

第十四章 系统测试

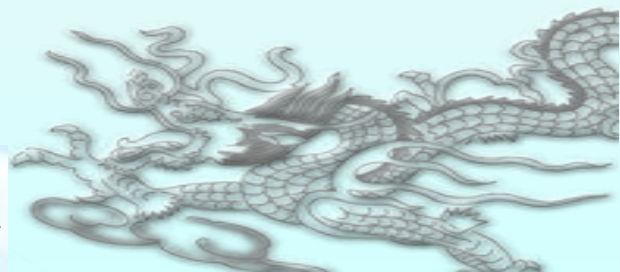
◆ 1 概述

- 系统测试与集成测试和单元测试的区别
- 系统测试的定义
- 系统测试的流程
- 系统测试的目标
- 系统测试的方针
- 系统测试的原则

◆ 2 系统测试主要方法

◆ 3 系统测试工具及其应用

◆ 小结



1 概述

——系统测试与集成测试和单元测试的区别

- 单元测试主要关注模块的内部，虽然它也关注模块接口，但它是从内部来查看接口，从个数、属性、量纲和顺序等方面查看输入的实参与形参的匹配情况。
- 集成测试查看接口时主要关注穿越接口的数据、信息是否正确，是否会丢失。
- 集成测试仅针对软件系统展开测试，系统测试中所涉及的系统则不仅包括被测试的软件本身，还包括硬件及相关外围设备，即整个软件系统以及与软件系统交互的所有硬件与软件平台。
- 系统测试更大程度上是站在用户的角度来评价系统，包括验证系统的主要功能、核实系统的性能水平、判断是否达到安全性要求等。



1 概述

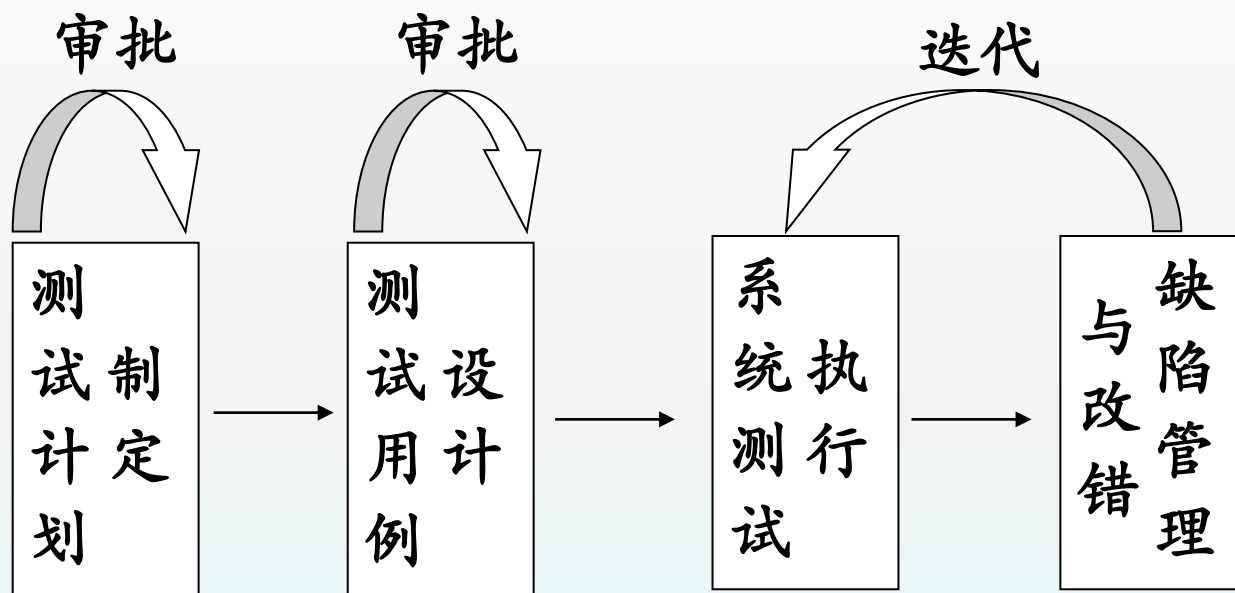
——系统测试的定义

- 集成测试通过以后，各模块已经组装成一个完整的软件包，这时就要进行系统测试。
- 系统测试是指将通过集成测试的软件系统，作为计算机系统的一个重要组成部分，与计算机硬件、外设、某些支撑软件的系统等其他系统元素组合在一起所进行的测试，目的在于通过与系统的需求定义作比较，发现软件与系统定义不符合或矛盾的地方。
- 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是否满足需求分析所指定的要求。



