

Software Engineering Series

[illegible]

著

周志荣 姜 南 等译

(第二版)

Test Planning for Mobile and Internet-Based Systems



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

(第二版)

Testing Applications on the Web

Test Planning for Mobile and Internet-Based Systems

Second Edition

Hung Q. Nguyen

[美] Bob Johnson 著

Michael Hackett

周志荣 姜 南 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是一本有关软件测试的指导书。首先介绍了客户-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、负载测试等进行了介绍。除继续前一版有关黑盒测试的讨论外,也增加了新的几章来讨论服务器端的测试问题、性能和应用级的安全测试,以及最新的移动 Web 应用测试。本书可以帮助测试人员拓展思路、发现和查找新的故障类型,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的根源。

本书适合于软件测试人员、质量保证分析和管理人员、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使用。

Hung Q. Nguyen, Bob Johnson, and Michael Hackett: **Testing Applications on the Web: Test Planning for Mobile and Internet-Based Systems, Second Edition.** ISBN 0-471-20100-6

Copyright © 2003 by Hung Q. Nguyen, Bob Johnson, and Michael Hackett. 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 published by Publishing House of Electronics Industry. Copyright © 2005.

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: 01-2002-5360

图书在版编目 (CIP) 数据

Web 应用测试: 第二版/ (美) 纽恩 (Nguyen, H. Q.) 等著; 周志荣等译. - 北京: 电子工业出版社, 2005.3 (软件工程丛书)

书名原文: Testing Applications on the Web: Test Planning for Mobile and Internet-Based Systems, Second Edition
ISBN 7-121-01024-0

I. W... II. ①纽... ②周... III. 计算机网络-程序设计 IV. TP393.092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 019295 号

责任编辑: 赵红燕 特约编辑: 詹文军

印 刷: 北京天竺颖华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

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: 28 字数: 612 千字

印 次: 2005 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 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。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

序 言

编写有关 Web 测试的书是一项富有挑战性的任务,因为这一领域涉及了如此之多的相互依赖的技术和系统。只写有关客户端的内容是远远不够的。当然,可以肯定的是,客户端软件是客户最常见的应用的一部分,它也是最容易撰写的一部分。(是的,通常作者可以对已出版的有关应用的旧内容重新进行包装。本书作者确实提供过有关客户端的指南,但是他们的目标是提供与 Web 应用有关的信息。要了解更多信息,请阅读 *Testing Computer Software, Second Edition, Wiley, 1999* 一书)。

但是客户端软件只是冰山的一角。虽然对最终用户来说应用本身是作为客户端软件出现的,但是它是和服务端的其他软件一起进行它的大多数工作的,其中的大部分是由第三方编写和维护的。例如,应用可能通过第三方数据库存储和获取数据。如果它要销售产品和服务,可能就要和客户的信用卡公司一起取消客户订单。可能也要检查它的分销商的现货存单,和发货商一起确定把该软件发送到顾客手中的成本。Web 应用通过由第三方编写的网络连接和这些第三方进行交流,甚至用户界面也仅仅部分地处在应用开发人员的控制之下——顾客提供表示层:浏览器、音乐和视频播放器,以及其他各种多媒体插件。

比起历史上的任何其他类型的应用,Web 应用运行在更多的硬件和软件平台上。这些平台的性质可在任何时间改变,完全不在 Web 应用开发人员的知识或控制之内。

在本书中,作者充分考虑了这种复杂性。按照作者的观点,一名合格的 Web 应用测试人员必须知道待测应用与之进行交互的系统的技术细节。为方便这一点,他们对许多系统进行了综述,解释了应用是如何与它们进行交互的,并提供了测试技巧。

