



Tableau Server 最佳做法

---

# 使用 HP LoadRunner 执行自动化性能测试



# 目录

---

概述.....	4
范围.....	4
<b>TABLEAU SERVER 简介 .....</b>	<b>4</b>
<b>性能测试挑战 .....</b>	<b>5</b>
<b>性能测试的常用最佳做法.....</b>	<b>6</b>
1. 让利益相关者就性能级别要求达成一致意见 .....	6
2. 所需性能级别应与业务目标保持一致 .....	6
3. 定义所需性能级别可为测试评估提供依据 .....	6
4. 性能测试需协同工作.....	6
5. 实时性能测试和监视需要准确的基线测试 .....	7
6. 切勿混淆功能测试和性能测试 .....	7
7. 最好尽早并经常报告性能测试结果 .....	8
8. 可视化性能测试报告有助于揭示重要趋势 .....	8
<b>TABLEAU SERVER 性能测试入门.....</b>	<b>9</b>
<b>测试规划 .....</b>	<b>9</b>
1. 环境相关注意事项 .....	9
2. 测试时间安排.....	10
3. 测试目标.....	10
<b>TABLEAU SERVER 和 LOADRUNNER SERVER 配置 .....</b>	<b>11</b>
1. 设置 JavaScript.....	11
2. 定义 LoadRunner 设置 .....	11
3. 设置 Microsoft Windows Server (LoadRunner Server).....	11

<b>配置 TRUCLIENT 常规设置</b> .....	<b>13</b>
<b>针对 TABLEAU 的建议</b> .....	<b>15</b>
1. 用于创建测试脚本的首选录制协议 .....	15
2. 身份验证方法.....	15
3. 处理会话 ID.....	16
4. 服务器和浏览器呈现.....	16
5. 计时注意事项.....	17
6. 筛选选项差异化.....	17
7. 为鼠标驱动的高级操作编写脚本.....	17
8. 测试初始平台配置 .....	18
9. TruClient 中的对象参数化 .....	18
<b>调试 TRUCLIENT 脚本</b> .....	<b>21</b>
1. 回放期间自动设置级别 .....	22
2. 如何解决对象识别问题 .....	23
<b>测试执行</b> .....	<b>24</b>
<b>测试分析</b> .....	<b>25</b>
<b>总结</b> .....	<b>29</b>
<b>附录</b> .....	<b>30</b>
<b>A. 安全设置</b> .....	<b>30</b>
<b>B. 其他说明和资源</b> .....	<b>37</b>
<b>C. 参考测试</b> .....	<b>37</b>

# 概述

本指南介绍执行 Tableau Server 性能测试的 Tableau 推荐方法。本文档面向的主要受众如下：

- 组织中负责确定 Tableau 性能测试目标和要求的 Tableau 管理员。
- 负责设计和执行性能测试，然后将结果反馈给 Tableau 管理员和其他内部利益相关者的测试团队。

本指南介绍测试团队希望纳入性能测试流程的一些具体注意事项。

# 范围

尽管本文主要以 HP LoadRunner™ 为核心，但某些通用原则可能同样适用于其他性能测试工具。但是，本文介绍的许多技术特定于 [HP TruClient 协议](#) 的使用。

# Tableau Server 简介

Tableau Server 是用于共享使用 Tableau Desktop 制作交互式仪表板和可视化的企业分析平台。Tableau Server 提供高度可扩展、受管控的协作平台。

组织中的任何人都可使用 Web 浏览器、移动设备或 Windows/Mac 版 Tableau Desktop 访问 Tableau Server。部署 Tableau Server 时，企业可灵活调整服务器资源的规模和配置（处理、内存、IO 配置等）。数据源和生成的交互式仪表板非常灵活，具有不同程度的复杂性。

# 性能测试挑战

调整初始部署规模和计划服务器容量时，IT 组织面临诸多挑战。他们必须同时考虑到潜在的用户数和所需的内容灵活性。

负责配置和部署 Tableau Server 环境的 IT 组织必须确保环境满足业务需求，同时最大限度地降低成本和应用程序故障风险。企业针对服务器资源进行调整规模和配置活动时，通常需要执行性能测试。

本指南未涵盖 Tableau Desktop 或 Tableau Mobile 性能测试。Tableau Server 上的桌面负载通常最小。另外，可从 Web 浏览器推断出移动性能，因为移动设备通常会在 Tableau Server 上放置与 Tableau Desktop 浏览器相似的负载。

利用 HP 的新本机移动协议有助于在 Android 和 iOS 设备上录制和重播本机移动应用程序。利用此协议，可录制通过设备浏览器访问移动网站时的移动交互并创建 TruClient 脚本。与其他 TruClient 脚本类似，您可利用标准 TruClient 功能（包括参数化、事务和 JavaScript 编码）增强移动设备的测试脚本。

本机移动协议使用 HP 托管的集中式移动设备实验室中的实际移动设备，而非模拟设备。

就性能测试而言，客户主要关心单用户页面加载时间，以及用户通过 Internet Explorer (IE)、Chrome 或 Firefox 等浏览器访问 Tableau Server 的交互响应时间。

Tableau Server 是使用 HTML5 画布和异步 JavaScript 实现的高交互性 Client Server 应用程序。在 Web 浏览器中提供与桌面应用程序同等高度图形化、高交互性和高响应能力的用户体验。

HP LoadRunner 支持用于 Tableau Server 等 Web 应用程序的多种协议，包括 HP TruClient 协议。Ajax TruClient 是为 LoadRunner 开发的新高级协议，支持基于 JavaScript 的现代应用程序，包括 AJAX。

TruClient 协议模拟 Web 浏览器内的用户活动。在 IE 或 Firefox 中交互式开发脚本。

本指南不包含对 TruClient 的所有功能的说明。但是，附录包含关于 TruClient 的有用参考。

讨论特定于 HP TruClient 和 Tableau Server 的性能测试做法之前，我们先来了解一些有用的通用原则，不论测试时使用何种工具集或应用程序。

# 性能测试的常用最佳做法

尽管本指南旨在概述执行 Tableau Server 性能测试的 Tableau 推荐方法，仍有一些性能测试的常用推荐做法值得一提。

## 1. 让利益相关者就性能级别要求达成一致意见

这可能是性能测试中最具挑战性的任务。利益相关者可能包括最终用户、企业管理者、IT 管理人员和受 Tableau 性能影响的其他人。各利益相关者通常对充足性能具有不同的期望。

难题是在遵循技术约束的前提下达成一致意见。例如，若要满足某些利益相关者的性能期望，其所需环境升级花费可能超出组织愿意支付的费用。

## 2. 所需性能级别应与业务目标保持一致

性能测试投资回报体现在用户工作效率上。尽管性能测试需要工具、环境和人员方面的投资，但延迟减少和工作效率提高比成本更重要。

例如，对于 Tableau 等高交互性应用程序，如果响应时间为 0.1 至 0.2 秒（视为即时），可提高用户工作效率。但是，如果响应时间为 1 至 2 秒，则可能减慢某些用户的工作效率。

应用程序性能速度提高和用户效率提高可为组织带来实实在在的经济价值。

## 3. 定义所需性能级别可为测试评估提供依据

由于性能级别可能具有主观性，因此采用可衡量方式对其进行定义很有帮助。这包括定义给定使用方案的所需响应时间、负载级别和处理时限。这涉及测试峰值负载、平均负载和最大负载级别。预期性能级别定义越清晰，测试设计和评估就越容易。

## 4. 性能测试需协同工作

除负责规划、执行和评估性能测试的专家外，其他角色人员的参与也很重要。这些人员包括：

- 产品供应商（这可能包括除 Tableau 以外的供应商）
- 架构师
- 测试员（性能测试员和功能测试员）

- 数据库管理员
- 安全管理员
- 系统管理员
- 网络管理员

## 5. 实时性能测试和监视需要准确的基线测试

性能测试结果的基线，以及定义的关联系统配置将揭示应用程序性能是提高还是下降。如果系统性能开始下降，用户会提出“什么变化导致了性能下降？”这一常见问题。基线提供比较两个性能测试的方法，以便确定性能下降的原因。

对基线设置稳定、可控的配置和环境至关重要。一旦引入变化（通过新版应用程序、更新的操作系统或新硬件），会生成新的基线。这很常见，因为基线会随时间变化。

安装最新版 Tableau Server 也很重要。

## 6. 切勿混淆功能测试和性能测试

功能测试的目标是找出实施应用程序标准和极限的测试条件后，所揭示的缺陷和故障。例如，边界值和状态转换通常由功能测试进行检验。

性能测试具有不同的目标：在执行常规任务时，测量各种条件（负载、数据和环境）下的应用程序性能。

典型用户方案为大多数情况下的性能测试提供了充分依据。复杂的功能条件和过程通常会在性能测试中引入附加的、不切实际的因素。

以下类型的方案在性能测试中通常很有用：

- 常见且常用的方案
- 业务关键型方案
- 性能密集型方案（例如需要大量计算的方案）
- 验证合同义务和服务级别协议的方案

## 7. 最好尽早并经常报告性能测试结果

与较晚发现性能问题相比，如果较早发现性能问题，处理问题的成本和风险较低。对于后期性能问题，根本原因可能在于系统和应用程序架构的固有问题，解决方案的作用可能有限。

## 8. 可视化性能测试报告有助于揭示重要趋势

使用强大的性能测试仪表盘有助于所有相关人员了解是否实现了性能目标。LoadRunner 有一个仪表盘，Tableau 本身也是显示性能测试结果的非常有效的工具（下一节“测试分析”将进行介绍）。



# Tableau Server 性能测试入门

应将 Tableau Server 性能测试视为自有一套目标、资源和要求的项目。

本指南将探讨 5 个主要活动，这些活动应在 Tableau Server 性能测试规划中得以体现：

- 测试规划
- Tableau Server 和 LoadRunner 配置
- 测试脚本编写
- 测试执行
- 测试分析

## 测试规划

与任何类型的测试相同，性能测试规划需要分配足够的时间来获取所需资源，以执行所需级别的测试。资源包含人员和技术要素，其中包括：

- 性能测试员
- 利益相关者
- 包含工具和测试数据的性能测试环境

### 1. 环境相关注意事项

在 CPU 类型和速度、硬盘容量、速度和使用率、内存容量和平台多样性（操作系统和浏览器组合）方面，测试环境应该代表目标实施环境。根据常规大小（小、中和大）、内存容量、CPU 数量和处理器速度判断环境配置。

尽管完全一致地反映生产环境可能不现实，但性能测试环境越能反映生产环境，测试效果越好。

其他环境相关注意事项如下：

1. 规划性能测试时，请考虑到同一服务器上的共存应用程序，因为它们可能消耗计算资源，并与 Tableau Server 争用计算资源。通常，您不希望需要磁盘或 CPU 密集型操作的安全设置、防病毒软件或任何后台服务干扰应用程序和服务器性能的测试。
2. 为了保持一致性，应该在同一环境中重新运行测试。
3. 进行环境设置时，应区分物理计算机和虚拟机。对于虚拟机，服务器需要专用于负载测试，不能与其他应用程序、用户等共享。
4. 客户端计算机在负载测试中发挥重要作用。客户端计算机资源饱和会造成服务器未充分利用的假象。利用 Load Runner 的分布式客户端功能。有关更多详细信息，请参阅“服务器和浏览器呈现”下的“针对 Tableau 的建议”一节。

