



教学课件

教学大纲



模拟试卷

课程网站



程序源码

实训任务

软件测试实战教程

© 高科华 高珊珊 编著

清华大学出版社





软件测试实战教程

◎ 高科华 高珊珊 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是一本软件测试技术方面的实战教程,编写时参照国际软件测试认证委员会的软件测试人员认证课程大纲选取知识点,兼顾当前软件测试岗位对技能的要求。本书既介绍了经典的软件测试基础理论,又介绍了最新的测试方法。书中大部分章节以与软件测试技术相关的实际案例作为开篇,使得对知识的讲解更生动。主要内容包括:软件测试基础、软件测试管理、软件缺陷管理、单元测试、集成测试、系统测试、性能测试、安全性测试、Spring MVC Web 应用测试、Android App 测试、Web 前端测试等。本书的最大特点是将理论与实际操作有机结合在一起,实训任务丰富、图文并茂、深入浅出、讲解详尽、实践性强。

本书既可作为高等院校计算机软件工程、软件技术、计算机应用技术、软件与信息服务等相关专业的教材,也可作为广大软件行业从业人员(软件测试人员、软件开发人员、项目经理等)进行软件测试实践的培训教材,还可作为参加 ISTQB 测试人员认证的辅助教程。

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

软件测试实战教程/高科华,高珊珊编著. —北京:清华大学出版社,2019

(高等学校软件工程专业系列教材)

ISBN 978-7-302-52192-1

I. ①软… II. ①高… ②高… III. ①软件—测试—教材 IV. ①TP311.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 013070 号

责任编辑:黄 芝 李 晔

封面设计:刘 键

责任校对:胡伟民

责任印制:丛怀宇

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:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:21

字 数:535千字

版 次:2019年5月第1版

印 次:2019年5月第1次印刷

印 数:1~1500

定 价:49.50元

产品编号:080903-01

为什么写这本书

中国软件行业正处于高速发展成长期。根据工业和信息化部统计,2017年我国软件业务收入达到55 037亿元,从业人员达到600万人。随着软件越来越复杂,以及人们对软件工程的深入研究,越来越多的人认识到软件测试对提高软件质量的重要作用。据统计,软件评估和测试的成本占软件开发总成本(时间和资金)的25%~50%。一些著名的公司,例如,Microsoft、IBM、Google、阿里巴巴等,对软件测试非常重视,在软件研发过程中投入了大量的资金和人力进行软件测试工作。国内软件行业对软件测试人员的需求量呈现逐年增加的态势。据国家权威部门的统计,中国软件人才缺口中,其中30%为软件测试人才。中国软件业每年新增约20万测试岗位就业机会,而企业、学校培养出的测试人才却不足需求量的1/10,这种测试人才需求与供给间的差距仍在拉大。为了应对软件测试人员的匮乏问题,高等院校软件技术相关专业纷纷设立软件测试方向,有些院校还新建了软件测试专业。软件测试成为软件技术相关专业的必修课。

软件技术是一门发展很快的技术,软件测试的方法也在不断发展。从人工测试到自动化测试,从桌面应用的测试到Web应用的测试,再到手机App的测试、前端的测试。随着技术的发展,开源软件测试工具已相当成熟。我们认为,软件测试课程教学的目的不是教学生如何使用具体的软件测试工具,而是通过软件测试工具的教学,使学生掌握软件测试的基本知识和方法。我们不能保证学生毕业后在就业岗位一定会用到我们所教的软件测试工具,但是,我们可以保证学生毕业后一定会用到我们所教的软件测试方法,并且可以选择合适的软件测试工具,很快就能掌握软件测试工具的使用。现有教材选用开源软件测试工具的很少,这是我们为什么要编写这本书的原因之一。

随着智能手机的普及,需要大量手机App开发和测试人才。软件测试的一些方法仍然适用于手机App的测试,但是,由于手机App的特殊性,测试的关注点有所不同。需要采用更有效的方法。国内包含手机App测试内容的书籍很少,这是我们为什么要编写这本书的原因之二。

