

软件工程经典系列

快速测试

下

Robert Culbertson

[美] Chris Brown 著

Gary Cobb

王海鹏 译

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

快速测试 / (美) 卡伯特森 (Culbertson, R.), (美) 布朗 (Brown, C.), (美) 科布 (Cobb, G.) 著; 王海鹏译. —北京: 人民邮电出版社, 2004.10

(软件工程经典系列)

ISBN 7-115-12737-9

I. 快... II. ①卡...②布...③科...④王... III. 软件—测试 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 099256 号

版 权 声 明

Simplified Chinese edition Copyright © 2002 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and PEOPLE'S POSTS & TELECOMMUNICATIONS PUBLISHING HOUSE.

Rapid Testing ISBN: 0130912948

By Robert Culbertson Chris Brown Gary Cobb

Copyright © 2002

All Rights Reserved.

Published by arrangement with Addison-Wesley, Pearson Education, Inc.

This edition is authorized for sale only in People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书封面贴有 Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签。无标签者不得销售。

软件工程经典系列

快 速 测 试

◆ 著 [美] Robert Culbertson Chris Brown

Gary Cobb

译 王海鹏

责任编辑 俞 彬

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132705

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 21.75

字数: 526 千字

2004 年 10 月第 1 版

印数: 1-4 000 册

2004 年 10 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字: 01-2003-4080 号

ISBN 7-115-12737-9/TP · 4289

定价: 42.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内容提要

本书介绍一种软件测试的实用方法，重点讲述一个测试过程，该过程适用于当今日益快速的软件开发。

全书共分三部分，第一部分（第 1~6 章）为快速测试过程，定义与软件测试有关的基本概念和术语，描述一个与完整软件开发生命周期紧密集成的快速测试过程。第二部分（第 7~12 章）是快速测试技术和技巧，详细描述开发一个快速测试过程所要用到的技术和技巧。第三部分（第 13~16 章）为快速测试示例，包括一组例子用来说明前两部分所介绍的过程和技术。

本书介绍的测试方法是为从业的测试工程师、测试管理者而专门设计的，本书同样非常适合刚刚踏入软件测试职业生涯的读者。书中列举并综述了大量参考文献，其内容不仅适合软件测试专业人员阅读，同样也适合刚刚开始接触软件测试的读者使用。

前 言

本书介绍了一种软件测试的实用方法，重点讲述了一个测试过程，该过程适用于当今日益快速的软件开发。本书介绍的测试方法是为从业的测试工程师、测试管理者而专门设计的，包括测试技术、测试技巧以及为说明如何改进软件测试效率和效果而设计的一组案例。本书同样非常适合刚刚踏入软件测试职业生涯的读者。书中列举并综述了大量参考文献，其内容不仅适合软件测试专业人员阅读，同样也适合刚刚开始接触测试的读者使用。

软件测试的速度和效率不仅取决于测试技术的效果和效率，还取决于测试过程与软件开发生命周期结合的效果和效率。本书主要从三个方面说明如何改进测试速度和测试效率：

- 让测试生命周期与项目的需求阶段同时开始，这样可以使软件缺陷尽早被发现，使测试计划和测试用例的设计和开发尽早开始进行。
- 使用高效的静态测试技术对软件开发生命周期中产生的各种工作产品进行静态测试，例如使用审查和走查技术。
- 在集成测试、系统测试和认可测试阶段利用高效的动态测试技术发现软件缺陷。

关键特点

本书的下列主要特点可以帮助你改进软件测试的效率：

- 强调对测试过程进行裁减，以达到缩短软件上市时间的目标，同时又不以牺牲产品质量为代价。
- 将软件测试置于整个软件开发生命周期中。从测试工程师的角度考察软件生命周期。本书采用演化原型法、螺旋模型以

及传统的瀑布模型等软件生命周期模型。

- 书中介绍的静态测试技术能让测试小组在生命周期的早期就开始运作起来。运用静态测试技术可以尽早发现产品的缺陷，尽早确定测试计划和测试用例。
- 本书还包括测试过程中的一组关键工作产品的示例。

全书结构

全书共分三部分，各部分按如下内容组织：

第一部分为快速测试过程。本部分定义了与软件测试有关的基本概念和术语。描述了一个与完整软件开发生命周期紧密集成的快速测试过程。所采用的过程模型是传统的瀑布开发模型以及基于增量提交和演化原型的开发过程。软件开发过程的每个阶段都从测试工程师的角度加以考察，作为测试效率改进手段的缺陷检测和预防也在本部分中介绍。

