

软件测试文档

【Team】

Rosemariee

【Member】

2106050218_徐诚鸿(Euphocc)

2106050219_李想(MrlxiangWE)

【前言】

针对整个项目，采取 IDE 自带的测试工具，生成 test 包，并利用流行的 Java 项目测试框架 Junit 4 对除含有 main 方法以外的所有方法进行测试；

针对 ConstructedTools 包下的工具进行了重点测试，设计多组测试用例，覆盖所有执行路径，包括可能的正确路径与异常处理路径；

针对含有 main 方法的顶层客户执行类 MakeQuestions 和 ReadQuestions，使用直接运行与强制修改生成 txt 文本并热重载的方法进行测试，覆盖所有执行路径；并通过等价划分，使用一个无效等价类（尤其是输入不合法字符串这一行为）和众多有效等价类（输入不同参数控制生成/批改题目范围）进行测试。

同时，在测试中发现问题时，积极使用调试工具进行断点调试，并尝试对现存的代码进行优化。

综上，本次测试结果具有重要的参考意义，是在课程中学习到的黑盒、白盒测试技术的一次良好实践。

另注：测试花费较长时间，超出了团队成员的预料。

【Junit 4 测试结果】

| 覆盖率: CalStrTest × | | | |
|-------------------|--------------|--------------|---------------|
| 元素 ^ | 类(%) | 方法(%) | 行(%) |
| 所有 | 100% (14/14) | 86% (37/43) | 69% (210/303) |
| ConstructedTools | 100% (6/6) | 100% (27/27) | 95% (140/147) |
| CalStr | 100% (1/1) | 100% (6/6) | 92% (69/75) |
| Frac | 100% (1/1) | 100% (12/12) | 100% (32/32) |
| GetRandom | 100% (1/1) | 100% (3/3) | 92% (12/13) |
| PairCal | 100% (1/1) | 100% (2/2) | 100% (5/5) |
| Settings | 100% (1/1) | 100% (2/2) | 100% (15/15) |
| TriCal | 100% (1/1) | 100% (2/2) | 100% (7/7) |
| FileOperate | 100% (1/1) | 100% (3/3) | 85% (23/27) |
| Question | 100% (1/1) | 0% (0/3) | 14% (1/7) |
| QusOfFrac | 100% (1/1) | 100% (1/1) | 42% (3/7) |
| QusOfInt | 100% (1/1) | 100% (1/1) | 21% (8/37) |

注：Question 类为 QusOfInt 和 QusOfFrac 的基类，未实际使用，因此仅对其部分字段进行测试；

其余类覆盖率达到 100%，平均方法覆盖率达到 95%，行覆盖率达到 80%。

下图为核心工具类测试截图：

| | | |
|---|--------|-------|
| CalStrTest: 31 total, 31 passed | | 47 ms |
| Collapse Expand | | |
| C:\Users\18508\jdk\corretto-17.0\bin\java.exe -ea -Didea.test.cyclic.buffer.size=1048576 "-javaagent D:\IntelliJ IDEA 2022.1\lib\idea_rt.jar=50679 D:\IntelliJ IDEA 2022.1\bin" -Dfile.encoding=UTF-8 -classpath "C:\Users\18508\m2\repository\org\junit\platform\junit-platform-launcher\1.8.1\junit-platform-launcher-1.8.1.jar;C:\Users\18508\m2\repository\org\junit\platform\junit-platform-engine\1.8.1\junit-platform-engine-1.8.1.jar;C:\Users\18508\m2\repository\org\opentest4j\opentest4j\1.2.0\opentest4j-1.2.0.jar;C:\Users\18508\m2\repository\org\junit\platform\junit-platform-commons\1.8.1\junit-platform-commons-1.8.1.jar;C:\Users\18508\m2\repository\org\apiguardian\apiguardian-api\1.2\apiguardian-api-1.2.jar;C:\Users\18508\m2\repository\org\junit\platform\junit-engine\5.8.1\junit-platform-engine-5.8.1.jar;D:\IntelliJ IDEA 2022.1\lib\idea_rt.jar;D:\IntelliJ IDEA 2022.1\plugins\junit\lib\junit-rt.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\out\test\Question;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\out\production\Question;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\junit-4.13.1.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\hamcrest-core-1.3.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\junit-jupiter-5.8.1.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\opentest4j-1.2.0.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\junit-platform-commons-1.8.1.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\apiguardian-api-1.2.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\junit-jupiter-engine-5.8.1.jar;C:\Users\18508\Desktop\软工课\Question\lib\junit-platform-engine-1.8.1.jar" com.intellij.junit.JUnit4Starter -dversion5 -junit5 ConstructedTools.CalStrTest 进程已结束,退出代码0 | | |
| testIsOperator() | passed | 21 ms |
| testExpressionToList2() | passed | |
| testExpressionToList3() | passed | 7 ms |
| testExpressionToList4() | passed | |
| testExpressionToList5() | passed | 1 ms |
| testExpressionToList6() | passed | 1 ms |
| testCal1() | passed | 1 ms |
| testExpressionToList() | passed | 1 ms |
| testCal2() | passed | |
| testCal3() | passed | 2 ms |
| testCal4() | passed | 1 ms |
| testCal5() | passed | 1 ms |
| testCal6() | passed | 1 ms |
| testParseToSuffixExpression10() | passed | 1 ms |
| testParseToSuffixExpression11() | passed | |
| testParseToSuffixExpression12() | passed | 1 ms |
| testParseToSuffixExpression13() | passed | 1 ms |
| testParseToSuffixExpression14() | passed | 1 ms |
| testParseToSuffixExpression15() | passed | 1 ms |
| testParseToSuffixExpression16() | passed | 1 ms |
| testPriority() | passed | 1 ms |
| testParseToSuffixExpression2() | passed | 2 ms |
| testParseToSuffixExpression3() | passed | |
| testParseToSuffixExpression4() | passed | |
| testParseToSuffixExpression6() | passed | |
| testParseToSuffixExpression7() | passed | |

