



深度解析 HP LoadRunner 软件

目录

评估系统	2
手动测试的局限性	2
一种新的性能测试方案应运而生：HP LoadRunner 解决方案	3
HP LoadRunner 解决方案和性能测试术语	3
HP LoadRunner 虚拟用户技术详解	4
HP LoadRunner 支持多个应用平台	4
性能测试过程和 HP LoadRunner	5
卓越的成绩	8

评估系统

世界上唯一不变的是变化。多年来人们对应用速度的要求越来越高。IT 组织已经很难满足客户的质量和性能要求。

由于最新富互联网应用 (RIA) 采用 Web 2.0 技术，因而会有很多的移动组件，如果部署前不进行测试，则它们很容易带来故障问题。

应用环境的复杂性以及新的平台模型（移动和云）均提高了性能测试的挑战性。

例如，典型的应用测试方案可能会设想为周一早上，有 1000 位用户自世界各地同时登录系统。系统的响应时间是多少？系统会崩溃吗？环境的最大承载容量是多少？要回答上述问题以及其他更多问题，一个完整的应用性能测试解决方案必须完成以下任务：

- 测试融合了多种不同的软件应用和硬件平台的解决方案
- 确定服务器是否适用于任意给定的应用
- 全面开发必需的应用之前对服务器进行测试
- 模拟多个客户端与单个或多个服务器应用进行交互的环境
- 能够准确模拟未来的生产环境

手动测试性能不可取。可执行应用性能测试、最小化性能故障风险的解决方案是业务成功的基础。

HP LoadRunner 软件是性能测试行业标准软件。

它可在数十、数百甚至数千个潜在用户负载的情况下，对应用进行测试。

HP LoadRunner 可通过模拟多用户并发工作环境来对您的应用进行负载测试。当应用处于负载下时，LoadRunner 可精确地测量、监控和分析系统的性能和功能。

手动测试的局限性

传统或手动测试方法提供的负载测试解决方案存在诸多局限性。例如，您可以通过创建多用户同时在系统中工作的环境来对整个系统进行手动测试。每个用户均在单个计算机上工作，向系统提交输入。然而，此种手动测试方法存在以下缺陷：

- 成本高昂，需要大量的人员和计算机设备。
- 过于复杂，尤其是需要协调和同步多个测试人员。
- 组织能力要求高，尤其是要记录和分析结果。
- 手动测试可重复性差。

一种新的性能测试方案应运而生： HP LoadRunner 解决方案

HP LoadRunner 可成功化解手动性能测试存在的缺陷：

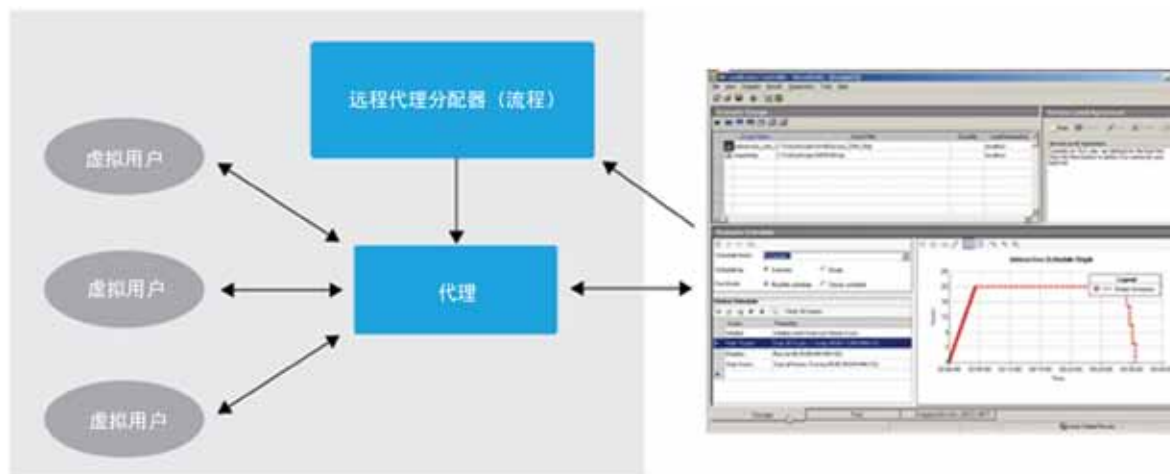
- LoadRunner 可用虚拟用户 (Vuser) 替代真人用户，从而减少人员需求。虚拟用户可模拟真实用户的行为，操作实际的应用。
- LoadRunner 可降低测试的硬件需求量，因为大量虚拟用户可以共用一台计算机。
- HP LoadRunner Controller 允许您方便高效地从单个控制点或多个位置控制所有虚拟用户，从而模拟用户的位置。
- HP LoadRunner 允许多个用户、位置、时间帧以及其他因素进行多种自由组合，从而模拟出不同的用户行为。
- HP LoadRunner 不但可配置和简化数据输入，还具有数据关联相关高级功能。
- LoadRunner 可联机监控应用性能，从而助您在测试执行过程中，对系统进行微调优化。
- LoadRunner 会在测试期间，自动记录应用性能。有丰富的图表供您来查看性能数据。
- LoadRunner 可确定哪里出现了性能延迟：网络或客户端延迟、CPU 性能、I/O 延迟、数据库锁定或数据库服务器端的其他问题。LoadRunner 会监控网络或服务器资源，帮助您提升性能。
- LoadRunner 测试完全自动化，您可以方便地按需重复。

