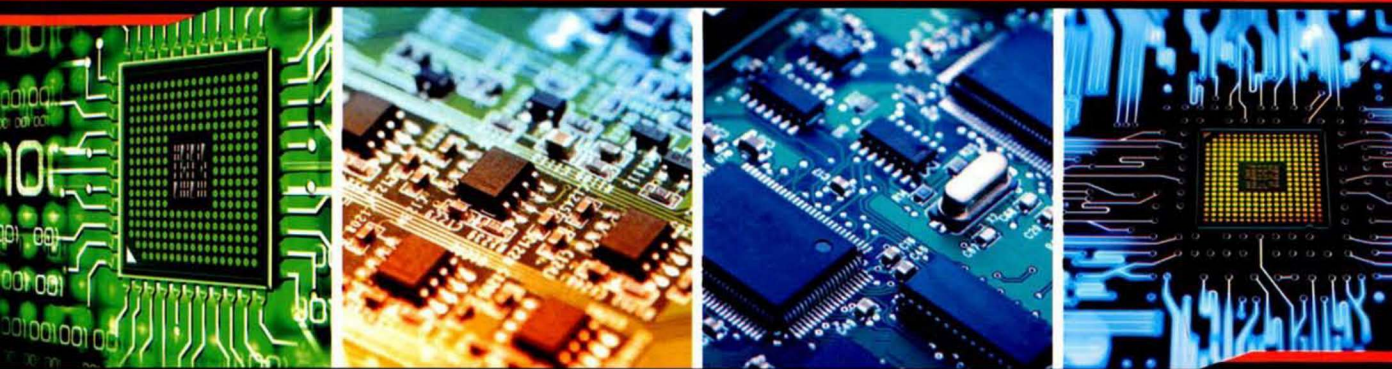


大学计算机基础教育精品规划教材



软件测试技术

主审：王 雷 符开耀

主编：苏秀芝 罗 杰 左国才

西北工业大学出版社

21 世纪高职高专“十二五”规划教材

软件测试技术

主 审	王 雷	符开耀	
主 编	苏秀芝	罗 杰	左国才
副主编	王 康	王鹏举	张 维
	郑丽姣	潘显民	蒋 翀



西北工业大学出版社

【内容简介】 本书系统地介绍了软件测试的基本概念和基本知识,软件测试的基本技术、测试原理、测试过程、测试用例设计、测试报告和测试评测、测试管理、测试工具等内容。本书内容由易到难,深入浅出,简明且通俗易懂,通过学习本书读者能够较好地掌握软件测试的基本知识和基本技术。

全书共分10章,第1章介绍了软件测试技术概述,第2章介绍了软件测试原理,第3章介绍了白盒测试技术,第4章介绍了黑盒测试技术,第5章介绍了软件测试过程,第6章介绍了软件测试报告和测试评测,第7章介绍了测试项目管理的内容,第8章介绍了自动化测试理论及测试工具,第9章介绍了QTP功能测试工具的安装及使用,第10章介绍了测试管理工具TestLink的安装使用。最后2章通过讲解自动化测试工具来激发读者对软件测试技术和自动化测试技术的兴趣。

本书可作为高职高专院校软件测试课程的教材,以及软件测试培训班的教材,也可供软件测试人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

软件测试技术/苏秀芝,罗杰,左国才主编. —西安:西北工业大学出版社,2015.2
ISBN 978-7-5612-4345-9

I. ①软… II. ①苏… ②罗… ③左… III. ①软件—测试 IV. ①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第045545号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路127号 邮编:710072

电话:(029)88493844 88491757

网址:www.nwpup.com

印刷者:兴平市博闻印务有限公司

开本:787 mm×1 092 mm 1/16

印张:13.25

字数:318千字

版次:2015年3月第1版 2015年3月第1次印刷

定价:35.80元

前 言

随着信息技术的飞速发展,互联网技术行业的崛起,只要有软件存在的地方,就需要有软件测试的存在,软件测试的重要作用日益突出。

软件测试是一门学科,同时也是一门艺术,又是一个专业,它要求从业人员不仅具有丰富的软件理论知识,也要有能够从各个角度衡量评价软件质量的能力,这样才能客观地欣赏软件的优点并找出软件的缺陷。

本书由湖南软件职业学院教师编写。在编写过程中,融入了软件测试的实践经验。几年来,我们多次结合教学和测试实践,对软件测试课程教学进行了深入的研究,在此基础上编写本书。本书具有通俗易懂、易于学习理解且实践性较强等特点。

