

Software Engineering Series

[illegible]

# Testing Applications on the Web

## Test Planning for Internet-Based Systems

■ [美] Hung Q. Nguyen 著 ■ 冯学民 唐映 杨海燕 等译



電子工業出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
<http://www.phei.com.cn>

软件工程丛书

# Web 应用测试

Testing Applications on the Web  
Test Planning for Internet-Based Systems

[ 美 ] Hung Q. Nguyen 著

冯学民 唐 映 杨海燕 等译

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书是一本有效的软件测试指导书。介绍了基本的技术、测试概念以及基于浏览器的应用有关的测试方法。书中对 B2B 应用、B2C 应用、Web 基础和其他基于 Internet 应用的测试提出了建议。首先介绍客户/服务器和 Web 系统的体系结构。从测试的角度对 Web 应用技术,如网络协议、基于组件的体系结构和多服务器类型进行了深入的研究。然后对诸如用户界面测试、性能测试、负载测试和强度测试等各种类型的测试方法进行了介绍。本书能帮助测试人员拓展测试思路,发现和查找出新的故障类型,从而更有效地分析在测试或产品使用过程中发现的软件失效根源。

本书适合软件测试者、测试管理者、质量保证分析和管理者、IT 管理者、业务和系统分析师,以及所有负责计划和管理 Web 应用测试项目的人员阅读。

Hung Q. Nguyen: **Testing Applications on the Web: Test Planning for Internet-Based Systems.**

ISBN 0-471-39470-X

Copyright © 2001, Hung Q. Nguyen.

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of John Wiley & Sons, Inc. Simplified Chinese translation edition Copyright © 2003 by John Wiley & Sons, Inc. and Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体字翻译版由 John Wiley & Sons 授予电子工业出版社。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号:图字:01-2002-5364

### 图书在版编目(CIP)数据

Web 应用测试/(美)纽恩(Nguyen, H.Q.)著;冯学民等译.-北京:电子工业出版社,2003.4  
(软件工程丛书)

书名原文:Testing Application on the Web: Test Planning for Internet-Based Systems

ISBN 7-5053-8623-9

I. W... II. ①纽... ②冯... III. 软件-测试 IV. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 022577 号

责任编辑:赵宏英

印刷者:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

经 销:各地新华书店

开 本:787 × 980 1/16 印张:20.25 字数:454 千字

版 次:2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷

定 价:29.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

# 译者序

随着国内计算机技术的日益普及和软件开发水平的不断提高,我国正逐渐从软件消耗向软件生产和出口的方向转型。在这一过程中,普遍感受到的是软件从业人员和软件企业对软件工程的重视程度越来越高,对软件生命周期内各个阶段的研究也更加深入和透彻。软件测试作为软件生命周期中一个主要阶段自然而然地成为关注的焦点之一,这不仅仅因为它是软件工程中的重要课题,更为重要的是大家已经开始认识到它能够为确保软件产品的质量提供直接的支持和保障。

网络时代的到来和迅速普及又为软件业带来了一场革命性的变化,基于Web的应用系统已经开始逐步取代原来的单机版应用系统,成为当前和未来软件系统开发和实施的主流。

基于Web的应用系统在满足用户各种需要的同时,能够给用户带来全新的感受和极大的便利。而另一方面,对于Web系统的开发,尤其是对这类软件的测试带来了新的困难和挑战:首先,基于Web应用的系统在体系结构方面较之以前的系统有了很大的变化和丰富。其次,Web应用的环境比单机或典型的客户机/服务器环境要复杂得多。再有,基于Web的应用系统不再是孤立和封闭的,其中很多东西不再仅限于系统本身,而是多种产品、工具的融合。

Web环境所具有的特点要求我们在测试Web应用系统时不仅需要像对待传统应用系统那样进行各种测试,还需要针对Web应用自身的特性,加强相应的测试类型(加强针对信息安全的Web安全性测试等),调整传统测试类型的相应内容以适合于Web应用系统。

本书的第1章~第8章由冯学民翻译,第9章~第13章由唐映翻译,第14章~第18章由杨海燕翻译。在本书的翻译过程中,得到了孙昌爱、曹会明、曹晓兵、臧大昕、曹明、吴际、汪浩、李虎、刘冬懿、贾晓霞、周俊、祝玉芬、沈燕芳、曹勇刚、庞岩梅、于洁、朱丽娟、俞慧斌等人的大力帮助。

