

应用型本科院校“十二五”规划教材

软件测试技术 实验指导与习题

主 编 王智钢 曾 岳
副主编 阎 浩 钟 睿 胡盈盈

软件测试技术 实验指导与习题

主 编 王智钢 曾 岳
副主编 阎 浩 钟 睿 胡盈盈

 南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

软件测试技术实验指导与习题 / 王智钢, 曾岳主编.

—南京: 南京大学出版社, 2013. 12

应用型本科院校“十二五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 305 - 12471 - 6

I. ①软… II. ①王… ②曾… III. ①软件—测试—
高等学校—教材 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 275019 号

出版发行 南京大学出版社

社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093

网 址 <http://www.NjupCo.com>

出 版 人 左 健

丛 书 名 应用型本科院校“十二五”规划教材

书 名 软件测试技术实验指导与习题

主 编 王智钢 曾 岳

责任编辑 王秉华 单 宁 编辑热线 025 - 83596923

照 排 江苏南大印刷厂

印 刷 南京新洲印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 6.25 字数 152 千

版 次 2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 305 - 12471 - 6

定 价 18.00 元

发行热线 025 - 83594756

电子邮箱 Press@NjupCo.com

Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前 言

随着全球网络信息化时代的到来,信息产业对软件人才的需求越来越大。为适应社会人才需求,推动产业经济发展,计算机软件及相关专业的人才培养正在蓬勃发展。

软件测试是软件质量保证的重要内容。随着软件规模的不断扩大,复杂程度的不断提高,新的程序设计方法和开发平台的不断出现,软件测试的重要性也日益突出,并越来越被业界所认同和重视。

软件测试是计算机软件及相关专业的一门重要课程,实践教学环节在软件测试课程中非常重要,软件测试实验是对学生的一种全面综合训练,目的在于将测试理论、测试方法、测试技术应用到实践中去,让学生熟练掌握测试工具的使用,提高学生分析问题、解决问题的能力。同时,要让学生树立软件测试和质量保证的观念,掌握规范化的测试流程。通过该课程的学习,要求学生能独立分析软件测试问题,设计测试用例,编写测试脚本,并对测试结果进行有效的分析,撰写测试报告。

本书可以用作学习软件测试课程的实验指导和练习用书。全书分为两部分内容。

第一部分为实验指导:包括黑盒测试技术、白盒测试技术和自动化功能测试——RFT三个综合性实验。实验指导过程较为详细,便于初学者由浅入深地学习和掌握软件测试的相关方法和技术。

第二部分为习题和综合测验:习题已按照教学内容进行归纳,可以让学生作为作业册使用,综合测验基本按照试卷形式组织,可以让学生作为考试复习的参考。

本书很多内容是编者团队在多年课程教学实践中积累起来的,尽管我们已经做出了很大的努力,但由于总体而言软件测试是一门新兴的技术性课程,教学内容在不断丰富和充实,技术工具在不断发展和变化,同时编者水平有限,书中难免存在不足之处,请读者批评指正,以帮助我们不断改进和完善。

编者

2013年3月

目 录

第一部分 实验指导.....	1
实验 1 黑盒测试技术	3
实验 2 白盒测试技术	12
实验 3 自动化功能测试——RFT	23
第二部分 习题和综合测验	39
习题 1	41
习题 2	43
习题 3	44
习题 4	45
习题 5	47
习题 6	48
综合测验一	50
综合测验二	55

第一部分

实 验 指 导

实验 1 黑盒测试技术

一、实验目的

- (1) 掌握黑盒测试的基本概念和原理,掌握测试的基本方法和技术。
- (2) 学会运用边界值、等价类划分和判定表等方法对应用程序进行测试。
- (3) 学会设计测试用例,并能对测试用例进行优化。
- (4) 学会使用测试用例对应用程序进行实际测试,并记录测试结果。
- (5) 通过实验,逐步提高运用黑盒测试技术解决实际测试问题的能力。

二、实验要求

- (1) 分析被测应用程序,选定合适的黑盒测试方法。
- (2) 根据选定的黑盒测试方法,写出测试分析过程,并设计测试用例。
- (3) 运行被测程序,使用测试用例进行实际测试,并记录测试结果。
- (4) 对测试结果进行总结。
- (5) 完成实验并认真书写实验报告。

三、实验设备、环境及软件

- (1) 586 以上计算机一台。
- (2) Windows 操作系统。
- (3) “日期推算”被测应用程序(学生自行开发)。
- (4) “找钱计算”被测应用程序(学生自行开发)。