本书适应高职高专院校软件测试专业及软件技术专业中软件测试课程的需要,理论联系实际,为培养既有深厚理论知识又有丰富实践能力的高技能人才而编写。本书内容丰富,涵盖了软件测试的各项基本技能知识。在编写过程中,注意教材内容的先进性,将软件测试的新概念、新技术、新方法编入教材中。在内容安排上,注意由易到难,深入浅出,多种实例,使学生能系统地掌握软件测试理论和技术。

本书系统地介绍软件测试的基本概念和基本知识,以及软件测试的基本技术、测试过程、测试用例设计、测试工具,以及如何报告软件缺陷,如何评估测试、测试文档、软件测试计划、自动化测试、软件测试项目管理等内容。测试自动化是目前和未来软件测试技术研究的重点课题,它对于提高软件测试的质量和效率有非常重要的意义。全书共分10章,第1章介绍了软件测试技术概述,第2章介绍了软件测试原理,第3章介绍了白盒测试技术,第4章介绍了黑盒测试技术,第5章介绍了软件测试过程,第6章介绍了软件缺陷的相关知识、测试报告和测试评测,第7章介绍了测试项目的知识要点,第8章介绍了自动化测试理论及测试工具,第9章介绍了QTP功能测试工具的安装及使用,第10章介绍了测试管理工具TestLink的安装使用。

全书由苏秀芝拟定编写大纲并负责统稿。苏秀芝、罗杰、左国才担任主编,罗杰编写了第1~4章,苏秀芝编写了第5~9章,王康编写了第10章,符开耀、左国才、潘显民、蒋肿参与了本书全部章节的编写,王鹏举、张维、郑丽姣老师参与了教材的资料收集与部分章节的编写。

由于水平有限,书中错误和不妥之处,恳求读者批评指正。

编 者

2014年9月

目 录

第 1 章 软件测试概述	1
1.1 软件测试概述	1
1.2 软件中的 Bug	6
1.3 软件测试的经济学与心理学	9
1.4 软件测试的职业素质与要求	9
1.5 软件质量管理与评估	12
习题与思考	15
第 2 章 软件测试原理	16
2.1 软件开发模型	16
2.2 软件测试过程	19
2.3 黑盒测试和白盒测试	23
2.4 静态测试与动态测试	26
2.5 验证测试与确认测试	27
习题与思考	28
第 3 章 白盒测试	29
3.1 白盒测试简介	29
3.2 白盒测试过程	30
3.3 白盒测试任务	31
3.4 逻辑覆盖	32
3.5 逻辑覆盖测试用例设计举例	36
习题与思考	48
第 4 章 黑盒测试	49
4.1 等价类测试	49
4.2 边界值测试	54
4.3 基于判定表的测试	55
4.4 基于因果图的测试	56
4.5 基于场景的测试	59
4.6 其他黑盒测试	60
习题与思考	64

第 5 章 软件测试过程	65
5.1 软件测试过程概述	65
5.2 单元测试	66
5.3 集成测试	73
5.4 系统测试	80
5.5 验收测试	83
习题与思考	85
第 6 章 测试报告和测试评测	86
6.1 软件缺陷	86
6.2 分离再现软件缺陷	92
6.3 正确面对软件缺陷	92
6.4 软件缺陷生命周期及处理技巧	93
6.5 报告软件缺陷	95
6.6 软件缺陷的跟踪管理	99
6.7 测试总结报告	101
6.8 测试的评测	101
6.9 质量评测	102
习题与思考	104
第 7 章 测试项目管理	105
7.1 测试项目管理概述	105
7.2 测试文档	107
7.3 软件测试计划	110
7.4 测试的组织与人员管理	116
7.5 软件测试的过程管理	120
7.6 软件测试的风险管理	121
7.7 软件测试的成本管理	122
7.8 测试的配置管理	125
习题与思考	126
第 8 章 软件自动化测试概述	128
8.1 软件自动化测试的产生	128
8.2 自动化测试的概念	128
8.3 软件自动化测试的意义	129
8.4 开展自动化测试的方法	131
8.5 软件自动化测试的原理和方法	131
8.6 软件自动化测试的工具	132