作为帮助测试人员理解 Web 测试问题复杂性的一个副产品,本书第一版成为了讨论黑盒测试问题的第一本书。在所谓的黑盒测试中,我们把待测软件看做是一个黑盒子。我们指定输入,我们查看输出,但是我们不能看到黑盒内部的情况以弄清它是如何工作的。黑盒测试人员在客户级进行操作,依据有关系统应如何工作的知识进行测试。相反,白盒测试人员知道软件的本质并直接参照程序的源代码来设计测试。灰盒人员不能访问源代码,但是他或她对待测应用和其他的软件和操作系统之间的基础结构和接口的性质知之甚多。

本书第二版通过加深第一版中的讨论来继续有关灰盒测试的分析。本书也增加了几个新的章节来讨论服务器端业务关键的测试问题、性能和应用级的安全测试,以及最新的移动 Web 应用测试。本书的一个主要特征是采用了现实世界中的例子。Hung Quoc Nguyen 是发布 TRACKGEAR (一个基于 Web 的缺陷跟踪系统) 的公司的总裁,这使得作者可以为们提供有关 TRACKGEAR 开发和测试的细节。

本书把全面的分析和详细的内在知识组合在一起，非常易于阅读。它教育我们当待测软件以一种复杂的方式与其他许多程序交互时如何思考所涉及的问题，使得本书的价值远远超出它所描述的技术之外。

佛罗里达技术学院计算机科学系教授
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有关的测试方法。书中对 BtoB 应用、BtoC 应用、Web 入口和其他基于因特网应用的测试提出了建议。本书适合于软件测试者、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、负载和强度测试，以及安全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 测试进行了概述。第 3 章到第 6 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 7 章到第 9 章讨论测试计划的基本原理，介绍了在本书中作为待测应用的一个样例应用，以及一个样例测试计划。第 10 章到第 20 章讨论可用于 Web 测试的测试类型。最后，第 21 章和第 22 章对 Web 测试工具进行了概述，并列出了在什么地方能得到更为详细的信息。

本书回答了有关测试的诸多问题，如“网络硬件和软件如何影响待测应用？”，“什么是 Web 应用组件，它们如何影响测试策略？”，“后端数据库的作用是什么，如何测试与数据库相关的错误？”，“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，测试的职责是什么？”。

有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的同时使质量风险最小化。

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。本书能够让你将已有的测试技巧运用到对 Web 应用的测试中。

注意： 本书并不是要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、Cem, Jack Falk 和 Hung Q. Nguyen 撰写的 *Testing Computer Software, Second Edition* (Wiley, 1999)。有关 Web 测试的更多信息和其他测试方法及资源，可访问 www.QAcity.com。

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

致 谢

尽管是我们的名字出现在封面上,但是这些年来很多人给予了我们极大的帮助,使得我们可以顺利的完成本书的撰写。在此要特别感谢的是 Brian Lawrence 对本书全文进行了全面的审阅并及时提出了批评意见,要感谢 Cem Kaner, 他的建议、友谊以及在我们需要时总是站在我们身边使我们深受感动。还要感谢 Jesse Watkins-Gibbs 对本书样例和样例代码所做的工作, 他的技术知识使我们获益匪浅。

我们也要感谢我们的朋友从他们的工作中分出时间审阅本书, 他们是: Yannick Bertolus、George Hamblin、Elisabeth Hendrickson、Nematolah Kashanian、Pat McGee、Alberto Savoia 和 Garrin Wong。感谢校对 Janice Borzendowski。还要感谢以下人员对本书所做的贡献(按字母顺序排列): James L. Carr、William Coleman、Norm Hardy、Pam Hardy、Thomas Heinz、Chris Hibbert、Heather Ho、Brian Jones、Denny Nguyen、Kevin Nguyen、Wendy Nguyen、Steve Schuster、Kurt Thams、Anne Tran、Dean Tribble 和 Joe Vallejo。最后, 要感谢作者所在的学院、学生以及 LogiGear 公司的全体职员, 他们对 Web 测试培训资料的讨论和评价为本书提供了很好的素材。

