

# 软件性能测试实施过程研究

冯艳红,于红,孙庚,杨晋辉,赵树平

(大连海洋大学 信息工程学院,辽宁 大连 116023)

**摘要:**研究了软件性能测试中的关键技术和测试过程;阐述了性能测试的需求分析、脚本录制和测试方案的具体过程。以实际的 Web 软件为例,使用 LoadRunner 测试工具进行测试实验;对软件测试中的关键技术进行了分析和研究,采用有效的技术和方法来发现软件中存在的软件缺陷,以提高软件的质量和可靠性。

**关键词:**性能测试;测试过程;测试方案;LoadRunner

**中图分类号:**TP306

**文献标识码:**A

**文章编号:**1672-7800(2011)02-0003-02

## 0 引言

软件性能测试作为软件质量保证必不可少的环节,指的是软件系统或构件对于其及时性要求符合程度的指标;它是一种规范,可以用来量化更改业务指标所产生的影响,进而说明部署软件的风险。一般用响应时间、吞吐量每秒点击数等参数指标进行衡量。软件测试广义上分为压力测试、负载测试、强度测试、并发(用户)测试、容量测试、配置测试和可靠性测试等。

性能测试工具一般通过 Winsock 和 HTTP 等协议记录用户操作。软件系统的架构不同,协议的选择也不同。不同的软件测试工具的脚本语言不同,每种测试工具都有自身的特点,在实际应用中应选择适合软件架构性能测试工具。常用的测试工具有很多,有用于服务器存储子系统读写性能测试的 Iometer、用于 Linux 服务器下 I/O 性能测试的 Iozone、用于服务器的网络性能测试的 NetPerf 以及用于应用系统的负载性能测试工具 QALoad, LoadRunner 和 Webload 等。这些工具的功能强大,能自动生成测试报告。

## 1 性能测试的一般步骤

LoadRunner 是惠普公司的软件性能测试产品,主要由虚拟用户发生器(VuGen)、压力调度和监控中心(Controller)、压力生成器(Load Generator)和结果分析工具(Analysis)组成。本文以 LoadRunner 为例,说明性能测试的一般步骤:

(1)确定用户要测试的业务。也就是通过需求分析,确定测试的目的和测试的性能指标(响应时间,并发用户数,吞吐量和资源利用率等)。

(2)通过用户对软件的操作和 Vugen 的录制功能记录并生成虚拟用户脚本。

(3)修改脚本,确定脚本能够回放成功。

(4)在 Controller 中根据需求配置测试场景。包括虚拟用户数、运行参数、用户增长方式、测试循环方式、用户退出方式和需要监视的性能指标等。

(5)执行测试场景。Controller 控制 Load Generator 对被测系统的加压方式和行为,同时搜集被测系统各个环节的性能数据。Load Generator 记录最终用户响应时间和脚本执行日志,并将数据传送到 Controller 中,由其进行结果的汇总。

(6)借助 Analysis 分析测试数据,设计调优方案。

(7)进行调优测试,重复测试过程,直至符合系统性能测试的要求。

## 2 测试方案设计及实施

### 2.1 测试需求分析和脚本录制

通过分析用户对软件的性能要求和阅读软件的需求分析文档,了解软件的类型、应用领域、所需环境和系统功能,确定测试的目的和性能指标。测试目的包括性能符合性验证、性能能力验证和性能调优。性能指标主要包括响应时间、并发用户数、吞吐量和资源利用率等。对测试的

基金项目:大连市项目(大信发[2008]40号)

作者简介:冯艳红(1980—),女,黑龙江绥化人,硕士,大连海洋大学讲师,研究方向为信息检索;于红(1967—),女,辽宁大连人,博士,大连海洋大学教授,研究方向为搜索引擎、数据挖掘;孙庚(1979—),男,黑龙江齐齐哈尔人,硕士,大连海洋大学讲师,研究方向为软件测试;杨晋辉(1973—),男,山西晋城人,博士,大连海洋大学副教授,研究方向为软件容错;赵树平(1967—),男,辽宁大连人,硕士,大连海洋大学副教授,研究方向为 GIS。