1 概述

——系统测试的流程

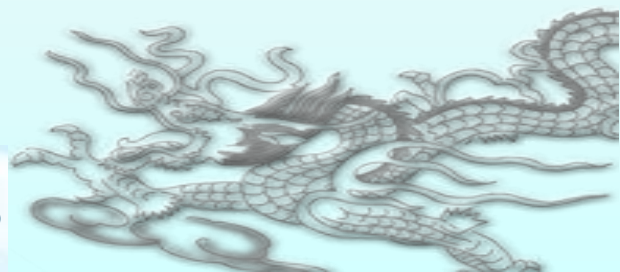


系统测试的流程图

1 概述

——系统测试的目标

- 确保系统测试的活动是按计划进行的。
- 验证软件产品是否与系统需求用例不相符合或与之矛盾。
- 建立完善的系统测试缺陷记录跟踪库。
- 确保软件系统测试活动及其结果及时通知相关小组和个人



1 概述

——系统测试的方针

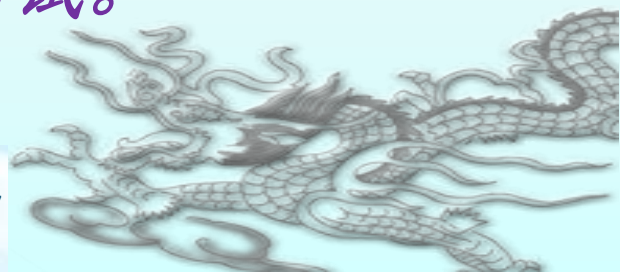
- 为项目指定一个测试工程师负责贯彻和执行系统测试活动。
- 测试组向各事业部总经理/项目经理报告系统测试的执行状况。
- 系统测试活动遵循文档化的标准和过程。
 - 向外部用户提供经系统测试验收通过的项目。
 - 建立相应项目的（BUG）缺陷库，用于系统测试阶段项目不同生命周期的缺陷记录和缺陷状态跟踪。
- 定期对系统测试活动及结果进行评估，向各事业部经理/项目办总监/项目经理汇报项目的产品质量信息及数据



1 概述

——系统测试的原则

- 系统测试用例设计时，首要的活动就是寻找外部输入层的测试空间。
- 系统测试时不仅要测试设计空间，更多的应该是测试异常空间。
 - 单个可变数据的所有取值集合叫做单个可变数据的测试空间；
 - 单个可变数据的所有合法取值叫做单个数据的设计空间；
 - 单个可变数据的所有非法取值叫做单个可变数据的异常空间。
- 要在计划阶段定好做哪些形式的测试。