当然, 书中遗留的错误责任在作者。

目 录

第一部分 Web 测试入门

第 1 章 欢迎进入 Web 测试	2
1.1 引言	2
1.2 软件测试的发展	3
1.3 灰盒测试方法	4
1.4 实际的软件测试	6
1.5 本书主旨	7
1.6 第二版中的新增内容	8
第 2 章 Web 测试与传统测试的比较	10
2.1 引言	10
2.2 应用模型	10
2.3 硬件与软件的区别	13
2.4 Web 系统与传统的客户 - 服务器系统之间的区别	15
2.5 Web 系统	20
2.6 程序错误的传播	23
2.7 后端数据访问	24
2.8 瘦客户机处理与胖客户机处理的比较	24
2.9 互操作性问题	25
2.10 测试注意事项	26
2.11 参考书目	27

第二部分 方法论与技术

第 3 章 软件测试基础	30
3.1 引言	30
3.2 基础规划和文档化	30
3.3 常用术语和概念	31
3.4 测试用例的设计	44
3.5 参考书目	58

第 4 章 网络基础	59
4.1 引言	59
4.2 基础	60
4.3 其他相关知识	72
4.4 测试注意事项	80
4.5 参考书目	80
第 5 章 Web 应用组件	81
5.1 引言	81
5.2 概述	82
5.3 Web 应用组件的体系结构	90
5.4 测试讨论	98
5.5 测试注意事项	104
5.6 参考书目	108
第 6 章 移动 Web 应用平台	109
6.1 引言	109
6.2 什么是移动 Web 应用	110
6.3 各种类型的移动 Web 客户端	110
6.4 WAP 手机	113
6.5 移动 Web 应用平台的测试计划问题	117
6.6 设备技术融合游戏：谁主沉浮	125
6.7 参考书目和其他资源	126
第 7 章 制定测试计划基础	129
7.1 引言	129
7.2 测试计划	129
7.3 LogiGear 公司的单页测试计划	134
7.4 测试注意事项	137
7.5 参考书目	140
第 8 章 样例应用	141
8.1 引言	141
8.2 应用程序描述	141
8.3 技术概述	142
8.4 系统需求	143

8.5 样例应用的功能	143
8.6 参考书目	147
第 9 章 测试计划举例	148
9.1 引言	148
9.2 收集信息	149
9.3 单页测试计划举例	153
9.4 参考书目	154

第三部分 测试练习

第 10 章 用户界面测试	156
10.1 引言	156
10.2 用户界面设计测试	156
10.3 用户界面实现测试	175
10.4 可用性和可访问性测试	177
10.5 测试注意事项	179
10.6 参考书目和其他资源	180
第 11 章 功能测试	182
11.1 引言	182
11.2 功能测试准备中特征分类的示例	182
11.3 测试方法	183
11.4 参考书目	193
第 12 章 服务器端测试	194
12.1 引言	194
12.2 常见的服务器端测试的问题	195
12.3 服务器端测试技巧	203
12.4 参考书目	213
第 13 章 使用脚本进行测试	215
13.1 引言	215
13.2 批处理或 shell 命令	216
13.3 脚本语言	218
13.4 测试任务中的脚本应用	219

13.5	脚本项目经典实战	226
13.6	脚本编程经验	227
13.7	资源列表	228
13.8	参考书目	231
第 14 章	数据库测试	232
14.1	引言	232
14.2	关系数据库服务器	234
14.3	客户端/SQL 接口	239
14.4	测试方法	241
14.5	数据库测试注意事项	256
14.6	参考书目和其他资源	257
第 15 章	测试帮助系统	259
15.1	引言	259
15.2	帮助系统分析	259
15.3	帮助系统的测试方法	265
15.4	测试注意事项	269
15.5	参考书目	270
第 16 章	安装测试	271
16.1	引言	271
16.2	安装/卸载程序的作用	272
16.3	常见特性和操作	274
16.4	特定于服务器端的安装问题	280
16.5	安装/卸载程序的测试工具	283
16.6	测试注意事项	284
16.7	参考书目和其他资源	289
第 17 章	配置与兼容性测试	290
17.1	引言	290
17.2	测试用例	292
17.3	实现配置与兼容性测试	292
17.4	配置与兼容性测试的比较	294
17.5	配置/兼容性测试问题	296
17.6	测试注意事项	303
17.7	参考书目和其他资源	306

