

利用 Apache Jmeter 进行 Web 性能测试的研究

余青

(温州大学 物理与电子信息工程学院, 浙江 温州 325035)

摘要: 性能测试是保证 Web 服务器性能的重要手段,也是开发过程中的一个重要环节。在性能测试软件中,Apache JMeter 因其开源、100%纯 Java 界面以及简单方便的操作等特点在 Web 应用的相关性能测试方面表现得十分出色,通过介绍使用 JMeter 对 Web 服务器进行性能测试,并结合具体案例根据 JMeter 提供的图形化界面分析 Web 服务器在不同的负载及压力环境下的性能。

关键词: JMeter; 负载测试; 登录测试

中图分类号: TP306

文献标识码: A

文章编号: 2095-2163(2012)02-0055-03

Web Performance Testing with Apache Jmeter

SHE Qing

(Physics and Electronic Information Engineering College, Wenzhou University, Wenzhou Zhejiang 325035, China)

Abstract: Performance test is an important means to guarantee the performance of Web server, and is also an important link in the development process. In the performance test software, Apache JMeter plays an important role in the Web application performance testing for its open source, 100% pure Java interface and simple operation peculiarities. Combined With concrete cases, the paper introduces the performance testing through the use of JMeter on the Web server, and according to its graphical interface, analyzes the Web server's performance under the different load and pressure environment.

Key words: JMeter; Load Test; Login Test

0 引言

随着软件商业化需求的日益增多,软件系统日趋复杂,而对软件性能的要求也日益提高,软件性能已经成为衡量软件质量的重要标准之一,而在对 Web 的性能测试上,这一点体现得尤为显著^[1]。Web 性能测试是保证 Web 性能的重要手段,是 Web 开发应用过程中的一个重要环节,可为系统的优化提供切实、可靠的依据。而 JMeter 作为一个开源性能测试工具,因其实用、简单、方便、灵活等特点已成为目前广受青睐的性能测试工具之一。将 JMeter 作为一个辅助测试工具,用来完成常用的 Web 测试、数据库测试、JMS 测试,可以在很大程度上提高测试人员的效率^[2]。

1 Apache JMeter 介绍

Apache JMeter 最初是为 Web/HTTP 测试而设计的一个 100% 的纯 Java 桌面运行程序,而现在则已扩展成为可支持各种测试模块的性能测试工具,例如:用来测试静止资料库或者活动资料库中的服务器的运行情况;模拟对服务器或者网络系统加以重负荷以测试其抵抗力;分析在不同类型负荷下的运行情况等。Apache Meter 的工作原理是向服务器提交请求并从服务器返回请求结果,通过分析数据或显示图形结果进而完成对数据库(通过 JDBC)、FTP、Web Service、Java 对象等的性能测试^[3]。

1.1 JMeter 元件介绍

线程组: 是为模拟并发负载而设计,代表一定数量的并发用户,可以用来模拟并发用户发送请求。实际的请求内容

在 Sampler 中定义,被线程组包含。可以通过“测试计划->添加->线程组”来建立,然后在线程组面板里设置如下输入栏:线程数、Ramp-Up Period (in seconds)、循环次数,其中,Ramp-Up Period (in seconds)表示在输入时间内创建完成所有的线程。如有 8 个线程,Ramp-Up=200 秒,那么线程的启动时间间隔就为 $200/8=25$ 秒。这样实现的好处是:线程启动时,不会对服务器形成过大的压力负载。

取样器 (Sampler): 模拟各种请求,如 HTTP、ftp 请求等,承担所有实际的测试任务。

监听器: 负责收集测试结果,同时也需设定结果显示的方式。功能是显示取样器的请求结果、统计如吞吐量、KB/S 等数据。

断言: 用于判断请求响应的结果是否符合用户期望,以及是否正确。还可以用来隔离问题域,即在确保功能正确的前提下执行压力测试。这个限制对于有效的测试是有用实际用途的。

