

网络软件自动化测试系统分析及应用

门健, 夏靖波

(空军工程大学 电讯工程学院, 陕西 西安 710077)

摘要:针对网络软件研发过程中越来越复杂、越繁重的测试要求,结合网络管理系统测试,就如何使用 Rational 自动化测试系统以及自动化测试过程中遇到的问题,进行了深入的剖析,应用自动化测试技术极大地提高了软件开发效率。

关键词:网络;软件;自动化测试

中图分类号:TP393.06 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-3516(2003)04-0053-03

随着网络技术的快速发展,现代网络的规模越来越大,软件功能也越来越复杂,这就使得软件开发过程中的测试任务变得相当繁重。早期的手工测试已严重地影响到整个网络开发的进程。因此,与网络软件开发并举,其自动化测试工具的研究与应用已成为重要的课题。目前,已有一些自动化测试工具面市,其主要功能和设计思想基本类似。本文就 Rational 公司提供的自动化测试系统,结合在中国联通综合长途传输网络管理系统测试中的具体应用,进行了深入的分析。

1 Rational 自动化测试系统

Rational 公司开发了一套包含从测试设计、测试脚本记录到测试结果分析的自动化测试软件。主要用于网络的功能测试和性能测试,其中 Rational robot 主要用于功能测试,Rational robot 与 Rational testmanager 一起完成性能测试。

1.1 Rational robot 分析

Rational robot 是为运行在 Windowsnt4.0、Windows2000、Windows 98 和 Windows95 系统下的客户/服务器应用程序完成自动化测试提供的一整套组件。其功能是记录测试中要用的脚本(其工作流程如图 1 所示)。Rational robot 将脚本分为功能测试脚本和性能测试脚本,在脚本记录过程中需要解决如下问题:

1) 选择记录方法。在录制性能测试脚本时,必须选择脚本记录的方法。Rational 提供 3 种记录方法:APIrecording、Network recording、Proxy recorsding。通常选择 Network recording 方法,但当只测试网络管理系统中 Gui 的显示,或其他一些不需 Manager 处理数据的功能时可选用 APIrecording 方法。

2) 设定端口。当选择了 Network recording 方法后,必须为客户机与服务器指定相互通信的端口。这种情况通常发

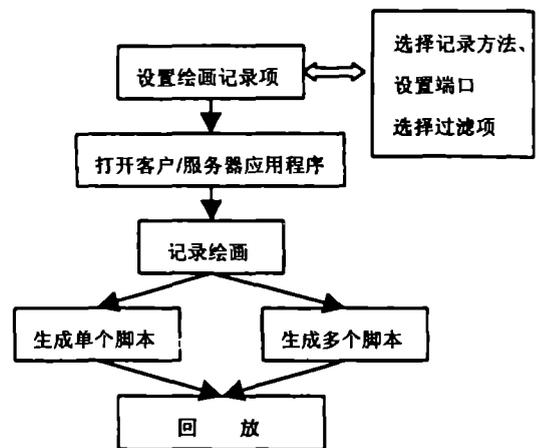


图1 Robot 工作流程

收稿日期:2003-01-13

基金项目:北京邮电大学国家重点实验室基金资助项目

作者简介:门健(1978-),女,陕西西安人,硕士生,主要从事网络系统性能分析研究;