四、实验内容和步骤

(一) 题目 1:测试“日期推算”程序

有一个“日期推算”程序,该程序的功能是输入一个日期,输出该日期后天的日期,例如输入 2013 年 1 月 1 日,则输出 2013 年 1 月 3 日。现在假设“日期推算”程序已经被开发出来了,请对该软件的可执行程序进行功能测试,要求用尽可能少的测试用例检测出尽可能多的软件缺陷。

为便于统一,我们约定在“日期推算”程序中有三个整型变量 Year、Month、Day,分别表示日期的年、月、日,并假设已经限定输入数据均为整数,日期中年份的有效取值范围为 1 000~9 999。

1. 测试方法的选择

首先,请选择对“日期推算”程序进行测试需要采用的测试方法和技术,完成表 1-1。

表 1-1 选择测试需要的方法和技术

备选选项	选择结果
A. 动态测试 B. 静态测试	(注:二选一)
A. 白盒测试 B. 黑盒测试	(注:二选一)
A. 等价类划分 B. 边界值分析 C. 因果图 D. 判定表驱动 E. 场景法 F. 错误推测法 G. 功能图法 H. 正交实验设计法	(注:可多选)

【提示】

(1) 由于题目已经明确是要对可执行程序进行功能测试,所以不难在动态测试与静态测试、白盒测试与黑盒测试之间进行选择。

(2) 对于输入日期 2013 年 1 月 4 日和 2013 年 1 月 5 日,程序所要进行的操作是相同的,只需在表示日的数据上加 2,然后输出新的日期即可。这很容易让我们想到等价类划分的方法,把程序的输入域划分成若干部分(子集),然后从每一个子集中选取少数(例如一个)具有代表性的数据作为测试用例。

(3) 由于要对多个输入条件(Year、Month、Day)的组合进行分析,所以需要结合判定表驱动法(判定表也叫决策表,对应英文为 Decision Table)。判定表是分析和表达在多个逻辑条件下针对条件的不同组合情况,执行不同操作的工具,借助判定表可以设计出测试用例来覆盖各种需要执行不同操作的输入条件组合。

2. 等价类划分

【提示】

等价类划分是一种典型的、常用的黑盒测试方法。等价类的划分有两种不同的情况:
① 有效等价类:是指对于程序规格说明来说,是合理的、有意义的输入数据构成的集合。利用它,可以检验程序是否实现了规格说明预先要求的功能和性能。
② 无效等价类:是指对于程序规格说明来说,是不合理的、无意义的输入数据构成的集合。利用它,可以检查程序中功能和性能的实现是否有不符合规格说明要求的地方。

划分等价类的方法有:① 按区间划分,② 按数值划分,③ 按数值集合划分,④ 按限制条件划分,⑤ 按限制规则划分,⑥ 按处理方式划分。

在确定了等价类之后,可建立等价类表。请完成针对本题各个输入数据的无效等价类表和有效等价类表。

(1) 无效等价类表:请完成如表 1-2 所示的无效等价类表。

表 1-2 无效等价类表

输入变量	无效等价类
Year	① ②

续表

输入变量	无效等价类
Month	①
	②
Day	①
	②

(2) 有效等价类表:以日期数据 Day 为例,并不能简单地将 $1\leq Day\leq 31$ 划分为一个有效等价类。因为对于 Day=1 和 Day=31,程序所要执行的操作是不同的,所以需要更加细致地划分有效等价类。请认真分析,全面思考,并完成如表 1-3 所示的有效等价类表。

表 1-3 有效等价类表

输入变量	有效等价类
Year	Y1: Y2:
Month	M1: M2: M3: M4:
Day	D1: D2: D3: D4: D5: D6:

3. 程序操作(动作)表

请分析程序的功能,并结合等价类划分的情况,列出程序对输入数据 Year、Month、Day 可能做出的各种操作(即列出所有的动作桩),并填入如表 1-4 所示的程序操作(动作)表。

