

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



软件测试实践教程

王晓鹏 许 涛 主编

张 兴 安金梁 副主编

张二峰 主审



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 软件工程



软件测试实践教程

王晓鹏 许 涛 主 编
张 兴 安金梁 副主编
周美玲 李 林 李 雪 编 著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统、全面地介绍了软件测试的基础知识和测试技术的应用,是一本非常实用的软件测试教材。全书大致分为两部分,共9个章节。第一部分包括前5章,主要讲述软件测试的概念、原理、方法等基础理论。其中,第1章是引入章节,主要介绍软件测试的基础知识;第2章介绍了测试用例的设计方法和经典案例,也就是黑盒测试和白盒测试方法;第3章介绍了软件测试流程;第4章介绍了面向对象软件测试的原理和方法;第5章介绍了自动化测试的基础知识。第二部分包括后4章,主要讲述测试工具在实际测试环境中的应用。其中,第6章介绍了测试管理的基础知识和 TestDirector 管理测试过程的方法、案例;第7章介绍了单元测试的实施方案,重点讲解了一些单元测试工具的使用方法;第8章介绍了功能测试的实施方案,讲解了怎样使用 WinRunner 进行功能测试;第9章介绍了性能测试实施方案,讲解了使用 LoadRunner 实施性能测试的过程。

本书适用于高等院校、高职高专院校、示范性软件学院的软件技术、软件测试专业及计算机相关专业,可作为软件测试课程的教材或参考书使用,也可供从事软件开发和软件测试的专业技术和管理人员参考使用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

软件测试实践教程/王晓鹏等主编. —北京:清华大学出版社,2013.1

21 世纪高等学校规划教材·软件工程

ISBN 978-7-302-30056-4

I. ①软… II. ①王… 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(2012)第 212247 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:白 蕾

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京嘉实印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:22.75

字 数:551 千字

版 次:2013 年 1 月第 1 版

印 次:2013 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授

覃 征 教授

王建民 教授

冯建华 教授

刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授

陈 钟 教授

陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授

吴超英 副教授

姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授

孟小峰 教授

陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

赵 宏 副教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张 艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
厦门大学	冯少荣	教授
厦门大学嘉庚学院	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	副教授
西南交通大学	曾华桑	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。
- (2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

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。

目前,各类院校的计算机专业大多开设了软件测试相关课程,种类繁多的教程、资料大量涌现。笔者分析发现,体现“工学结合”,突出测试实训练习,适合高职高专院校使用的软件测试教程并不多。基于这种情况,我们决定编写一本高职高专学生适用的软件测试教程,同时兼顾本科院校的学生。本书内容包含软件测试的基本理论,同时重点介绍主流测试工具的使用方法,使学生能快速掌握测试工作方法和技巧,实现学生实际能力与职业岗位要求的接轨。

本书结合高校的教学特点,系统地介绍了软件测试理论知识和测试技术,并从项目工程的角度阐述了软件测试技术和应用策略。通过本书内容的学习,读者能较快地学习到软件测试方面的理论知识,并掌握实际的软件测试技术方法。我们为相应章节设计了大量实例和步骤讲解,本书将结合具体实例详细介绍测试理论和主流测试工具的使用方法;另外,每一章节最后都有总结和习题,力求给读者更多的学习实践机会。

本书大致分两部分,共9个章节。第一部分包括前5章,主要讲述软件测试的概念、原理、方法等基础理论。其中,第1章是引入章节,主要介绍软件测试的定义、测试模型、测试驱动开发、软件质量保证及测试职业规划。第2章全面介绍了测试用例的经典设计方法和实际案例,如黑盒测试方法中的等价类划分法、边界值法、错误推测法、因果图法、决策表法、正交试验法等,白盒测试方法中的逻辑覆盖测试、基本路径测试、程序插桩测试等。第3章介绍了软件测试的基本流程,对单元测试、集成测试、确认测试、系统测试、验收测试等阶段进行了详细描述。第4章介绍了面向对象软件测试的原理和方法。第5章介绍了自动化测试的必要性、引入原则、优缺点、实施过程中的问题等基础知识,另外还对当前流行的测试工具做了分类介绍。第二部分包括后4章,主要讲述测试工具在实际测试环境中的应用。其中,第6章介绍了测试管理中的计划管理、缺陷管理、文档管理、过程管理、组织管理和配置管理等内容,最后介绍了著名测试管理工具 TestDirector 管理测试过程的方法、案例;第7章介绍了单元测试的实施方案,重点讲解了静态分析工具 PC-Lint、动态单元测试工具 JUnit、NUnit 的使用方法;第8章介绍了功能测试的实施方案,讲解了怎样使用 WinRunner 进行功能测试;第9章介绍了性能测试实施方案,讲解了使用 LoadRunner 实施性能测试的过程。