第十四章 系统测试

◆ 1 概述

◆ 2 系统测试主要方法

—性能测试

—强度测试

—安全性测试

—兼容性测试

—恢复测试

—用户图形界面测试

—安装测试

—可靠性测试

—配置测试

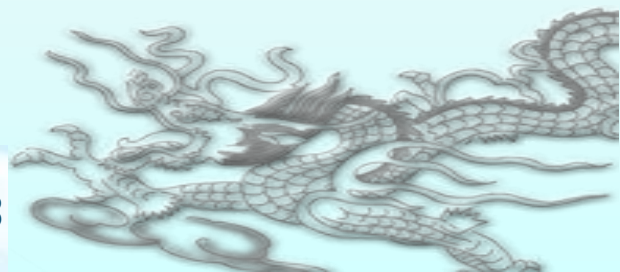
—可用性测试

—文档资料测试

—网站测试

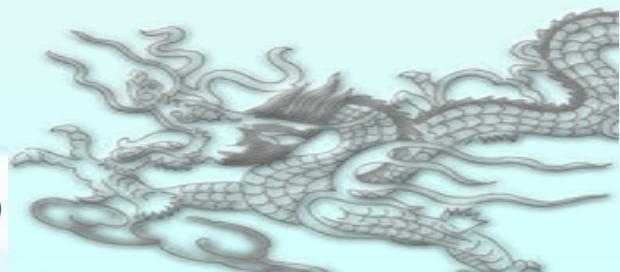
◆ 3 系统测试工具及其应用

◆ 小结



2 系统测试主要方法

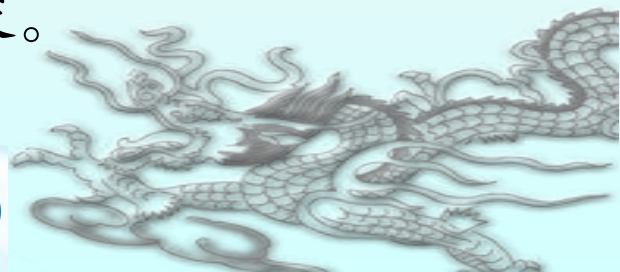
- 系统测试很困难，没有一套通用的方法。因此，系统测试需要真正的创造性。
- 事实上，设计一套完备的系统测试用例，要比设计系统或程序需要更多的创造性，智慧和经验。
- 系统测试由若干个不同的测试类型组成，每一种测试都有一个特定的目标，然而，所有的测试都要充分地运行系统，验证系统各部分能否协调地工作并完成指定的功能。



2 系统测试主要方法

——性能测试

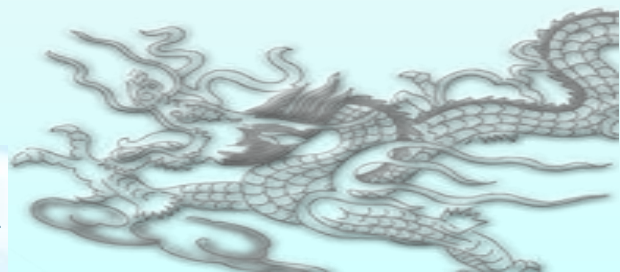
- 在性能测试过程中，主要考虑的以下两个方面：
 - 时间性能：
 - ◆ 时间主要指软件的一个具体事务的响应时间。响应时间的长短并无一个绝对统一的标准。
 - 空间性能：
 - ◆ 空间性能主要指软件运行时消耗的系统资源。它直接决定了系统的最低配置和推荐配置。系统最低配置和推荐配置越小，则软件运行时消耗的系统资源越小。
- 在进行性能测试时，最终需要达到的目标如下：
 - 判断被测系统是否满足预期的性能需求。
 - 判断系统的性能表现。



2 系统测试主要方法

——强度测试

- 强度测试也称压力测试、负载测试。强度测试是要破坏程序，检测非正常情况下系统的负载能力，也就是检查系统能力的最高实际限度。
- 强度测试模拟实际情况下软硬件环境和用户使用过程的系统负荷，长时间或超负荷地运行测试软件来测试系统，以检验系统能力的最高限度。从而了解系统的可靠性、稳定性等。
- 例如，将输入的数据值提高一个或几个数量级来测试输入功能的响应等。



2 系统测试主要方法

——安全性测试

➤ 典型安全性测试考虑的问题如下:

- 系统能否检测到无效参数并予以合适的处理。
- 系统能否检测到无效指令并进行适当的处理。
- 系统能否正确保存系统配置数据，系统发生故障时能否恢复。
- 系统能否将配置数据导出，并在其他机器上进行备份。
- 系统能否导入配置数据，并正常使用导入的数据。
- 能否不输入密码就登录系统。
- 系统对多次无效密码的输入能否进行适当的处理。
- 执行严格的安全性功能能否比系统其他部分具有更高的有效性。

