

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



课程名称： 高级软件测试

学生姓名/学号: 张英杰 118037910041

学生姓名/学号: 姚朋 118037910039

学生姓名/学号: 任剑 118037930076

专 业: 软件工程

指导教师: 姚建国

学院(系): 电子信息与电气工程学院

目录

[一、简介 3](#_Toc497076302)

[1.1、编写目的 3](#_Toc497076303)

[1.2、测试范围 3](#_Toc497076304)

[二、测试资源 3](#_Toc497076305)

[2.1、人力资源 3](#_Toc497076306)

[2.2、测试对象 3](#_Toc497076307)

[2.3、测试环境 3](#_Toc497076308)

[2.4、测试工具 4](#_Toc497076309)

[三、测试过程 4](#_Toc497076310)

[3.1、ValidDate类 4](#_Toc497076311)

[3.1.1isLeap( )方法 4](#_Toc497076312)

[3.1.2 validCombine( )方法 5](#_Toc497076313)

[3.1.3 桩函数的应用 8](#_Toc497076314)

[3.2、CalRadius类 9](#_Toc497076315)

[3.2.1、isCollinear( )方法 9](#_Toc497076316)

[3.2.2、calRadius( )方法 10](#_Toc497076317)

[3.2.3 桩函数的应用 11](#_Toc497076318)

[四、遇到的困难及解决办法 12](#_Toc497076319)

[五、感想 13](#_Toc497076320)

# 一、简介

## 1.1、编写目的

按照课程第五章PPT的要求，编写符合作业要求的两个模块，即每个模块（类）有2个以上的函数（方法），至少其中1个方法拥有3个以上的参数，且每个模块的函数（方法）中，应有不少于1个函数（方法）具有子函数调用。并使用等价类划分方法对于所选的两个模块进行测试，在此基础上使用 pair-wise 的方法减少测试用例，并比较两种方法的代码覆盖率。

## 1.2、测试范围

本次测试主要测试上述两个模块的功能，先使用等价类划分的方法生成 Junit 测试，存在调用其他函数时，使用桩函数代替。在上述测试用例都通过后，再使用pair-wise方法减少测试用例，比较两种方法的覆盖率。

# 二、测试资源

## 2.1、人力资源

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 角色 | 具体职责 |
| 张英杰 | 组长 | 模块与文档编写，总体策划 |
| 姚朋 | 方案设计 | 代码实现，策划测试内容 |
| 任剑 | 测试设计 | 规划测试方案 |

## 2.2、测试对象

|  |  |
| --- | --- |
| 测试对象 | 作用 |
| 1 | 根据输入的日期来计算该日期是该年的第几天 |
| 2 | 给定三个点的坐标来计算由三点构成的圆的半径 |

## 2.3、测试环境

|  |  |
| --- | --- |
| 测试环境 | 内容 |
| 软件环境 | Eclipse  jdk-10.0.2 |

## 2.4、测试工具

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 用途 | 工具 | 厂商 | 版本 |
| 测试 | JUnit | JUnit.org | 4.8.1 |
| 覆盖率计算 | eclemma |  |  |

# 三、测试过程

# 3.1、DateCount类

## 3.1.1 isLeapYear ( )方法

isLeapYear( )方法判断输入年份是否为闰年。因为整个类的功能是输入一个日期，计算出该日期是该年的第几天，然而年份有闰年和正常年份之分，要正确计算，还需要先判断输入的年份是否是闰年。

* 先根据输入条件划分等价类：

对于年份来说，我们限制有效输入在1900年到2100年之间。所以根据输入条件划分如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **输入域等价类** | **编号** | **有效等价类** | **编号** | **无效等价类** |
| 闰年 | 1 | 在输入范围内，且为正常年份，如1991，2015 | 4 | 2100以上 |
|  | 2 | 在输入范围内，且是非整百闰年，如2016 | 5 | 1900以下 |
|  | 3 | 在输入范围内，且是整百闰年，如2000 |  |  |

* 之后生成测试用例并测试：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **年** | **覆盖类** | **状态** | **是否通过** |
| **1991** | **有效类1** |  | **通过** |
| **2016** | **有效类2** |  | **通过** |
| **2000** | **有效类3** |  | **通过** |
| **2177** | **无效类4** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **无效类5** | **无效** | **通过** |