习题与思考.....	139
第 9 章 功能测试工具 QTP	140
9.1 QTP 简介	140
9.2 QTP9.2 的安装	141
9.3 QTP 基本使用方法	149
9.4 关键字驱动测试方法	167
9.5 数据驱动测试	179
习题与思考.....	186
第 10 章 测试管理工具 TestLink	187
10.1 TestLink 简介	187
10.2 安装 TestLink	188
10.3 初始设置.....	191
10.4 测试需求管理.....	194
10.5 创建测试计划.....	195
10.6 测试用例管理.....	196
10.7 测试计划用例管理.....	198
10.8 执行测试和报告缺陷.....	201
习题与思考.....	202
参考文献.....	203
致谢.....	204

第 1 章 软件测试概述

学习目标

1. 正确理解软件测试的背景,软件 Bug 的概念。
2. 正确理解软件测试定义、目的和原则。
3. 正确理解软件测试不同的测试方法。
4. 熟悉软件测试的几种模型。
5. 了解软件测试职业与素质的要求。

1.1 软件测试概述

1.1.1 软件测试的背景

随着计算机技术的迅速发展,软件系统的规模与复杂性与日俱增,软件的成本、软件中存在的缺陷和故障造成的各类损失也大大增加,甚至带来灾难性的后果。软件质量问题已成为所有使用软件和开发软件的人们的关注焦点。

由于软件是人脑的高度智力化的体现,不同于其他科技和生产领域,因此软件与生俱来就是存在缺陷和故障的。如何防止和减少这些存在的缺陷和故障,答案是进行软件测试。测试是最有效地排除和防止软件缺陷和故障的手段,并由此促使了软件测试理论与技术实践的快速发展,新的测试理论、测试方法、测试工具不断涌现。与此同时,软件测试技术也同步完善和发展起来。

今天,在软件比较发达的国家,软件测试已经成为一个独立的产业,软件公司纷纷建立独立的测试队伍研究测试技术并开展条件下运行测试工作。中国的软件测试起步较晚,但随着我国软件产业的蓬勃发展以及人们对软件质量的重视,软件测试正在成为一个新兴的产业。

1.1.2 软件测试的定义

1. 关于软件测试的常用术语

(1) 测试:

- 测试是一项活动,在这项活动中某个系统或者组成的部分将在特定的条件下,结果将被观察和记录,并对系统或者组成部分进行评价。
- 测试是一个或者多个测试用例的集合。
- 我们说的测试,若无特别说明,一般是指系统测试。

(2) 测试用例:

- 测试用例是为特定的目的而设计的一组测试输入、执行条件和预期的结果。

- 测试用例是测试执行的最小实体。

2. 软件测试定义

观点一:1972年,软件测试领域先驱 Bill Hetzel 博士在美国的北卡罗来纳大学组织了历史上第一次正式的关于软件测试的会议。1973年他首先给出软件测试的定义:“测试就是建立一种信心,确信程序能够按预期的设想运行”。1983年他又将软件测试的定义修改为“评价一个程序和系统的特性或能力,并确定它是否达到预期的结果。软件测试就是以此为目的的任何行为。”在他定义中的“设想”和“预期结果”其实就是我们现在所说的“用户需求”。他把软件的质量定义为“符合要求”。他认为:测试方法是试图验证软件是“工作的”。所谓“工作的”就是指软件的功能是按照预先的设想执行的。

观点二:与观点一相反,代表人物是 Glenford J. Myers。他认为应该首先认定软件是有错误的,然后用测试去发现尽可能多的错。除此之外,Myers 还给出了与测试相关的三个重要观点,那就是:

- (1)测试是为了证明程序有错,而不是证明程序无错。
- (2)一个好的测试用例是在于它发现以前未能发现的错误。
- (3)一个成功的测试是发现了以前未发现的错误测试。

1.1.3 软件测试的分类

软件测试是一项复杂的系统工程,从不同的角度考虑可以有不同的划分方法,对测试进行分类是为了更好地明确测试的过程,了解测试究竟要完成哪些工作,尽量做到全面测试。

1. 按是否关心系统内部结构划分

(1)白盒测试。白盒测试也称结构测试或逻辑驱动测试,是指基于一个应用代码的内部逻辑知识,即基于覆盖全部代码、分支、路径、条件的测试,它是知道产品内部工作过程,可通过测试来检测产品内部动作是否按照规格说明书的规定正常进行,按照程序内部的结构测试程序,检验程序中的每条通路是否都有能按预定要求正确工作,而不管它的功能,白盒测试的主要方法有逻辑驱动、基路测试等,主要用于软件验证。