## 2. 测试时间安排

测试计划包含测试执行时间安排，用于明确测试的执行时间和持续时间。测试所需时间取决于：

- 执行的测试数
- 每项测试的预期持续时间
- 解决问题所需的时间
- 重新测试所需的时间
- 安排在非工作时间运行测试可确保用户或其他系统（例如具有嵌入式应用程序的 Web 应用、tabcmd 或 tabcmd 脚本、计划作业等）无法访问测试系统，防止其干扰测试和产生不准确结果。

## 3. 测试目标

测试计划还包括测试目标，用于明确性能测试的期望目标。

下面是测试目标的几个示例：

- 在给定 N 名并发用户的情况下，确认 Tableau Server 响应时间在预定义的可接受限值内。

- 在给定 N 名并发用户使用多种工作簿的情况下，确认 Tableau Server 用户可在预定义的时间内完成任务。

此外，性能配置文件必须指定：

- 用户期望的目标性能级别
- 不同时间并发用户的预期负载级别，通常包括：
  - 峰值负载时间（例如一天中的特定时间，或者每月/每周发生事件的特定时间）
  - 最大负载级别（任何给定时间预期的并发用户负载最高级别）
- 用于不同负载测试方案的工作簿组合

## Tableau Server 和 LoadRunner Server 配置

本节介绍如何配置 Tableau Server 和 LoadRunner Server，实现精准性能测试，并尽量减少故障排除工作。

### 1. 设置 JavaScript

录制 Tableau 事务前，应通过 DOS 命令行在 LoadRunner 服务器上启用 JavaScript。若要启用 JavaScript，可从 DOS 命令行界面运行 `regsvr32 jscript.dll` 命令。

### 2. 定义 LoadRunner 设置

有两个任务：

1. 启动 VuGen，转到“工具”→“选项”→“脚本”→“脚本管理”
2. 确保 .js 和 .java 是允许的文件扩展名

### 3. 设置 Microsoft Windows Server (LoadRunner Server)

除 Firefox 设置以外，还应正确配置 Internet Explorer 设置（即使使用 TruClient Firefox，也是如此），因为 Firefox 继承了 IE 的一些设置。

但是，Firefox 未继承所有 IE 设置。您需要对 Firefox TruClient 协议正确配置 Firefox 安全性和其他设置。例如，必须在 Firefox 设置中启用 JavaScript。

若要涵盖基础性能，还需在 IE 中正确配置一些设置。

例如，在 Internet Explorer 中将 Internet 区域的安全级别（“工具”→“Internet 选项”→“安全”选项卡）从默认级别（“中到高”）提升到“高”会导致 Firefox 出现问题。下面介绍了 Windows Servers 2012、2008 和 2003 的正确过程和设置：

1. 启动 IE。
2. 转到“工具”→“Internet 选项”。
3. 转到“安全”。
4. 取消选中“启用保护模式”。
5. 单击“自定义级别”，然后按照“附录 A - 安全设置”中的屏幕截图进行设置。

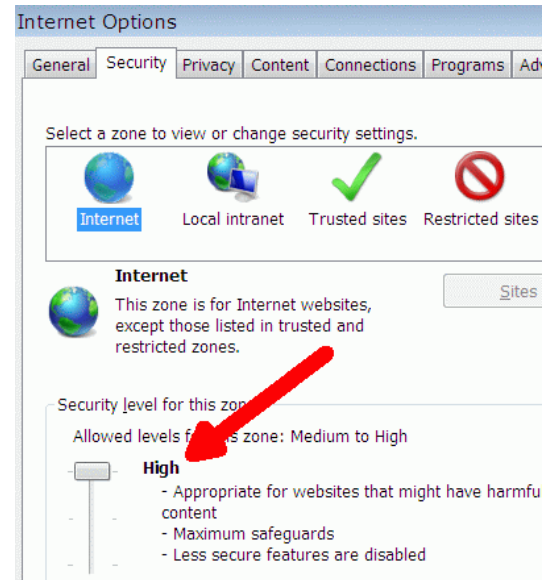


图 1 - IE 安全级别



图 2 - IE 安全设置

## 配置 TruClient 常规设置

在上一节中，我们了解到为了成功完成性能测试，配置正确的浏览器安全设置非常重要。下面是 TruClient“常规设置”下的“TruClient 浏览器设置”屏幕截图。

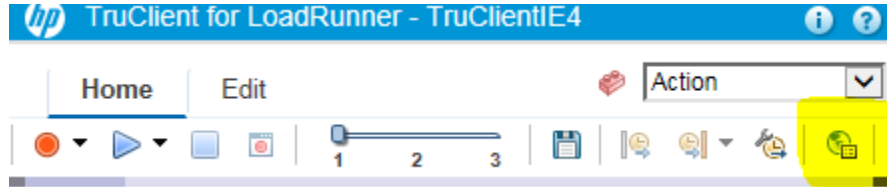


图 3 - TruClient 浏览器设置图标

可根据需要设置参数，但本系列屏幕截图显示了录制示例脚本集时配置 TruClient 的方法。

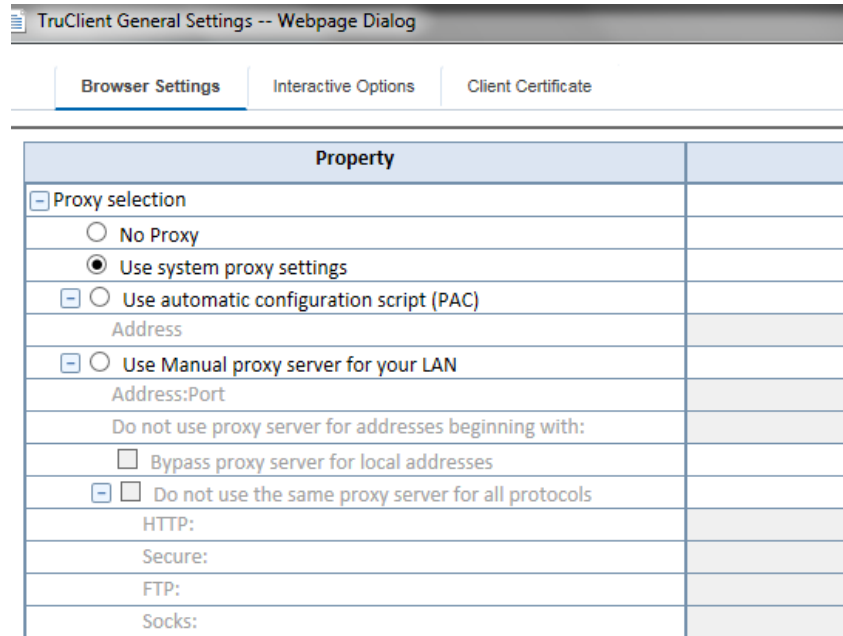


图 4 - 代理设置

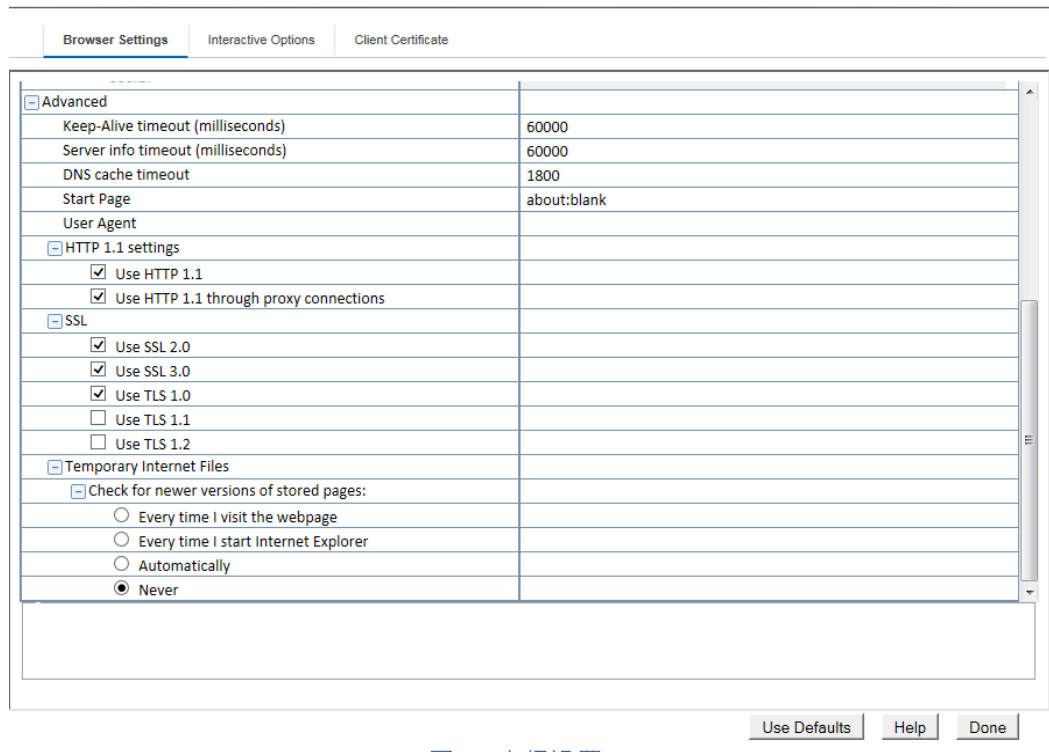


图 5 - 高级设置

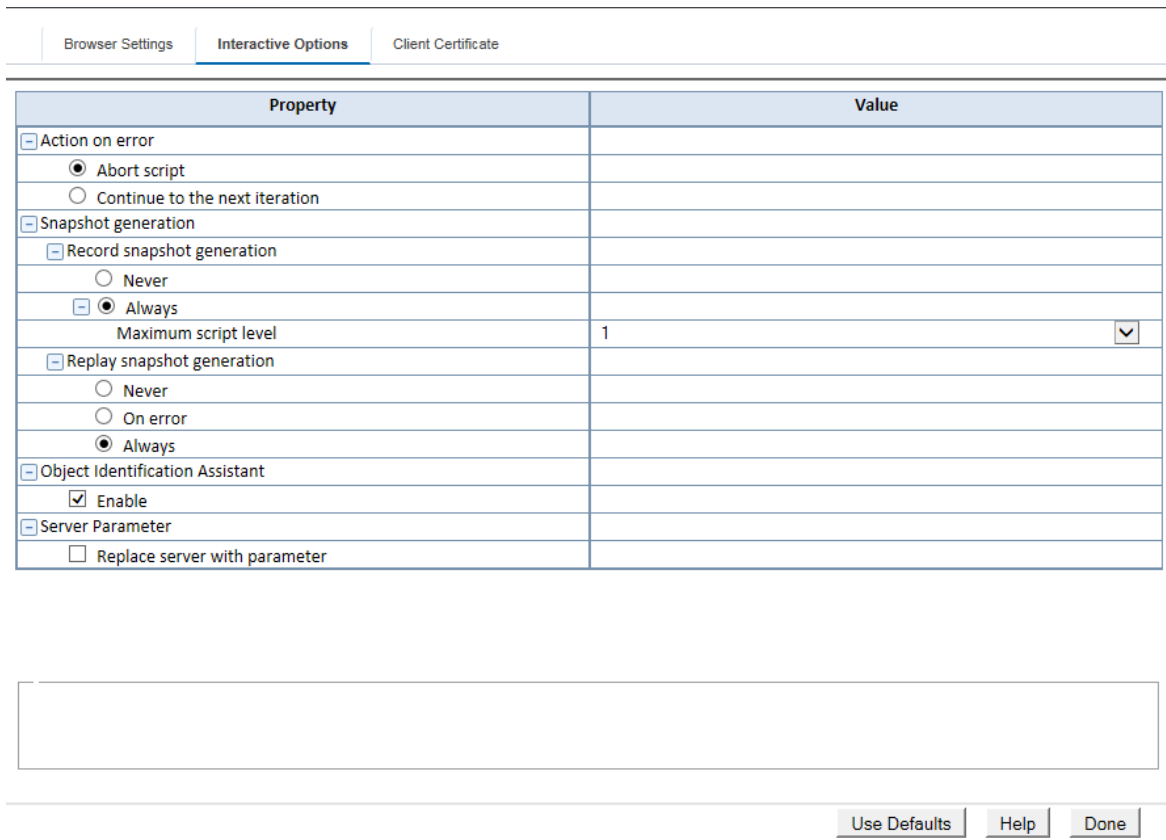


图 6 - 交互选项

# 针对 Tableau 的建议

规划 Tableau Server 性能测试时，需要考虑关键的测试条件。这些考虑因素对测试准确性至关重要。

## 1. 用于创建测试脚本的首选录制协议

可通过在 VuGen 中运行“协议顾问”找到最佳协议。“协议顾问”会推荐 TruClient 协议（IE 和 Firefox）、Click and Script，以及 Http/Html。