本书由王晓鹏、许涛任主编,张兴、安金梁、周美玲、李林、李雪任副主编,全书由张二峰修改定稿。王晓鹏编写了第8章,许涛编写了第1章和第2章,张兴编写了第3章和第4章,周美玲编写了第5章和第7章,李林编写了第9章,李雪编写了第6章。张二峰教授对本书的大纲及书稿做了全面、仔细地审定,提出了宝贵的修改意见,在此表示衷心的感谢。

由于编制水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,恳请专家和读者批评指正。

编者

2012年10月

目 录

第 1 章 软件测试概述	1
1.1 软件缺陷	1
1.1.1 软件缺陷案例	1
1.1.2 软件缺陷产生的原因	3
1.2 软件测试概述	3
1.2.1 软件测试定义	4
1.2.2 软件测试贯穿于软件生命周期	5
1.2.3 软件测试的目标和原则	5
1.2.4 软件测试的代价	6
1.2.5 软件测试类别	6
1.3 软件测试模型	8
1.3.1 软件开发阶段与测试阶段的联系	8
1.3.2 软件测试模型	9
1.4 测试驱动开发	12
1.4.1 测试驱动开发的概念	12
1.4.2 测试驱动开发的优点	12
1.4.3 测试驱动开发的原则	13
1.5 软件质量保证	14
1.5.1 软件质量和软件质量模型	14
1.5.2 软件能力成熟度模型	16
1.5.3 软件测试成熟度模型	18
1.5.4 软件质量保证	20
1.6 小结	22
习题	22
第 2 章 测试用例设计	23
2.1 测试用例	23
2.1.1 测试用例定义	23
2.1.2 测试用例设计概述	24
2.1.3 测试用例编写规范	26
2.2 黑盒测试概述	28
2.2.1 黑盒测试的概念	28

2.2.2	黑盒测试用例设计方法	29
2.3	典型黑盒测试方法	29
2.3.1	等价类划分方法	29
2.3.2	边界值分析法	33
2.3.3	错误推测法	37
2.3.4	因果图方法	37
2.3.5	决策表法	40
2.3.6	正交试验设计法	45
2.3.7	功能图法	48
2.3.8	黑盒测试方法使用策略	49
2.4	白盒测试概述	49
2.4.1	白盒测试概念	49
2.4.2	白盒测试优缺点	50
2.4.3	白盒测试方法	50
2.5	典型白盒测试方法	50
2.5.1	逻辑覆盖测试	50
2.5.2	基本路径测试	55
2.5.3	程序插桩	58
2.5.4	静态方法	61
2.5.5	白盒测试方法使用策略	62
2.6	黑白盒测试方法总结	63
2.7	小结	63
	习题	64
第3章	软件测试流程	66
3.1	软件测试的过程	66
3.1.1	软件测试基本过程	66
3.1.2	与软件开发过程并行的测试流程	67
3.2	单元测试	70
3.2.1	单元测试概述	70
3.2.2	单元测试步骤	70
3.2.3	单元测试环境	71
3.2.4	单元测试主要任务	71
3.3	集成测试	73
3.3.1	集成测试概述	73
3.3.2	集成测试过程	73
3.3.3	集成测试策略	75
3.3.4	回归测试	77
3.4	确认测试	79