“白盒”法全面了解程序内部逻辑结构、对所有逻辑路径进行测试。“白盒”法是穷举路径测试。在使用这一方案时,测试者必须检查程序的内部结构,从检查程序的逻辑着手,得出测试数据。贯穿程序的独立路径数是天文数字。但即使每条路径都测试了仍然可能有错误。第一,穷举路径测试决不能查出程序违反了设计规范,即程序本身是个错误的程序。第二,穷举路径测试不可能查出程序中因遗漏路径而出错。第三,穷举路径测试可能发现不了一些与数据相关的错误。

白盒测试可以借助一些工具来完成如 Junit Framework, Jtest 等。

(2)黑盒测试。黑盒测试是指不基于内部设计和代码的任何知识,而基于需求和功能性的测试,所以也称功能测试或数据驱动测试,它是在已知产品所应具有的功能,通过测试来检测每个功能是否都能正常使用的,在测试时,把程序看作一个不能打开的黑盒子,在完全不考虑程序内部结构和内部特性的情况下,测试者在程序接口进行测试,它只检查程序功能是否按照需求规格说明书的规定正常使用,程序是否能适当地接收输入数据而产生正确的输出信息,并且保持外部信息(如数据库或文件)的完整性。黑盒测试方法主要有等价类划分、边界值分析、因果图、错误推测等。

“黑盒”法着眼于程序外部结构、不考虑内部逻辑结构、针对软件界面和软件功能进行测试。“黑盒”法是穷举输入测试,只有把所有可能的输入都作为测试情况使用,才能以这种方法查出程序中所有的错误。实际上测试情况有无穷多个,人们不仅要测试所有合法的输入,而且还要对那些不合法但是可能的输入进行测试。

黑盒测试也可以借助一些工具,如 WinRunner,QuickTestPro,Rational Robot 等。

2. 按是否需要执行被测软件的角度

按是否需要执行被测软件的角度,可分为静态测试和动态测试,前者不利用计算机运行待测程序而应用其他手段实现测试目的,如代码审核。而动态测试则通过运行被测试软件来达到目的。

3. 按阶段划分

(1)单元测试。单元测试是对软件中的基本组成单位进行的测试,如一个模块、一个过程等等。它是软件动态测试的最基本的部分,也是最重要的部分之一,其目的是检验软件基本组成单位的正确性。因为单元测试需要知道内部程序设计和编码的细节知识,一般应由程序员而非测试员来完成,往往需要开发测试驱动模块和桩模块来辅助完成单元测试。因此应用系统有一个设计很好的体系结构就显得尤为重要。

一个软件单元的正确性是相对于该单元的规约而言的。因此,单元测试以被测试单元的规约为基准。单元测试的主要方法有控制流测试、数据流测试、排错测试、分域测试等等。

(2)集成测试。集成测试是在软件系统集成过程中所进行的测试,其主要目的是检查软件单位之间的接口是否正确。它根据集成测试计划,一边将模块或其他软件单位组合成越来越大的系统,一边运行该系统,以分析所组成的系统是否正确,各组成部分是否合拍。集成测试的策略主要有自顶向下和自底向上两种。

(3)系统测试。系统测试是对已经集成好的软件系统进行彻底的测试,以验证软件系统的正确性和性能等满足其规约所指定的要求,检查软件的行为和输出是否正确并非一项简单的任务,它被称为测试的“先知者问题”。因此,系统测试应该按照测试计划进行,其输入、输出和其他动态运行行为应该与软件规约进行对比。软件系统测试方法很多,主要有功能测试、性能测试、随机测试等等。

(4)验收测试。验收测试旨在向软件的购买者展示该软件系统满足其用户的需求。它的测试数据通常是系统测试的测试数据的子集。所不同的是,验收测试常常有软件系统的购买者代表在现场,甚至是在软件安装使用的现场。这是软件在投入使用之前的最后测试。

1.1.4 软件测试的对象

软件测试是贯穿整个软件开发周期的,不仅仅是执行程序,软件测试对象包括需求规格说明、概要设计规格说明、详细设计规格说明以及源程序。

1.1.5 软件测试的目的

以最少的人力、物力和时间找出软件中潜在的各种错误与缺陷,通过修正各种错误和缺陷提高软件质量,规避软件发布后由于潜在的软件缺陷和错误造成的隐患以及带来的商业风险。

1.1.6 软件测试的原则

(1)软件开发人员即程序员应当避免测试自己的程序。不管是程序员还是开发小组都应该避免测试自己的程序或者本组开发的功能模块。若条件允许,应当由独立于开发组和客户的第三方测试组或测试机构来进行软件测试。但这并不是说程序员不能测试自己的程序,而且更加鼓励程序员进行调试,因为测试由别人来进行可能会更加有效、客观,并且容易成功,而允许程序员自己调试也会更加有效和有针对性。