定时器: 负责定义请求(线程)之间的延迟间隔,模拟对服务器的连续请求。

逻辑控制器: 允许自定义 Jmeter 发送请求的行为逻辑,通过与 Sampler 结合使用,可以模拟复杂的请求序列。

配置元件: 维护 Sampler 需要的配置信息,并可根据实际的需要修改请求的内容。

前置处理器和后置处理器: 前置处理器在生成请求之前完成工作,常常用于修改请求的设置;后置处理器则负责在生成请求之后完成工作,常常用来处理响应的数据。

收稿日期: 2012-03-23

作者简介: 余青(1989-),女,四川重庆人,本科生,主要研究方向:信息通信、计算机科学。

1.2 JMeter 测试图表底部参数介绍

所谓参数指的是为了描述自变量与因变量的变化而引入的、并不隶属于当前问题研究范围的一个或一些变量。图表底部参数,则是指在利用 JMeter 进行 Web 性能测试时,添加的用于查看测试结果的监视器所得到的图形结果底部的一些参变量数据。具体参数如下:

样本数目: 总共发送到服务器的请求数。

最新样本: 代表时间的数字,是服务器响应最后一个请求的时间。

吞吐量: 服务器每分钟处理的请求数。

平均值: 总运行时间除以发送到服务器的请求数。

中间值: 代表时间的数字,该数字划定了这样一个范围,即有一半的服务器响应时间低于该值而另一半高于该值。

偏离: 服务器响应时间变化,离散程度测量值的大小,或者表示数据的分布。

2 使用 JMeter 测试 Web 的性能

2.1 使用 JMeter 进行 Web 负载测试

打开 jakarta-jmeter-2.4 软件包,双击 bin 文件夹选中打开 jmeterw,建立测试计划,步骤如下:

(1) 添加用户: 右键单击选择添加菜单,选择线程组,设置名称: text; 线程数: 50; Ramp-Up Period (in seconds): 0; 循环次数: 1。

(2) 增加缺省的 HTTP 请求属性: 右键单击选择“添

加”菜单,选择“配置元件”->HTTP 请求默认值,在服务器名称或 IP 域输入: cintro.vicp.net。

(3) 增加 Cookie 支持: 选中线程组,单击右键选择“添加”->“配置元件”->“HTTP Cookie 管理器”。

(4) 添加 HTTP 请求: 在测试计划中实现一个 HTTP 请求: 千锤百炼网站首页 (http://cintro.vicp.net)。选中线程组,单击右键选择“添加”->“取样器 (Sampler)”->“HTTP 请求”;更改名称域为“千锤百炼”。设置路径为“/”。

(5) 添加监视器来查看测试结果: 右键单击选择“添加”->“监视器”->“图形结果”、“用表格查看结果”、“查看结果树”、“聚合报告”等。

(6) 保存测试计划: 选择菜单“文件”->“保存测试计划”。

(7) 运行测试计划: 在“运行”菜单里选择“启动”。重复以上步骤,并根据表 1 设置改变其线程属性。

表 1 线程属性设置

测试计划	①	②	③	④
线程属性				
线程数	50	200	200	200
Ramp-Up Period (in seconds)	0	0	0	200
循环次数	1	1	2	1

根据表 1 建立不同的测试计划,分别得到的测试结果如表 2~表 5 所示。

表 2 测试计划①的聚合报告

Label	#Samples	Average	Median	90%Line	Min	Max	Error%	Throughput	KB/sec
千锤百炼	50	5 771	6 053	8 916	1 427	9 003	0.00%	5.5/sec	26.0
总体	50	5 771	6 053	8 916	1 427	9 003	0.00%	5.5/sec	26.0

表 3 测试计划②的聚合报告

Label	#Samples	Average	Median	90%Line	Min	Max	Error%	Throughput	KB/sec
千锤百炼	200	20 594	21 324	34 952	1 527	36 310	0.00%	5.5/sec	25.7
总体	200	20 594	21 324	34 952	1 527	36 310	0.00%	5.5/sec	25.7

表 4 测试计划③的聚合报告

Label	#Samples	Average	Median	90%Line	Min	Max	Error%	Throughput	KB/sec
千锤百炼	400	24 221	25 213	37 694	1 681	66 977	0.00%	5.6/sec	26.4
总体	400	24 221	25 213	37 694	1 681	66 977	0.00%	5.6/sec	26.4