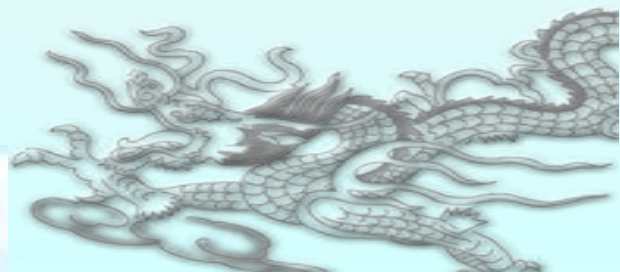


2 系统测试主要方法

——安全性测试

➤ 典型安全性测试考虑的问题如下:

- 系统能否具有防止主要错误或自然意外方面的能力。
- 系统是否具有较高的安全性控制精度，包括错误的数量、频率和严重性。
- 系统对各种指令或操作的反应时间如何。
- 系统是否具有较高的吞吐量。吞吐量包括用户和服务请求的峰值和均值。

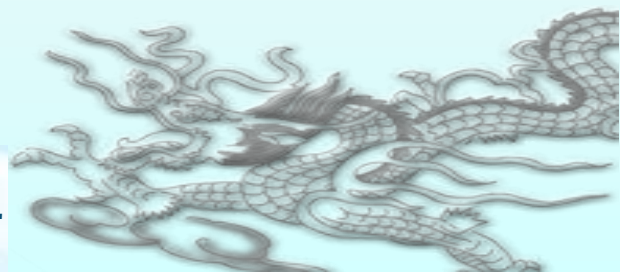


2 系统测试主要方法

——兼容性测试

➤ 兼容性测试要考虑的几个问题：

- 软件要求与哪种操作系统、Web浏览器和应用软件保持兼容，如果要测试的软件是一个平台，那么设计要求什么样的应用程序能在它上面运行。
- 软件使用何种数据与其他平台和软件进行交互和共享信息。
- 向前和向后兼容、不同版本之间的兼容性
- 流程度度，应该选择3年以内的程序和版本。
- 类型、标准和规范

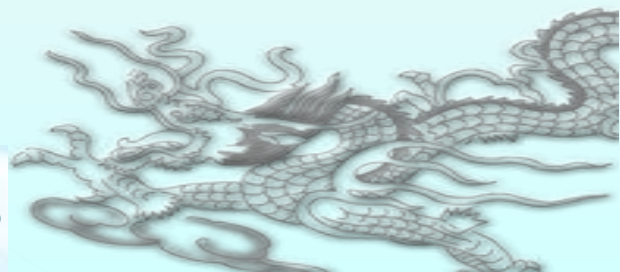


2 系统测试主要方法

——兼容性测试

➤ 认证徽标对软件有以下几点要求：

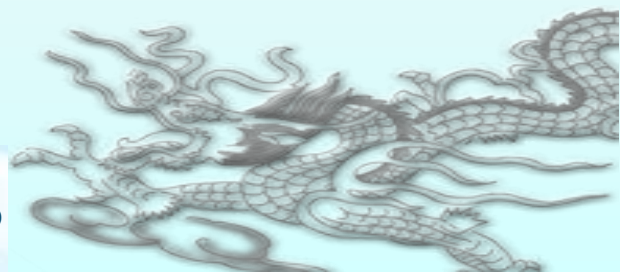
- 支持三键以上的鼠标。
- 支持在C和D以外的磁盘上安装。
- 支持长文件名
- 数据共享兼容性
- 文件能够正常在各种介质中进行保存和读取。
- 文件能够正确导入和导出。
- 能够支持剪切、复制及粘贴操作这些基本操作。
- 支持软件不向版本间的数据转换。



2 系统测试主要方法

——恢复测试

- 在恢复性测试过程中，主要考虑以下问题：
 - 是否存在潜在的灾难和已确认的系统失效，导致的后果是怎样的。
 - 系统保护和恢复过程是否为错误提供了足够的反应。
 - 恢复过程是否能够正确工作。