- TruClient AJAX – IE
- TruClient AJAX – Firefox
- Ajax - Click and Script
- Web HTTP/HTML

TruClient 协议和 Click and Script 为首选协议，因为 Tableau 是一个含有丰富图形的应用程序，TruClient 协议是最佳处理方式。TruClient 在测试 Tableau Server 等 AJAX 应用程序方面具有明显优势，例如：

与传统方法相比，通过该协议编写脚本更快、更容易

- AJAX 支持（TruClient 在设计上是异步的）
- 脚本易于阅读和理解
- 易于维护

## 2. 身份验证方法

有 3 种可能的身份验证方法。在 Tableau 上下文中，这些选项互不排斥。您可选择本地身份验证或 Active Directory 身份验证，但也可选择使用来宾帐户。每种方法均有明显的利弊：

## 来宾帐户

使用来宾帐户是最简单也是最推荐的方法。每个来宾帐户都将作为新用户。此方法还可避免安全影响（这可能影响测试结果），专注于呈现 Tableau Server 的结果。此外，此方法还能在最大限度降低管理开销和获得实际测试之间实现最佳平衡。即使使用同一个来宾帐户，每个会话 ID 也是唯一的。

## 本地

与使用来宾帐户相比，此方法有效性较低，但可作为一些组织的备选。

## Active Directory

这涉及创建数百个虚拟测试帐户，不建议将其用于自动化性能测试。如果需要真实的身份验证测试，应由测试员进行处理。

### 3. 处理会话 ID

LoadRunner 能处理从服务器返回的任何服务器 ID 信息，例如忽略或使用会话 ID。性能工程师往往会将会话 ID 相互关联，避免在加载模式下出现脚本失败。

LoadRunner 不能确定生成的会话 ID 数，也不能确定会话 ID 可能对应用程序产生的影响。这是一个服务器端问题，只能由您组织中的系统工程团队解决。

另一个会话相关问题与会话时效有关。这是一项服务器设置，用于定义指定会话中活动停止的超时阈值。您的服务器管理员可以调整超时值。默认情况下，大多数组织将此设置为 30 分钟。

### 4. 服务器和浏览器呈现

Tableau 动态优化确定服务器和浏览器上出现的操作。这是一种动态、自动化的确定方式。测试的流可能因为用户操作（如筛选）的不同而有所差别。可创建两个非常相似的测试，一个测试由服务器呈现，另一个测试由浏览器呈现。

服务器呈现逻辑在服务器级别确定，很大程度上取决于工作簿本身和标记的数量。

如果要确保仅使用服务器呈现（以确保测试一致性），可以禁用浏览器呈现。

在 URL 中的视图名称后直接添加参数 `?render=false` 将强制由服务器呈现视图。使用浏览器呈现可提升视图性能，因此以上方法只应用于对比目的。

[呈现过程](#)和[阈值计算](#)中提供了其他资源。



## 5. 计时注意事项

传统上，性能测试脚本中会定义“等待时间”或“思考时间”，以解释用户延迟或确保看到响应才调用下一操作。但是，针对 HP 的 TruClient 及其处理异步通信的方式，了解计时事件的处理则非常重要。

例如，测试的假设响应时间是 N 秒，但由于 AJAX 异步调用较为复杂，响应时间超过预期并对剩余测试造成影响。

为配合此指南使用而创建的示例脚本中使用的方法是等待步骤，其中指定了等待时长，为在进入下一步骤前留出响应时间。

使用等待步骤的一个注意事项是，通常需要调整时间设定才能达到理想的测试执行速度水平。例如，如图 7 所示，您最初可能将测试脚本编写为在每次操作后留出 10 秒等待时间，以确保测试脚本完成运行。

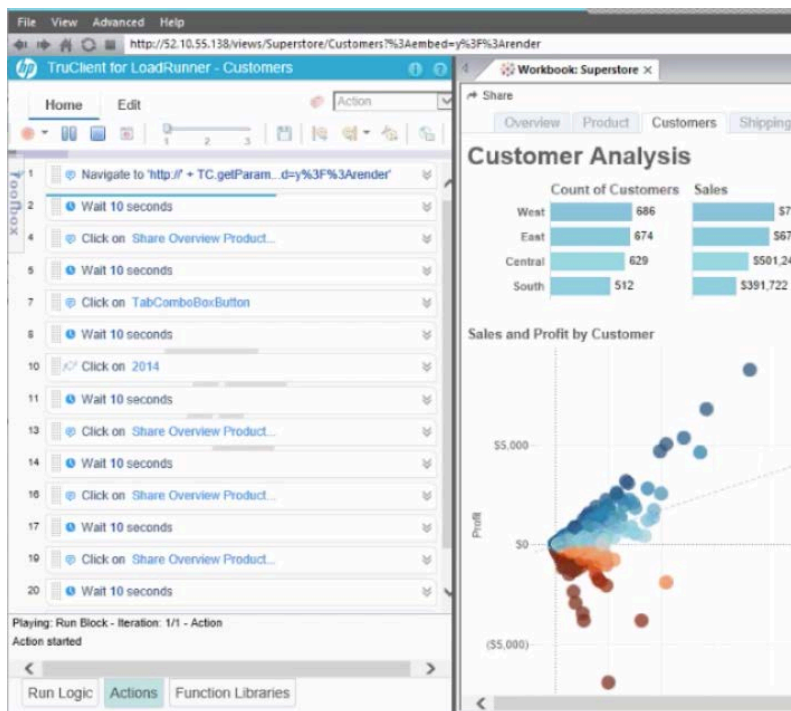


图 7 - 静态等待时间

但是，10 秒等待时间可能导致脚本运行时间超出实际预计时间。观察性能结果后，可以根据执行的操作和要测试的负载选择缩短等待时间。

## 6. 筛选选项差异化

筛选选项差异化的目标，是在测试的工作量和准确测试结果的益处之间实现平衡。

主要问题是“筛选选项应达到何种差异程度才能使其具有真实性？”这个问题的答案因组织而异，因为每个组织会在不同的时间以不同的方式执行筛选。

根据典型用户选项为特定筛选器编写脚本，这可能降低测试结果的差异性而增加测试的可重复性。我们将在后续关于参数化的部分中介绍随机筛选器。

## 7. 为鼠标驱动的高级操作编写脚本

之前，我们讨论了如何为“指向-点击”鼠标操作编写脚本。Tableau 涉及许多鼠标手势，例如点击并拖动、套索选择和右击进行分析。

在图 8 中，我们可以看到指定拖动操作的两种方式。

在步骤 12 中，使用了路径来指示拖动操作。

在步骤 15 中，使用了像素来指定执行鼠标拖动操作要向右和向上移动的距离。

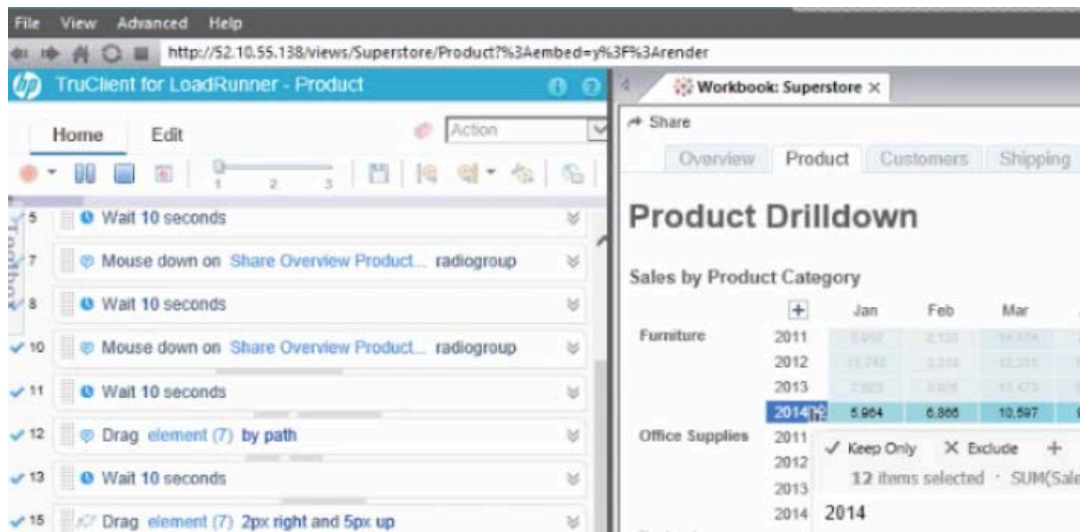


图 8 - 指定鼠标拖动操作的方式

## 8. 测试初始平台配置

由于缺乏基准而又需确定初始平台配置，初始性能测试难度较大。通常，可能没有任何现有性能指标、仪表板或代表性使用模式。

本指南中的参考测试（参见附录 C）对于定义基准测试非常有帮助。

## 9. TruClient 中的对象参数化

参数化可为 TruClient 测试脚本提供输入。对静态选项执行的用户输入或选择等操作可以参数化，例如文本框输入、复选框选中、单选按钮选择和下拉菜单选择。

此外，可根据需要将虚拟用户脚本编写为随机点击单选按钮、复选框等。

### 基于业务流程需要的参数化

基于业务情景和业务流程设计测试时，录制的业务流程有时可能要求从相似对象列表中选择特定或随机对象。

例如，要测试的业务流程可能涉及从单选按钮列表中选择选项。此时可使用两个选项：1) 将每个 VUser 的脚本编写为随机选择一个选项，或者；2) 将每个 VUser 的脚本编写为从表中选择一个选项，确保测试涵盖要测试的所有选项。