表 1-4 程序操作(动作)表

操作编号	操作(动作)
A1	
A2	
A3	

续表

操作编号	操作(动作)
A4	
A5	
A6	
A7	

4. 针对有效等价类的简化决策表

【提示】

决策表有 4 个组成部分,如图 1-1 所示。

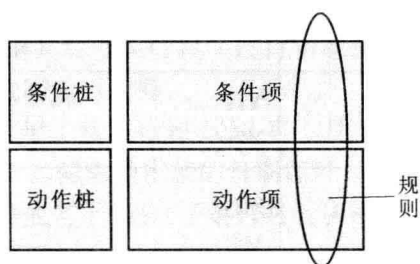


图 1-1 决策表的组成

决策表中一组条件加上对应的动作(也就是决策表中的一个列)称为一条规则。可以把两条或多条具有相同动作、而其条件项之间存在着相似性的规则合并,以简化决策表。

输入条件有三个,即三个输入变量 Year、Month、Day。根据等价类划分可知,Year 有 2 个有效等价类,Month 有 4 个有效等价类,Day 有 6 个有效等价类。这样一来,三个条件所有可能的组合数为 $2 \times 4 \times 6 = 48$ 种,但其中一些执行相同操作的条件组合可以合并,经过简化合并后的决策表不唯一,有一种较为优化的方案,化简后共有 17 种规则(列)。请完成如表 1-5 所示的针对有效等价类的简化决策表。

5. 测试用例设计

根据简化判定表,请为不同的规则(对应判定表中的不同的列)设计不同的测试用例,填写在表 1-6 的测试用例表中,并在“预期执行结果”中填写预期的测试输出。

表 1-6 测试用例表

测试用例编号	决策表规则编号	测试用例	预期执行结果	实际执行结果
T1	R1			
T2	R2			
T3	R3			
T4	R4			
T5	R5			
T6	R6			
T7	R7			
T8	R8			
T9	R9			
T10	R10			
T11	R11			
T12	R12			
T13	R13			
T14	R14			
T15	R15			
T16	R16			
T17	R17			

6. 执行测试用例

请根据“日期推算”程序功能要求,自行开发该程序。

实际执行“日期推算”程序,输入各个测试用例,并将执行结果记录在测试用例表中。

7. 测试执行结果统计

对比测试用例表中各测试用例的“预期执行结果”和“实际执行结果”,并填写测试用例执行结果统计表,如表 1-7 所示。

表 1-7 测试用例执行结果统计表

项 目	统计数据
测试用例总数	
测试用例覆盖率	
执行测试用例数	
测试用例执行率	
已通过的测试用例数	
未通过的测试用例数	
软件缺陷密度	

(二) 题目 2:测试“找钱计算”程序

假设某小超市商品价格 P 均小于等于 100 元,且为整数,并且顾客付款 M 也都在 100 元以内,该超市的 POS 机上有一个计算找零钱的程序。为了方便找钱,该程序的功能是:输入商品价格 P 和顾客付款 M,程序计算出需要货币张数最少的找钱方案 C。(假设货币面值只有 50 元、10 元、5 元、1 元 4 种)

假设“找钱计算”程序已经被开发出来了,现请对该软件的可执行程序进行功能测试,要求用尽可能少的测试用例检测出尽可能多的软件缺陷。

1. 测试方法的选择

请分析思考并选择最合适的黑盒测试方法,并填写在表 1-8 中。

表 1-8 选择黑盒测试法

备选选项	选择结果
A. 等价类划分 C. 因果图 E. 场景法 G. 功能图法 B. 边界值分析 D. 决策表 F. 错误推测法 H. 正交实验设计法	(注:单选)

【提示】

在等价类划分法中,可从某等价类中随便挑一个作为代表来进行测试,但很多时候,错误往往发生在等价类的边界上。

2. 边界值分析

边界值分析法就是对输入或输出的边界值进行测试的一种黑盒测试方法。使用边界值分析方法设计测试用例,首先应确定边界情况,应当选取正好等于、刚刚大于或刚刚小于边界的值作为测试数据,而不是选取等价类中的典型值或任意值作为测试数据。在测试过程中,边界值分析法是通过选择等价类边界的测试用例进行测试的。边界值分析法与等价类划分法的区别为边界值分析不是从某等价类中随便挑一个作为代表,而是使这个等价类的每个边界都要作为测试条件。另外,边界值分析不仅要考虑输入条件边界,还要考虑输出域边界产生的测试情况。

(1) 输入数据的边界值:请分析 P、M 以及 M-P 的边界值,并填写在表 1-9 中。

表 1-9 分析边界值

边界值编号	数据项	边界值
P1—P6	P	
M1—M6	M	
MP1—MP6	M—P	

(2) 输出数据的边界值:请分析输出数据的边界值,并填写在表 1-10 中。

表 1-10 分析输出数据的边界值

边界值编号	数据项	边界值

【提示】

程序的输出是通过计算得到的需要货币张数最少的找钱方案 C。由于已经假设货币面值只有 50 元、10 元、5 元、1 元 4 种,所以程序的输出实际上就是找钱方案中各种面值的货币张数,共有 4 个输出变量,分别表示面值 50 元、10 元、5 元、1 元货币的张数。