* 代码覆盖率：



## 3.1.2 dateIsValid ( )方法

dateIsValid( )方法判断年月日的组合是否为合法输入，比如年月日是否在合法的输入范围内，对于闰年和闰年，能否判断出2月的天数是否合法，如果是正常年份但在2月输入日期为29则应当显示非法。

* 根据输入条件划分等价类：

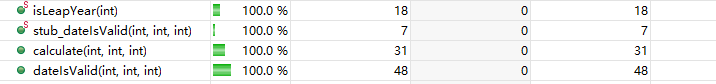
对于输入年份来说，我们设置有效输入在1900年到2100年之间；对于输入月份来说，输入必须在1～12之间；对于输入日期来说，输入必须在1～31之间，如果月份是非闰年的话，2月的输入只能在1～28之间。所以根据输入条件划分如下图所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **输入域等价类** | **编号** | **有效等价类** | **编号** | **无效等价类** |
| 年 | 1 | 在输入范围内，且为正常年份，如1991，2015 | 3 | 2100以上 |
|  | 2 | 在输入范围内，且是闰年，如2016 | 4 | 1900以下 |
| 月 | 5 | 天数为31天的月份，比如1、3、5、7、8、10、12月 | 8 | 1以下 |
|  | 6 | 天数为30天的月份，比如4、6、9、11月 | 9 | 12以上 |
|  | 7 | 天数为28或者29的月份，比如2月 |  |  |
| 日 | 10 | 1～28 | 14 | 1以下 |
|  | 11 | 29 | 15 | 31以下 |
|  | 12 | 30 |  |  |
|  | 13 | 31 |  |  |