由于成稿时间较为仓促,翻译不妥之处敬请各位读者予以批评、指正。

# 序 言

对于多数一直关注黑盒、单机版应用程序测试的测试者来说,涉及Web的测试是一个难题。本书的任务就是要面对这种新的挑战,并以传统的黑盒测试者易于接受的方式给出相应的策略。

在本书中,Hung Nguyen的方法比在“Testing Computer Software”一书中介绍的黑盒测试方法在技术上更加深入且更贴近系统。多年来,有些人一直在议论“灰盒测试”这个短语。Hung在书中提供了一种考虑周密、基于经验的方法来定义和使用灰盒测试方法。这是首次以书的形式对灰盒测试进行深入探讨。

Hung的观点认为,Web测试带来了特殊的挑战和机遇:

- 首先,Web应用程序所处的环境要比主机、独立的台式机或典型的客户/服务器环境复杂得多。如果应用程序失效,问题可能出在应用程序的代码上,应用程序与其他系统组件的兼容性上,或是应用程序开发者根本无法控制的组件间的交互上。例如,要了解应用程序失效的原因,重要的是要明白网络的体系结构和实现。Hung认为,如果我们不考虑应用的环境,就会面临很大风险,把时间浪费在很多没有太大价值的工作上。
- 其次,很多看起来是Web应用一部分的东西,其实是属于复杂的第三方产品。例如,客户端安装有浏览器、Java解释器以及一些图形显示和声音回放工具等。应用程序通过这些工具来提供其用户界面,但它并非这些工具,也不包括这些工具。同样,数据库服务器和Web服务器也不属于大多数应用程序的一部分。应用程序只是使用这些服务器端的组件,就像使用操作系统和有关的设备驱动程序一样。因此,应用程序开发者在测试客户端和服务器的工具时就会受到一定程度的限制——无法对其进行改写,而且客户可能会随时更新或替换它们。Hung认为,如果我们不打算将自己的应用程序和用户提供的第三方组件加以区分的话,就会面临很大的风险,把大量的时间浪费在不该测试的组件上,并试图去管理这些错误的风险。
- 第三,因为Web应用程序是由很多通信组件构成的,所以,我们就有了新的机会来应用或创建测试工具,从而能够读取和修改中间事件。我们可以在链路上的几个点处观测和创建往来于客户和服务器之间的消息。可测试性的根本是可见性(被测软件发生了什么变化)和可控性(我们可以改

变被测软件的状态和数据)。Hung 认为, 这种环境为技术精湛、富于创造性的测试者提供了很好的机会, 去开发或使用工具以增强应用程序的可测试性。

灰盒测试者是更有成效的测试者, 因为他能够:

- 更为有效地排除系统环境的故障
- 更为有效地管理应用程序和第三方组件之间的关系
- 以新的方式使用工具以便揭示和控制被测应用程序更多的方面

本书运用上述观点对 Web 测试的问题进行主题分析。应该如何测试数据库问题、安全性和性能问题? 对于每种情况, 我们都必须考虑到应用程序本身、应用环境、相关组件以及可能使测试更为有效的工具。

本书的另一个特点在于, 它是由一个独立测试实验室 LogiGear (测试其他公司的 Web 应用程序, 而且还发布了一个自己的 Web 应用程序) 的负责人所著。Hung 深知在其产品中以及在计划和执行该产品的测试时所做出的设计权衡。他也非常了解该领域内的产品技术支持记录。书中的例子取材于一个已经获得了成功的实际产品的真实经历。一般情况下, 书中出现这样的例子是与出版者的商业机密方针相冲突的。能见到这样的材料出版真是一件幸事。

佛罗里达计算机科学技术协会教授  
Cem Kaner 博士



# 前 言

本书介绍了基本的技术、测试概念以及与基于浏览器的应用程序有关的测试方法。书中对 B2B 应用、B2C 应用、Web 基础和其他基于 Internet 应用的测试提出了建议。本书适合黑盒测试者、软件质量工程师、质量保证人员、测试管理者、项目管理者、IT 管理者、业务和系统分析师，以及所有负责计划和管理 Web 应用测试项目的人员阅读。