3.4.1	有效性测试	79
3.4.2	配置审查	79
3.5	系统测试	80
3.5.1	系统测试概念	80
3.5.2	系统测试的主要类型	80
3.5.3	Web 系统的测试方法	87
3.6	验收测试	91
3.6.1	验收测试概念	91
3.6.2	验收测试策略	91
3.6.3	验收测试过程	93
3.7	小结	93
	习题	93
第 4 章	面向对象软件的测试	95
4.1	面向对象的基本概念	95
4.2	面向对象软件的特点对其测试策略的影响	98
4.3	面向对象软件测试的特殊性	100
4.4	面向对象软件的测试模型	101
4.5	面向对象软件的测试策略	103
4.6	小结	106
	习题	106
第 5 章	软件自动化测试	107
5.1	软件自动化测试概述	107
5.1.1	自动化测试定义	107
5.1.2	自动化测试与手工测试的比较	108
5.1.3	软件测试自动化的优缺点	108
5.2	软件自动化测试的引入和实施	109
5.2.1	软件自动化测试的引入原则	109
5.2.2	软件自动化测试生命周期	110
5.2.3	软件自动化测试实施中存在的问题	112
5.3	软件自动化测试工具	112
5.3.1	自动化测试原理和方法	112
5.3.2	自动化测试工具的特征	115
5.3.3	自动化测试工具的作用和优势	116
5.3.4	软件自动化测试工具的选择	116
5.3.5	自动化测试工具的分类	117
5.3.6	自动化测试工具的局限性	120
5.4	小结	120



习题	120
第 6 章 软件测试管理	121
6.1 软件测试管理概述	121
6.1.1 软件测试管理的引入	121
6.1.2 软件测试管理的要素	122
6.1.3 软件测试管理的内容	123
6.2 软件测试计划的管理	125
6.2.1 测试计划的编制	125
6.2.2 测试计划的控制和度量	127
6.3 缺陷管理	134
6.3.1 缺陷管理简介	134
6.3.2 缺陷的处理流程	135
6.3.3 缺陷的分类	136
6.3.4 缺陷报告	137
6.3.5 常用的缺陷管理工具	138
6.4 测试文档管理	140
6.4.1 软件测试文档标准	140
6.4.2 计算机软件测试文档编制规范(GB/T 9386—1988)	141
6.4.3 测试文档类型	143
6.5 测试过程管理	143
6.5.1 《评价者用的过程》GB/T 18905.5 简介	144
6.5.2 评价与生存周期的关系	144
6.6 软件测试组织及管理	145
6.6.1 测试组织模型	145
6.6.2 测试团队管理	146
6.7 软件配置管理	149
6.7.1 配置管理的基本术语	150
6.7.2 软件配置管理的关键活动	152
6.8 TestDirector 测试管理工具的运用	154
6.8.1 TestDirector 概述	154
6.8.2 Testdirector 测试管理过程	156
6.8.3 TestDirector 配置	158
6.8.4 使用 TestDirector 管理测试项目	163
6.9 小结	184
习题	184
第 7 章 单元测试实施	185
7.1 单元测试解决方案	185

7.1.1	单元测试的对象	185
7.1.2	单元测试的流程	186
7.1.3	自动化单元测试的构建	187
7.1.4	单元测试工具	188
7.2	静态代码分析工具 PC-Lint	188
7.2.1	PC-Lint 简介	188
7.2.2	PC-Lint 的安装与设置	189
7.2.3	集成 PC-Lint 到 .NET 编译环境	196
7.3	利用 JUnit 进行单元测试	199
7.3.1	JUnit 概要	199
7.3.2	JUnit 框架组成	200
7.3.3	JUnit 的安装和运行	204
7.3.4	JUnit 实例	207
7.3.5	从 Eclipse 中运行 JUnit 测试	218
7.3.6	用 Eclipse 插件辅助测试	223
7.4	利用 NUnit 进行单元测试	231
7.4.1	NUnit 测试的基本过程	231
7.4.2	NUnit 的布局	235
7.4.3	断言机制	238
7.4.4	NUnit 常用属性	240
7.5	小结	251
习题		251
第 8 章	功能测试实施	252
8.1	功能测试解决方案	252
8.1.1	功能测试概述	252
8.1.2	实施自动化功能测试	252
8.1.3	网站功能测试	255
8.2	使用 WinRunner 进行功能测试	256
8.2.1	WinRunner 简介	256
8.2.2	GUI Map	260
8.2.3	录制测试脚本	264
8.2.4	检查点	270
8.2.5	同步点	278
8.3	小结	278
习题		279
第 9 章	性能测试实施	280
9.1	性能测试概述	280