第 18 章 Web 安全测试	307
18.1 引言	307
18.2 安全隐患	308
18.3 攻击解析	310
18.4 攻击意图	313
18.5 安全解决方案基础	314
18.6 常见的脆弱性和攻击	323
18.7 测试目标与职责	331
18.8 安全测试	334
18.9 测试注意事项	352
18.10 参考书目和其他资源	354
第 19 章 性能测试	357
19.1 引言	358
19.2 性能测试的概念	358
19.3 性能测试的关键元素	363
19.4 性能测试的三个阶段	367
19.5 设置目标、期望值并定义可交付品	368
19.6 收集需求	369
19.7 定义工作负载	370
19.8 确定工作负载	371
19.9 涉及工作负载的问题	376
19.10 选择性能度量	376
19.11 要运行哪些测试及何时运行	379
19.12 工具选项和生成负载	382
19.13 编写测试计划	384
19.14 测试阶段	385
19.15 分析阶段	389
19.16 其他测试注意事项	390
19.17 参考书目	392
第 20 章 移动 Web 应用的测试	394
20.1 引言	394
20.2 测试移动和桌面 Web 应用	394
20.3 各种测试类型	400
20.4 移动测试支持工具概述	408

20.5 其他测试注意事项	410
20.6 参考书目和其他资源	410
第 21 章 Web 测试工具	414
21.1 引言	414
21.2 工具类型	414
21.3 其他资源	424
第 22 章 其他信息	426
22.1 引言	426
22.2 教科书	426
22.3 Web 资源	428
22.4 专业社团	433

为感 deW 人批野灰 章 1 第

数号章本

第一部分

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

本章导读

本书的目的是帮助你有效地计划和进行基于 Web 应用的测试, 这些 Web 应用既有为固定客户群、固定位置如桌面机上的系统设计的, 也有为移动客户, 如移动电话、PDA 和便携式计算机设计的。如果理解了设计背后的基本原理, 本书会对你有更大的帮助。

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, 我们仍然面临着很多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的挑战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, 对逐渐增长的未经明确界定的测试从业人员, 我们所提供的技术信息和训练规程相当有限。最后, 由于低估了管理的作用和对质量问题重视不够, 我们受到了对管理层的支持缺乏力度的挑战。但是, 在当今的因特网时代, 待测系统变得越来越复杂, 测试时间更趋紧张。因此, 如果能更快地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。

本章要点

- 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
- 第二版中的新增内容

1.1 引言

本章从历史角度概述软件测试的变化情况。对灰盒测试方法进行了简单介绍, 并指出在产品的设计(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。探讨了对决定测试什么、何时测试以及在哪里测试进行问题分析的意义。最后提出了本书适用的读者对象。

1.2 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、信息技术和软件质量等从业人员的要求也随之增加，并且二者的关联也更加紧密。人们希望我们能检查出软件是否按照设计意图运行，并发现在设计中可能未预料到的潜在问题。人们希望我们设计和运行更多的测试，更快、更频繁。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，都必须准备对测试覆盖率、状态、当前版本的稳定性以及所有尚未解决的错误等细节提供明确的报告。另外，希望测试人员充当用户的保护者。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得到及时解决。