HP LoadRunner 解决方案和性能测试术语

- **场景。**通过 HP LoadRunner，您可以在场景（又称为“用户行为”）中分解您的应用性能测试要求。场景定义每一测试会话中要发生的事件。例如，场景可定义和控制要模拟的用户数量、用户执行的操作以及用户运行模拟的计算机。
- **虚拟用户。**在场景中，LoadRunner 会用虚拟用户替换真实用户。运行场景时，虚拟用户会模拟真实用户的行为，操作您的应用。虽然一个工作站仅可供一个真实用户使用，但却可同时供多个虚拟用户使用。实际上，一个场景可以包含数十、数百或甚至数千个虚拟用户。
- **虚拟用户脚本。**虚拟用户脚本对场景中虚拟用户执行的操作集合进行了描述说明。运行场景时，每个虚拟用户均会执行相应的一个脚本。虚拟用户脚本包含有可记录和测量您的应用组件的性能的功能。
- **事务。**要测量应用的性能，您需要定义事务。事务表示一个或一组您希望进行测量的操作。您可以在虚拟用户脚本中，通过用事务开始和结束语句划分相应的脚本段的方法，来定义事务。例如，您可以通过定义事务，处理账户余额请求或 ATM 显示信息请求。
- **会合点。**您可以在虚拟用户脚本中插入会合点，模拟服务器承受重负载时的情况。会合点告诉虚拟用户在测试执行过程中，等待多个用户共同到达某点，以便它们可以一起同时执行一项任务。例如，要模拟银行服务器经历峰值负载的情形，您可以插入会合点，告诉 100 个虚拟用户同时向它们的账户中存入现金。
- **控制器。**您可以利用 HP LoadRunner Controller 管理和维护您的场景。借助控制器，您可以从单个工作站控制场景中的所有虚拟用户。
- **负载生成器。**负载生成器是执行虚拟用户脚本的计算机，从而虚拟用户可以模拟真实用户的操作。当您执行场景时，控制器会将场景中的每个虚拟用户分配到负载生成器。负载生成器可以模仿处于不同位置的用户来操作应用。
- **性能分析。**通过图表，提供丰富强大的性能测试结果信息。虚拟用户脚本包含有可在负载测试会话期间，记录和测量系统性能的功能。场景运行期间，您可以监控网络和服务器资源。场景运行完毕后，您可以查看性能分析数据图表。

HP LoadRunner 虚拟用户技术详解

图 1：在每一个 Windows 负载生成器中，您均可以安装远程代理分配器 (Remote Agent Dispatcher) (流程) 和 LoadRunner 代理。



- **远程代理分配器。**远程代理分配器 (流程) 让控制器可以在负载生成器上启动应用。
- **代理。**LoadRunner 代理让控制器和负载生成器可以相互通信。运行场景时，控制器会指示远程代理分配器 (流程) 启动 LoadRunner 代理。代理可接收来自控制器的指示，初始化、运行、暂停和停止虚拟用户。同时，代理还会根据虚拟用户的状态，向控制器转发回数据。