本书首先介绍客户/服务器和 Web 系统的体系结构。从测试的角度对 Web 应用技术，如网络协议、基于组件的体系结构和多服务器类型进行了深入的研究。书中还对诸如用户界面测试、性能测试、负载测试和强度测试等各种类型的测试方法进行了介绍。第 1 章和第 2 章对 Web 测试进行概述。第 3 章到第 5 章介绍方法和技术的基础知识，包括对软件测试基础的回顾、对网络问题的讨论和对基于组件测试的介绍。第 6 章到第 8 章讨论测试计划的基本原理，介绍了在本书中作为被测应用程序（AUT）的一个应用实例，以及一个测试计划实例。第 9 章到第 16 章讨论可用于 Web 测试的测试类型。最后，第 17 章和第 18 章对 Web 测试工具进行概述，并列出了何处能得到更为详细的信息。

书中回答了有关测试的诸多问题，如“网络硬件和软件如何影响被测应用程序？”、“什么是 Web 应用程序组件，它们如何影响测试策略？”、“后端数据库的作用是什么，如何测试与数据库有关的错误？”、“什么是性能、强度和负载测试，如何计划和执行这些测试？”、“关于安全性测试需要了解些什么，以及测试的职责是什么？”。

掌握了一般的测试方法和本书提供的信息，就有了实现如下测试目标的基础——在 Web 应用环境下使生产率最大化而使质量风险最小化。

本书假定读者对测试计划、测试用例设计、错误报告书写等软件测试方法已经有了初步的了解。Web 应用是一个复杂的系统，包括许多部分，如服务器、浏览器、第三方软硬件、协议和连通性，等等。本书能够让读者将已有的测试技巧运用到对 Web 应用的测试中。

本书并非专门对软件测试进行介绍。如果要了解软件测试的基础，最好阅读由 Kaner 等所著的“Testing Computer Software, second edition”（1993）一书。如果要寻找有效利用测试自动化的方法和技巧，建议阅读 Fewster 和 Graham 所著

的“Software Test Automation”(2000)一书。有关 Web 测试的更多信息及其他测试方法和资源,可访问 [www.QAcity.com](http://www.QAcity.com)。

笔者对于能够编写本书,把每天用来测试基于 Web 系统的 Web 应用测试方法介绍给大家感到非常高兴。希望读者能从此书中发现所需要的信息,以便计划和进行成功的测试,从而能够在当今的 Internet 时代,在增长的分布式计算、市场驱动和时间约束的环境下发布高质量的应用程序。



## 作者简介

Hung Q. Nguyen 是 1994 年创建于硅谷的 LogiGear 公司的创始人和 CEO，公司的业务是帮助软件开发组织在有限的资源和时间限制下发布高质量的产品。如今，LogiGear 公司已拥有数百万美元资金，可以提供许多增值服务，包括应用程序测试、自动测试和为电子商务和客户应用程序进行 Web 负载和性能测试。测试服务具体划分为 Web 应用测试、手持通信设备测试和消费者电子产品测试。LogiGear 公司也提供全面的“实用软件测试系列培训”和 TRACKGEAR™，这是一个功能强大、灵活易用的基于 Web 的缺陷跟踪解决方案。Hung Nguyen 编写了培训资料，在大学和研讨会上向公众以及众多著名的国内和国际软件公司讲授软件测试技术。在过去的二十年里，Hung 主管过工程、质量保证、测试、产品开发和信息技术。Hung 是畅销书“Testing Computer Software”（Wiley, 1999）的著者之一。Hung 获得了 Cogswell 工学院质量保证专业理学学士学位，是 ASQ 认证的质量工程师和美国质量协会中活跃的资深会员。通过 [hungn@logigear.com](mailto:hungn@logigear.com) 可以与 Hung 联系。若希望获得更多有关 LogiGear 公司及其业务的信息，请访问网址 [www.logigear.com](http://www.logigear.com)。

# 目 录

## 第1部分 Web 测试入门

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 第1章 欢迎进入 Web 测试 .....               | 2  |
| 1.1 为什么阅读本章 .....                   | 2  |
| 1.2 引言 .....                        | 3  |
| 1.3 软件测试的发展 .....                   | 3  |
| 1.4 灰盒测试方法 .....                    | 4  |
| 1.5 实际的软件测试 .....                   | 6  |
| 1.6 本书主旨 .....                      | 6  |
| 第2章 Web 测试与传统测试的比较 .....            | 8  |
| 2.1 为什么阅读本章 .....                   | 8  |
| 2.2 引言 .....                        | 8  |
| 2.3 应用系统模型 .....                    | 9  |
| 2.4 硬件与软件的区别 .....                  | 11 |
| 2.5 Web 系统与传统的客户 / 服务器系统之间的区别 ..... | 13 |
| 2.6 Web 系统 .....                    | 17 |
| 2.7 程序错误的传播 .....                   | 20 |
| 2.8 后端数据访问 .....                    | 21 |
| 2.9 瘦客户机处理与胖客户机处理的比较 .....          | 22 |
| 2.10 互操作性问题 .....                   | 23 |
| 2.11 测试的注意事项 .....                  | 23 |
| 2.12 参考书目 .....                     | 24 |