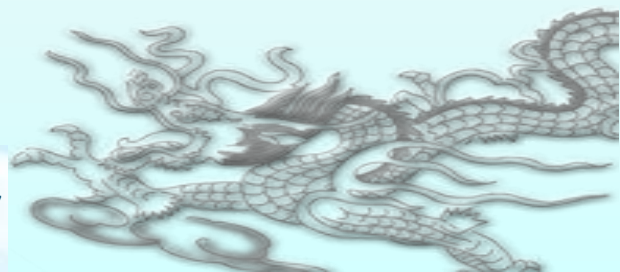
2 系统测试主要方法

——用户图形界面测试

目前流行的界面风格有三种方式：
多窗体、单窗体和资源管理器风格。

➤ 无论风格如何变化，用户界面都应遵循一些通用的规则：

- 规范化
- 灵活性
- 正确性
- 直观性
- 舒适性
- 实用性
- 一致性
- 帮助
- 独特性
- 多窗口应用与系统资源

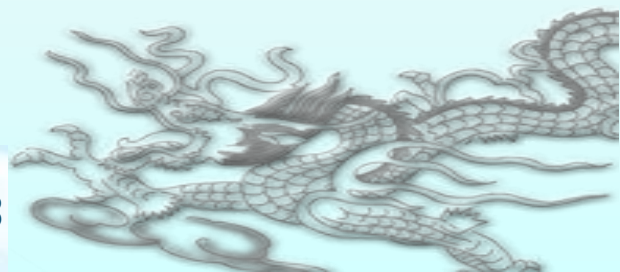


2 系统测试主要方法

——安装测试

➤ 安装测试的目标包括：

- 安装程序能够正确运行。
- 程序安装正确。
- 程序安装后能够正确运行。
- 完善性安装后程序仍能正确运行。



2 系统测试主要方法

——可靠性测试

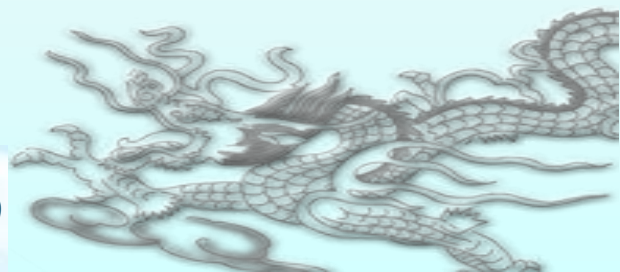
所有测试都以改善软件的最终可靠性为目的。
但是，如果系统需求规格说明中有可靠性要求，就需要进行可靠性测试。

➤ 通常使用以下几个指标来度量系统的可靠性：

- 平均无故障时间是否超过规定的时限；
- 因故障而停机的时间在一年中不应超过多少时间等。

➤ 可靠性指标很难测试

- 比如，Bell系统的TSPS变换系统要求，每40年内因故障而停机的时间不能多于2小时。
- 然而，如果可靠性指标是指平均无故障时间，或运行出现的故障数目，那就可以用软件可靠性模型来评估这些指标。

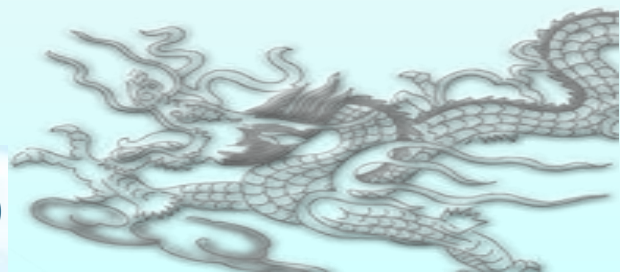


2 系统测试主要方法

——配置测试

用各种硬件和软件平台以及不同设置检查软件操作的过程

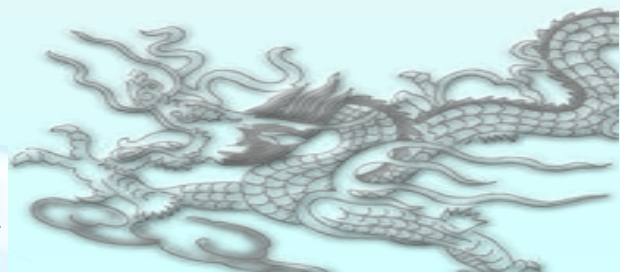
- 操作系统、数据库管理系统以及信息交换系统等，都是在许多硬件配合支持下工作的。如何保证软件在其设计和连接的硬件上正常工作，这是配置测试的工作目标。
- 然而，现实世界中每天都会有新的机设备问世，因此，不可能每种情况都测试到。