第二部分是快速测试技术和技巧。这一部分详细描述了开发一个快速测试过程所要用到的技术和技巧。获取和分析需求、估算测试工作量和安排测试进度、实施评审和审查、黑盒测试设计以及编写测试结果报告的方法都在本部分具体介绍。这一部分还讨论了各种动态测试方法，包括功能分析、等价划分、边界值分析，内存泄漏测试和性能测试等。

第三部分为快速测试示例。第三部分包括了一组例子用来说明前两部分所介绍的过程和技术。这组例子是基于测试管理工具集（**Test Management Toolkit, TMT**）的。它是一个教学应用软件。测试管理员和测试工程师可以用它来管理测试计划、缺陷报告、测试结果以及其它与软件测试有关的信息。它是一个基于 Web 的应用，允许多用户同时使用，包括地理位置不同的用户，可以同时支持一个或多个测试项目。

这一部分列举了与测试过程有关的四个关键工作产品示例：

- 需求定义。
- 测试计划。
- 测试过程规格说明书。
- 测试总结报告。

作者简介

Robert Culbertson 在工程技术、软件开发、软件测试和项目管理领域拥有超过 25 年的经验。在 Cisco System 公司、德克萨斯仪器公司、IBM 公司、德克萨斯大学和 DSC 通信公司工作期间，他掌握了本书的第一手主题资料。Robert 在德克萨斯大学奥斯汀分校获得学士和硕士学位，并在英国伯明翰大学获得电子和电气工程博士学位。

Gary Cobb 在奥斯汀工业界有着 25 年工作经验，他同时也在从事教学工作。他曾在德克萨斯大学奥斯汀分校的数学、计算机科学和电子及计算机工程系任教。他还为德克萨斯大学讲授过多媒体方面的课程，是那里的多媒体实验室主任。在工业界的经验包括曾在德克萨斯仪器公司、洛克西德马丁公司和戴尔计算机公司任全职。Gary Cobb 为德克萨斯大学的软件质量研究所授课，同时受软件质量研究所的资助，开发 Greater Austin Quality Award 软件准则。Gary 拥有德克萨斯大学奥斯汀分校数学博士学位。

Chris Brown 在软件和计算机工业界有着 20 多年的工作经验。他曾在 Advanced MicroDevices 公司、Cisco System 公司、Compaq 计算机公司和 IBM 公司担任过各种测试职务。在 AMD 公司期间，他负责系统级的、各种软硬件配置下的硅片确认和兼容性测试。在 Compaq 计算机公司，他负责便携式计算产品分部的导航计算机系统和一些产品原型的测试脚本编制和测试任务。在 IBM，Chris 是 OS/2 数据库管理员、通信管理员、局域网传输和局域网缺陷支持系统等项目的小组领导。他还是 Computer Security 公司的总裁/首席执行官，这个公司是美国空军、波音等美国主要的大公司和实验室的反病毒软件供应商。他还是 Dataserv Computer Maintenance/BellSouth 公司的区域经理兼副总裁，在那里他负责 4 万多台计算机的维护。Chris 拥有电子科学与工程学士学位和工商管理硕士学位。

致谢

必须感谢 AI Dale，软件质量研究所的创始人。感谢他对本书和 SQI (Software Quality Institute Series) 丛书的支持。我们还要感谢 Paul Petralia 对本书的编写和出版所做的鼓励和支持。感谢 SQI 成员和 Prentice Hall 出版社对我们的一贯支持和专业协助。本书的问世得益于 Jessica Balch 和 Pine Tree Composiont 出版小组卓有成效

的工作，与他们的合作非常愉快。

Robert Culbertson 首先要表达他对家属 (Terri, Shelley 和 Michael) 的感谢。他们的鼓励使得他们的父亲在项目中投入了无数的生活时间。Robert 还要感谢他的母亲 Lorene 和兄弟 Lawrence 对他始终如一的支持。还要向所有的管理员、工程师、教师和所有的同事表达谢意，感谢他们这些年的帮助和指导。尤其要感谢：Bob Marinconz、Mark Sherwood、Mark Schnucker、Karen Boyd、Mark Scafidi、Loy Dossman、John Whitworth、Arthur Holly、Orhan Berkday、Tom Muir 和 David Blackstock。