1997年,英国计算机协会信息系统考试委员会成立了软件测试认证委员会,随后,各国都建立了自己的软件测试认证委员会。各国的软件测试认证委员会成立了一个联盟——国际软件测试认证委员会(International Software Testing Qualifications Board, ISTQB)。CSTQB(Chinese Software Testing Qualifications Board)是ISTQB在大中华区(包括港澳台地区)的唯一分会,成立于2006年(<http://www.cstqb.cn/>)。ISTQB的培训大纲是软件测试岗位所需知识、技能的权威文档,不管是否参加软件测试人员认证,对软件测试人员都有重要的指导意义。就作者所知,国内涉及ISTQB培训内容的书籍非常少,这是我们为什么要编写这本书的原因之三。

应用型本科院校是指以应用型为办学定位,而不是以科研为办学定位的本科院校。应

应用型本科教育对于满足我国经济社会发展,对高层次应用型人才需要以及推进我国高等教育大众化进程起到了积极的促进作用。早在2014年3月,国家教育部改革方向就已经明确:全国普通本科高等院校1200所学校中,将有600多所逐步向应用技术型大学转变,转型的大学本科院校正好占高校总数的50%。为了落实应用型本科的改革目标,必须建设适合应用型本科的教材。因此,我们应该着力于技术应用的教學。这是我们为什么要编写这本书的原因之四。

本书内容

全书共11章,其中第1~7章是软件测试的基本内容,第8~11章是软件测试专题内容。用作教材时,教师可以根据本校的实际情况(课时数、相关课程的开设情况、学生素质等)灵活选择教学内容。例如,可以选择1~7章加若干软件测试专题内容。

第1章 软件测试基础。本章介绍软件测试的基础知识,它是后续各章的基础,是所有读者必读的一章(不同的读者对于后续各章可以按需阅读,有些章节可以重点阅读,有些章节可以略读,有些章节可以略过)。本章还介绍了软件测试技术的发展趋势,为软件测试人员的终身学习明确了方向。

第2章 软件测试管理。本章首先介绍软件测试管理的基本知识,然后介绍软件测试管理工具TestLink的应用技能。

第3章 软件缺陷管理。本章首先介绍软件缺陷管理的基本知识,然后介绍软件缺陷管理工具Mantis的应用技能。

第4章 单元测试。本章首先介绍单元测试的基本知识,然后介绍单元测试框架JUnit的应用技能,还介绍了白盒测试技术。

第5章 集成测试。本章首先介绍集成测试的基本知识,然后介绍Jenkins的应用技能。

第6章 系统测试。本章首先介绍系统测试的基本知识,然后介绍Selenium、Robot Framework的应用技能,还介绍了黑盒测试技术。

第7章 性能测试。本章首先介绍性能测试的基本知识,然后介绍JMeter的应用技能。

第8章 安全性测试。本章首先介绍安全性测试的基本知识,然后介绍ZAP的应用技能。

第9章 Spring MVC Web应用测试。本章首先介绍Spring MVC Web应用测试的基本知识,然后介绍Spring MVC Web应用测试的方法。

第10章 Android App测试。本章首先介绍Android App测试的基本知识,然后介绍Android App测试的方法,还介绍了移动应用测试工具Appium的使用基础。

第11章 Web前端测试。本章首先介绍前端测试的基本知识,然后介绍前端测试工具Jasmine、Karma的应用技能,还介绍了前端测试工具Jubula的使用基础。

本书特色

本书的主要特色如下:

(1) 课证融合。按照国际软件测试认证委员会的软件测试人员认证初级大纲选取知识点,兼顾当前软件测试岗位实战对技能的要求,精心选择教学内容。本书配套的教学资源中还提供了三套ISTQB模拟试卷。