请务必了解，在性能测试中，通常无需测试所有可能的选项组合 - 除非您希望测试选择某个选项会带来的实际性能影响。测试所有选项和选项组合更常用于功能性测试。

下面列举可在 Tableau 工作簿示例中参数化的内容。

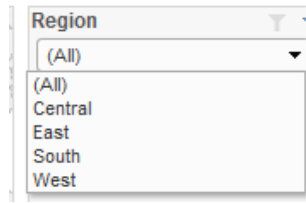


图 9 - Tableau“概述”选项卡中下拉菜单的示例。

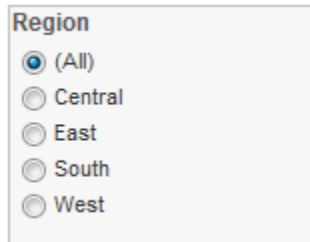


图 10 -“产品”选项卡中单选按钮选择的示例。

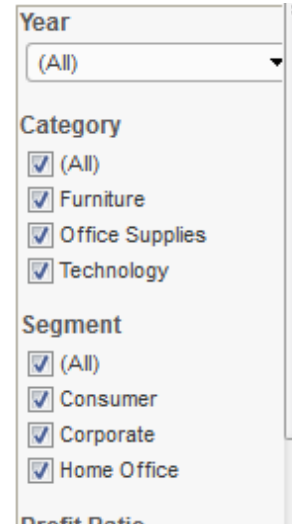


图 11 -“客户”选项卡中多组复选框和一个下拉菜单的示例。

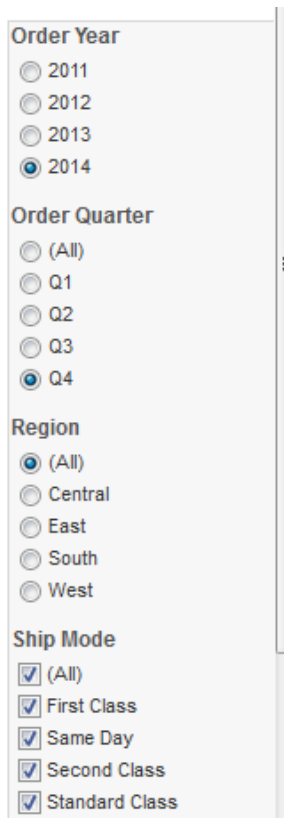


图 12 -“运输”选项卡中的多组单选按钮和一组复选框。



图 13 -“性能”选项卡中单选按钮和图例的示例。

## 随机参数化

根据需要，可以进行随机参数化。在此示例中，我们选择单选按钮选项中的随机区域。

在 TruClient 中，将“ID 方法”更改为 XPath。单击“中部”，然后单击“西部”或其他任意选项。这样，可以看到发生更改的值。在此示例中，将看到最后一个值 (div[2]) 发生了更改。

```
evalXPath("/html/body/div[5]/div[2]/div[2]/div/div[2]/div["+options.valueOf()+"]");
```

选中 XPath ID 方法，然后输入下列代码：

```
var options;
options = (Math.floor(Math.random() * 5)+2);
evalXPath("/html/body/div[5]/div[2]/div[2]/div/div[2]/div["+options.valueOf()+"]");
```

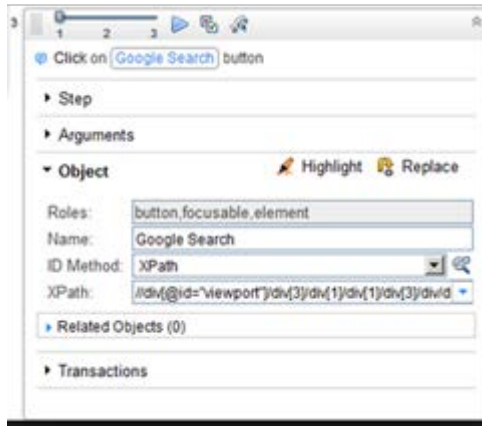


图 14 - 使用 XPath ID 方法

## 调试 TruClient 脚本

在记录业务流程的过程中，回放时不需要执行用户在录制期间执行的某些步骤。TruClient 将删除其认为不必要的步骤，并将这些步骤置于更高脚本级别。

例如，将应用程序区域出现的无效单击步骤置于 2 级。TruClient 假定此步骤不重要，且对用户使用应用程序模拟业务流程没有帮助。默认视图仅显示 1 级步骤。

某些情况下，可能需要覆盖 TruClient 的评估，手动更改步骤的级别。例如，通常会将鼠标悬停视为不必要的步骤，置于 3 级。但是，回放期间有时候需要鼠标悬停步骤。

您可以将较高级的步骤手动修改为 1 级。要移动步骤，请打开该步骤并单击步骤部分。将滑块移动到所需级别。如果该步骤属于组合步骤，则必须同时修改组合步骤和单个步骤。

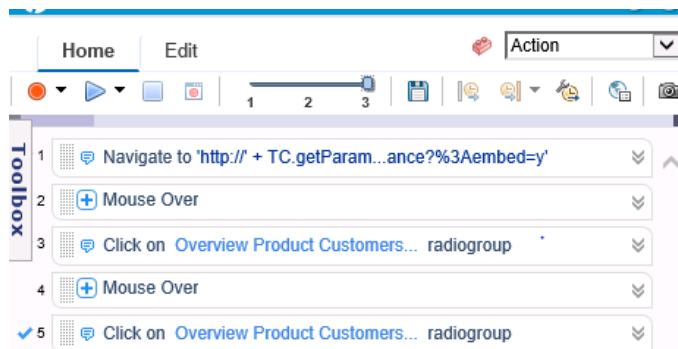


图 15 - 修改脚本回放级别

## 1. 回放期间自动设置级别

通常根据事件在业务流程中的重要性，在录制期间设置步骤级别。重要事件可能看似不重要而被置于较低脚本级别。这可能导致回放失败，生成“未找到对象”错误。

回放期间，TruClient 将检查是否存在能影响当前步骤结果的较低级步骤。如果找到意义的步骤，会将其移动到更高脚本级别。

图 15 显示了一个小型脚本。注意，步骤编号从 1 跳到 3，从 3 跳到 5。步骤 2 和步骤 4 隐藏在其他级别中。

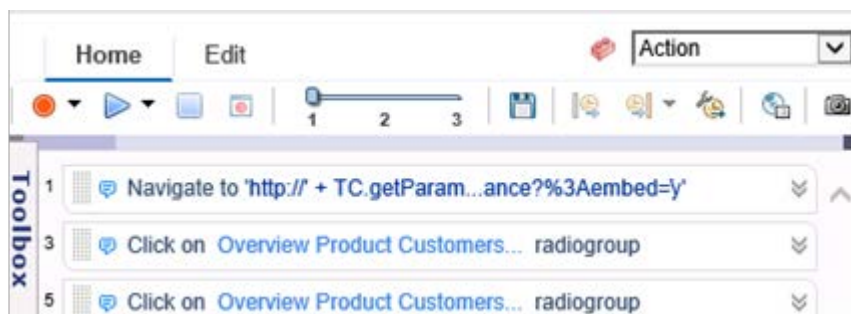


图 16 - 未显示隐藏步骤

用滑动条更改显示设置后，显示出了所有步骤，如果在交互模式下回放，将运行所有步骤。

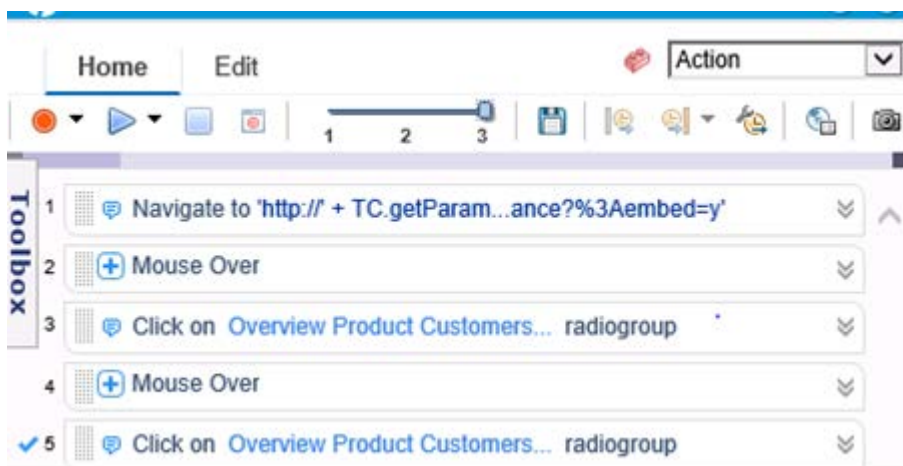


图 17 - 显示了隐藏步骤

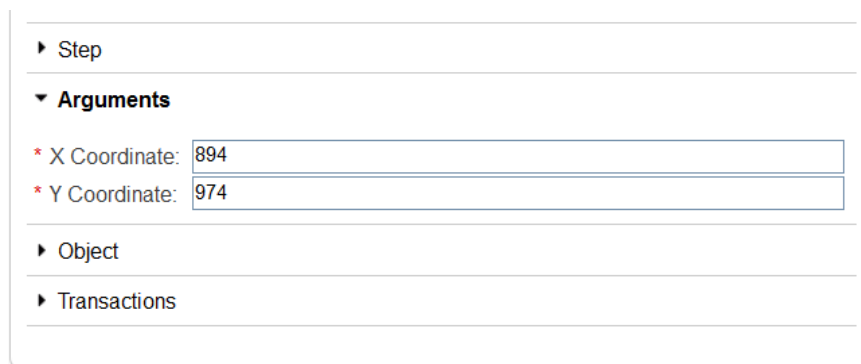
## 2. 如何解决对象识别问题

对象识别是录制和回放 Tableau 应用程序脚本的最大挑战之一。这是因为，无法仅根据仪表板中的显示定位到录制的对象。

此外，如果录制的对象在回放期间动态更改，Ajax TruClient 可能不再能够自动定位该对象。

TruClient 包含某些可克服这一挑战的非常复杂的机制，包括“突出显示”、“改进对象识别”、“替换对象和相关对象”以及“对象识别助手”选项。（请参阅 TruClient 指南或附录中的提示和技巧文档。）

如果使用这些方法均未成功定位对象，HP 建议使用 X 和 Y 坐标。录制事务时，标注 X 和 Y 坐标（可在参数下找到，见图 17），删除录制的坐标，然后在脚本中手动输入这些坐标。



The image shows a screenshot of a script editor interface. It features a tree view on the left with the following items: 'Step' (expanded), 'Arguments' (expanded), 'Object' (expanded), and 'Transactions' (expanded). Under the 'Arguments' section, there are two input fields: '\* X Coordinate:' with the value '894' and '\* Y Coordinate:' with the value '974'. The input fields have a light blue border and are set against a white background.