## 第2部分 方法论与技术

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第3章 软件测试基础 .....  | 26 |
| 3.1 为什么阅读本章 ..... | 26 |
| 3.2 引言 .....      | 26 |

|              |                          |            |
|--------------|--------------------------|------------|
| 3.3          | 基础规划和文档化 .....           | 26         |
| 3.4          | 常用术语和概念 .....            | 27         |
| 3.5          | 测试用例的设计 .....            | 40         |
| 3.6          | 参考书目 .....               | 47         |
| <b>第 4 章</b> | <b>网络基础 .....</b>        | <b>48</b>  |
| 4.1          | 为什么阅读本章 .....            | 48         |
| 4.2          | 引言 .....                 | 48         |
| 4.3          | 基础 .....                 | 49         |
| 4.4          | 其他有关内容 .....             | 62         |
| 4.5          | 测试的注意事项 .....            | 71         |
| 4.6          | 参考书目 .....               | 71         |
| <b>第 5 章</b> | <b>Web 应用组件 .....</b>    | <b>73</b>  |
| 5.1          | 为什么阅读本章 .....            | 73         |
| 5.2          | 引言 .....                 | 73         |
| 5.3          | 概述 .....                 | 74         |
| 5.4          | Web 应用组件的体系结构 .....      | 83         |
| 5.5          | 与测试有关的问题讨论 .....         | 89         |
| 5.6          | 测试的注意事项 .....            | 96         |
| 5.7          | 参考书目 .....               | 98         |
| <b>第 6 章</b> | <b>制定测试计划基础 .....</b>    | <b>99</b>  |
| 6.1          | 为什么阅读本章 .....            | 99         |
| 6.2          | 引言 .....                 | 99         |
| 6.3          | 测试计划 .....               | 100        |
| 6.4          | LogiGear 公司的单页测试计划 ..... | 105        |
| 6.5          | 测试的注意事项 .....            | 107        |
| 6.6          | 参考书目 .....               | 111        |
| <b>第 7 章</b> | <b>应用实例 .....</b>        | <b>112</b> |
| 7.1          | 为什么阅读本章 .....            | 112        |
| 7.2          | 引言 .....                 | 112        |
| 7.3          | 应用程序描述 .....             | 112        |
| 7.4          | 技术概述 .....               | 113        |
| 7.5          | 系统需求 .....               | 114        |
| 7.6          | 应用实例的功能 .....            | 115        |
| 7.7          | 参考书目 .....               | 119        |

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>第 8 章 测试计划举例 .....</b> | <b>120</b> |
| 8.1 为什么阅读本章 .....         | 120        |
| 8.2 引言 .....              | 120        |
| 8.3 收集信息 .....            | 121        |
| 8.4 单页测试计划举例 .....        | 125        |
| 8.5 参考书目 .....            | 127        |

## 第 3 部分 测试练习

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>第 9 章 用户界面测试 .....</b>  | <b>130</b> |
| 9.1 为什么阅读本章 .....          | 130        |
| 9.2 引言 .....               | 130        |
| 9.3 UI 设计测试 .....          | 130        |
| 9.4 UI 实现测试 .....          | 150        |
| 9.5 测试的注意事项 .....          | 152        |
| 9.6 参考书目和其他资源 .....        | 154        |
| <b>第 10 章 功能测试 .....</b>   | <b>156</b> |
| 10.1 为什么阅读本章 .....         | 156        |
| 10.2 引言 .....              | 156        |
| 10.3 功能测试准备中分类特性的举例 .....  | 157        |
| 10.4 测试方法 .....            | 157        |
| 10.5 参考书目 .....            | 167        |
| <b>第 11 章 数据库测试 .....</b>  | <b>169</b> |
| 11.1 为什么阅读本章 .....         | 169        |
| 11.2 引言 .....              | 169        |
| 11.3 关系数据库服务器 .....        | 171        |
| 11.4 客户端/SQL 接口 .....      | 175        |
| 11.5 测试方法 .....            | 177        |
| 11.6 数据库测试的注意事项 .....      | 194        |
| 11.7 参考书目和其他资源 .....       | 195        |
| <b>第 12 章 帮助系统测试 .....</b> | <b>197</b> |
| 12.1 为什么阅读本章 .....         | 197        |
| 12.2 引言 .....              | 197        |
| 12.3 帮助系统分析 .....          | 197        |

