苏 州 大 学 实 验 报 告

院、系	计算机学院	年级专业	19 计科图灵	姓名	张昊	学号	1927405160
课程名称	Java 程序设计					成绩	
指导教师	孔芳	同组实验者	无		实验日期	2021 年 3 月 25 日	

实 验 名 称 上机综合 1

一、实验内容

年终聚餐时的抽奖活动助兴，规则如下：

1. 200～3000 间的随机标签，每位参加聚餐的员工入场时可随机取
2. 不同类别的员工可抽取的标签个数不一样，其中：
   a) 企业高管（Senior Manager）可以抽 50 次，取其中构成数字之和最大的数作为最终标签；
   b) 部门主管（Department Manager）可以抽 30 次，每次抽到的是偶数，则记为正数，是奇数，则记为相反数（负数）。最终求得 30 次结果之和的绝对值作为最终标签；
   c) 杰出员工（Outstanding Staff）可以抽 20 次，每次抽到的是偶数，则记为正数，是奇数，则记为相反数（负数），但若抽中标签的构成数字的阶乘之和恰好等于该标签数，则记为 0。最终求得 20 次结果之和的绝对值作为最终标签；
   d) 普通员工（Common Staff）可以抽 10 次，取 10 次间的差值（第 i 次的值减去第 i-1 次的值称为一次差值）之和为最终的标签。
3. 不同类别的员工能显示自身的级别信息
4. 设计抽象类 Staff 和四个子类（SeniorManager，DepManager，OutstandingStaff，CommStaff），能进行标签抽取，并能显示各自的身份级别
5. 设计一个模拟主类，包含方法：static void play(Staff stf);

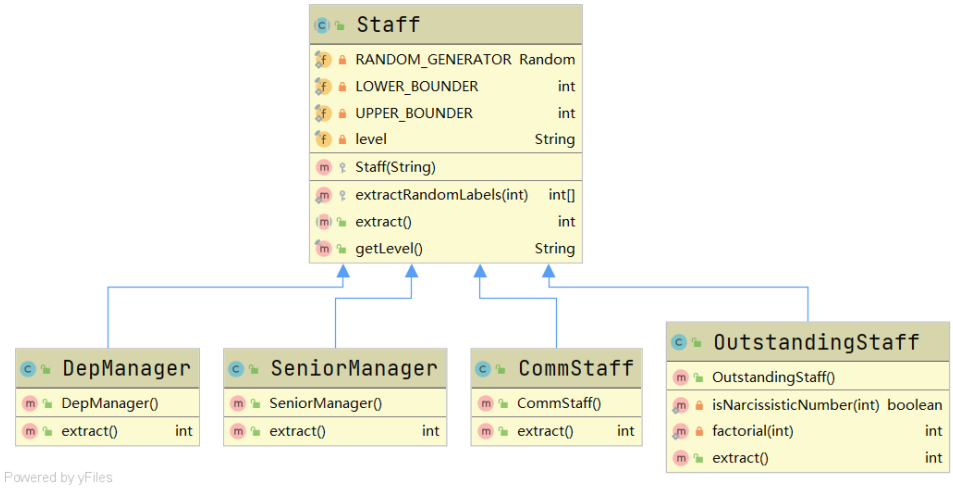
二、实验过程

1 类的设计

设计抽象类 Staff，并派生出四个子类（SeniorManager，DepManager，OutstandingStaff，CommStaff）。在抽象类中提供抽象方法 extract，用于**标签抽取，由各个子类实现**；抽象类 Staff 中使用一个私有的属性保存身份级别，并提供已经实现的终结方法 getLevel 作为**对外访问身份级别的入口**；同时，抽象类 Staff 为子类提供了受保护的构造函数，用于**统一规范子类对身份级别的初始化**。

不同类别的员工可抽取的标签个数不一样，但是每一个标签的抽取规则是一样的，所以子类在实现抽象方法 extract 的时候不需要关注标签是如何抽取的，只需要对抽取到的多个标签进行处理即可得到最终标签。因此，在抽象类 Staff 中提供保护的静态方法 extractRandomLabels，**用于一次性抽取多个标签**，该方法需要提供一个整数作为参数，用于指明抽取标签的数量，并返回含有该大小的随机标签整型数组。