图 18 - X 坐标和 Y 坐标

虽然可以始终使用坐标法进行对象识别，但此方法有弊端，例如重复测试时脚本可能容易损坏。

如果对象以任何形式（甚至由于窗口大小）更改位置，脚本都可能由于坐标不再正确而失败。很多时候，测试者并不能控制用户界面的更改，也就是说，使用此方法可能遇到意外的测试失败。

此外，由于坐标基于对象位置，而对象位置取决于本地计算机的屏幕大小、像素和其他可变因素，因此回放脚本前请务必不要更改窗口大小或上/下、左/右滚动窗口。



# 测试执行

下面是测试“运输”选项卡所得的一些脚本视图。这些视图显示了所有级别的脚本操作，包括鼠标悬停操作和参数化。

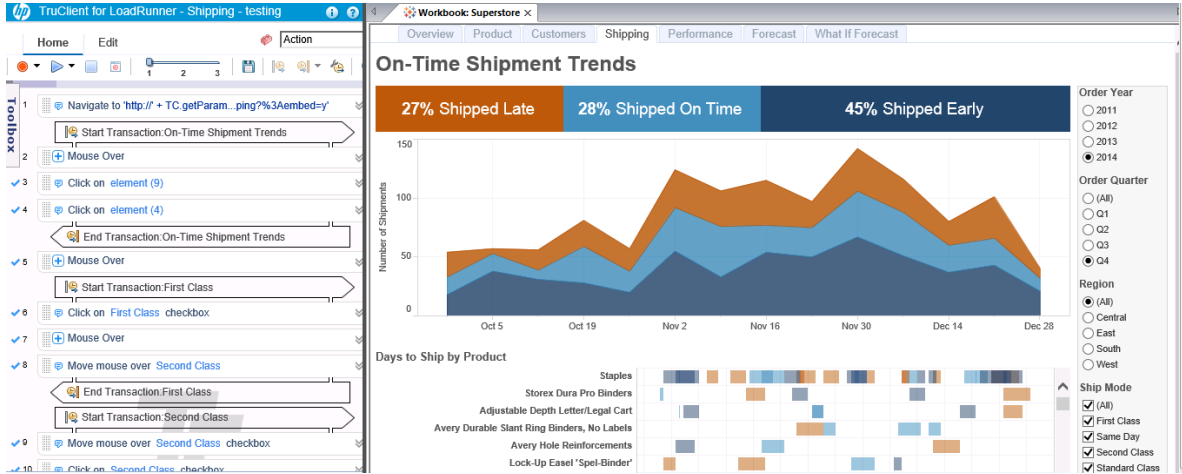


图 19 - 已选择参数的脚本视图

此脚本对“运输”选项卡执行测试，其中包含为所有运输模式、订购年份 2014、Q4（第 4 季度）和所有地区设置的筛选器。

下面的脚本中未勾选“一等”和“二等”。与上一个脚本一样，显示了所有级别的操作。

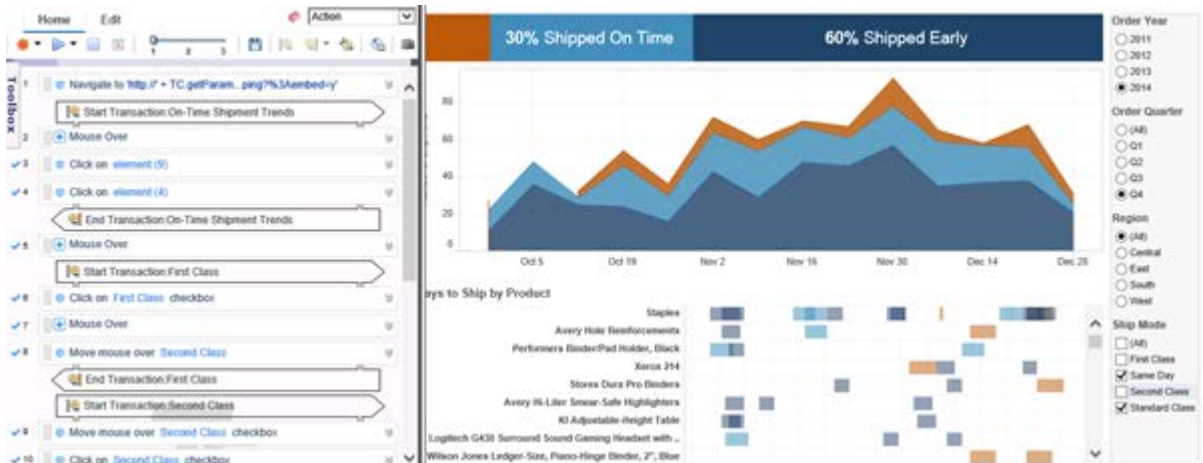


图 20 - 未选择参数的脚本视图

查看脚本编写窗口的放大视图，可以了解 VUser 操作的参数化方式。您将看到对象名称，如“元素 (9)”，还将看到已选择选项的复选框，如“一等”和“二等”。



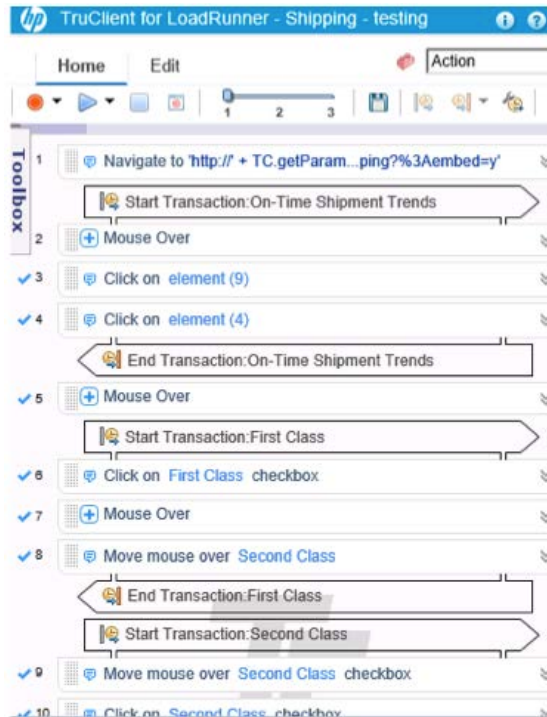


图 21 - 有对象名称的脚本视图

## 测试分析

本活动的目标是，以预期响应时间为基准衡量测试结果，从而评估 Tableau Server 对相关使用情况和负载级别的支持能力。

LoadRunner 中捕获的测试结果将对此分析进行报告。

也可以导出并在 Tableau 中查看性能测试结果。若要使结果可视化，请将原始数据导出到具有以下列标题的 Excel 工作表中（按顺序）：

- 行项目：此列按编号列出每行。（如果从 LoadRunner 导出，则需要手动添加此列）
- 事务结束状态
- 事务响应时间
- 方案已用时间
- 事务名称

如果从 LoadRunner 导出，可以从“事务摘要”报告中导出原始数据，并添加其他列。将数据放入 Excel 后，请连接到 Tableau 中的数据。如果有现有数据，请选择“数据”菜单中的“替换数据源”，用新数据替换现有数据。将用新测试数据重新绘制视图。

下列屏幕截图包含示例，演示如何在 Tableau 中查看 LoadRunner 测试结果。可在我们网站的 [Tableau 社区](#) 部分找到此工作表。

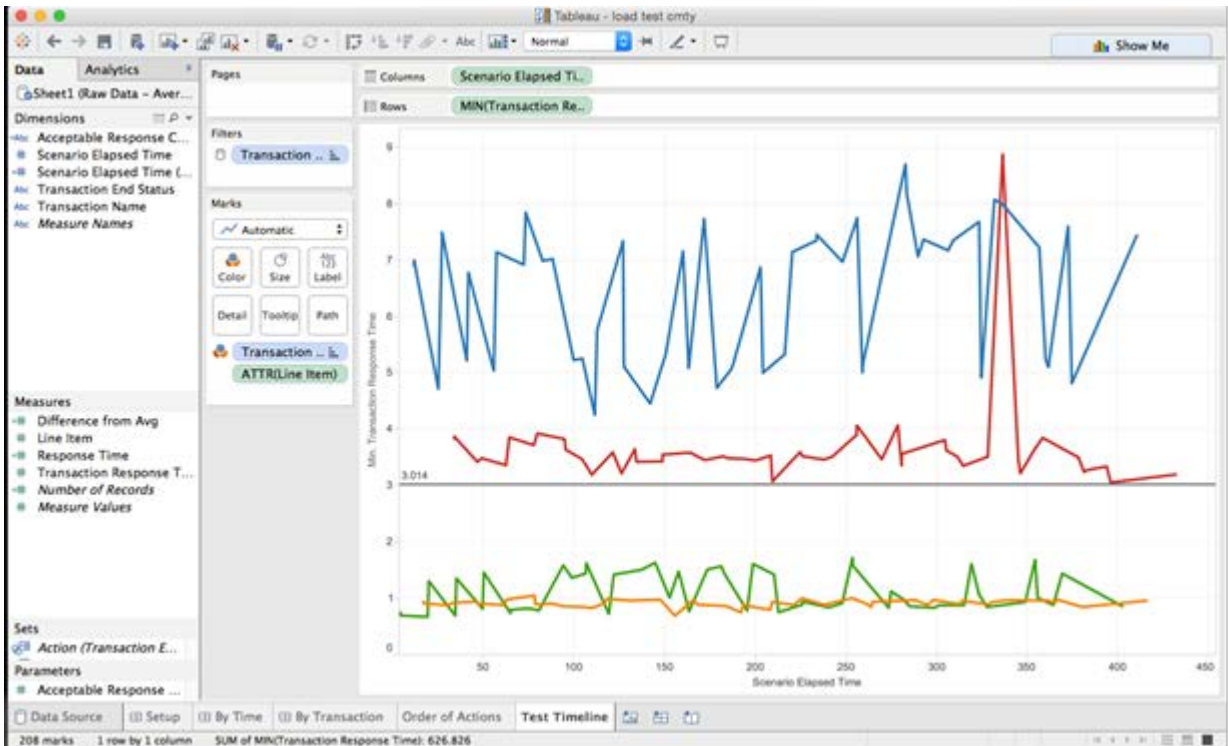


图 22 - Tableau 中显示了响应时间随方案已用时间的变化

图 22 显示了沿时间线分布的四个不同的用户方案。可接受的响应时间水平是 3 秒。可以发现，其中两个方案的响应时间始终低于 2 秒。但另两个方案的响应时间超过了 3 秒。