9.1.1	性能测试内容	280
9.1.2	性能测试过程	285
9.1.3	全面性能测试模型	288
9.2	使用 LoadRunner 进行性能测试	294
9.2.1	LoadRunner 简介	294
9.2.2	LoadRunner 的功能	297
9.2.3	创建脚本	302
9.2.4	回放脚本	307
9.2.5	负载测试的脚本	314
9.2.6	创建负载测试场景	319
9.2.7	运行负载测试	329
9.2.8	分析场景	335
9.3	小结	346
习题		346
参考文献		347

第1章

软件测试概述

本章内容为软件测试概要性论述,主要介绍软件测试的基本问题和涵盖内容,主要包括软件缺陷、软件测试的定义和类别、软件测试模型、测试驱动开发、软件质量保证等内容。通过本章的学习,读者能够正确理解软件测试的概念、背景及重要性,理解软件缺陷、软件测试模型、测试驱动开发、软件质量保证等众多基本概念,了解软件测试的基本思想、软件测试与开发的关系及测试驱动开发的内容,充分认识到软件质量在整个软件开发体系中的重要性。

本章要点:

- 软件缺陷及其产生的原因。
- 软件测试的定义和类别。
- 软件测试模型。
- 测试驱动开发的思想。
- 软件质量保证的手段。

1.1 软件缺陷

软件缺陷是指程序中存在的错误,软件在其生命周期各个阶段都有可能发生问题,发生问题的情况和形式各不相同,这就是缺陷,业内常用“Bug”来描述它。在软件工程中统一对软件缺陷的认识是测试项目最终能够成功的基础。IEEE Standard 729 中对软件缺陷的定义是:“从产品的内部看,软件缺陷是软件产品开发或者维护过程中所存在的错误、毛病等各种问题;从外部看,软件缺陷是系统所需要实现的某种功能的失效或违背。”

1.1.1 软件缺陷案例

信息技术的飞速发展,使软件产品应用到社会的各个领域,软件产品的质量自然成为人们共同关注的焦点。不论是软件的生产者还是软件的使用者,都生存在竞争的环境中。软件开发商为了占有市场,必须把产品质量作为企业的重要目标之一,以免在激烈的竞争中被淘汰出局。用户为了保证自己业务的顺利完成,当然希望选用优质的软件。具有质量缺陷的软件产品不仅会使开发商的维护费用和用户的使用成本大幅增加,还可能产生其他的责任风险,造成公司信誉下降,继而冲击股票市场。在一些关键应用(如民航订票系统、银行结算系统、证券交易系统、自动飞行控制软件、军事防御和核电站安全控制系统等)中使用质量有问题的软件,还可能造成灾难性的后果。

• “冲击波”计算机病毒

2003年8月,“冲击波”计算机病毒首先在美国发作,导致美国政府机关、企业和个人的成千上万台计算机受到攻击。随后,“冲击波”蠕虫病毒很快在因特网上广泛传播,中国、日本、欧洲等地的用户也受到了攻击,结果是大量的邮件服务器瘫痪,给整个世界范围内的网络通信带来了惨重的损失。

制造“冲击波”病毒的黑客只用了3周时间就完成了该病毒程序。该病毒仅仅利用微软公司 Messenger Service 中的一个缺陷,就攻破了计算机安全屏障,使所有基于 Windows 操作系统的计算机崩溃。更令计算机安全专家担忧的是,如不立即采用有效的防御措施,黑客将很快找到利用该缺陷控制大部分计算机的方法。

随后,微软公司紧急发布了升级补丁,以修复操作系统中存在的缺陷,抵御该病毒的攻击。

• “辽宁福彩”事件

2005年一次普通的机器死机故障,让急于在开奖前敲进3D福彩号码的赵立群发现了一个惊人的秘密——他的另外一台福彩机器,竟然可以在福彩中奖号码公布后的5分钟内,敲进去几组有效的、并被福彩中心确认的投注号码。这个发现让赵立群兴奋不已,也让他产生了一个大胆的计划:利用辽宁福彩的这一系统漏洞,通过输入满天星彩票站已经中奖的彩票号码,重复兑奖。