3. 测试用例设计

针对各个边界值,设计测试用例覆盖各个边界值,并制作测试用例表。测试用例表格式如表 1-11 所示,请在实验报告中填写完整。

表 1-11 测试用例表

测试用例编号	测试用例	覆盖的边界值编号	预期执行结果	实际执行结果
T1	P= M=		N50= N10= N5= N1=	N50= N10= N5= N1=

4. 执行测试用例

请根据“找钱计算”程序功能要求,自行开发该程序。

实际执行“找钱计算”程序,输入各个测试用例,并将执行结果记录在测试用例表中。

5. 测试执行结果统计

对比测试用例表中各测试用例的“预期执行结果”和“实际执行结果”,填写表 1-12 所示的测试用例执行结果统计表。

表 1-12 测试用例执行结果统计表

项 目	统计数据
边界值总数	
测试用例覆盖到的边界值总数	
测试用例覆盖率	
测试用例总数	
执行测试用例数	
测试用例执行率	
已通过的测试用例数	
未通过的测试用例数	
出错的边界值数	
软件(边界值)缺陷密度(出错的边界值数/边界值总数)	

五、实验思考

(1) 请结合题目 1 测试“日期推算”程序中的测试用例设计,用具体的例子来解释一下测试用例设计中的一些基本原则。

(2) 在对应用程序执行测试用例的过程中,你遇到了什么问题影响了你的工作效率,你希望有怎样的辅助工具软件?

六、实验体会和收获

请在实验报告中写出实验过程中的体会,以及做完本实验后的收获。

实验 2 白盒测试技术

一、实验目的

- (1) 掌握静态白盒测试的技术和原理。
- (2) 了解静态白盒测试工具 Logiscope 的使用方法。
- (3) 掌握逻辑覆盖测试的方法和原理。
- (4) 掌握基本路径测试的方法和原理。

二、实验要求

- (1) 按照实验题目要求,完成相关的白盒测试工作,并写出详细的测试步骤和测试结果。
- (2) 实验完成后,按照要求编写实验报告。

三、实验设备、环境及软件

586 以上的计算机,Window XP 或以上版本的操作系统, Logiscope 软件。

四、实验步骤

(一) 使用 Logiscope 完成静态白盒测试

【例题 1】使用 Logiscope 测试工具,完成对 Java 源程序 `sorting.java` 的静态白盒测试工作。

1. 创建测试项目

- (1) 打开 Logiscope 软件,界面如图 2-1 所示。

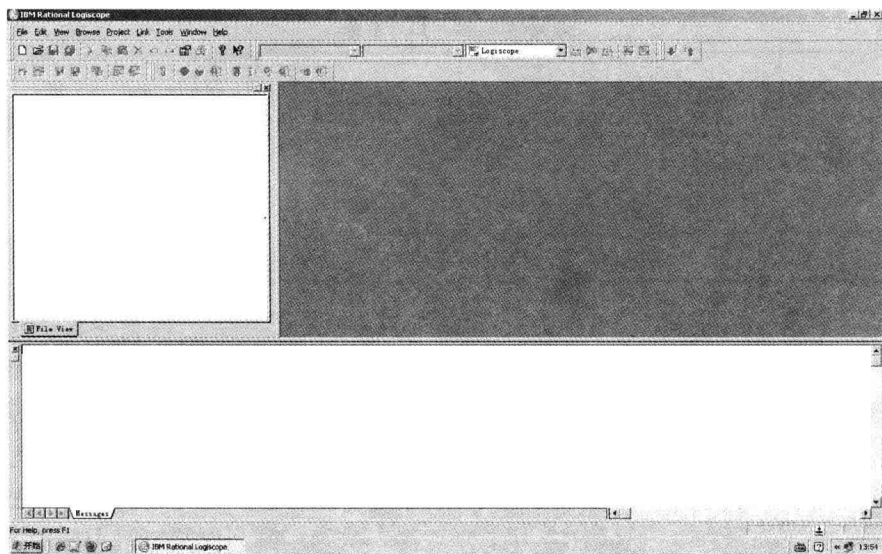


图 2-1 Logiscope 界面