在图表中任意数据点上移动鼠标指针，可以看到如图 23 所示的详细信息。

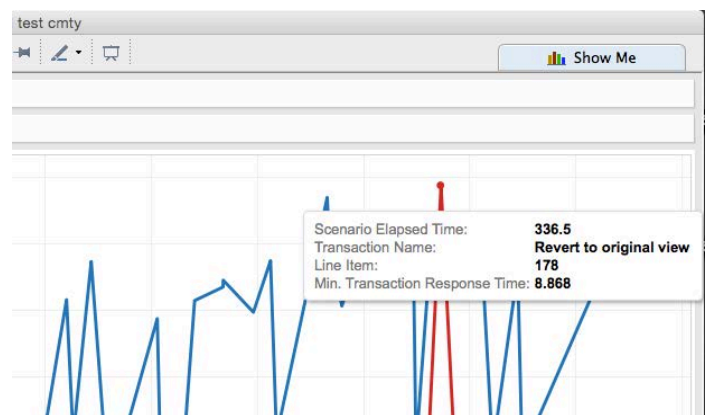


图 23 - 详细数据视图

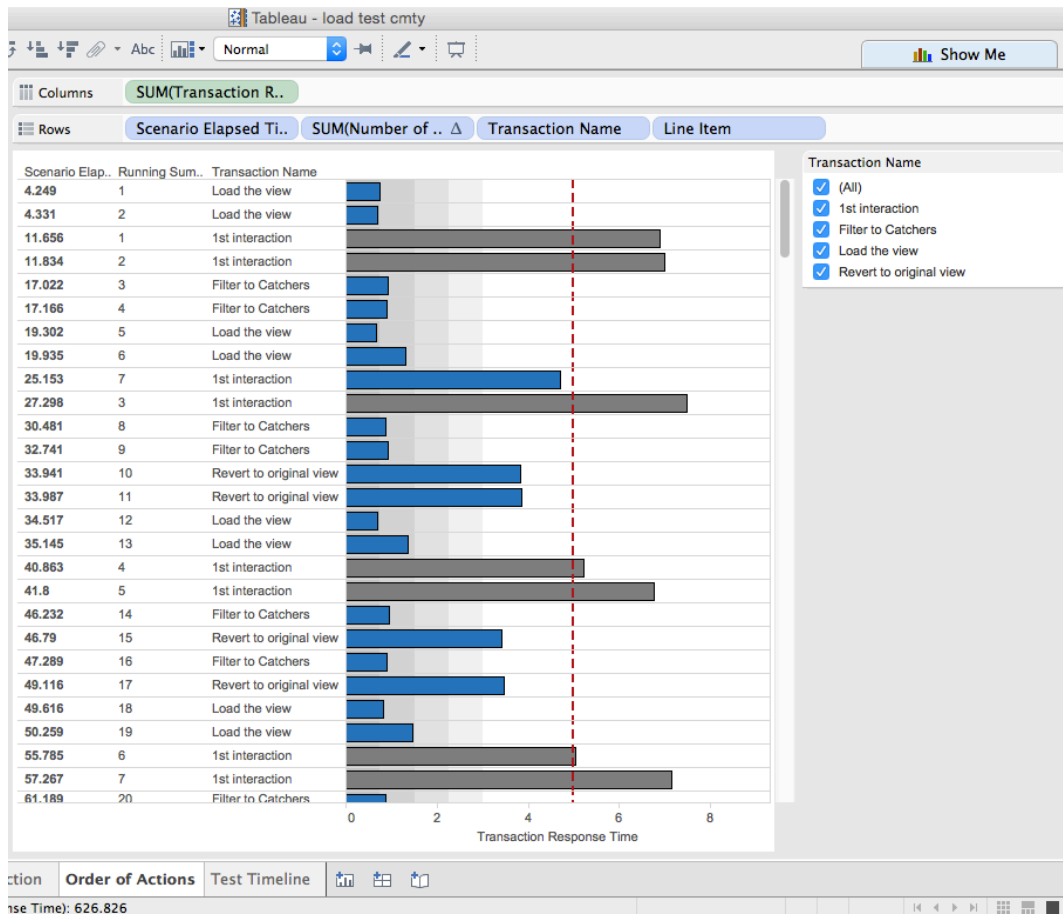


图 24 - 超过响应时间中值的事务。还可以通过选择事务来筛选视图。

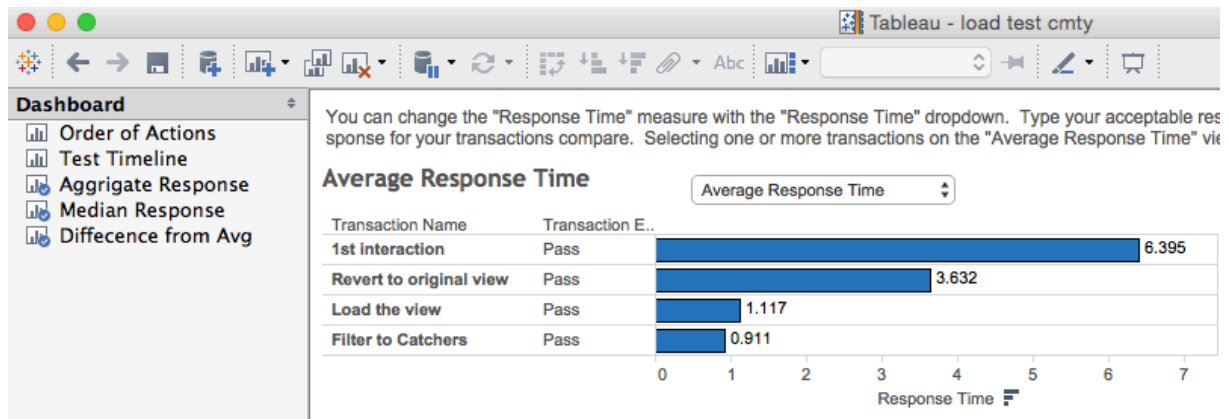


图 25 - Tableau 中显示了每个事务的平均响应时间

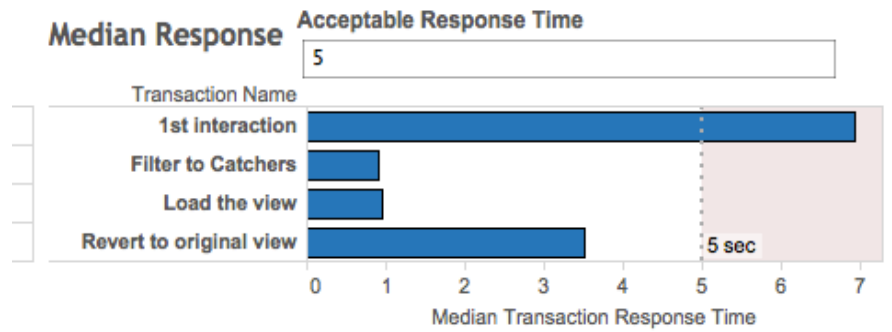


图 26 - 每个事务的响应时间中值。可以输入可接受的响应时间作为比较要点。

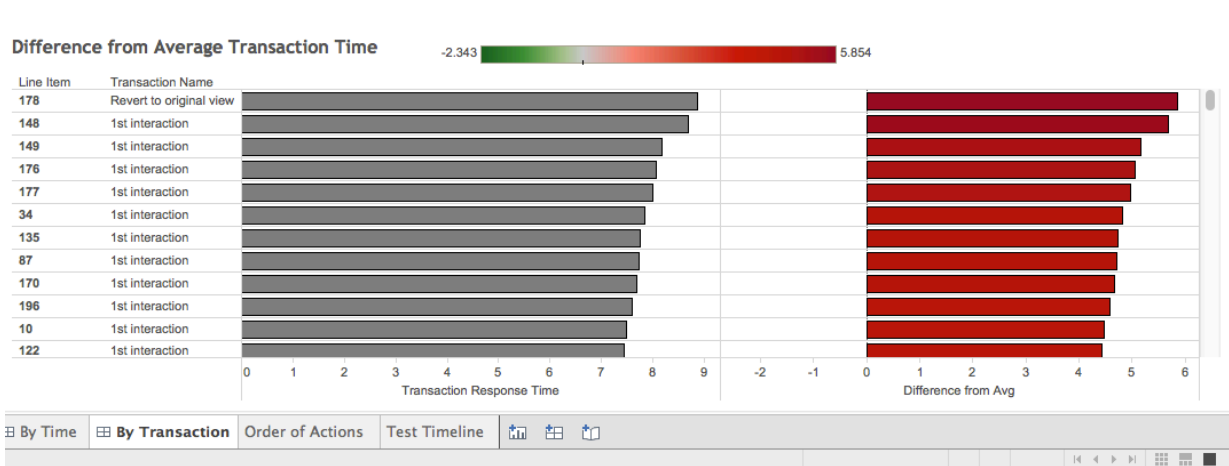


图 27 - 与方案平均响应时间的差异。此视图从最长响应时间按降序显示事务。

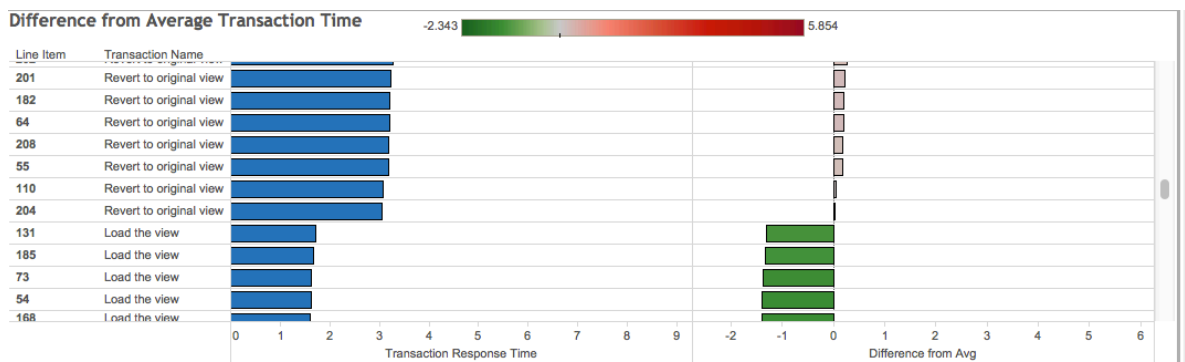


图 28 - 响应时间低于平均值的事务。Tableau 中的可滚动视图

# 总结

Tableau Server 是用于共享交互式仪表板和可视化的企业分析平台。Tableau Server 提供可高度扩展且受管控的协作平台。

Tableau Server 实现为高交互性 Client Server 应用程序，使用 HTML5 画布和异步 JavaScript™ 等 Web 技术。在 Web 浏览器中提供与桌面应用程序同等高度图形化、高交互性和高响应能力的用户体验。

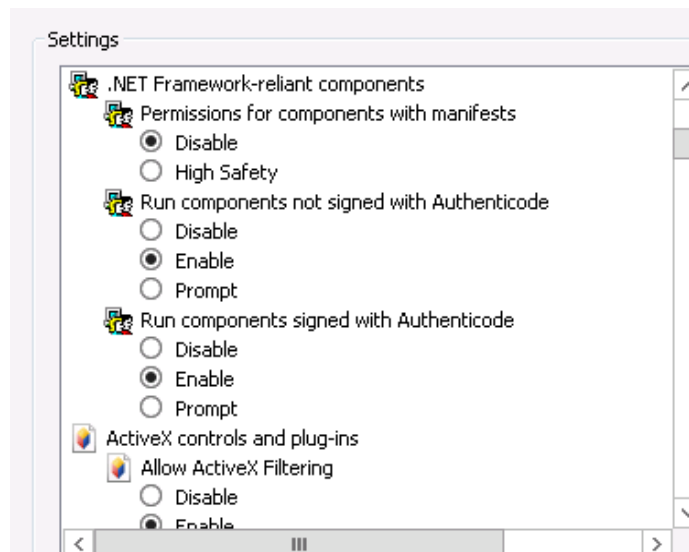
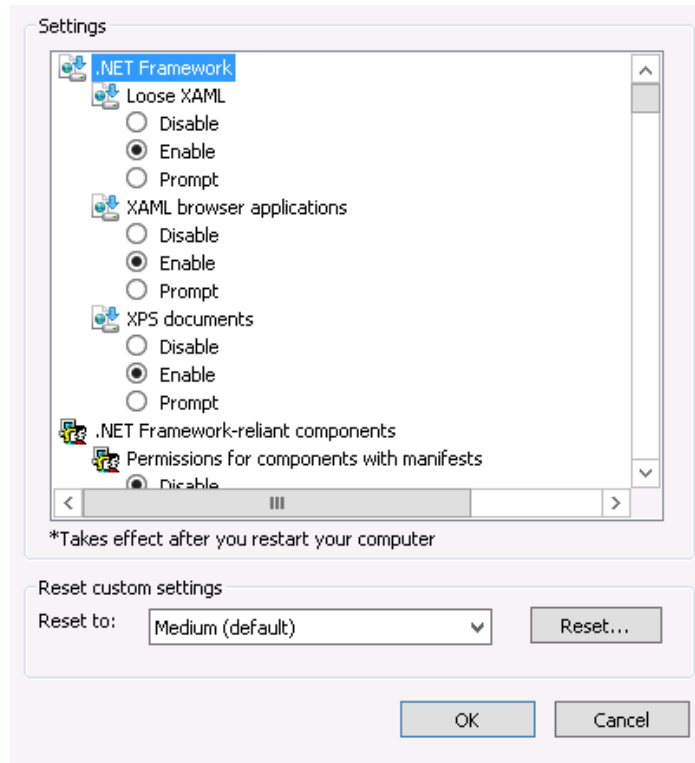
HP 的 LoadRunner 遵守多个协议（包括 HP 的 TruClient 协议），支持 Tableau Server 等 Web 应用程序。Ajax TruClient 是为 LoadRunner 开发的全新高级协议，支持基于 JavaScript 的应用程序，包括 AJAX。