除模拟主类外，类的关系如图所示：



模拟主类 Imitate 通过读取输入，初始化各类别员工对象并装载到集合类中，并依次调用 play 方法模拟员工进场和抽取标签。

2 类的实现

（1）抽取多个标签的 extractRandomLabels 方法

方法原型：protected static int[] extractRandomLabels(int size);

在抽象基类中，将随机数生成器保存为类的静态属性 RANDOM_GENERATOR，在类加载时初始化，避免多次实例化随机数生成器；使用常量 LOWER_BOUND 和 UPPER_BOUND 分别表示随机标签的上下界。

extractRandomLabels 方法中，根据参数 size 的大小，生成相应个数的、介于上界和下界之间的随机标签，保存到数组中，并作为返回值返回。

```
protected static int[] extractRandomLabels(int size) {
    int[] numbers = new int[size];
    for (int i = 0; i < size; i++) {
        numbers[i] = LOWER_BOUND + RANDOM_GENERATOR.nextInt(
                                        UPPER_BOUND - LOWER_BOUND + 1);
    }
    return numbers;
}
```

（2）子类对抽取标签方法 extract 的实现

普通员工类：获取 10 个标签，第 i 次的值减去第 i-1 次的值之和作为结果返回。

```
@Override
public int extract() {
    int label = 0;  // 最终抽取到的标签
    int[] labels = extractRandomLabels(10);
    for (int i = 1; i < 10; i++) {
        label += labels[i] - labels[i - 1];
    }
    return label;
}
```

杰出员工类：获取 20 个标签，偶数记为正数，奇数记为负数，构成数字的阶乘之和恰

好等于该标签数记为 0，求得 20 次结果之和的绝对值作为最终标签。

判断是否构成数字的阶乘之和恰好等于该数数字（静态方法 factorial 计算阶乘）：

```
private static boolean isNarcissisticNumber(int number) {
    int sum = 0;
    for (char ch : Integer.toString(number).toCharArray()) {
        sum += factorial(Character.getNumericValue(ch));
    }
    return sum == number;
}
```

求最终标签：

```
@Override
public int extract() {
    int label = 0;  // 最终抽取到的标签
    for (int number : extractRandomLabels(20)) {
        if (isNarcissisticNumber(number)) {
            label += 0;
        } else if (number % 2 != 0) {
            label += -number;
        } else {
            label += number;
        }
    }
    return Math.abs(label);
}
```

部门主管类：获取 30 个标签，偶数记为正数，奇数记为负数，求得 30 次结果之和的绝对值作为最终标签。

```
@Override
public int extract() {
    int label = 0;  // 最终抽取到的标签
    for (int number : extractRandomLabels(30)) {
        if (number % 2 != 0) {
            label += -number;
        } else {
            label += number;
        }
    }
    return Math.abs(label);
}
```

企业高管类：构成数字之和最大的数

```
@Override
public int extract() {
    int label = 0;  // 最终抽取到的标签
    for (int number : extractRandomLabels(50)) {
        int sum = 0;
```

```
        for (char ch : Integer.toString(number).toCharArray()) {
            sum += Character.getNumericValue(ch);
        }
        label = Math.max(sum, label);
    }
    return label;
}
```

三、实验结果

```
请输入企业高管数量：1
请输入部门主管数量：2
请输入杰出员工数量：3
请输入普通员工数量：3
公司有1名企业高管，2名部门主管，3名杰出员工，3名普通员工
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Senior Manager
员工抽取到的标签为：25
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Department Manager
员工抽取到的标签为：3144
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Department Manager
员工抽取到的标签为：26157
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Outstanding Staff
员工抽取到的标签为：11948
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Outstanding Staff
员工抽取到的标签为：7754
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Outstanding Staff
员工抽取到的标签为：2074
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Common Staff
员工抽取到的标签为：-1839
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Common Staff
员工抽取到的标签为：1494
-----------------------------------------------------
员工进场，身份级别为：Common Staff
员工抽取到的标签为：-1427
```

四、实验总结

通过实验，我掌握了 Java 类的封装、继承与派生，了解了 Random 类的使用方法。