(2) 开源自动化工具的选择。选择的开源自动化工具都是企业、软件社区真实项目中使用的工具,便于软件行业从业人员自学。

(3) 理论与实践的紧密结合。从实战的角度出发,讲解软件测试基本理论,用理论指导实践。

(4) 生动的开篇案例。大部分章节以与软件测试技术相关的实际案例作为开篇,使得对知识的讲解更生动。

(5) 最新的软件开发和测试工具介绍。附录中介绍了当前企业软件开发和测试的最新工具——Maven、Docker、Git,现有教材中很少涉及这些内容。

读者对象

高等院校计算机软件工程、软件技术、计算机应用技术、软件与信息服务等相关专业的学生,软件行业从业人员(软件测试人员、软件开发人员、项目经理等),参加 ISTQB 测试人员认证的备考者。



作者联系方式

高科华

QQ: 527358657

Email: khgao@126.com

课程网站: <http://121.15.218.198:8080/suite/wv/92375>

第 1 章 软件测试基础	1
1.1 为什么需要软件测试	1
1.1.1 软件测试的重要性	2
1.1.2 引起软件缺陷的原因	7
1.1.3 软件测试和软件质量	8
1.2 什么是软件测试	11
1.2.1 软件测试的基本概念	11
1.2.2 软件测试的发展历史	12
1.2.3 软件测试七条原则	14
1.3 如何进行软件测试	15
1.3.1 基本的测试过程	15
1.3.2 软件测试级别、测试类型和测试技术	17
1.4 测试心理学与职业道德	30
1.4.1 测试心理学	30
1.4.2 职业道德	31
1.5 软件测试技术的发展趋势	32
1.5.1 自动化软件测试技术应用越来越普遍	32
1.5.2 测试技术不断细分	33
1.5.3 云技术、容器化和开源工具使得测试成本下降	35
1.5.4 测试驱动开发	38
1.5.5 DevOps 越来越流行	39
1.5.6 探索式软件测试	39
1.5.7 基于模型的软件测试	40
实训任务	41
第 2 章 软件测试管理	50
2.1 什么是软件测试管理	50
2.1.1 测试组织	51
2.1.2 测试计划和估算	52
2.1.3 测试过程监控	54
2.1.4 配置管理	55
2.1.5 风险和测试	56

2.1.6	事件管理	57
2.1.7	软件测试管理工具	58
2.2	TestLink 起步	63
2.2.1	系统要求	63
2.2.2	TestLink 的安装	63
2.2.3	初始使用	67
2.2.4	技能拓展: TestLink 的配置	69
2.3	TestLink 操作演练	72
2.3.1	测试需求管理	72
2.3.2	测试用例管理	73
2.3.3	测试计划制定	77
2.3.4	测试执行	80
2.3.5	测试结果分析	82
	实训任务	82
第 3 章	软件缺陷管理	83
3.1	什么是软件缺陷管理	83
3.1.1	软件缺陷管理简介	83
3.1.2	缺陷管理工具	86
3.2	Mantis 起步	88
3.2.1	系统要求	88
3.2.2	Mantis 的安装	88
3.2.3	初始使用	89
3.2.4	技能拓展: Mantis 配置	90
3.3	Mantis 操作演练	94
3.3.1	用户管理	94
3.3.2	我的视图	97
3.3.3	提交问题	98
3.3.4	处理问题	99
	实训任务	101
第 4 章	单元测试	102
4.1	什么是单元测试	102
4.1.1	单元测试简介	102
4.1.2	单元测试框架	103
4.2	JUnit 起步	104
4.2.1	跟我做	104
4.2.2	JUnit 单元测试要点	107
4.3	JUnit 操作演练	108