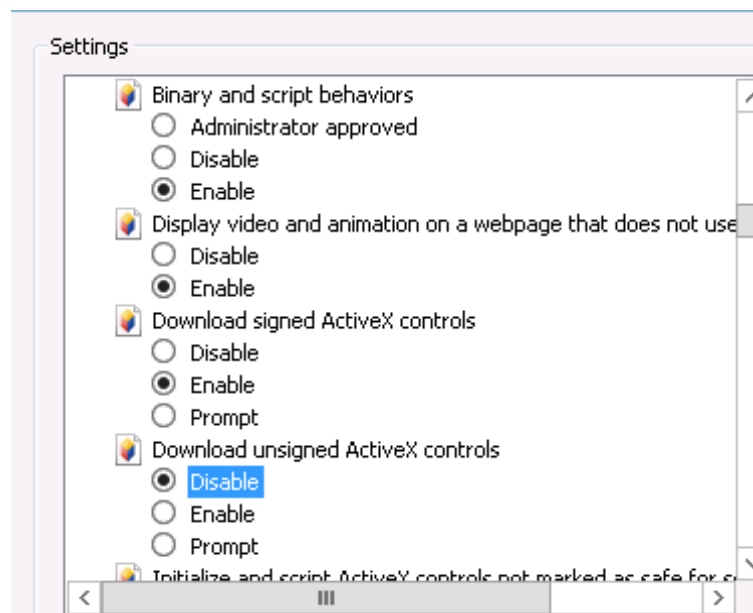
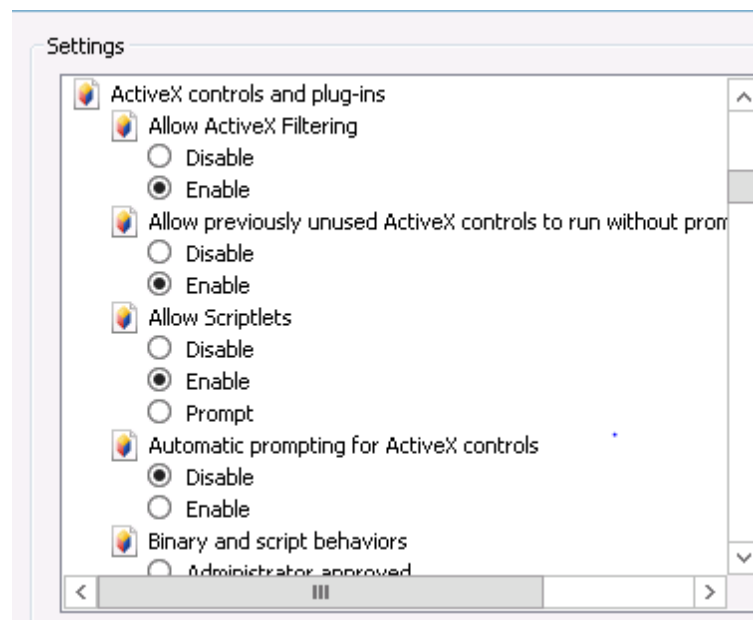
本指南概述了使用 HP 的 LoadRunner 工具规划和执行 Tableau Server 的准确性能测试时的注意事项。

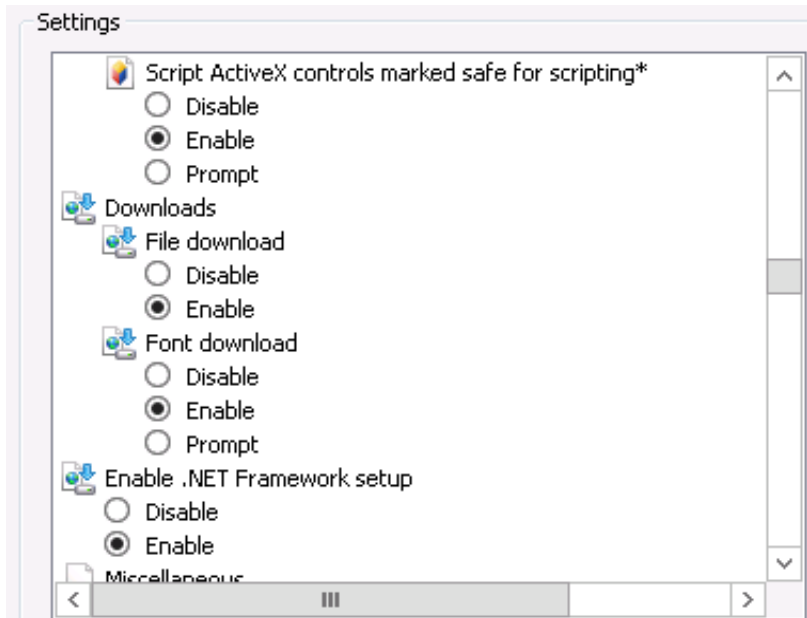
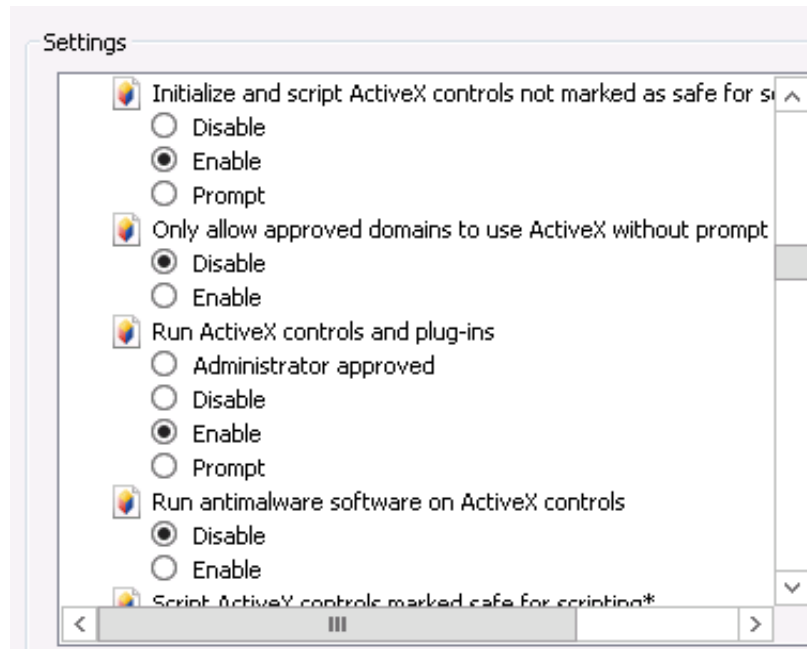
还可以使用 Tableau 对 LoadRunner 测试结果执行充分分析。利用本指南中的建议，可节约时间、减轻工作量，还可以从其他组织的经验中获益。您还可以利用概述的性能测试最佳做法，这些做法也适用于其他项目。

# 附录

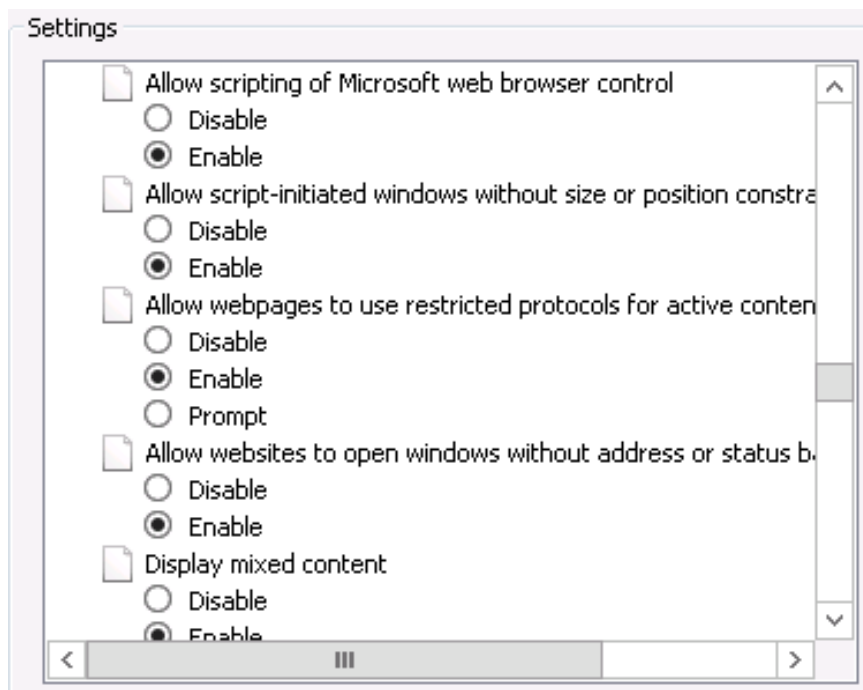
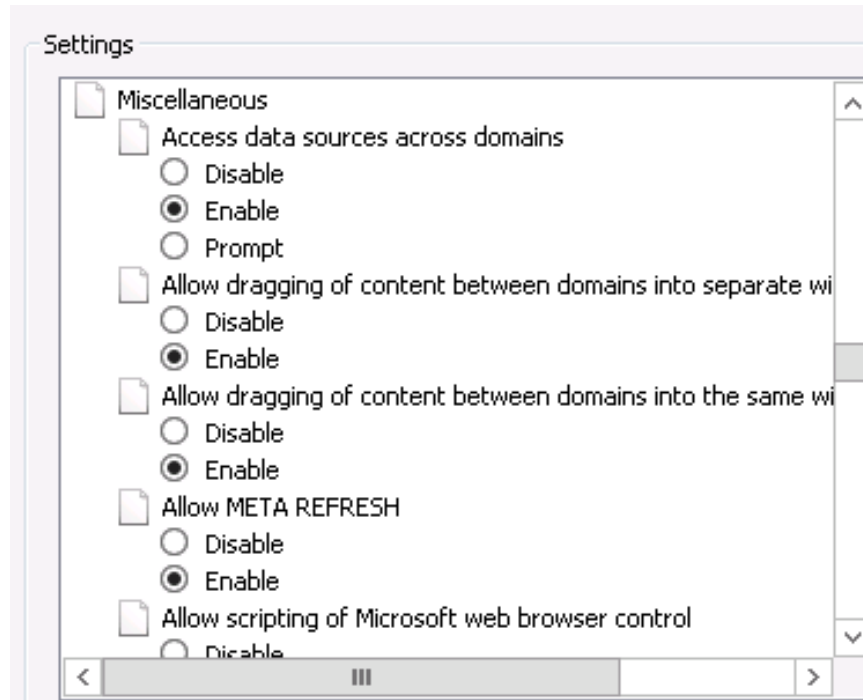
## A. 安全设置