Gary Cobb 感谢他的妻子 Marilyn 在编写本书的日日夜夜里对他的耐心和支持。他还要感谢他的几个孩子，Glen Cobb、Molly Pierson、Stephen Cobb 和 Meredith McLarty 对他的支持。感谢对他的职业生涯起到重要影响和帮助的人，包括他的父母 J.D. 和 Mary Louise Cobb 和下列教师和专业人员：W.T.Guy 博士、H.S.Wall 博士、Herbert Woodson 博士、Roger Bate 博士、L.C.Craig 博士、Joanne Click、Ed Martin、Jim Nelson 和 Mike Crosby。

目 录

第一部分 快速测试过程

第 1 章 快速测试简介	3
1.1 软件测试的基本定义	4
1.2 什么是快速测试	5
1.2.1 人员	6
1.2.2 集成的测试过程	7
1.2.3 静态测试	7
1.2.4 动态测试	7
1.3 开发一个快速测试策略	7
1.4 软件开发过程	8
1.5 瀑布式测试过程	10
1.5.1 需求分析	12
1.5.2 测试计划	12
1.5.3 测试设计、实施和调试	13
1.5.4 系统测试	14
1.5.5 验收测试	14
1.5.6 维护	15
1.6 测试和开发的集成	15
1.7 下一章导读	17
1.8 参考文献	18
第 2 章 需求分析和测试	19
2.1 需求过程	21

2.1.1	需求提取	22
2.1.2	需求定义	24
2.1.3	需求规格说明书	27
2.1.4	需求追踪矩阵	28
2.2	需求测试	28
2.2.1	测试需求时需要寻找什么	30
2.2.2	使用原型	31
2.2.3	演化原型生命周期中的测试	33
2.3	下一章导读	35
2.4	参考文献	35
第3章	测试计划	37
3.1	测试策略	39
3.1.1	确定测试的范围	39
3.1.2	确定测试的方法	42
3.1.3	确定测试标准和质量检查点	43
3.1.4	确定自动化策略	44
3.2	确定测试系统	47
3.2.1	测试架构	47
3.2.2	测试工具	49
3.2.3	测试环境	50
3.2.4	测试配置情况	51
3.3	预估测试工作量	52
3.3.1	确定任务	53
3.3.2	确定工作量	55
3.3.3	确定时间并生成进度计划	58
3.3.4	评估进度计划风险	60
3.4	准备和复查测试计划文档	61
3.4.1	测试计划格式	61
3.4.2	测试计划复查	67
3.5	下一章导读	68
3.6	参考文献	68

第 4 章 测试设计与开发	71
4.1 测试设计	72
4.1.1 确定测试目标	74
4.1.2 确定输入规格说明书	75
4.1.3 确定测试配置	75
4.1.4 测试设计文档	76
4.2 开发测试用例	77
4.2.1 开发详细测试过程	78
4.2.2 等价划分	79
4.2.3 确定预期的结果	80
4.2.4 初始设置和结束清理——从已知的状态开始测试	81
4.2.5 测试用例模板	81
4.2.6 测试用例配置管理	83
4.3 验证并调试测试	84
4.4 测试用例自动化	84
4.5 下一章导读	85
4.6 参考文献	86
第 5 章 系统测试	87
5.1 发现并追踪缺陷	88
5.1.1 确定缺陷状态	89
5.1.2 缺陷追踪要点	91
5.1.3 编写缺陷报告	95
5.1.4 缺陷复查	96
5.2 执行测试	97
5.2.1 系统测试的入口	97
5.2.2 测试循环	98
5.2.3 记录测试结果日志	99
5.3 报告测试结果	101
5.3.1 测试状态报告	101
5.3.2 缺陷状态报告	102
5.3.3 测试总结报告	103
5.4 退出标准与发布准备	104

5.5	下一章导读	104
第 6 章	人与过程结合	107
6.1	测试工作中人的方面	108
6.1.1	成功的测试工程师的特质	108
6.1.2	需要避免的陷阱	109
6.1.3	面试提示	110
6.2	改进测试过程	112
6.2.1	软件工程研究所的能力成熟度模型 (CMM)	113
6.2.2	CMM 与快速测试的关系	115
6.2.3	过程改进的一种方法	116
6.3	下一章导读	117
6.4	参考文献	118