需求分析以确保使用测试工具创建的测试环境能够在测试中精确地反映应用程序的环境和配置,以及系统性能瓶颈所在。

分析软件中的典型用户,通过 VuGen 记录业务的操作流程创建脚本,不需要依赖客户端软件。脚本录制好后,通过对录制后的脚本添加事务、集合点和参数等,强化脚本,确保回放成功。

## 2.2 设计测试方案

脚本录制好后,设计测试方案。测试方案的设计关乎测试结果的准确程度。方案包括如何模拟实际用户的信息:虚拟用户组、Vuser 运行的脚本和负载生成器。分析用户使用模型,定义系统的典型使用方式,考虑哪些用户使用该软件,每种用户的数量和典型任务,还应考虑任何可能影响系统响应时间的负载。本文采用 LoadRunner 的 Controller,建立持续的负载,管理负载方案,利用日程计划定义用户什么时候访问系统,实现测试过程的自动化。

本文测试某大学学报系统的登录功能的性能,模拟 50 个虚拟用户,同时登录本系统,如表 1 所示;并保持 100 个用户同时在线,如表 2 所示。

表 1 并发测试

功能描述	50 位用户同时登录
测试场景	观察系统的事务执行情况以及 Web 服务器的性能计数器
并发用户数	50
最小和大响应时间	0.32 2.19
平均响应时间	1.56

表 2 压力测试

功能描述	100 位用户同时在线
用例目的	测试系统最大能达到的同时在线人数
测试场景	100 位用户同时在线 30 分钟

## 2.3 方案的实施

方案设计好后开始实施。本文的测试中,并发测试中实际在线的人数达到 100 人以上,且在线时间超过 30 分

钟,测试结果软件达到要求。LoadRunner 的压力调度和监控系统同时搜集被测软件的各个环节的性能数据,记录最终用户响应时间和脚本执行的日志。运行结束后,将数据传回监控系统,汇总测试数据。

LoadRunner 的数据分析器 Analysis 读取测试数据,进行分析,确定瓶颈和软件系统的调优方案,对系统重复进行测试,确定软件系统的性能是否提高。本文同时对软件性能测试中的测试要点进行了分析,总结各测试指标对测试的影响以及它们之间的关系,给出测试报告。

## 3 结束语

软件系统性能测试是一项复杂的工作,有一定的偶然性。本文主要阐述了软件性能测试的主要过程和关键技术,并结合 LoadRunner 测试工具和实际软件进行测试实验,对提高软件产品的质量和可靠性提供了保障。本论文的不足之处在于没有对软件性能测试的各个指标以及它们之间的关系做出更详尽的分析,这是以后需要继续研究的内容。

### 参考文献:

- [1] 陈江. 软件性能测试研究与分析[J]. 福建质量管理, 2009(03).
- [2] 韩明军. 软件性能测试过程[J]. 信息技术与标准化, 2007(11).
- [3] 朱怡雯, 钱超, 林勇. 软件性能测试工具综述[J]. 中国金融电脑, 2009(07).
- [4] 曹晋源. LoadRunner 在软件性能测试中的应用[J]. 电脑开发与应用, 2008(05).
- [5] 欧阳荣彬, 郭陟, 顾明. 基于排队模型的软件性能测试框架研究[J]. 计算机工程, 2006(03).
- [6] 韩庆良. 软件性能测试过程研究与应用[D]. 济南: 山东大学, 2007.

(责任编辑: 杜能钢)

# Research on Software Performance Test Flow

**Abstract:** The key technology and test flow of Software performance testing are researched in this paper. The detail process of requirement analysis, script recording and test design are discussed. The Experiment is executed by tool of LoadRunner on Web software. The essential technology of software testing is analyzed and studied, and finding software's defects by effective technology and method to improve software quality and reliability.

**Key Words:** Performance Test; Test Flow; Test Design; Load Runner