在以前基于主机系统的年代，很多用户都连接到一个中央系统上。错误的修复主要涉及修正或升级中央存储程序。这种简单的修复能够满足使用该系统的成千上万的用户的需要。

随着计算变得越来越分散，小型机和微型机作为单机系统运行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更少的人。市场占有率高的软件公司为修复一个严重缺陷有时要花费上百万美元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，软件缺陷的重要性逐年上升。利用测试不可能发现所有可能存在的问题，但随着出现故障代价的上升，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以致于必须仔细地对其进行测试？
- 就整个程序而言，平均测试到什么程度就足够了？
- 若遗留了某个尚未解决的错误，会带来什么风险？
- 因为某些组件不太重要，所以就不值得测试？
- 什么时候我们会认为产品测试充分，可以上市了？
- 生存期内在市场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？

应该优先考虑跟踪错误并评估它们的重要性。管理层希望开发小组、信息技术小组、测试和质量保证人员提供关于测试覆盖、尚未修正缺陷的状态的定量数据以及延期修复某些缺陷的潜在影响。为满足这些需要，测试人员必须了解他们所测试的产品和技术。需要建立模型来表明对给定的产品已经进行了多少测试、测试进行的深度以及产品达到何种程度

就可以认为测试充分了等。只有对测试信息有了更好的理解,我们才能对质量风险做出预测。

在因特网时代,在计算从主机模型迁移到个人机(PC)模型时失去的连接重新建立起来了。个人计算机通过因特网有效地连接在一起。通过网上下载,可以在每天的基础上修复错误并进行版本更新。发布时还不具有的产品特性可以在后期通过补丁形式实现。通过因特网发布软件的能力大大降低了发布应用和随后修复错误的费用。

虽然因特网为PC机提供了连通性,但不能像主机模式那样控制客户的环境。由于客户在不同的操作系统(例如UNIX、Macintosh OS、Linux和Microsoft OS)上尝试非常复杂的任务,PC机的图形用户界面(GUI)和基于事件的过程对开发和测试是巨大的挑战。它们运行着无数的处理器、外围设备和应用软件。另外,企业的客户-服务器系统测试可能要求考虑数千种不同的操作系统、调制解调器、路由器和服务器软件包的组合。Web应用由于引入了浏览器和Web服务器,更增加了这种复杂性。此外,无线网络变得越来越普遍,同时它们的带宽在继续改进。在客户端,计算机工程师还在不断构建更小、然而更强、更可移植或移动的设备。在服务器端,通常位于公司的企业服务器上的软件组件正移向应用服务或Web服务模式中。在这个模型中,组件位于公司企业服务器的外部,通常位于第三方ASP(应用服务提供商)处,从而对基于因特网系统的测试提出了更大的挑战。

在软件开发过程中,软件测试扮演了比以往更重要的角色。开发人员更加注重在他们的代码中构建测试性能,同时提出更多的方法来改进产品代码周围的单元测试框架。公司投入更多的资金和资源用于测试,因为他们清楚信誉依赖于产品质量,较差的产品和服务质量会导致公司失败。计算产业的竞争消除了对充满错误的软件的宽容。然而,许多公司认为在因特网时代惟一的竞争途径是尽可能快地开发出软件。快速发布通常比质量更重要。现在加快开发进度的一个后果是产业部门尽可能早地将软件推向市场,开发组用于设计、编码、测试和改进的时间越来越少。市场的约束和短暂的开发周期常常造成没有时间消化过去的经验和考虑更有效的软件开发方法。

1.3 灰盒测试方法

黑盒测试关注软件的外部属性和行为。这些测试从用户的角度观察软件预期的行为。白盒测试,作为另一个极端,在了解软件内部数据结构、实际的逻辑流程和体系结构的基础上在源代码级测试软件。白盒测试从开发者的角度看待测试。白盒测试和黑盒测试都是完整测试的重要部分。它们都无法单独进行均衡的测试。黑盒测试在发现某些类型的错误,例如源代码级的数据流错误或边界条件错误方面是低效的。白盒测试不能显示操作环境、兼容性、与时间有关的错误和可用性等宏观的质量风险。