4.3.1	参数化测试	108
4.3.2	用 Mockito 隔离测试	110
4.4	白盒测试技术	116
4.4.1	语句覆盖	116
4.4.2	判定覆盖	117
4.4.3	条件覆盖	117
4.4.4	判定/条件覆盖	118
4.4.5	组合覆盖	118
4.4.6	基本路径覆盖	119
	实训任务	121
第 5 章	集成测试	122
5.1	什么是集成测试	122
5.1.1	集成测试简介	122
5.1.2	集成测试工具	127
5.2	Jenkins 起步	128
5.2.1	Jenkins 安装	128
5.2.2	插件安装	132
5.2.3	Jenkins 配置	133
5.2.4	创建新任务	134
5.3	Jenkins 操作演练	136
5.3.1	准备	136
5.3.2	在 Jenkins 中创建任务	136
5.3.3	创建流水线脚本	141
5.4	能力拓展：在 Docker 中运行 Jenkins	143
5.4.1	准备	143
5.4.2	在 Docker 中运行 Jenkins	143
5.4.3	Fork 和克隆 Github 上的示例库	144
5.4.4	在 Jenkins 中创建任务	145
5.4.5	创建流水线脚本	149
	实训任务	151
第 6 章	系统测试	152
6.1	什么是系统测试	152
6.1.1	系统测试简介	152
6.1.2	系统测试工具	153
6.2	Selenium 起步	156
6.2.1	Selenium IDE 的安装	156
6.2.2	Selenium IDE 的使用	157

6.2.3	用 Eclipse 开发 Selenium 测试	159
6.3	RF Selenium 操作演练	161
6.3.1	Robot Framework 简介	162
6.3.2	RF 测试环境的安装	163
6.3.3	RF Selenium 测试示例演示	168
6.4	黑盒测试技术	175
6.4.1	等价类划分	175
6.4.2	边界值分析	175
6.4.3	决策表测试	176
6.4.4	状态转换测试	178
6.4.5	基于用例的测试	180
	实训任务	181
第 7 章	性能测试	182
7.1	什么是性能测试	182
7.1.1	性能测试简介	182
7.1.2	性能测试工具	185
7.2	JMeter 起步	187
7.2.1	JMeter 的安装和启动	187
7.2.2	JMeter 的主要元件	189
7.2.3	JMeter 测试计划示例和模板	194
7.3	JMeter 操作演练	198
7.3.1	Web 应用测试计划模板	198
7.3.2	JMeter 的运行模式	201
	实训任务	203
第 8 章	安全性测试	204
8.1	什么是安全性测试	204
8.1.1	安全测试简介	204
8.1.2	安全性测试工具	209
8.2	ZAP 安全性测试起步	211
8.2.1	ZAP 的安装和启动后的界面	211
8.2.2	ZAP 的基本操作	213
8.3	ZAP 安全性测试演练	215
8.3.1	设置 Spider	215
8.3.2	自动探索与手工探索相结合	215
8.3.3	主动扫描	215
	实训任务	217

第 9 章 Spring MVC Web 应用测试	218
9.1 Spring MVC Web 应用测试简介	218
9.1.1 Spring 框架简介	218
9.1.2 Spring 应用测试基础	219
9.2 Spring MVC Web 应用测试起步	221
9.2.1 创建一个简单的 Spring 应用	222
9.2.2 运行 Spring 应用	227
9.2.3 测试 Spring 应用	227
9.3 Spring MVC Web 应用测试演练	235
9.3.1 在 STS 中导入示例项目源代码	236
9.3.2 代码分析	237
实训任务	241
第 10 章 Android App 测试	242
10.1 什么是 Android App 测试	242
10.1.1 Android App 测试简介	242
10.1.2 Android App 测试工具	243
10.2 Android App 测试起步	245
10.2.1 从模板新建 Android Studio 项目	245
10.2.2 Android Studio 项目分析	249
10.2.3 运行 App 和测试	256
10.3 Android App 测试演练	256
10.3.1 App 单元测试	256
10.3.2 App UI 测试	257
10.3.3 App 集成测试	258
10.3.4 App 性能测试	259
10.3.5 App 测试示例	271
10.4 知识拓展: Appium 介绍	272
10.4.1 Appium 简介	272
10.4.2 Appium 起步	274
实训任务	277
第 11 章 Web 前端测试	278
11.1 什么是 Web 前端测试	278
11.1.1 Web 前端测试简介	278
11.1.2 Web 前端测试工具	280
11.2 Jasmine 测试起步	282
11.2.1 Jasmine 的安装	282