夏靖波(1963-),男,河北秦皇岛人,教授,博士(后),主要从事网络规划与管理研究。

生在客户机上有多个网卡,服务器有多个通信端口时。

3) 选定协议。在 Network recording 记录过程中会涉及到各种通信协议,若只希望脚本程序中包含特定协议的指令,就可以使用此项。

1.2 Rational testmanager 分析

性能测试仅仅使用 Robot 是不够的,需要结合 Testmanager 一起来完成(工作流程如图 2 所示)。Testmanager 提供了一个模拟多用户系统平台,具有对测试结果进行分析,跟踪,比较的功能。当 Robot 记录完一个绘画的脚本后,在 Testmanager 中生成一个 Suite。Suite 中包括用户组及用户组所用的绘画脚本。通过向 Suite 中添加各种信息点(Testmanager 提供 Group、Transactor、Selector、Synchronization Point、Dalyer、Testcase、Suite、Script 等),来完成在一个客户机上模拟多用户的性能测试。测试完成后,Testmanager 会提供各种测试报告,并可根据选定的变量进行结果比较,而不需手工计算。人们往往关心以下几种报告:①测试日志:记录脚本中每一位用户执行的每一条命令是否被通过,及被执行的时间;②性能报告:记录每一条命令被多少用户执行及被响应的时间;③状态报告:记录每位用户所执行的每条命令的状态(通过、失败)。

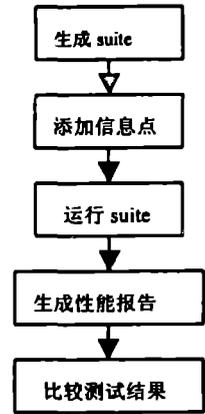


图 2 Testmanager 工作流程

2 网络管理系统自动化测试

自动化测试与手工测试不同。其主要流程如图 3 所示。首先,在测试设计完成后,要进行脚本录制工作。脚本实际上是一组测试工具执行的指令集合。其次,脚本录制完成后要进行回放。回放就是执行脚本的过程,也是一组测试过程。手工测试中不需要生成脚本和回放脚本。最后,比较回放后的测试结果。比较是软件测试中可论证地自动化程度最高的任务,也常常是从自动化中收益最高、最多的任务。

2.1 网络管理系统及测试简介

网络管理系统其结构可分为 Gui、Manager、Agent 3 部分(如图 4 所示)。Gui 指人机界面,是提供给管理员完成各种管理任务的平台,主要提供信息数据的显示、监视等可视化功能,向 Manager 提出请求。Manager 即后台服务器,处理各种命令,包括存储、转发、查询、处理等主要功能逻辑,满足 Gui 的功能请求,并向上与 Gui 通信,向下与 Agent 通信,是网络管理系统的核心。Agent 即适配采集器,主要完成从厂家到网管系统之间信息的适配,完成数据采集、上报。

网络管理系统测试一般分为功能测试和性能测试。其中功能测试即检测已开发完成的网络软件系统所具有的功能是否与用户需求说明中所列功能相一致,及每一功能所完成的任务是否与要求一致。如中国联通综合长途传输网络管理系统包括的功能有性能管理、告警管理、安全管理、VPN 管理、通道管理等。性能管理即评测整个网络管理系统的效能,其主要包括负载测试、强度测试等。

2.2 网络管理系统自动化测试

使用自动化工具进行测试,前期的测试设计、指标确定尤为重要。所以,在应用 Rational 自动化测试之前,要制定详细的测试计划,明确测试指标。测试计划、测试指标要依据具体的网络软件系统设计的要求来确定。下面仅就中国联通综合长途传输网络管理系统性能测试中“响应时间(T)”指标的自动化测试进行分析。如图 5 所示。

测试内容: $T = (t_4 + t_3) - (t_2 + t_1)$

Gui 发出采集数据的消息,经由 Manager 传至 Agent, Agent 采集数据上报 Gui, 整个测试过程如下:

- 1) 打开联通综合长途传输网络管理 Gui, 启动后台 Manager;
- 2) 通过 Robot 记录单个用户完成测试内容的脚本;

