

文章编号: 1003-5850(2008) 05-0036-03

# LoadRunner在软件性能测试中的应用

## The Application of Load Runner in Software Performance Test

曹晋源

(太原铁路局 太原 030013)

**【摘要】**随着当今软件开发技术的发展与成熟,越来越多复杂的软件系统应用于人们生活的各个领域,软件系统运行时的性能表现已经成为衡量软件产品质量的一个重要标准。LoadRunner是进行软件性能测试的一个强有力的工具,凭借它,测试人员可以轻松地完成软件系统的性能测试工作,对影响软件运行效率的问题进行快速定位,从而使产品得到高效、稳定的运行。介绍了 LoadRunner 最新版本 HP LoadRunner 9.00 的主要特点、工作原理和测试流程。并演示了如何利用 LoadRunner 工具对软件性能进行测试。

**【关键词】** LoadRunner, 软件性能测试, 性能测试流程

中图分类号: TP31

文献标识码: A

**ABSTRACT** With the development and maturity of software technologies, more and more complicated software products have been used in the various field of people's life. The performance efficiency has become a critical standard to judge a software product's quality. LoadRunner is a powerful tool for software performance test. By using it, test personnel can easily fulfill their work, and the problems which affect the performance of the software are easily located to make the software product more robust and effective. The paper introduces the main features, operating principle and testing process of the latest version of LoadRunner, HP LoadRunner 9.0, and demonstrates how to carry out a software performance test through using the LoadRunner tool.

**KEYWORDS** LoadRunner, software performance test, performance testing process

LoadRunner 是一种预测系统行为和性能的负载测试工具。通过模拟上千万用户实施并发负载及实时性能监测的方式来确认和查找问题, LoadRunner 能够对整个企业架构进行测试。通过使用 LoadRunner, 企业能最大限度地缩短测试时间, 优化性能和加速应用系统的发布周期。

### 1 LoadRunner简介

LoadRunner 是前美科利 (Mercury) 公司著名的性能测试产品, 2006 年惠普收购美科利后, LoadRunner 就成为了惠普公司的重要产品之一。现在的最新版本是 9.0, 可以从 HP 公司网站进行下载试用。LoadRunner 主要利用其三大组件 Virtual User Generator (以下简称 VuGen)、Controller、Analysis 分别来进行测试脚本的录制与开发、测试场景的创建与执行、测试结果的分析三项基本功能。

#### 1.1 LoadRunner的主要特点

LoadRunner 的适用范围非常广泛, 几乎支持各种主流平台产品的性能测试。LoadRunner 支持 Citrix、ICA, Oracle NCA, Oracle Web Applications 11i, PeopleSoft Enterprise, RDP, SAP (Click and Script), SAPGUI, SAP-Web, Web (Click and Script), Web (HTTP/HTML), Web Services 标准协议; 支持 JAVA/.NET 等多种平台开发的脚本。可

以通过参数化的设置来模拟创建真实的系统负载, 它还具有强大的实时监控与数据采集功能。HP LoadRunner 9.0 中又添入了许多新的特性来帮助测试人员精确地分析结果, 定位问题所在, 以便更加轻松地完成工作。

#### 1.2 LoadRunner的工作原理

LoadRunner 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)、结果分析工具 (Analysis) 组成。

虚拟用户发生器 (VuGen) 实际上是一个集成开发环境。而 Controller 是一个框架程序和监控程序, 负责将 VuGen 开发的脚本以多进程、线程的方式在 Load Generator 机器上运行。Controller 通过支持集群功能产生更大的压力。理论上, Controller 可以和任意多台 Load Generator 机器互连, 以便产生足够的负载压力。Controller 同时实现了无代理方式的监控功能, 可以监控各种主流软件, 并且提供对不支持软件进行监控的二次开发接口。Analysis 是一个数据分析工具, 用于测试后的结果分析。

#### 1.3 利用 LoadRunner进行性能测试的一般步骤

① 用户确定要进行测试的业务, 通过用户操作和 VuGen 的录制功能来记录并生成虚拟用户脚本。② 手工修改虚拟用户脚本, 并确定脚本可以回放成功。③ 在 Controller 中对场景进行配置, 启动测试。在测试过程

\* 2008-01-15 收到, 2008-03-28 改回

\* \* 曹晋源, 男, 1981 年生, 工学学士, 助理工程师, 研究方向: 软件工程


中,Controller 控制 Load Generator 对被测系统的加压方式和行为,同时负责搜集被测系统各个环节的性能数据。而各个 Load Generator 会记录最终用户响应时间和脚本执行日志。④压力运行结束后,Load Generator 将数据传送到 Controller 中,由 Controller 对测试结果进行汇总。⑤测试人员借助 Analysis 对性能测试数据进行分析,进而确定瓶颈和调优方案。⑥对系统进行调优,重复压力测试过程,直至符合系统性能要求。