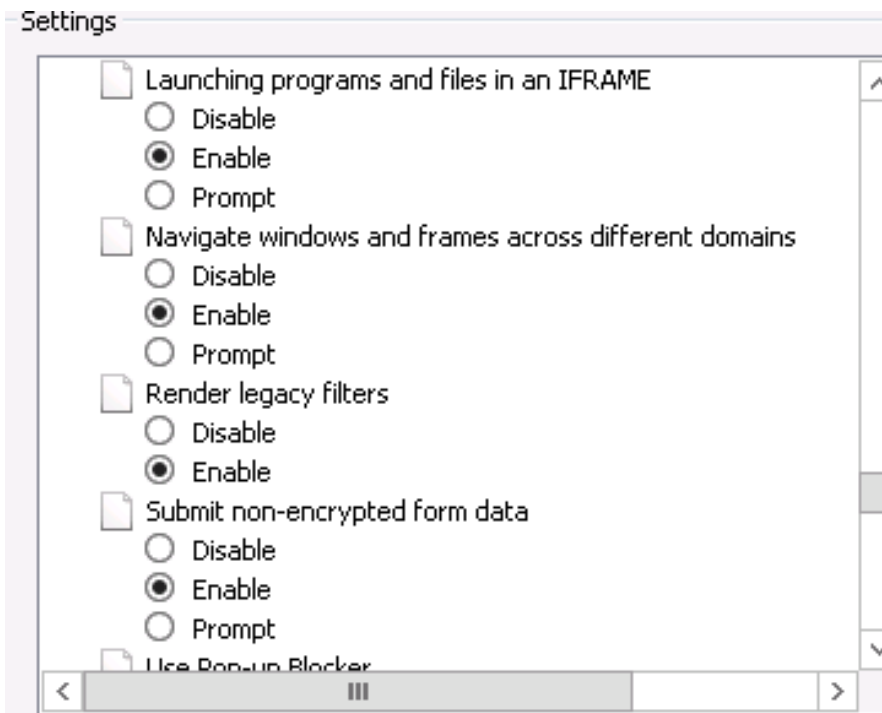
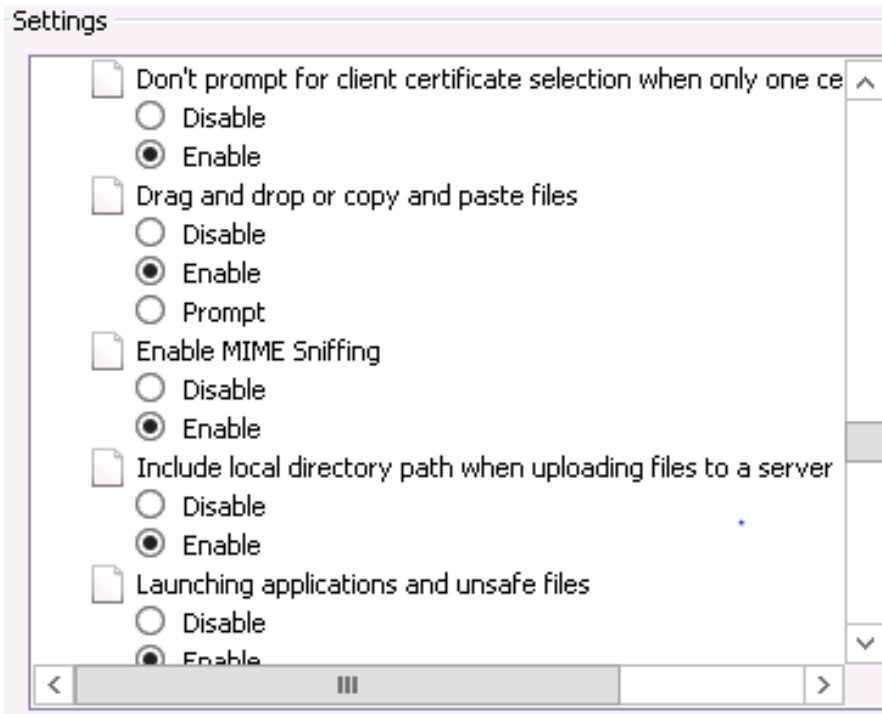


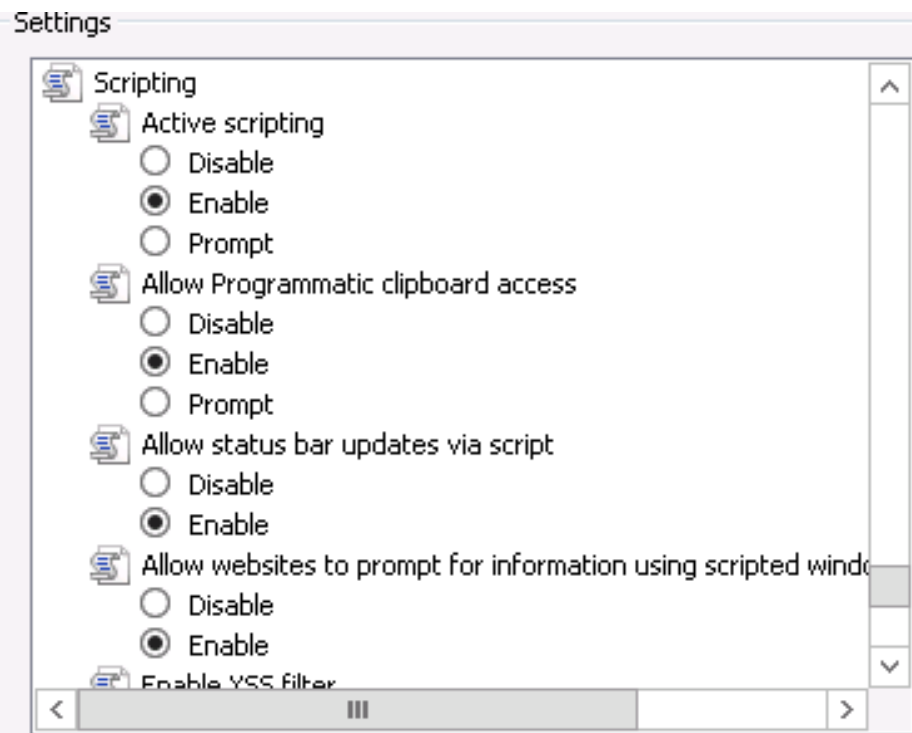
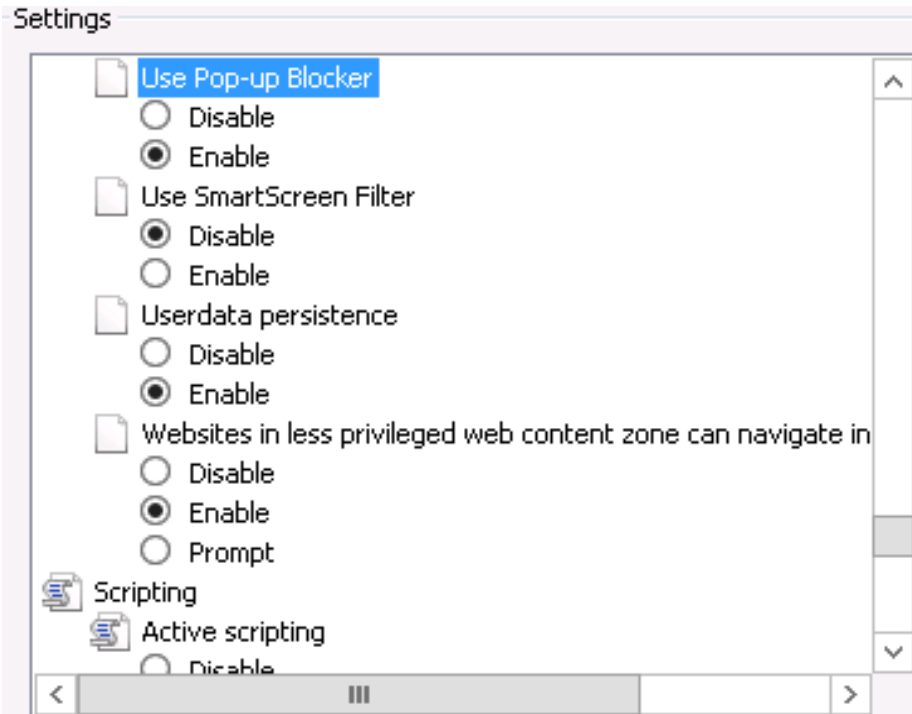


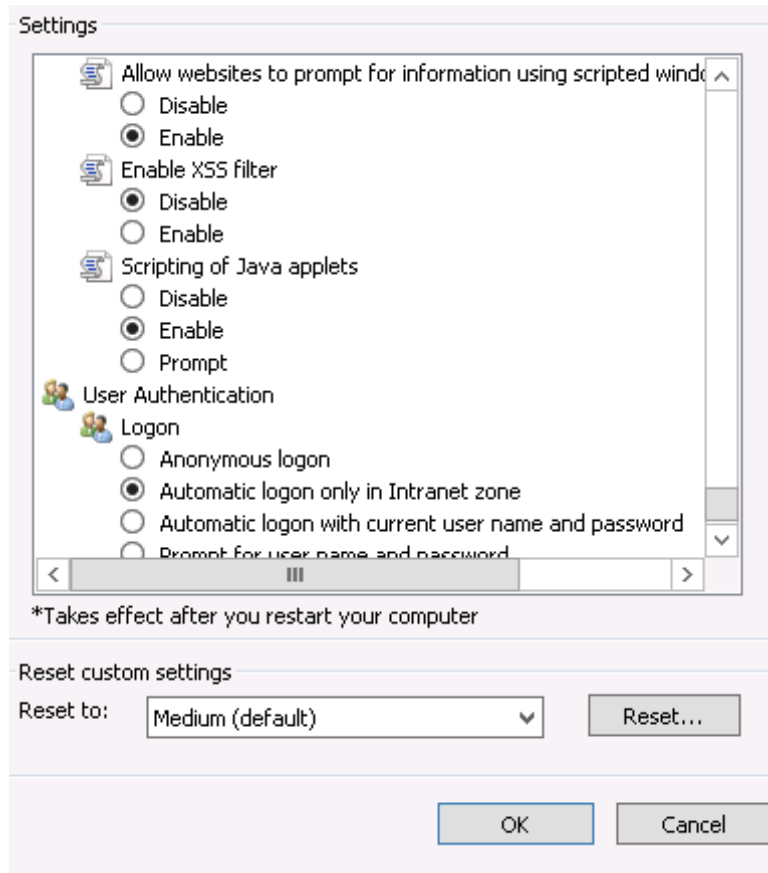












## B. 其他说明和资源

下列资源可指导其他性能测试，但不包含在本文档范围内。

[HP LoadRunner Ajax TruClient Tips and Tricks](#) ( 《HP LoadRunner Ajax TruClient 提示和技巧》 )

( 注意：必须具有 HP 客户支持站点的访问权限才能访问此链接。 )

[Introduction to LoadRunner's new TruClient – Native Mobile protocol](#) ( 《LoadRunner 新版 TruClient 简介 - 本机移动协议》 )

## C. 参考测试

若需本文中所讨论技巧的操作示例，可向 Tableau 支持请求一组 LoadRunner TruClient 示例脚本。