(2)应尽早地和不断地进行软件测试。应当把软件测试贯穿到整个软件开发的过程中,而不应该把软件测试看作是其过程中的一个独立阶段。因为在软件开发的每一环节都有可能产生意想不到的问题,其影响因素有很多,比如软件本身的抽象性和复杂性、软件所涉及问题的复杂性、软件开发各个阶段工作的多样性以及各层次工作人员的配合关系等。所以要坚持软件开发各阶段的技术评审,把错误克服在早期,从而减少成本,提高软件质量。

(3)对测试用例要有正确的态度:第一,测试用例应当由测试输入数据和预期输出结果这两部分组成;第二,在设计测试用例时,不仅要考虑合理的输入条件,更要注意不合理的输入条件。因为软件投入实际运行中,往往不遵守正常的使用方法,却进行了一些甚至大量的意外输入导致软件一时半时不能做出适当的反应,就很容易产生一系列的问题,轻则输出错误的结果,重则瘫痪失效!因此常用一些不合理的输入条件来发现更多的鲜为人知的软件缺陷。

(4)人以群分,物以类聚,软件测试也不例外,一定要充分注意软件测试中的群集现象,也可以认为是“80-20 原则”。不要以为发现几个错误并且解决这些问题之后,就不需要测试了。反而这里是错误群集的地方,对这段程序要重点测试,以提高测试投资的效益。

(5)严格执行测试计划,排除测试的随意性,以避免发生疏漏或者重复无效的工作。

(6)应当对每一个测试结果进行全面检查。一定要全面地、仔细地检查测试结果,但常常被人们忽略,导致许多错误被遗漏。

(7)妥善保存测试用例、测试计划、测试报告和最终分析报告,以备回归测试及维护之用。在遵守以上原则的基础上进行软件测试,可以以最少的时间和人力找出软件中的各种缺陷,从而达到保证软件质量的目的。

(8)最重要的一个原则:所有测试的标准都是建立在用户需求之上。

1.1.7 软件测试的模型

(1)V 模型。V 模型中的过程从左到右,描述了基本的开发过程和测试行为。V 模型的价值在于它非常明确地标明了测试过程中存在的不同级别,并且清楚地描述了这些测试阶段和开发过程期间各阶段的对应关系。

由图 1.1 可以直观地观察到测试过程的局限性,它把测试过程放在了需求分析、概要设计、详细设计与编码之后了,容易使人理解测试是软件开发的最后一个阶段,主要针对程序进行测试寻找错误了。而需求分析阶段隐藏的问题只能在最后才能发现。所以,这个图形,不能很好的反应软件测试贯穿整个开发的过程。