11.2.2 示例代码解析	283
11.3 Jasmine 测试演练	285
11.3.1 测试运行器 Karma	285
11.3.2 Karma 与 Jenkins 集成	292
11.4 知识拓展: Jubula 介绍	297
11.4.1 Jubula 起步	297
11.4.2 Jubula 演练	300
实训任务	305
附录 A	306
A.1 Docker 基础	306
什么是 Docker	306
Docker 的安装	308
Docker 常用命令	314
制作镜像	315
A.2 Maven 基础	316
Maven 简介	316
在 Windows 环境安装 Maven	317
Maven 配置文件 settings.xml	317
Maven 的使用	318
A.3 Git 基础	320
什么是 Git	320
在 Windows 上安装 Git	320
Git 的使用	320

本章主要内容

为什么需要软件测试

什么是软件测试

软件测试的基本原则

基本的测试过程

测试的心理学

软件测试人员职业道德

软件测试级别、类型、技术和方法

软件测试工具

软件测试技术的发展趋势

2000年,老沙应聘到Z公司担任IT主管,Z公司和T软件公司联合为Z公司开发销售管理系统,项目已经进行2年了,迟迟不能交付给业务部门使用。T软件公司的软件开发人员抱怨Z公司的用户对销售管理系统的需求不确定,经常变更需求。Z公司的用户抱怨T软件公司的软件开发人员不了解业务需求,不能按时完成软件开发任务并交付用户使用。双方的合作以失败告终。T公司退出了项目,Z公司的软件开发人员纷纷离职。

老沙花了一个星期调研后发现,不是T公司的软件开发人员编程的能力差,也不是Z公司的用户对系统太苛刻。而是软件开发项目在管理上存在问题,对软件测试不够重视,用户在验收测试阶段才介入软件系统的测试。

这是作者亲身经历的一个案例,一个软件危机的典型事例,一个软件测试在软件开发过程中的重要性被忽视的事例。

本章将介绍软件测试的基础知识,它是后续各章的基础,是所有读者必读的一章。

1.1 为什么需要软件测试

提高软件质量是软件工程的重要目标之一。软件质量保证是重要的,软件测试是软件质量保证的重要内容。

1.1.1 软件测试的重要性

让我们先来回顾一下几个典型的软件质量事故案例。

1. 迪士尼的狮子王游戏, 1994—1995 年

1994 年圣诞节前夕, 迪士尼公司发布了第一个面向儿童的多媒体光盘游戏《狮子王童话》。由于迪士尼公司的著名品牌和事先的大力宣传及良好的促销活动, 市场销售情况相当火爆。家长相当满意, 孩子们相当期待, 但结果相当出人意料。12 月 26 日, 圣诞节后的第一天, 迪士尼公司的客户支持部电话开始响个不停, 不断有人咨询, 抱怨为什么游戏总是安装不成功, 或没法正常使用。很快, 电话部门就淹没在愤怒家长的责问声和玩不成游戏孩子们的哭诉声之中, 报纸和电视开始不断报道此事。后来发现是系统兼容性的问题。迪士尼公司没有对当时市场上的各种 PC 机型进行完整的系统兼容性测试, 只是在几种 PC 机型上进行了相关测试。所以, 这个游戏软件只能在少数系统中正常运行, 但在大众使用的其他常见系统中却不能正常安装和运行, 如图 1.1 所示。

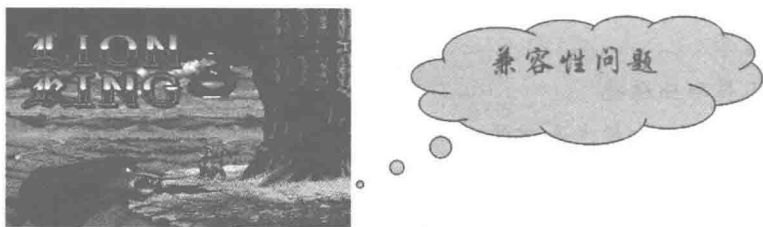


图 1.1 狮子王游戏兼容性问题

2. 英特尔奔腾浮点除法软件缺陷, 1994 年

在计算机的“计算器”程序中输入以下算式:

$$(4195835/3145727) \times 3145727 - 4195835$$

答案是多少呢? 不用“计算器”程序你也能很快回答正确的答案是 0。1994 年 12 月 30 日, 美国弗吉尼亚州 Lynchburg 大学的 Thomas R. Nicely 博士在他的奔腾 PC 上做除法实验时记录了一个意想不到的结果, 上述算式答案竟然不是 0。他把发现的问题放到互联网上, 随后引发了一场风暴。成千上万的人发现了同样的问题, 以及其他得出错误结果的情形。万幸的是, 这种情况很少见, 仅仅在进行精度要求很高的数学、科学和工程计算中才会发生。大多数进行财会管理和日常应用的用户根本不会遇到此类问题。这是因为当时英特尔生产的奔腾处理器芯片中除法运算的一个小缺陷引起的, 如图 1.2 所示。

这个故事中重要的不是软件缺陷, 而是英特尔解决问题的方式:

- 他们的软件测试工程师在芯片发布之前进行内部测试时已经发现了这个问题。英特尔的管理层认为这没有严重到要修正。
- 当软件缺陷被用户发现时, 英特尔通过新闻发布和公开声明试图掩饰这个问题的严重性。

- 受到压力时,英特尔承诺更换有问题的芯片,但要求用户必须证明自己受到软件缺陷的影响。

舆论因此而哗然。互联网新闻组充斥着愤怒的客户要求英特尔解决问题的呼声。最后,英特尔为自己处理软件缺陷的行为道歉,并拿出4亿美元支付更换芯片的费用。现在英特尔在官方网站上会及时报告已发现的问题,并认真查看用户在互联网新闻组上的反馈意见。

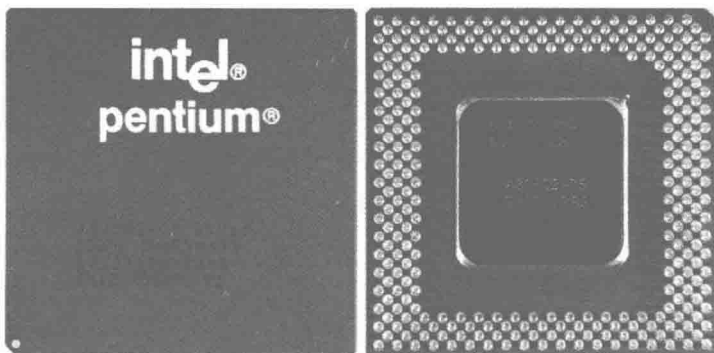


图 1.2 英特尔奔腾浮点除法软件缺陷

3. 美国航天局火星基地“登陆者号”探测器,1999年

1999年12月3日,“登陆者号”探测器在试图登陆火星表面的时候失踪了。经调查认定出现故障的原因极可能是一个数据位被意外置位(为什么不在内部测试的时候发现?)。“登陆者号”探测器首先撑开三条腿,然后实施着陆。尽管“登陆者号”探测器经过了多个小组测试。其中一个小组测试探测器的腿撑开的过程,另一个小组测试此后的着陆过程。前一个小组不去注意着陆数据位是否置位,后一个小组总是在开始测试之前复位计算机、清除数据位。双方独立都做得很好,但是没有很好地协调。结果没有发现这两个过程衔接时的问题,这个问题极有可能导致探测器下坠1800米后冲向地面,被撞成碎片,如图1.3所示。



图 1.3 “登陆者号”探测器失踪

4. 爱国者导弹防御系统,1991 年

美国爱国者导弹防御系统首次被用在第一次海湾战争对抗伊拉克飞毛腿导弹的防御作战中,总体效果相当不错,赢得了各界的赞誉。但它还是有几次失利,没有成功拦截伊拉克飞毛腿导弹。其中一枚在沙特阿拉伯的多哈爆炸的飞毛腿导弹造成 28 名美国士兵死亡。分析专家发现,拦截失败的症结在于一个软件缺陷。当爱国者导弹防御系统的时钟累计运行超过 14 小时后,系统的跟踪系统就不准确了。在多哈袭击战中,爱国者导弹防御系统运行时间已经累计超过 100 多个小时,显然那时系统的跟踪系统已经很不准确,从而造成这种结果,如图 1.4 所示。