* 之后生成测试用例并测试：

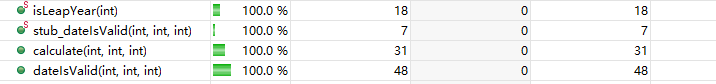
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **年** | **月** | **日** | **覆盖类** | | | **状态** | **是否通过** |
| **1991** | **01** | **01** | **有效类1** | **有效类5** | **有效类10** |  | **通过** |
| **1991** | **01** | **29** | **有效类1** | **有效类5** | **有效类11** |  | **通过** |
| **1991** | **01** | **30** | **有效类1** | **有效类5** | **有效类12** |  | **通过** |
| **1991** | **01** | **31** | **有效类1** | **有效类5** | **有效类13** |  | **通过** |
| **1991** | **01** | **00** | **有效类1** | **有效类5** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **01** | **31** | **有效类1** | **有效类5** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **05** | **01** | **有效类1** | **有效类6** | **有效类10** |  | **通过** |
| **1991** | **05** | **29** | **有效类1** | **有效类6** | **有效类11** |  | **通过** |
| **1991** | **05** | **30** | **有效类1** | **有效类6** | **有效类12** |  | **通过** |
| **1991** | **05** | **31** | **有效类1** | **有效类6** | **有效类13** |  | **通过** |
| **1991** | **05** | **00** | **有效类1** | **有效类6** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **05** | **31** | **有效类1** | **有效类6** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **02** | **01** | **有效类1** | **有效类7** | **有效类10** |  | **通过** |
| **1991** | **02** | **29** | **有效类1** | **有效类7** | **有效类11** |  | **通过** |
| **1991** | **02** | **30** | **有效类1** | **有效类7** | **有效类12** |  | **通过** |
| **1991** | **02** | **31** | **有效类1** | **有效类7** | **有效类13** |  | **通过** |
| **1991** | **02** | **00** | **有效类1** | **有效类7** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **02** | **31** | **有效类1** | **有效类7** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **00** | **01** | **有效类1** | **无效类8** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **00** | **29** | **有效类1** | **无效类8** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **00** | **30** | **有效类1** | **无效类8** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **00** | **31** | **有效类1** | **无效类8** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **00** | **00** | **有效类1** | **无效类8** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **00** | **31** | **有效类1** | **无效类8** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **13** | **01** | **有效类1** | **无效类9** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **13** | **29** | **有效类1** | **无效类9** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **13** | **30** | **有效类1** | **无效类9** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **13** | **31** | **有效类1** | **无效类9** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **13** | **00** | **有效类1** | **无效类9** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1991** | **13** | **31** | **有效类1** | **无效类9** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **01** | **01** | **有效类2** | **有效类5** | **有效类10** |  | **通过** |
| **2016** | **01** | **29** | **有效类2** | **有效类5** | **有效类11** |  | **通过** |
| **2016** | **01** | **30** | **有效类2** | **有效类5** | **有效类12** |  | **通过** |
| **2016** | **01** | **31** | **有效类2** | **有效类5** | **有效类13** |  | **通过** |
| **2016** | **01** | **00** | **有效类2** | **有效类5** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **01** | **31** | **有效类2** | **有效类5** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **05** | **01** | **有效类2** | **有效类6** | **有效类10** |  | **通过** |
| **2016** | **05** | **29** | **有效类2** | **有效类6** | **有效类11** |  | **通过** |
| **2016** | **05** | **30** | **有效类2** | **有效类6** | **有效类12** |  | **通过** |
| **2016** | **05** | **31** | **有效类2** | **有效类6** | **有效类13** |  | **通过** |
| **2016** | **05** | **00** | **有效类2** | **有效类6** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **05** | **31** | **有效类2** | **有效类6** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **02** | **01** | **有效类2** | **有效类7** | **有效类10** |  | **通过** |
| **2016** | **02** | **29** | **有效类2** | **有效类7** | **有效类11** |  | **通过** |
| **2016** | **02** | **30** | **有效类2** | **有效类7** | **有效类12** |  | **通过** |
| **2016** | **02** | **31** | **有效类2** | **有效类7** | **有效类13** |  | **通过** |
| **2016** | **02** | **00** | **有效类2** | **有效类7** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **02** | **31** | **有效类2** | **有效类7** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **00** | **01** | **有效类2** | **无效类8** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **00** | **29** | **有效类2** | **无效类8** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **00** | **30** | **有效类2** | **无效类8** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **00** | **31** | **有效类2** | **无效类8** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **00** | **00** | **有效类2** | **无效类8** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **00** | **31** | **有效类2** | **无效类8** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **13** | **01** | **有效类2** | **无效类9** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **13** | **29** | **有效类2** | **无效类9** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **13** | **30** | **有效类2** | **无效类9** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **13** | **31** | **有效类2** | **无效类9** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **13** | **00** | **有效类2** | **无效类9** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2016** | **13** | **31** | **有效类2** | **无效类9** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **01** | **01** | **无效类3** | **有效类5** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **01** | **29** | **无效类3** | **有效类5** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **01** | **30** | **无效类3** | **有效类5** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **01** | **31** | **无效类3** | **有效类5** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **01** | **00** | **无效类3** | **有效类5** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **01** | **31** | **无效类3** | **有效类5** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **05** | **01** | **无效类3** | **有效类6** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **05** | **29** | **无效类3** | **有效类6** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **05** | **30** | **无效类3** | **有效类6** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **05** | **31** | **无效类3** | **有效类6** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **05** | **00** | **无效类3** | **有效类6** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **05** | **31** | **无效类3** | **有效类6** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **02** | **01** | **无效类3** | **有效类7** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **02** | **29** | **无效类3** | **有效类7** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **02** | **30** | **无效类3** | **有效类7** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **02** | **31** | **无效类3** | **有效类7** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **02** | **00** | **无效类3** | **有效类7** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **02** | **31** | **无效类3** | **有效类7** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **00** | **01** | **无效类3** | **无效类8** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **00** | **29** | **无效类3** | **无效类8** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **00** | **30** | **无效类3** | **无效类8** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **00** | **31** | **无效类3** | **无效类8** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **00** | **00** | **无效类3** | **无效类8** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **00** | **31** | **无效类3** | **无效类8** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **13** | **01** | **无效类3** | **无效类9** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **13** | **29** | **无效类3** | **无效类9** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **13** | **30** | **无效类3** | **无效类9** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **13** | **31** | **无效类3** | **无效类9** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **13** | **00** | **无效类3** | **无效类9** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **2177** | **13** | **31** | **无效类3** | **无效类9** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **01** | **01** | **无效类4** | **有效类5** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **01** | **29** | **无效类4** | **有效类5** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **01** | **30** | **无效类4** | **有效类5** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **01** | **31** | **无效类4** | **有效类5** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **01** | **00** | **无效类4** | **有效类5** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **01** | **31** | **无效类4** | **有效类5** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **05** | **01** | **无效类4** | **有效类6** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **05** | **29** | **无效类4** | **有效类6** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **05** | **30** | **无效类4** | **有效类6** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **05** | **31** | **无效类4** | **有效类6** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **05** | **00** | **无效类4** | **有效类6** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **05** | **31** | **无效类4** | **有效类6** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **02** | **01** | **无效类4** | **有效类7** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **02** | **29** | **无效类4** | **有效类7** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **02** | **30** | **无效类4** | **有效类7** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **02** | **31** | **无效类4** | **有效类7** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **02** | **00** | **无效类4** | **有效类7** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **02** | **31** | **无效类4** | **有效类7** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **00** | **01** | **无效类4** | **无效类8** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **00** | **29** | **无效类4** | **无效类8** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **00** | **30** | **无效类4** | **无效类8** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **00** | **31** | **无效类4** | **无效类8** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **00** | **00** | **无效类4** | **无效类8** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **00** | **31** | **无效类4** | **无效类8** | **无效类15** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **13** | **01** | **无效类4** | **无效类9** | **有效类10** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **13** | **29** | **无效类4** | **无效类9** | **有效类11** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **13** | **30** | **无效类4** | **无效类9** | **有效类12** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **13** | **31** | **无效类4** | **无效类9** | **有效类13** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **13** | **00** | **无效类4** | **无效类9** | **无效类14** | **无效** | **通过** |
| **1880** | **13** | **31** | **无效类4** | **无效类9** | **无效类15** | **无效** | **通过** |