(2)W 模型。根据图 1.2 很容易看出,W 模型比 V 模型更科学,它伴随着整个开发过程,而且测试对象不仅仅是程序,同时也测试需求与设计。

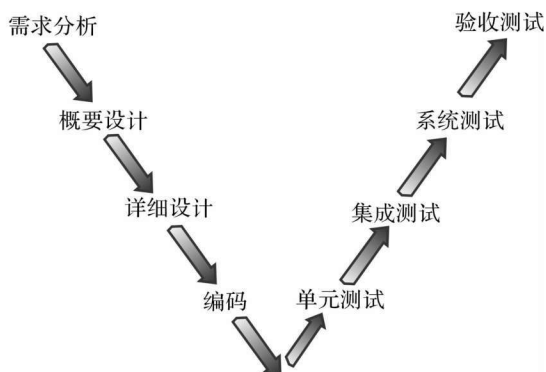


图 1.1 软件测试中 V 模型

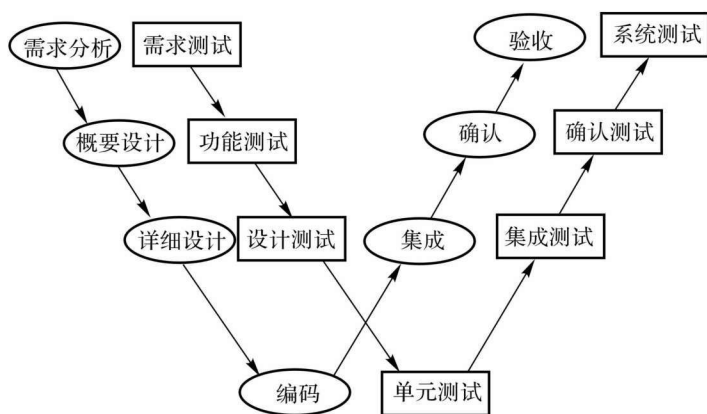


图 1.2 软件测试中 W 模型

(3) H 模型。测试条件只要成熟,测试准备活动完成了,那么就可以执行测试活动。在图 1.3 中,测试模型是一个独立的过程,贯穿于整个产品周期,与其他流程并发的进行,如图 1.3 所示。当某个测试时间点就绪时,软件测试即从测试准备阶段进入测试执行阶段。

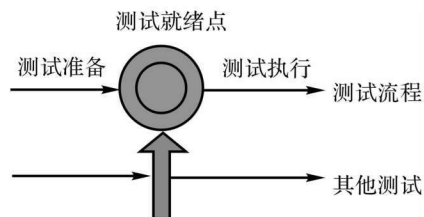


图 1.3 软件测试中 H 模型

1.1.8 软件测试技术的发展

当前,软件测试技术主要包括以下几个方面的内容,这几方面都在不断地快速、规范的发展。

(1) 软件验证技术。软件验证的目的用于证明软件生命周期的各个阶段以及各阶段间的逻辑协调性和正确性。目前,软件验证技术还只是适用于特殊用途的小型程序。

(2) 软件静态测试。目前,软件测试正在逐渐地由对程序代码的静态测试向高层开发产品的静态测试方向发展,如静态分析工具的产生。所谓静态分析工具是在不执行程序的情况下,可以进行类型分析、接口分析、输入输出规格说明分析等。

(3) 测试数据的选择。在测试数据选择方面,主要是对测试用例进行选择,这对测试的成功与否有着重要的影响。

(4) 自动化测试技术。自动化测试是软件测试技术的最新发展方向,其主要的目标是研究如何实现软件测试的自动化过程以及相关的一系列内容,具体表现是集成化测试系统。它将多种测试工具融为一体,合成为功能强大的测试工具。

1.2 软件中的 Bug

软件 Bug 实际是软件产品没有达到预期设计目标,在软件内部存在的一种缺陷。在不影响用户和系统正常运行的情况下处于隐蔽状态,没有表现出来。当 Bug 发生运行错误时,轻者影响用户使用,重者会构成事故,造成损失或伤害。

1.2.1 软件 Bug 的定义

软件中的 Bug 是软件开发过程中的“副产品”。通常,Bug 会导致软件产品在某种程度上不能满足用户的需求。

1.2.2 软件 Bug 的类型

(1) 产品说明书中规定要做的事情,而软件没有实现。例如:产品说明书要求计算器要实现加,减,乘,除功能,做出来的计算器不能进行除运算,这就是一个 Bug。

(2) 产品说明书中规定不要做的事情,而软件却实现了。例如:产品说明书要求计算器除加,减,乘,除功能外其他的功能不要实现,做出来的计算器不仅能进行加减乘除运算,还能进行乘方或三角函数运算,这也是一个 Bug。

(3) 产品说明书没有提到的事情,而软件却实现了。例如:产品说明书要求计算器要实现加,减,乘,除功能,做出来的计算器还能进行乘方运算,这也是一个 Bug。

(4) 产品说明书中没有提到但是是必须要做的事情,软件却没有实现。例如:产品说明书要求计算器要实现加,减,乘和除功能,但是没有提到在电量很低情况下也能正常使用,而做出来的计算器在电量很低的时候计算错误,这也是一个 Bug。

(5) 软件很难理解,很难去使用,速度超慢,测试人员站在最终用户的角度看到的问题是平常的但不是正确的。例如:产品说明书要求计算器要实现加,减,乘和除功能,但是按键使用的文字或标识不清楚,如:“加”按键用“和”表示,或者计算 $1+1$ 需要 1 分钟或者更长时间,这也是一个 Bug。