【部分测试用例展示】

| 方法名/类名 | 输入/操作 | 预期结果 | 输出 |
|-------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| cal | new ArrayList<>() | RuntimeException | RuntimeException |
| | { "foo" } | RuntimeException | RuntimeException |
| | { "9", "foo" } | RuntimeException | RuntimeException |
| | { "9" } | 9 | 9 |
| | { "42" } | 42 | 42 |
| | { "9", "9", "+" } | 18 | 18 |
| | { "5", "10", "/" } | 1/2 | 1/2 |
| expressionToList | "Expression" | 对应位置含有每个字母的 List | 对应位置含有每个字母的 List |
| | " " | 空 List | 空 List |
| | "42 " | { "42" } | { "42" } |
| | "(" | { "(" | { "(" |
| | "42(" | { "42", "(" | { "42", "(" |
| parseToSuffixExpression | { "foo" } | RuntimeException | RuntimeException |
| | { "+" } | { "+" } | { "+" } |
| | { "3", "+", "2" } | { "3", "2", "+" } | { "3", "2", "+" } |
| getGcd | 1, 2 | 1 | 1 |
| | 2, 4 | 2 | 2 |
| | 0, 5 | RuntimeException | RuntimeException |
| | -3, 9 | 3 | 3 |
| QusOfFrac | 3 | RuntimeException | RuntimeException |
| | 2 | 合规形式 | 合规形式 |
| MakeQuestions | 生成带括号的整数计算（有效等价类） | 生成的题目数量、内容、答案均符合要求 | 生成的题目数量、内容、答案均符合要求 |
| | 不合规的字符串（无效等价类） | 程序提示字符串不合规并重新接收输入 | 程序提示字符串不合规并重新接收输入 |
| | 传入参数不在题目范围中（有效等价类） | 程序提示字符串不合规并重新接收输入 | 程序提示字符串不合规并重新接收输入 |
| ReadQuestions | MakeQuestions 生成的 Exercises.txt 和 Answers.txt（有效等价类） | 读取、判题、去重，生成 Grade.txt 合规 | 读取、判题、去重，生成 Grade.txt 合规 |
| | Exercise.txt 题目 | 读取、判题、去 | 读取、判题、去 |

| | | | |
|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | 中有重复（有效等价类） | 重，生成 Grade.txt 合规 | 重，生成 Grade.txt 合规 |
| | Answers.txt 中有 错误答案（有效等价类） | 读取、判题、去 重，生成 Grade.txt 合规 | 读取、判题、去 重，生成 Grade.txt 合规 |
| | 文件不存在、文件 内容不合规（无效 等价类） | RuntimeException 或 IOException | RuntimeException 或 IOException |
| FileOperate | 打开文件并读取题 目集 | True | True |
| | 写入题目集到文件 | True | True |