## 2 LoadRunner 的工作流程

下面结合 HP LoadRunner9.0 中机票预定网站的例子来演示 LoadRunner 三大组件的使用方法。

### 2.1 脚本的编写

脚本的编写工作是利用 VuGen 来进行的。VuGen 的基本功能是模拟用户行为:先通过录制或开发完成对单个用户行为的模拟,然后通过参数化调整来实现多个用户间行为的差异化。

进入 VuGen 后,点击 ,弹出协议选择窗口,选择 Web(HTTP/HTML)协议。点击确定后进入 VuGen Wizard 模式,VuGen Wizard 模式提供了脚本录制的任务流程和相关操作提示,方便测试人员使用,如图 1 所示。

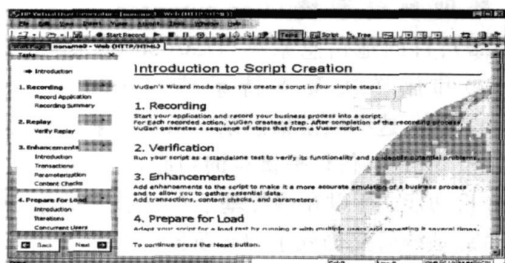





图 1 虚拟用户发生器界面

#### 2.1.1 脚本的录制

点击 ,在弹出的对话框中填入录制网站的 URL 地址,点击确定后,VuGen 会自动打开指定的 URL,测试人员按事先设计好的业务流程进行操作,VuGen 便会将这些操作自动记录下来并生成 Action 脚本。录制结束后,VuGen 返回到 Wizard 模式,此时出现的 Recording Summary 中包含了刚才所记录的协议和操作信息,并且生成录制页面缩略图以便测试人员对照检查计划执行过程。

通过工具栏上的  Tree View 和  Script View 按钮,可以对录制的操作页面和脚本信息进行查看。

#### 2.1.2 脚本的回放

点击 Wizard 左侧 Task Pane 上的 Verify Replay 按钮,可以对录制的脚本进行回放。回放结束后,生成 Last Replay Summary,点击 visual test results 超链接可以看到录制的脚本是否正常通过了验证,脚本验证

通过后,便可以开始测试场景的创建与执行。

### 2.2 场景的执行

LoadRunner 中使用 Controller 组件作为测试场景执行的工具。在其中需要根据测试计划对用来模拟压力产生的虚拟用户数量与行为方式等场景进行设置,此项工作结束后,就可以运行定义好的测试场景来产生压力了。Controller 的启动默认出现新场景设置对话框,可以选择手工指定测试场景或面向目标的测试场景,并导入测试脚本,点击确定进入 Controller,如图 2 所示。

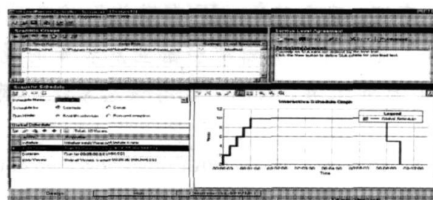



图 2 压力调度和监控中心界面

点击工具栏中的 ,在弹出的对话框中添加“localhost”,也就是将本机作为负载生成器。根据测试需求,还可以指定其他计算机来共同作为一个测试场景的负载生成器。通过点击 Connect 按钮,使 localhost 状态变为 Ready。然后,就可以开始运行测试场景了,场景运行过程结束后,左下方的四个曲线窗口和底部的数据窗口便会显示出场景的运行结果。

### 2.3 测试结果的分析

使用 Analysis 组件可以对刚才所做的测试场景进行分析,Analysis 组件凭借详细的图形和报表方式,使测试结果一目了然。帮助测试人员精确定位问题所在和系统瓶颈,从而找到系统优化的办法。

Analysis 组件界面如图 3 所示。

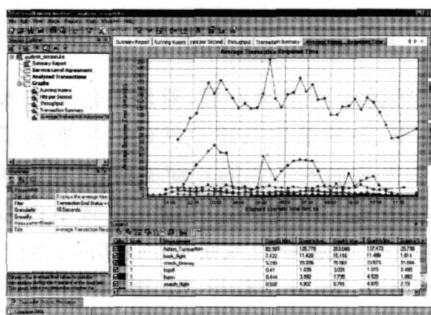


图 3 结果分析工具界面

Analysis 会生成测试场景运行的概要报告 (Summary Report) 以及状态图表等信息。概要报告从整体角度展示了场景运行的统计信息、事务响应时间等。通过点击概要报告中的超链接,就可以查看 Analysis 提供的各类图表,其中主要包括了虚拟用户图、出错统计图、事务图、系统资源图等。每类图中还

(下转第 40 页)

旅游 游客在驾车出游的旅游地多是游客不熟悉的景区,首先游客关心的是景点的信息,然后是出游路线的安排,这是自主旅游的游客最关心的。这时系统根据游客要去景点和影响自驾车出游的因素,能自动给出比较好的出游路线。系统功能模块如图 3所示,影响自驾车出游的因素如图 4所示,系统主界面如图 5所示。