HP LoadRunner 支持多个应用平台

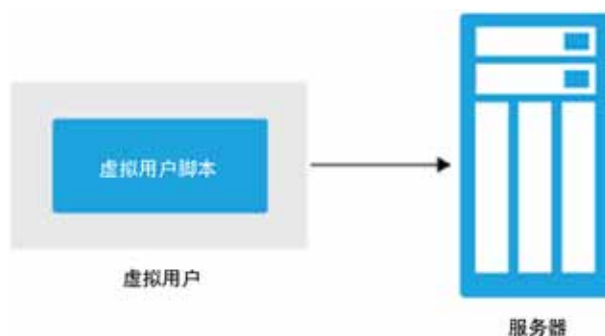
HP LoadRunner 支持诸多应用环境和协议的性能测试，以确保脚本执行速度更快、更方便。每一个模拟虚拟用户的协议均专用于处理当今系统架构的某一个方面的问题。您可以在场景中，任意组合协议类型，来创建综合的应用测试。协议划分为多个类型，以显示它们在常规业务环境中的使用情况。例如：

- 应用部署解决方案虚拟用户支持 Citrix 或远程桌面协议 (RDP) 协议
- 数据库和套接字通信协议
- COM/DCOM 和 Microsoft® .NET 协议
- Oracle NCA、SAP 和 Siebel 系统
- Jacada、CORBA、RMI 和 JMS 协议

此外，还包含有一个 SDK 协议，允许您编写现成协议不支持的特定应用的脚本。

虚拟用户会通过直接向服务器提交输入来在服务器上生成负载。虚拟用户不操作客户端应用，它们使用 LoadRunner API 函数访问服务器。这些 API 函数可模拟来自真实应用的输入。

图 2：被测应用 (AUT) 用户负载模拟



虚拟用户不依赖于客户端软件，因此，您可以在客户端软件尚未开发之前，使用虚拟用户测试服务器性能。而且，由于虚拟用户没有用户界面，所需的系统资源量也会保持在最低水平。这允许您在单个工作站中运行大量虚拟用户。

性能测试过程和 HP LoadRunner

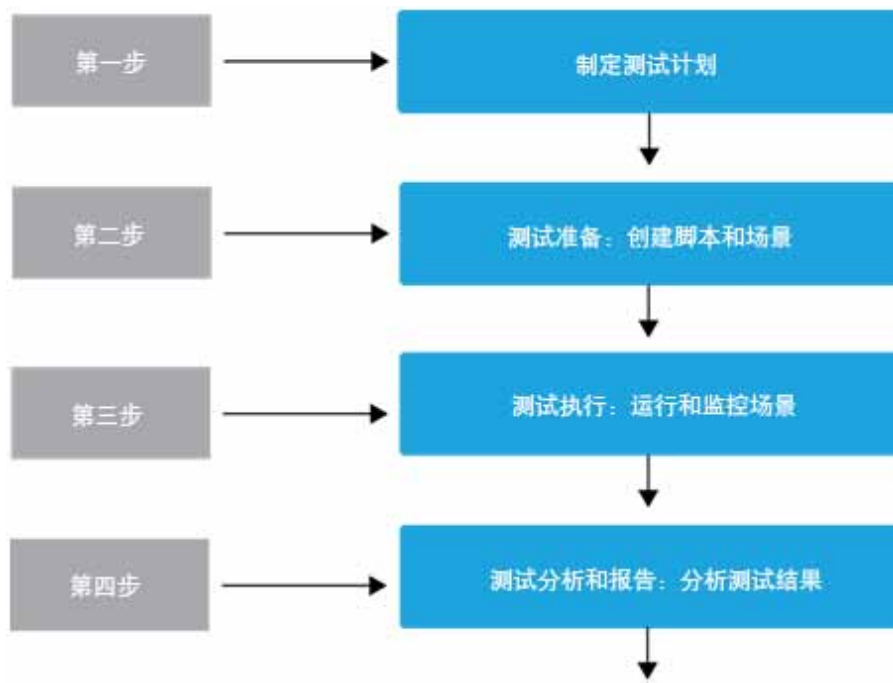
假设您要测试一个众多用户通过 Internet 访问的在线银行业务 Web 应用。此网站提供全面的银行业务服务，如转账和查询余额。要测试此应用，您需要创建一个场景。场景要定义出负载测试期间，应用环境中执行的操作/行为。在场景模拟负载和监控此银行应用期间，您需要：

- 模拟应用环境承受受控负载和最大负载的情况
- 测量负载下的应用性能、响应时间、内存、吞吐量等
- 确定哪里出现了性能延迟：网络或客户端延迟、CPU 性能、I/O 延迟、数据库锁定或其他服务器问题
- 监控负载下的网络和服务器资源

测试完成后，您可能需要查看结果，执行分析以及创建报告。

客户可利用 HP LoadRunner 满足自己特定的性能项目 and 需求，因为 HP LoadRunner 极具灵活性。
下面是通过 HP LoadRunner 完成的具有四个简单步骤的高级测试过程：