2 系统测试主要方法

——可用性测试

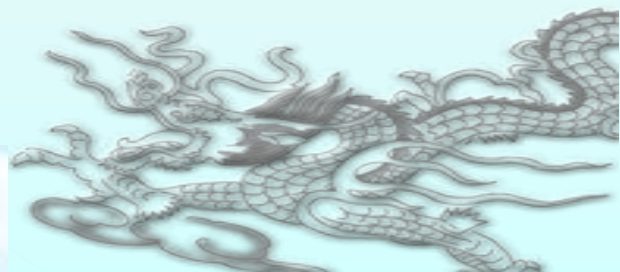
- 符合标准和规范
- 直观性
- 一致性
- 灵活性
- 舒适性
- 正确性
- 实用性



2 系统测试主要方法

——文档资料测试

- 可归于软件文档的内容
- 软件文档对软件整体质量的影响
- 文档开发与软件开发的不同



2 系统测试主要方法

——文档资料测试

表 6-2 文档测试检查清单

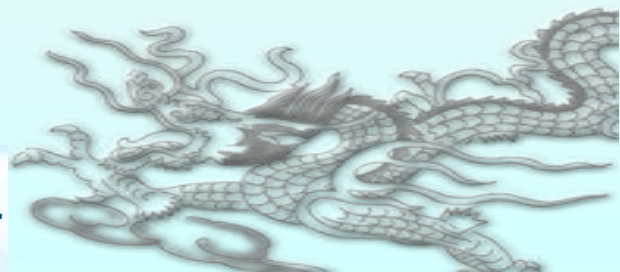
检查项目	考虑的问题
用户	文档对同一级别的用户,难度合适吗
术语	术语适用于用户吗?用法一致吗?是否标准?需要定义吗?所有术语可以正确索引和交叉引用吗?公司的首字母缩写和术语完全相同吗
内容和主题	主题合适吗?有遗漏的主题吗?某个特性从产品中去掉,是否通知了手册的作者
	正确性
事实	所有信息真实而且技术正确吗?检查由于过期产品说明书和销售人员夸大事实而导致的错误
执行	仔细阅读文字,耐心补充遗漏的内容将执行结果与文档描述进行比较
图表和屏幕抓图	检查图表的准确度和精确度,其图像来源和图像本身对吗?图表标题对吗?确保屏幕抓图不是来源于已经改变的预发行版
样例和示例	像用户那样使用样例



2 系统测试主要方法

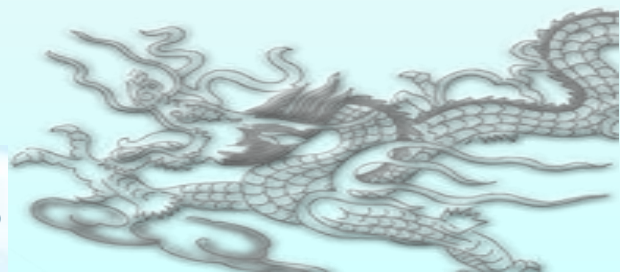
——网站测试

- 文字测试
- 链接测试
- 图形测试
- 表单测试
- 动态内容测试
- 数据库测试
- 服务器性能和加载测试
- 安全性测试



第十四章 系统测试

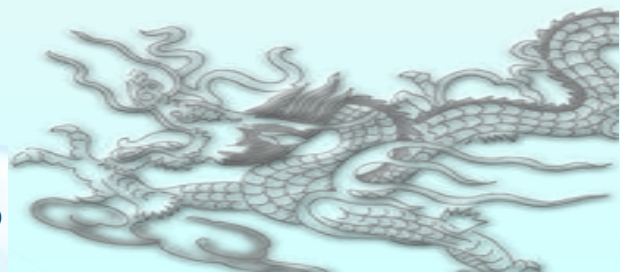
- ◆ 1 概述
- ◆ 2 系统测试主要方法
- ◆ 3 系统测试工具及其应用
 - 系统测试工具分类
 - 常见测试工具
- ◆ 小结