赵立群案发后,辽宁省福彩系统设备供应商深圳思乐升级了辽宁省福彩彩票销售管理系统,并对因系统缺陷给辽宁福彩中心造成的近三千万元的损失进行了赔偿。

案情虽然公布,但以下两点值得我们深思。

(1) 辽宁福彩3D从2005年初开始上市,到2006年底辽宁福彩向警方报案的两年时间内,供应商始终未发现该系统漏洞,对一个成熟而且具备很强实力的公司而言有些不可思议。

(2) 赵立群从市福彩中心兑出的600多万元是合法所得,还是非法所得?若为非法所得,那么能采用什么方法,在明明没有中奖的情况下又去兑奖呢?这是否意味着还存在其他的技术漏洞呢?

• 索尼电视软件缺陷

2006年2月,索尼(中国)公司称,2005年下半年在中国内地推出的5款电视,包括液晶电视和液晶背投电视,由于在软件方面出现了设计缺陷,导致不能正常开关机。

索尼公司的专业人员研究后发现,特定范围内的液晶背投电视和液晶电视的软件中存在一个计时错误,该错误会导致相关型号电视在待机及累计工作约1200小时后,出现在使用中不能正常关机或在待机状态下不能开机的现象。而液晶电视的正常工作时间为5万小时。随后索尼(中国)有限公司对存在问题的5款电视进行了免费软件升级。

• “F-16”战机软件缺陷

2007年美国12架F-16战斗机在执行从夏威夷飞往日本的任务中,因电脑系统编码中犯了一个小错误,导致飞机上的全球定位系统纷纷失灵,有一架战机折戟沉沙。

软件缺陷是软件界甚至整个计算机界最热门的话题。为了解决这个问题,软件从业人员、专家和学者做出了大量的努力。现在人们已经逐步认识到所谓的软件缺陷实际上仅是一种状况,那就是软件中有错误,正是这些错误导致了软件开发在成本、进度和质量上的失

控。有错误是软件的属性,而且是无法改变的,因为软件是由人来完成的,所有由人做的工作都不会是完美无缺的,问题在于我们如何去避免错误的产生和消除已经产生的错误,使程序中的错误密度达到尽可能低的程度。

1.1.2 软件缺陷产生的原因

在软件开发的过程中,软件缺陷的产生是不可避免的。那么造成软件缺陷的主要原因有哪些?从软件本身、团队工作和技术问题等角度分析,就可以了解造成软件缺陷的主要因素。

1. 软件本身

- (1) 文档错误、内容不正确或拼写错误。
- (2) 没有考虑大量数据使用场合,从而可能会引起强度或负载问题。
- (3) 对程序逻辑路径或数据范围的边界考虑不够周全,漏掉某些边界条件,造成容量或边界错误。
- (4) 对一些实时应用,要进行精心设计和处理,保证精确的时间同步,否则容易引起时间上不协调、不一致的问题。
- (5) 没有考虑系统崩溃后的自我恢复或数据的异地备份、灾难性恢复等问题,从而存在系统安全性、可靠性的隐患。
- (6) 硬件或系统软件上存在的错误。
- (7) 软件开发标准或过程上的错误。

2. 团队工作

- (1) 分析系统需求时对客户的需求理解不清楚,或者和用户的沟通存在一些困难。
- (2) 不同阶段的开发人员相互理解不一致。例如,软件设计人员对需求分析的理解有偏差,编程人员对系统设计规格说明书中某些内容重视不够,或存在误解。
- (3) 对于设计或编程上的一些假定或依赖性,相关人员没有充分沟通。

3. 技术问题

- (1) 算法错误:在给定条件下没能给出正确或准确的结果。
- (2) 语法错误:对于编译性语言程序,编译器可以发现这类问题;但对于解释性语言程序,只能在测试运行时发现。
- (3) 计算和精度问题:计算的结果没有满足所需要的精度。
- (4) 系统结构不合理、算法选择不科学,造成系统性能低下。
- (5) 接口参数传递不匹配,导致模块集成出现问题。

1.2 软件测试概述

计算机和程序是一对孪生兄弟,自从计算机诞生之日起就必须要有程序在其上运行。为了使所编制的程序能在计算机上运行,从而得到问题的正确解,必须对程序的功能进行测试。