|               |                         |            |
|---------------|-------------------------|------------|
| 12.4          | 帮助系统的测试策略 .....         | 203        |
| 12.5          | 测试的注意事项 .....           | 207        |
| 12.6          | 参考书目 .....              | 209        |
| <b>第 13 章</b> | <b>安装测试 .....</b>       | <b>210</b> |
| 13.1          | 为什么阅读本章 .....           | 210        |
| 13.2          | 引言 .....                | 210        |
| 13.3          | 安装 / 卸载程序的作用 .....      | 211        |
| 13.4          | 常用特性和选项 .....           | 213        |
| 13.5          | 一般的特定服务器端安装问题 .....     | 221        |
| 13.6          | 安装 / 卸载测试程序 .....       | 224        |
| 13.7          | 测试的注意事项 .....           | 224        |
| 13.8          | 参考书目和其他资源 .....         | 229        |
| <b>第 14 章</b> | <b>配置和兼容性测试 .....</b>   | <b>231</b> |
| 14.1          | 为什么阅读本章 .....           | 231        |
| 14.2          | 引言 .....                | 231        |
| 14.3          | 测试用例 .....              | 233        |
| 14.4          | 实现配置和兼容性测试 .....        | 233        |
| 14.5          | 配置测试和兼容性测试比较 .....      | 235        |
| 14.6          | 配置 / 兼容性测试问题 .....      | 237        |
| 14.7          | 测试的注意事项 .....           | 244        |
| 14.8          | 参考书目 .....              | 246        |
| <b>第 15 章</b> | <b>Web 安全问题 .....</b>   | <b>247</b> |
| 15.1          | 为什么阅读本章 .....           | 247        |
| 15.2          | 引言 .....                | 247        |
| 15.3          | 安全隐患 .....              | 248        |
| 15.4          | 攻击意图 .....              | 252        |
| 15.5          | 目标和职责 .....             | 252        |
| 15.6          | Web 安全技术基础 .....        | 253        |
| 15.7          | 测试的注意事项 .....           | 266        |
| 15.8          | 参考书目和其他资源 .....         | 268        |
| <b>第 16 章</b> | <b>性能、负载和强度测试 .....</b> | <b>271</b> |
| 16.1          | 为什么阅读本章 .....           | 271        |
| 16.2          | 引言 .....                | 271        |
| 16.3          | 评价性能目标 .....            | 273        |

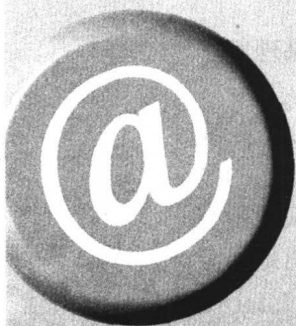
|               |                       |            |
|---------------|-----------------------|------------|
| 16.4          | 性能测试的相关概念 .....       | 274        |
| 16.5          | Web 事务场景 .....        | 276        |
| 16.6          | 理解工作负载 .....          | 278        |
| 16.7          | 评价工作负载 .....          | 278        |
| 16.8          | 测试规划 .....            | 285        |
| 16.9          | 测试的注意事项 .....         | 289        |
| 16.10         | 参考书目 .....            | 292        |
| <b>第 17 章</b> | <b>Web 测试工具 .....</b> | <b>293</b> |
| 17.1          | 为什么阅读本章 .....         | 293        |
| 17.2          | 引言 .....              | 293        |
| 17.3          | 工具类型 .....            | 293        |
| 17.4          | 其他资源 .....            | 303        |
| <b>第 18 章</b> | <b>获得更多信息 .....</b>   | <b>304</b> |
| 18.1          | 为什么阅读本章 .....         | 304        |
| 18.2          | 引言 .....              | 304        |
| 18.3          | 教科书 .....             | 304        |
| 18.4          | Web 资源 .....          | 305        |
| 18.5          | 专业社团 .....            | 309        |