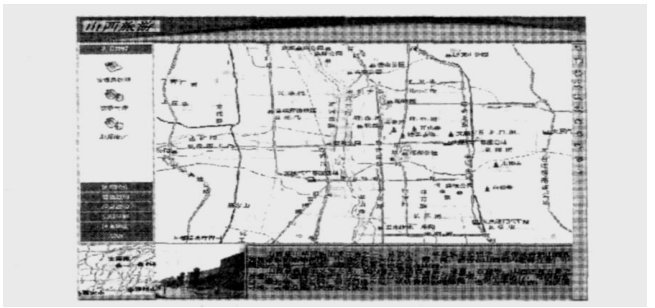


图 5 系统主界面

果整理、汇总、管理和高效利用的强有力工具。系统具有设计起点高、功能完善、升级方便等特点。为全国的旅游资源调查提供了一种可行性手段,为全国爱好自驾车旅游的游客提供了一个有利的帮手,是一本活的电子导游指南,具有很好的应用前景。

#### 参考文献

- [1] 赖日文,孟宪宇,冯仲科.基于 RS与 GIS技术闽江流域森林资源利用评价研究[D].北京:北京林业大学,2007.
- [2] 王晓峰.基于 TMIS和 TGIS比较的陕西旅游资源决策支持系统研究[D].西安:陕西师范大学,2005.
- [3] 郝选文.基于 Web GIS的西安市旅游资源信息系统设计与实现[D].西安:陕西师范大学,2006.
- [4] 储德平.福州市旅游资源管理信息系统设计的试点研究[D].福州:福建师范大学,2003.

(上接第 37页)

提供各种细分图表,以百分比、时间分布等形式帮助测试人员对场景进行详细准确的分析。Analysis支持生成 excel、html、crystal report、word 格式的测试报告。word 格式的测试报告,将以图和表的形式自动汇总并显示测试中的重要数据。同时,测试人员可以添加报告封面、目录等自定义内容来生成一份正式的性能测试报告。

### 3 结束语

Load Runner 的功能十分强大,可以对软件系统进行全面准确的性能测试。本文借助 HP Load Runner 9.0 中机票预定网站的例子对 Load Runner 的基本测试流程进行了介绍。但要想用好 Load Runner,还需要在不断的学习实践过程中逐步积累经验,才能使 Load Runner 在软件性能测试工作中发挥有效的作用。

#### 参考文献

- [1] 朱少民.全程软件测试[M].北京:电子工业出版社,2007.

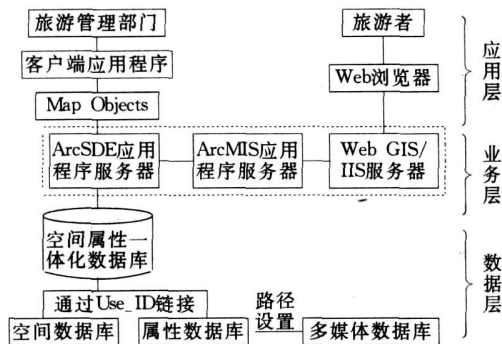


图1 系统总体设计框架

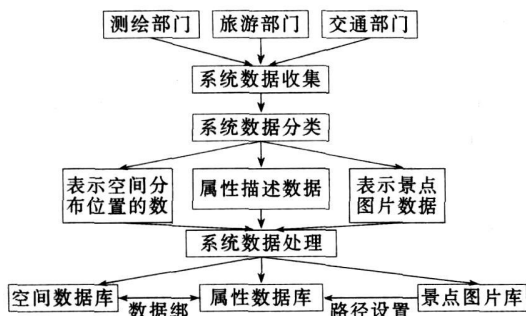


图2 系统建立的数据流程

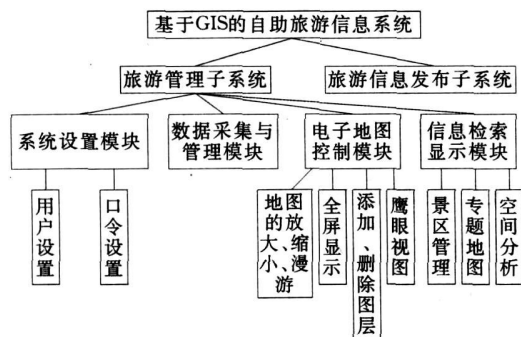


图3 系统功能模块

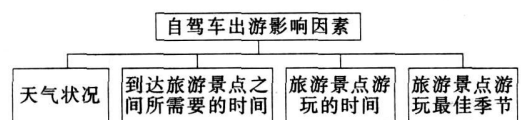


图4 影响自驾车出游的因素

## 5 结 论

基于 GIS的自主旅游信息系统是一个以电子地图为载体,以数据库为存储介质,对旅游资源的文档资料、分布图、照片、视频等海量信息进行一体化管理的实用软件系统。它实现了旅游资源单体建库的自动化与查询、统计、分析、规划的可视化,是旅游资源普查成