图 1.4 系统时钟误差积累

5. 千年虫问题,1974 年

20 世纪 70 年代某个程序员为公司设计开发工资系统,当时使用的计算机存储空间很小,迫使他尽量节省每一个字节,他将自己的程序压缩得比其他人都小,并引以为豪。他使用的方法之一是把 4 位数年份缩减为 2 位数(例如 1974 直接用 74 表示)。



图 1.5 千年虫问题

因为工资系统非常依赖日期的处理,所以他需要节省大量昂贵的存储空间。他简单地认为只有在到达 2000 年时,程序开始计算 00、01 这样的年份时问题才发生。而且他认为那以后系统肯定就升级了,现在可以忽略它。结果那一天到来了,而他编写的这一道程序还在使用中,但这位程序员已经退休了,谁也不会想到如何深入到程序检查 2000 年兼容问题,更不用说修改了。20 世纪末作者就职于某央企,为了应对千年虫问题花费了不少精力。据估计,世界各地为了消灭千年虫问题,迎接新世纪的到来花费了数千亿美元,如图 1.5 所示。

6. 12306 火车票网上订票系统,2012—2014 年

国内 12306 铁道部火车票网上订票系统历时两年研发成功,耗资 3 亿元人民币,于 2011 年 6 月 12 日投入运行。2012 年 1 月 8 日春运启动,9 日网站单击量超过 14 亿次,系统出现网站崩溃、登录缓慢、无法支付、扣钱不出票等严重问题。2012 年 9 月 20 日,由于正处中秋和“十一”黄金周,网站日单击量达到 14.9 亿次,发售客票超过当年春运最高值,再次出

现网络拥堵、重复排队等现象。其故障的根本原因在于系统架构规划以及客票发放机制存在缺陷,无法支持如此大并发量的交易。

2014年春运火车票发售期间,由于网站对身份证信息缺乏审核,用虚假的身份证号可直接购票,黄牛利用该漏洞倒票。另外,在线售票网站还曝出大规模串号、购票日期穿越等漏洞,如图1.6所示。



图 1.6 12306 火车票网上订票系统性能问题

7. CSDN 和天涯网用户账号泄密事件,2011 年

2011年12月21日,黑客在网上公开了知名程序员网站 CSDN 的用户数据库,高达 600 多万个明文的注册邮箱账号和密码遭到曝光和外泄,成为中国互联网历史上一次具有深远意义的网络安全事故。

CSDN 的密码外泄后,事件持续发酵,天涯、多玩等网站相继被曝用户数据遭泄密。天涯网于 12 月 25 日发布致歉信,称天涯 4000 万用户隐私遭到黑客泄露,如图 1.7 所示。

8. 高铁动车追尾事件,2011 年

2011年7月23日20时30分05秒,甬温线浙江省温州市境内,由北京南站开往福州站的 D301 次列车与杭州站开往福州南站的 D3115 次列车发生动车组列车追尾事故。此次事故已确认共有六节车厢脱轨。造成 40 人死亡、172 人受伤,中断行车 32 小时 35 分,直接经济损失 19 371.65 万元。

“7·23”甬温线特别重大铁路交通事故是一起因列控中心设备存在严重设计缺陷、系统上道使用审查把关不严、雷击导致设备故障后应急处置不力等因素造成的责任事故,如图 1.8 所示。

在当今社会,软件系统越来越成为生活中不可或缺的一部分,包括从商业应用(比如银行系统)到消费产品(比如汽车)的各个领域。然而,很多人都有这样的经历:软件并没有按照预期进行工作。软件的不正确执行可能会导致许多问题,包括资金、时间和商业信誉等的损失,甚至导致人员的伤亡。

软件评估和测试的成本占软件开发总成本(时间和资金)的 25%~50%,软件测试是软件开发活动的重要组成部分。软件测试在软件开发过程中的重要作用越来越受到更多人的关注。