# 第1部分

## Web 测试入门

> 第1章 欢迎进入 Web 测试

> 第2章 Web 测试与传统测试的比较





# 第1章 欢迎进入 Web 测试 \*

本章主要内容：

- 引言
- 软件测试的发展
- 灰盒测试方法
- 实际的软件测试
- 本书主旨

---

## 1.1 为什么阅读本章

本书的目的是帮助读者有效地计划和进行基于Web应用的测试。如果理解了设计背后的基本原理，本书会对读者有更大的帮助。

在过去的数十年里，软件测试手段一直在稳步提高。然而，作为测试人员，我们仍然面临着一些多年来所面对的同样的挑战。首先，我们要应对迅速发展的技术和改善测试方法的需要等问题。其次，与源代码级相比，我们对如何从软件行为的角度测试和分析软件错误缺乏研究。另外，我们对逐渐增长的未经明确界定的测试从业人员还不能提供足够的技术信息和训练规程。同时，在当今的Internet时代，我们还面临资源匮乏、测试时间紧张的问题。因此，如果能越快获得我们所需的信息，就能够开发更多的产品和获得更大的成功。本书的目标是帮助读者更为有效地工作。

---

\* 在编写这本书期间，我出席了2000年3月的第九届洛斯阿尔托斯软件测试研讨会(LAWST)。讨论的主题是灰盒测试。会后我有了一种坚定的信念和满足感，因为我发现我一直付诸实践的测试方法是灰盒测试的一个版本。感谢LAWST的出席者III, Chris Agruss, Richard Bender, Jaya Carl, Ibrahim (Bob) ElFar, Jack Falk, Payson Hall, Elisabeth Hendrickson, Doug Hoffman, Bob Johnson, Mark Johnson, Cem Kaner, Brain Lawrence, Brian Marick, Hung Nguyen, Noel Nyman, Bret Pettichord, Drew Pritsker, William (B.J.) Rollison, Melora Svoboda, James Whitaker，我在书中引用了他们的观点和分析。

## 1.2 引言

本章介绍了对不断变化的软件测试目标的历史性观点。对灰盒测试方法进行简单介绍,并指出在产品设计(从设计者和用户双方的角度)和具体系统的技术知识之间保持平衡的重要性。探讨了为决定测试什么、何时测试以及在哪儿测试而进行问题分析的意义。最后讨论本书对于读者的一些设想。

## 1.3 软件测试的发展

多年来随着软件开发复杂性的不断提高,对软件工程、信息技术(IT)和软件质量等从业人员的要求也随之提高,并呈现出更为苛刻的趋势。希望我们能检查出软件是否按照设计意图运转,发现在设计中可能未预料到的潜在问题;希望测试组对处于开发中的项目的当前状态给出持续的评估。在任何时候,他们都必须准备对测试覆盖率、状态以及所有尚未解决的错误等细节进行明确的报告。另外,希望测试人员充当用户的卫道者。这通常包括在开发过程初期预测可用性问题,以便使这些问题能够及时得到解决。

在以前基于主机系统的年代,很多用户都是连接到一个中央系统上。修复错误主要是修正或升级中央存储程序。这种简单的修复能够满足成千上万使用该系统的用户的需要。

随着计算变得越来越分散,小型机和微型机作为单机系统或在较小规模的网络上运行。由于存在很多独立的计算机或局域网,对其中某台计算机上代码的修正只会惠及很少人。市场占有率高的软件公司有时只为修复一个严重缺陷就要花费上百万美元用于向注册用户发送磁盘。另外,技术支持的开销也在直线上升。

随着市场的扩大,越来越多的人用计算机做更多的事,他们对计算机的依赖越来越重,于是,软件缺陷后果的严重性逐年上升。通过测试,不可能发现所有可能存在的问题,但随着故障代价的上升,必须进行基于风险的测试。在基于风险的方法中,需要了解如下问题:

- 产品的哪些方面对用户更重要或更有可能出现严重的故障,从而必须非常仔细地对其进行测试?
- 对于平均范围,或者对整个程序而言,测试到什么程度就足够了?
- 遗留了某个尚未解决的错误会带来什么风险?
- 某些组件不太重要是否就不值得测试呢?
- 产品达到何种程度就可以认为测试充分并可以上市了?
- 在市场生存期内投资回报开始减少之前,产品能够因测试和修复错误延误多长时间?