* 代码覆盖率：



* 使用pair-wise减少测试用例

使用pair-wise后，将用例从120减少至60个，可以看到覆盖率依然为100%。



## 3.1.3 calculate（）方法

calculate( )方法来计算天数。经过前两个方法的检查，进入该方法的数据只有合法和不合法之分。

* 根据输入条件划分等价类：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **输入域等价类** | **编号** | **有效等价类** | **编号** | **无效等价类** |
| 输入数据 | 1 | 输入合法内 | 2 | 输入数据不合法 |

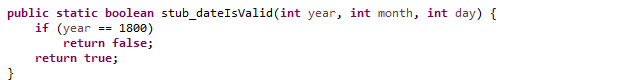
* 之后生成测试用例并测试：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **年** | **月** | **日** | **覆盖类** | **状态** | **是否通过** |
| **1991** | **12** | **31** | **有效类1** |  | **通过** |
| **1800** | **12** | **11** | **无效类2** | **无效** | **通过** |

## 3.1.4 对DateCount模块的测试总结

在一开始的测试中，我们遇到了一些问题，导致了覆盖率没有达到100%。经过总结，我们认为，对于桩函数，返回的结果要考虑到使用桩函数的方法的全部路径，如果仅仅返回true，那么在使用桩函数的方法中，如果有别的分支，那就会导致无法遍历使得覆盖率无法达到100%。桩函数如下所示：

此外方法的代码风格要尽量整洁，尽量减少分支的数量，这样可以使得测试用例除了问题后，排查问题的复杂度大大降低。



# 3.2、ValidCircle类

## 3.2.1、calculate ( )方法

calculate( )方法先判断三个点是否都存在，两点是否共点，三点是否共线，当发生上述情况，无法构成圆，如果能构成圆，那么计算圆心坐标并调用calRadius（）方法返回半径。

* 根据输入条件划分等价类：

对于二维平面坐标系，输入坐标并没有限制要求，对于给定三点坐标，判定是否在一条直线上的方法，接收三个参数皆为点（Point）对象。所以根据输入条件划分如下图所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **输入域等价类** | **编号** | **有效等价类** | **编号** | **无效等价类** |
| 能否构成圆 | 1 | 三点可以构成圆 | 2 | 输入参数为null |
|  |  |  | 3 | 输入存在两点为同一点 |
|  |  |  | 4 | 输入三点共线 |

* 生成测试用例：在p1，p2，p3的取值中，我们用x,y 指代Point对象的横坐标与纵坐标

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用例** | **p1** | **p2** | **p3** | **预期输出** | **覆盖的有效等价类** | **覆盖的无效等价类** | **实际测试结果** |
| 1 | 0,0 | 0,4 | 0,8 | -1 |  | 4 | -1 |
| 2 | 0,0 | 0,4 | 3,0 | 2.5 | 1 |  | 2.5 |
| 3 | 0,0 | 0,0 | 0,8 | -1 |  | 3 | -1 |
| 4 | null | null | null | -1 |  | 2 | -1 |