1.2.3 软件 Bug 的级别

致命:数据被破坏、数据丢失、系统崩溃、系统无法运行。

严重:处理结果不正确、流程不对、性能不能满足要求。

一般:不会影响整个系统的运行性能。

微小:操作不方便,错别字,界面布局不合理,难以理解等。

建议:界面、描述更改等。

1.2.4 软件 Bug 的产生

软件 Bug 的产生如图 1.4 所示。



图 1.4 软件 Bug 产生原因示意图

1.2.5 软件 Bug 的构成

软件 Bug 的构成如图 1.5 所示(见表 1-1)。



图 1.5 软件 Bug 组成示意图

表 1-1 Bug 构成

Bug 类型	具体 Bug	备 注
功能 Bug	需求规格说明 Bug	
	功能 Bug	
	测试 Bug	
	测试标准引起的 Bug	
系统 Bug	外部接口 Bug	终端、打印机等设备接入
	内部接口 Bug	
	硬件结构 Bug	
	软件结构 Bug	
	控制与顺序 Bug	
	资源管理 Bug	
加工 Bug	算术与操作 Bug	
	初始化 Bug	
	控制与次序 Bug	
	静态逻辑 Bug	

续 表

Bug 类型	具体 Bug	备 注
数据 Bug	动态数据 Bug	
	静态数据 Bug	
	数据内容、结构、属性 Bug	
代码 Bug	程序编写 Bug	
	界面 Bug	

1.2.6 修复 Bug 的代价

我们来看看修复一个 Bug 所需要的成本。在软件开发周期的不同阶段,修复一个 Bug 所需的成本差别非常之大。越是到了后期,修复 Bug 越困难,成本也就越高。从图 1.6 可以看出,在测试阶段修复 Bug 的代价是设计开发阶段的几倍,而一旦产品上线,进入维护期后,所需的代价更是达到数 10 倍。

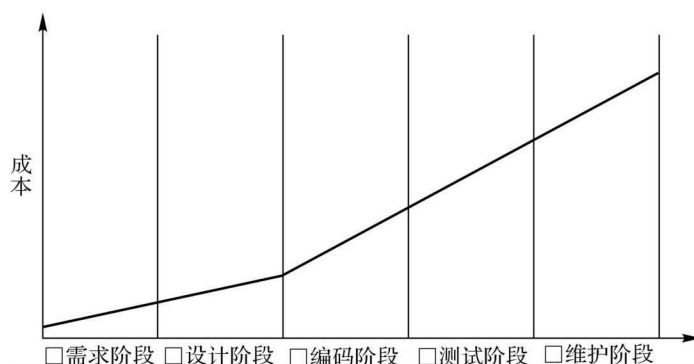


图 1.6 Bug 修复成本示意图

1.2.7 Bug 的影响

• 1962 年 7 月 28 日, Mariner I 空间探测器事件。Mariner I 航空软件的 Bug 导致火箭在发射时偏离了其预期轨道。任务控制器在大西洋上空将整个火箭摧毁。在对这起事故进行调查中发现,使用铅笔撰写下的一个公式被不正确的录入到计算机代码中,直接导致计算机错误地计算了火箭的运行轨道。

• 1995/1996 年——致命的 ping 命令。由于缺乏对 IP 段组装代码的完整性检查和错误的执行使得有可能通过从互联网的任意位置发送恶意的“ping”数据报而攻击多个操作系统。大部分受明显影响的是运行 Windows 的计算机,当他们接受到数据包后,他们就会死锁同时显示所谓的“蓝屏死机”。但是攻击同时也影响很多 Macintosh 和 Unix 系统。

• 1993 年——Intel 奔腾浮点指数除法事件。一个硅片上的错误导致 Intel 高性能奔腾芯片在一段范围内计算浮点指数除法时发生错误。例如 $4195835.0/3145727.0$ 产生的是 1.33374 而不是 1.33382,产生了 0.006 偏差。尽管该 Bug 仅仅影响了几个用户,然而他却成了

整个公众的噩梦。估计流通中的三百万到五百万的芯片存在着这样的缺陷,起初 Intel 仅仅为那些能够证明他们确实有高精度计算需求的用户提供了取代奔腾的芯片。最后,Intel 公司只好妥协为任何投诉的人提供替代芯片。该 Bug 给 Intel 最终造成了 4.75 亿万损失。

• 2010 年——苹果 iPhone4 天线门事件。当用户的手紧握 iPhone4 的边缘时,其信号会出现迅速的衰减,直至完全找不到网络。投诉 iPhone4 信号问题的用户越来越多,其中美国已经连续有数起针对苹果 iPhone4 的集体诉讼提交至法院。而一向“傲慢”的苹果在汹涌而来的用户批判声中也终于软了下来,提出了 30 天内用户不满意可全额退款的解决办法。

