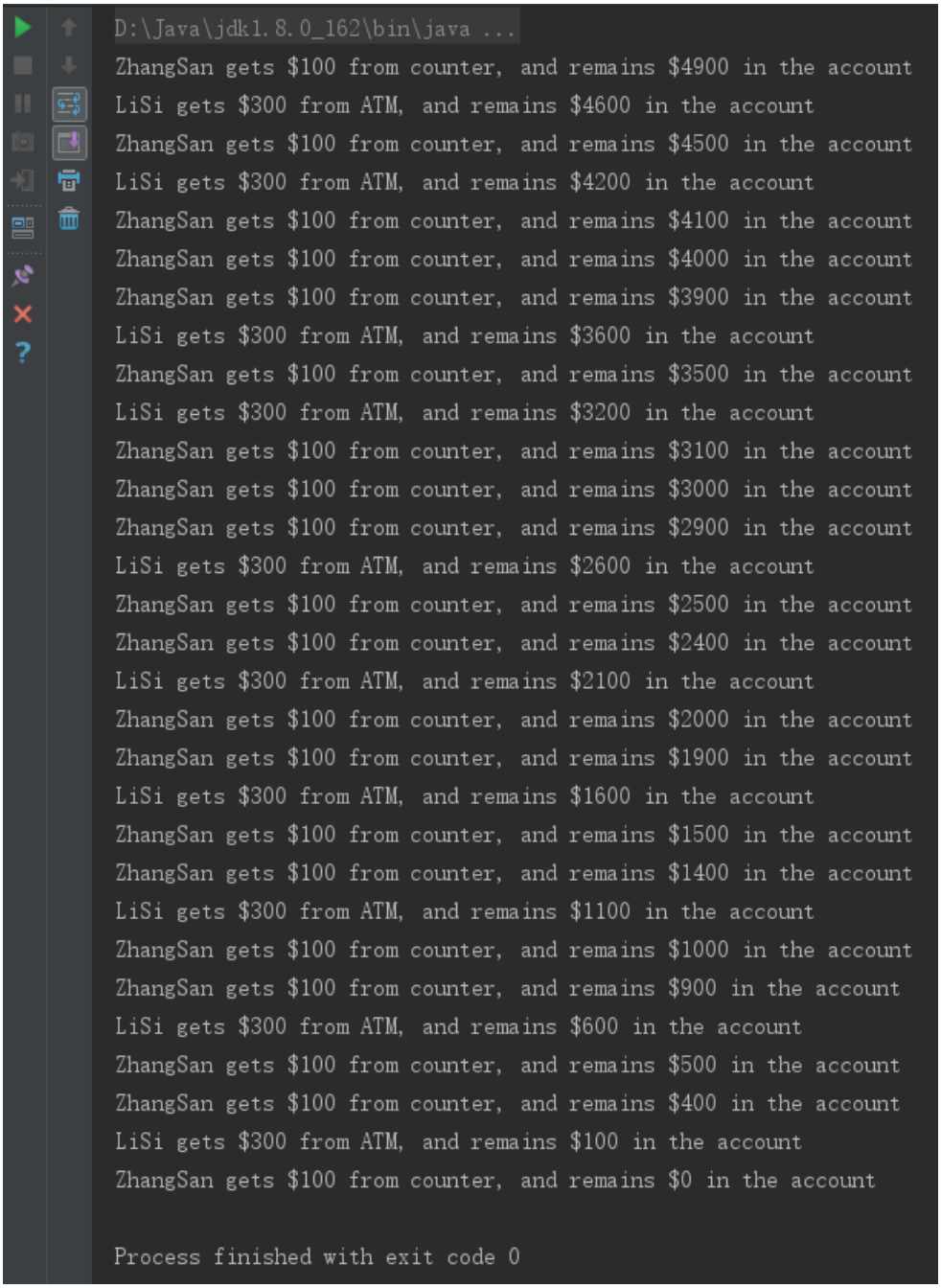
## 八、实验结果

题目一：




从程序运行结果可知，4 个售票窗口线程同时卖票，不同窗口卖出不同的票，没有出现卖出同一张票的情况。

题目二：




从程序运行结果可知，张三和李四同时调用 Bank 类的不同方法对同一账户进行取款，由于取款过程是同步化的，因此没有出现账户金额的一致性问题。

## 九、总结建议

经过本次实验，我对并发程序设计的原理有了基本的认识；对并发程序设计时需要注意的同步问题、一致性问题有了进一步了解；同时更加熟悉 Java 语言在多线程编程方面的编程模式，进而提高了个人的 Java 编程能力。