* 代码覆盖率：

方法代码行数覆盖率100%，分支覆盖率100%。



在对函数calculate的测试中，我们对函数calRadius进行了打桩。

用桩函数替代进行测试，具体可见所附代码。

## 3.2.2、calRadius( )方法

calRadius() 方法在给定三个点的情况是合法的情况下计算出圆的半径。

* 根据输入条件划分等价类：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **输入域等价类** | **编号** | **有效等价类** |
| 坐标数据 | 1 | 输入数据合法 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

* 生成测试用例：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用例** | **p1** | **p2** | **p3** | **预期输出** | **覆盖的有效等价类** | **覆盖的无效等价类** | **实际测试结果** |
| 1 | 0,0 | 0,4 | 3,0 | 2.5 | 1 |  | 2.5 |

* 代码覆盖率：



## 3.2.3 对ValidCircle模块的测试总结

在对ValidCircle模块的测试中，我们再一次意识到了一个正确的桩函数的重要性。



# 四、遇到的困难及解决办法

* **问题一**：

团队协作问题，由于团队成员主要来两个不同的实验室，平时主要交流方式为线上交流，造成了一些磨合问题，例如代码的版本不一致等。所以良好的交流与协作工具有利于提高团队效率。

* **方法和总结：**

采取的解决方案如下：

1. 使用 GitHub 代码托管平台进行对整个项目工程的代码进行版本管理，保持版本一致。
2. 在完成作业期间的双休日定期举行线下讨论。

* **问题二**：

集成开发环境和版本管理工具的使用问题。团队成员中一开始有人是在linux环境下完成开发，导致后续出现了一些环境匹配问题。

* **方法和总结：**

采取的解决方案如下：

1. 后续统一使用windows环境下来进行开发，尽管linux相比windows更专业，但是考虑到因为作业的本身目的是让我们理解测试的过程，所以使用windows能减少一些环境上的问题。
2. 对于项目工程中的代码部分，在完成一个阶段后就在github上更新，保证每个队员进行开发或测试时用的是上一阶段都通过全部组员review的代码。

* **问题三:**

由于小组成员中有多名来自其他专业，最明显的差距就是基础知识薄弱，如java编程语言急需系统的学习，对Eclipse等软件的操作还不够熟悉，也对如何使用Junit等插件不够熟悉，这也让我们明白然后该如何补上基础。

* **方法和总结：**

采取的解决方案如下：

在大作业布置之前，别的专业的同学就通过慕课等网络平台学习相关内容，还有队员在CSDN上专门看了相关的JAVA入门教程以及测试方法实例，期间结合大作业所需内容一边复习课上知识点，一边查阅相关资料文档，以求将理论与实践相结合，并确保小组内部能独立完成。

* **问题四**

对项目全局把握不够准确。

由于本次作业要求提供具有源码的程序，起初我们自己过多的把注意力放在了模块的功能本身而不是测试上，虽然出发点是好的，但后期发现一开始编写的模块很难符合作业要求，虽然一个模块可能很复杂，包含很多方法，但测试用例却较少，且难于与pair-wise方法结合。

* **方法和总结：**

采取的解决方案如下：

通过和陈备清助教多次交流，并且有一次去实验室和他直接面谈之后。我们决定放弃之前的模块，将其中适合设计测试用例的一部分保留下来重起炉灶，重新设计项目，所以第二次所完成的项目相较于第一次更适合本次作业。今后我们再遇到类似问题时需要做更全面的统筹。

* **问题五**

作业进度一开始没有把握的很好。

虽然为了准备此次作业，我们很早就开始学习相关课程查阅相关资料，但一开始总想着把java语言学深入一些再启动，直接导致一开始的规划比较混乱。后来我们发现，在大作业本身进行过程中，结合实践能学到更多知识，大作业完成期间的进步能加强看书学习的效果。

# 五、感想

最后，感谢姚老师和助教陈备清学长的耐心的指导，期间组内成员多次向陈备清学长请教大作业中不确定的细节，有一次还在周日的晚上和他当面交流，他给我们提出了很细致的建议，使我们意识到了需要做的改进。我们一致认为，这次大作业使我们将理论与实践相结合，并一定程度上提高了专业技能，从而加深了对课上所学知识的理解，并给我们日后的发展和学习提供了方向。