3 系统测试工具及其应用

——系统测试工具分类

- 负载压力测试工具
- 功能测试工具
- 白盒测试工具
- 测试管理工具



3 系统测试工具及其应用

——常见测试工具

测试工具类型	测试工具	备注
负载压力测试	LoadRunner	支持的协议多且个别协议支持的版本比较高
	QALoad	测试接口多，可预测系统性能
	E-Test Suite	由Empirix公司开发的测试软件，能够与被测试应用软件无缝结合的Web应用测试工具
	JMeter	专门为服务器负载测试而设计、100%的纯Java桌面运行程序
	ACT或称MSACT	微软的Visual Studio和Visual Studio.net自带的一套进行程序压力测试的工具。ACT不但可以记录程序运行的详细数据参数，用图表显示程序运行情况



3 系统测试工具及其应用

——常见测试工具

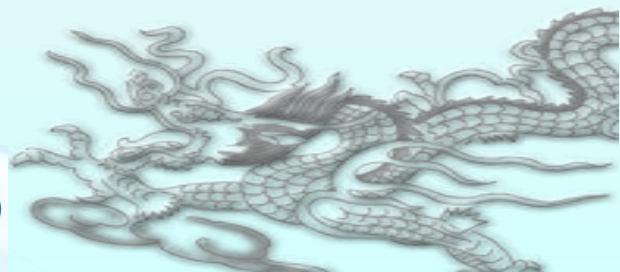
测试工具类型	测试工具	备注
功能测试	WinRunner	用于检测应用程序是否能够达到预期的功能及正常运行，自动执行重复任务并优化测试工作
	QARun	一款自动回归测试工具，必须安装.net环境
	IBM Rational Robot	对于Visual studio 6编写的程序支持得非常好，同时还支持Java Applet、HTML、Oracle Forms、People Tools应用程序
	SilkTest	提供了用于测试的创建和定制的工作流设置、测试计划和管理、直接的数据库访问及校验等功能



3 系统测试工具及其应用

——常见测试工具

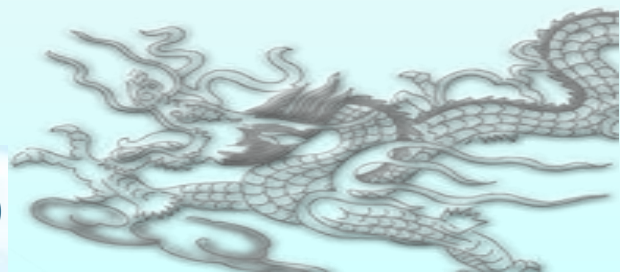
测试工具类型	测试工具	备注
白盒测试	Logiscope	LOGISCOPE是法国Telelogic公司推出的专用于软件质量保证和软件测试的产品
	Junit	JUnit是一个开放源代码的Java测试框架，用于编写和运行可重复的测试
	Cunit	一个C语言的单元测试框架
	IBM Rational Purify	一种高级存储错误检测的工具，能够帮助精确地找到很难被调试得存储毁坏错误。



3 系统测试工具及其应用

——常见测试工具

测试工具类型	测试工具	备注
测试管理	TestDirector	可以与winrunner、Loadrunner、QuickTestPro进行集成。除了可以跟踪Bug外，还可以编写测试用例、管理测试进度等，是测试管理的首选软件。
	TestManager	IBM Rational Testsuite中的一员，可以用来编写测试用例、生成Datapool、生成报表、管理缺陷以及日志等



小结

- ◆ 系统测试是将已经过良好的集成测试的软件系统，作为整个计算机系统的一部分。
- ◆ 与计算机算硬件、外部设备、支持软件、数据以及人员等其他系统元素结合在一起，在实际使用（运行）环境下对计算机系统进行一系列的严格测试来发现软件中的潜在缺陷，保证系统交付给用户之后能够正常使用。
- ◆ 一般的，系统测试是产品交付前的最后一个测试环节，占有重要的地位。系统测试的最终目的是保证开发方交付给用户的软件产品能够满足用户的需求，因此，系统测试的测试用例应在实际的用户处用环境下来执行。