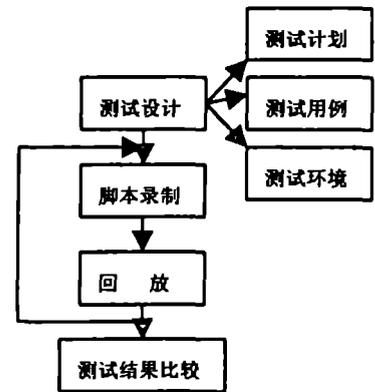


图 3 自动化测试一般工作流程

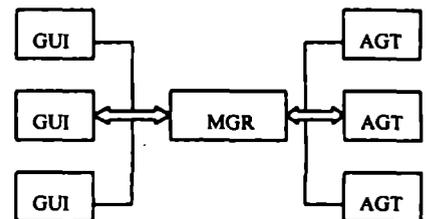


图 4 网管系统结构

3) 在 Testmanager 中生成一 Suite 并将其回放, 得出测试报告, 查出平均响应时间。但对于性能测试, 一个用户的测试结果是没有意义的, 必须模拟多用户进行测试;

4) 在 Testmanager 中向 Suite 添加用户组, 并为用户组限定用户数为 100/200/250/300/350, 逐次增多。再向 Suite 添加 Synchronization point, 这样多用户就可同一时刻, 同时执行刚刚录制好的脚本;

5) 回放设计好的 Suite, 得出测试报告, 查看平均响应时间, 详细与设计说明书中的要求做比较。使用 Rational testmanager 进行性能测试, 解决了在一台客户机上完成多用户的测试任务的问题, 并不需人工大量数据进行比较分析。

2.3 应用 Rational 系统测试时需注意的几个问题

应用 Rational 系统进行测试, 当记录的脚本不能满足测试需要时, 可对录制好的脚本进行修改或自己编写脚本。在进行脚本编写或修改时应特别注意以下问题:

1) 脚本语言。功能测试录制的脚本使用的是类 Basic 语言, 性能测试录制的 Vu 脚本使用的是语言。Vu 语言是一种以 c 语言为基础的语言, 但自身又具有许多特点: 具有环境变量, 流程控制, 模拟用户命令(各种通信协议都可使用)等。性能脚本中包括各种通信协议命令/函数、模拟用户命令、环境变量等, 其中也包含 c 语言中的 if\while\loop 等结构。

2) 数据池。性能测试时数据池为模拟多用户提供测试时所用数据。若录制脚本前在 Robot 中设置了使用数据池一项, 则在脚本中就会生成数据池。数据池中的数据类型包括两部分, 一是自带数据类型, 二是用户自定义数据类型。可在 Testmanager 中来设置数据类型并为其赋值。

3 结束语

使用自动化测试技术可极大地提高测试效率, 特别是当测试用例(脚本)不需大的改动, 而需执行多次时, 其优势比人工测试尤为鲜明。自动化测试有许多自身的优点, 如可多次执行一致的回归测试, 完成手工测试难以实现的任务, 更好地利用测试资源。但目前的一些自动化测试系统还不十分完善, 对小概率软件缺陷往往不易发现, 因此, 应尽可能的将传统上能发现最多错误的任务实现自动化测试。在具体测试中, 有时还应该将自动化测试与手工测试相结合, 弥补自动化测试中的不足。

参考文献:

- [1] Ron Patton. 软件测试[M]. 北京:机械工业出版社, 2002.
- [2] 石雨荷, 张会生. 基于 Windows 平台的实时测试系统软件的设计与实现[J]. 空军工程大学学报(自然科学版), 2002, 3(2): 77-80.
- [3] 张普合. 一种基于移动代理的网络管理系统及性能分析[J]. 软件学报, 2002, (11): 16-19.

(编辑: 门向生)

Analysis and Application of Network Software Automation Test System

MEN Jian, XIA Jing-bo

(The Telecommunication Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an, Shaanxi 710077, China)

Abstract: With the application scale of computer being increasingly wide, the developing process of the modern software and network become more and more complex. In order to keep up with the development of software, a method of employing the automation technique to test software is brought up. The problem pointed in this text, i. e. how to use such an automation technique to test the network system, is analyzed deeply and completely.

Key words: network; software; automation test

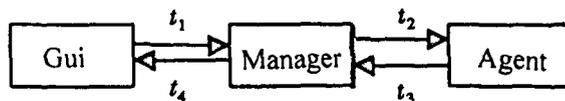


图5 测试内容