图 3：HP LoadRunner 测试过程



第一步：测试计划

成功的负载测试要求您制定出全面的测试计划。定义清晰的测试计划可确保您创建的 LoadRunner 场景帮助您实现负载测试目标。

计划应涵盖以下几点：

- 定义团队
- 业务目标和 SLA
- 被测应用
- 被测应用中的关键和非关键事务
- 被测应用的测试环境，包括平台、服务器、网络、数据库、Web 服务等
- 执行测试的环境
- 测试需求，如响应时间、负载、内存、CPU 利用率等
- 用户行为、用户位置、应用时间帧可用性
- 被测应用相关的特殊因素

可能还有其他性能测试因素需要考虑，具体取决于客户要求。

第二步：测试准备

虚拟用户模拟真实用户与 Web 应用交互。虚拟用户脚本包含有每一个虚拟用户在场景执行期间要执行的操作。

在每一个虚拟用户脚本中，您可以确定：

- 每一个虚拟用户执行的任务
- 多个虚拟用户同时执行的任务
- 以事务测量的任务

场景描述测试会话期间发生的事件和用户行为。场景包含有虚拟用户运行用的计算机的列表、虚拟用户运行的脚本的列表、场景执行期间运行的虚拟用户或虚拟用户组的指定数量。您可以使用控制器创建场景。

创建手动场景

您可以通过定义虚拟用户组，向虚拟用户组分配一定数量的单个虚拟用户、用户脚本、运行脚本的负载生成器来创建场景。

当然，您也可以通过百分比模式来创建场景，定义场景中使用的虚拟用户的总数、负载生成器以及要分配给每一个虚拟用户脚本的虚拟用户总数百分比。

创建面向目标场景

对于 Web 测试，您可以创建定义测试要达成的目标的面向目标场景。LoadRunner 可依据目标，自动为您生成场景。

第三步：测试执行

您通过指示多个虚拟用户同时执行任务，在应用上模拟用户负载。您可以通过增加或减少同时执行任务的虚拟用户的数量来设置负载级别。

运行场景前，您需要设置场景配置和调度计划。这决定了运行场景时，所有负载生成器和虚拟用户的行为方式。

您可以运行整个场景、虚拟用户组或单个虚拟用户。场景运行时，LoadRunner 会测量和记录您在每一个虚拟用户脚本中定义的事务。您还可以联机监控您系统的性能。

您可以使用 LoadRunner 联机运行时、事务、系统资源、Web 资源、Web 服务器资源、Web 应用服务器资源、数据库服务器资源、网络延迟、流媒体资源、防火墙服务器资源、ERP/CRM 服务器资源、Java 性能、J2EE & .NET 诊断、应用部署、中间件性能、应用组件以及基础设施资源监控器，来监控场景的执行情况。

HP LoadRunner 包含有 HP SiteScope，从而提升了监控能力。与此同时，HP Diagnostics 可收集应用层和代码级数据，从而精确定位性能问题。

第四步：测试分析和报告

借助气泡式 (Bubble-Up) 分析功能，HP LoadRunner 可帮助您快速确定哪些事务通过了设定的服务级别目标，哪些事务失败了，以及失败的潜在原因。强大的分析引擎可帮助您以多种方式详细分析数据，方便准确地确定问题的根本原因。您还可以使用模板来生成多个自定义报告，从而满足不同用户的需求。

卓越的成绩

HP LoadRunner 软件已进入世界各地数以千计的组织，已成为性能测试行业标准软件。它可以通过高效强大的方法，验证您的应用架构是否更加高效、可靠，帮助您高质量可靠地进行部署，提升您的组织的业务价值。

模拟真实负载

甄别和诊断性能瓶颈。高质量可靠地部署。更多信息：hp.com/go/loadrunner

请访问

hp.com/go/getconnected

当前的 HP 驱动程序，支持和安全警报将直接分发到您的桌面上

© 版权所有 2012 Hewlett-Packard Development Company, L.P. 本文所含信息如有更改，恕不另行通知。惠普产品与服务仅有的担保已在此类产品与服务附带的明确担保声明中阐明。本文中的任何信息均不构成额外的保修条款。惠普对本文中所包含的技术或编辑错误、遗漏概不负责。

Oracle 和 Java 是 Oracle 和/或其附属公司的注册商标。Microsoft 和 Windows 是 Microsoft Corporation 在美国的注册商标。

4AA3-3960CHP, 2011 年 5 月创建；2012 年 6 月第一版更新