1.3 软件测试的经济学与心理学

1.3.1 软件测试的经济学

测试是需要成本的,它也是一门经济学。测试的成本、维护的成本等等给我们的测试带来了难题。测试的价值要增大,必须降低测试的成本。我们在其中博弈、探索,寻找价值的最大化。如何能降低成本,将测试的价值发挥到更大,关键在于测试用例的设计。大家也都知道穷举所有测试用例是无法实现的,一个好的用例设计可以通过有限的测试用例设计与执行,最大程度上提高发现错误的数量,以取得最好的测试效果,可以增加测试的健壮性,减少后期的维护成本。

1.3.2 软件测试的心理学

心理学对人的行为有着重要的影响。人的心理指引着人的行为。作为一个测试人员,我们应该在心里对自己有一个很好的定位。测试人员的目标是通过发现更多的缺陷(开发人员修复)来增加程序的质量和可靠性,而并不是简单的为了证明程序能够正确运行而进行测试。如果我们以证明程序正确而进行测试,潜意识中倾向于实现这个目标,就会设计出较少导致程序失效的测试数据;相反,如以发现 Bug 为目的,就会想方设法地设计出各种“变态”的测试数据,而这种测试却恰恰能够正确的测试,给程序增加更多的价值。“任何问题都是我的问题。”测试人员要对任何自己遗漏的 Bug 负责任。不要因为它超出了你自己的测试范围而给自己找托词。当然这不是在追究责任,Bug 是永远不会被全部找出的,这是一种测试人的责任心,在这种心理的指引下,测试质量一定会很棒。

1.4 软件测试的职业素质与要求

1.4.1 软件测试职业发展

软件测试职业规划见表 1-2。

表 1-2 软件测试职业规划

职业发展	职业描述
初级软件测试工程师	具有计算机软件测试相关的知识技能,具有一定的手工测试经验,熟悉软件生存周期和测试技术
软件测试工程师	具有 1~2 年经验的测试工程师。编写自动测试脚本程序并担任测试初期的领导工作。进一步拓展编程语言、操作系统、网络与数据库方面的技能
高级软件测试工程师	具有 3~4 年经验的测试工程师或程序员。帮助开发或维护测试或编程标准与过程,负责同级的评审,并为其其他初级的测试工程师或程序员充当顾问。继续拓展编程语言、操作系统、网络与数据库方面的技能
软件测试组负责人	具有 4~6 年经验的测试工程师或程序员。负责管理 1 至 3 名测试工程师或程序员。担负一些进度安排和工作规模/成本估算职责。更集中于技能方面
软件测试/项目经理	具有 10 多年的工作经验。管理 8 名或更多的人员参加的 1 个或多个项目。负责这一领域(测试/质量保证/开发)内的整个开发生存周期业务。为一些用户提供交互和大量演示。负责项目成本、进度安排、计划和人员分工

1.4.2 软件测试人员工作目标与必备素质

软件测试人员的目标是发现潜在的软件 Bug。软件测试人员所追求的目标是尽自己的努力,尽早以及尽多的找出产品中存在的 Bug。

软件测试人员是客户的眼睛,应该站在客户应用的角度,代表客户说话,力求使软件趋于完善。

尽管测试人员不必成为一个完美的软件开发人员,但具有软件开发知识无疑对出色完成测试任务具有很大的帮助。软件测试人员应具有良好的软件编程基础,了解和熟悉软件的编程过程;尽可能多地了解专业领域软件的背景知识。目前的软件行业已将软件测试列为专业的技术工作,测试人员通常要具备以下素质。

1. 计算机专业技能

计算机领域的专业技能是测试工程师应该必备的一项素质,这是做好测试工作的前提条件。尽管没有任何 IT 背景的人也可以从事测试工作,但是一名要想获得更大发展空间或持久竞争力的测试工程师,计算机专业技能是必不可少的。计算机专业技能主要包含以下 3 方面。

(1)测试专业技能。现在,软件测试已经成为一个很有潜力的专业。要想成为一名优秀的测试工程师,首先应该具有扎实的专业基础,这也是本书的编写目的之一。测试工程师应该努力学习测试专业知识,告别简单的“点击”式的测试工作,让测试工作以自己的专业知识为依托。

测试专业知识很多,本书内容主要以测试人员应该掌握的基础专业技能为主。测试专业