第二部分 快速测试技术与技巧

第 7 章	测试技术与技巧概述	123
7.1	测试技术的范围	123
7.2	开发生命周期	124
7.3	快速测试的好处	126
7.4	静态测试的定义	127
7.5	动态测试的定义	128
7.6	缺陷生命周期	129
7.7	正式的测试阶段	130
7.8	测试团队成员的职责	131
7.9	下一章导读	132
第 8 章	联合应用需求：利用快速测试提取需求的方法	133
8.1	JAR 方法学	133
8.2	在 JAR 中测试工程师的角色	140
8.3	小结	141

第 9 章 静态测试技术与技巧	143
9.1 循环复杂性以及它与测试执行的关系	144
9.2 将模块设计图形化的示例	145
9.3 正式的复查	148
9.4 使用检查清单	149
9.5 审计	150
9.6 审查/走查/同级复查	152
9.7 审查团队角色与职责	152
9.8 报告审查过程	154
9.9 审查过程的测量指标	155
9.10 使用电子邮件或应用程序让审查更有效率	155
9.11 正式验证	156
9.12 基于规范的语言	157
9.13 自动化的理论证明	157
9.14 测试自动化/工具	157
9.15 需求可追踪性	158
9.16 物理单位检查器	158
9.17 符号化执行	159
9.18 交叉引用列表	160
9.19 格式对齐	160
9.20 版本比较	160
9.21 算法测试	161
9.22 测试支持推进者	163
9.23 共享的问题数据库	164
9.24 小结	165
9.25 参考文献	165
第 10 章 动态测试技术与技巧	167
10.1 功能测试与分析	168
10.2 等价划分	169
10.3 边界值分析	170
10.4 恶意测试	171
10.5 基于风险的测试	172

10.6	路径覆盖测试	174
10.7	用例测试	179
10.8	制造缺陷/变异	180
10.9	追踪/回溯/快照内存转储/异常终止内存转储	181
10.10	设断点/打补丁	183
10.11	数据流测试	183
10.12	内存泄漏测试	184
10.13	人机接口测试	186
10.14	负载性能测试	186
10.15	平台配置测试	190
10.16	小结	191
10.17	参考文献	192
第 11 章	开发和使用测试测量指标：建模和预报缺陷	193
11.1	确定测量指标与测量方法	194
11.2	使用标准测量指标来进行改进	202
11.3	测试的测量指标	205
11.4	基于项目的缺陷模型	207
11.5	软件错误预估程序 (SWEEP)	208
11.6	小结	211
11.7	参考文献	212
第 12 章	测试工作量预估技术与技巧	213
12.1	使用数学方法来预估软件	216
12.2	功能点技术	234
12.3	小结	236
12.4	参考文献	237
第三部分 快速测试示例		
第 13 章	需求示例	241
第 14 章	测试计划示例	265
第 15 章	测试设计和开发示例	281
第 16 章	系统测试总结报告示例	325

第一部分

快速测试过程



第 1 章 快速测试简介

本章主要内容:

- ◇ 软件测试的基本定义
- ◇ 什么是快速测试
- ◇ 开发一个快速测试策略
- ◇ 软件开发过程
- ◇ 瀑布式测试过程
- ◇ 测试和开发的集成
- ◇ 下一章导读
- ◇ 参考文献

过去的 20 多年里, 计算机系统和运行于系统中的软件已经渗入我们生活的方方面面。汽车、烤箱、手机、游戏机以及工作场所处处都有软件的身影。财务处理系统、通信交换系统和因特网连接都是由软件来驱动的。软件产业的迅速扩张使得公司和国民经济都日益依赖于成功的软件开发和软件的交付。

随着软件市场的风险越来越高, 要求在更短的时间里开发出更多软件的压力日益增大。这种形势不仅要求软件开发者和软件测试者更快地开发软件, 同时也要求所开发出的软件具有能让顾客满意的足够质量。

因此, 现代软件开发对测试工程师提出了两方面要求:

- 我们需要更快速的测试, 这样才能赶上日益紧迫的产品提交期限。
- 我们需要足够的测试, 不能把严重缺陷留给顾客。

挑战来自于必须兼顾两方面要求而不能以牺牲另一方为代价。本书的目的是定义一个高效的测试过程并提供一些实用的技术来满足这两方面要求。我们首先从考察软件开发和软件测试的基本概念开始。