表 5 测试计划④的聚合报告

Label	#Samples	Average	Median	90%Line	Min	Max	Error%	Throughput	KB/sec
千锤百炼	200	159	148	150	147	1 647	0.00%	1.0/sec	4.7
总体	200	159	148	150	147	1 647	0.00%	1.0/sec	4.7

2.2 使用 JMeter+Badboy 进行 Web 登陆测试

Badboy 是一款简单、易用的 Web 自动化测试工具,能将录制的 Web 测试脚本直接导出生成 JMeter 能够识别的 .jmx 形式脚本,而若用手工操作即 http 代理录制脚本,则需要利用请求的 url 和携带的参数等进行相关设置,操作比较复杂,所以此处使用 Badboy 工具来录制脚本。以温州大学毕业设计选题管理系统 (http://10.132.252.222/xt) 管理员登录这一过程为例,录制过程如下:

打开 badboy 工具,点击工具栏上的红色圆形按钮,在地址栏中输入测试项目的地址,输入用户名和密码,登录进入系统并进行相关操作;录制完成后,点击工具栏旁边黑色按钮,结束录制,然后选择“文件”中的“Export to Jmeter”保存在 JMeter 文件夹下的 example 文件夹中。再打开 JMeter 工具,选择打开新近保存的文件 (.jmx 类型),导出 badboy 录制好的脚本,显示有“HTTP 请求默认值”,服务器名或 Ip 为: 10.132.252.222/xt,“HTTP 信息头管理器”,“HTTP Co-

okie 管理器”,“简单控制器 Step”,四个“HTTP 请求”,如图 1~图 3 所示。

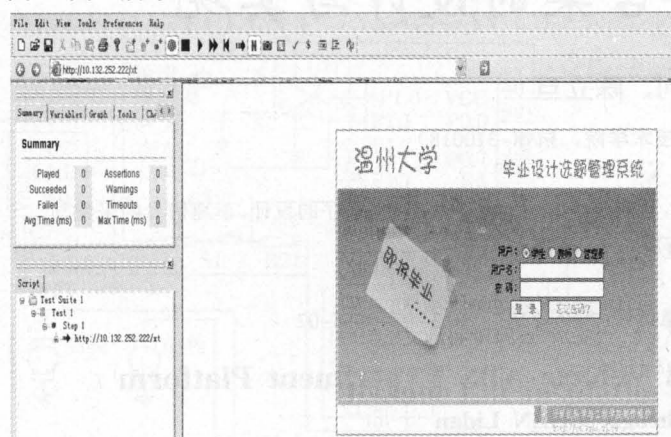


图 1 用 badboy 录制的页面

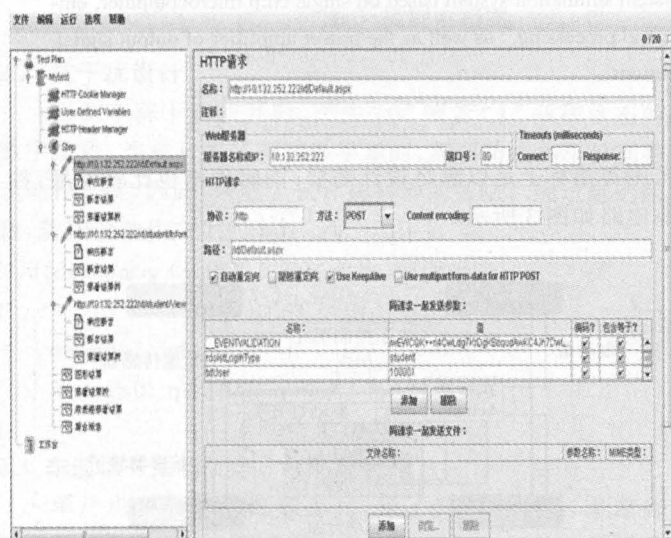


图 2 JMeter 导出录制好的脚本的 HTTP 请求页面

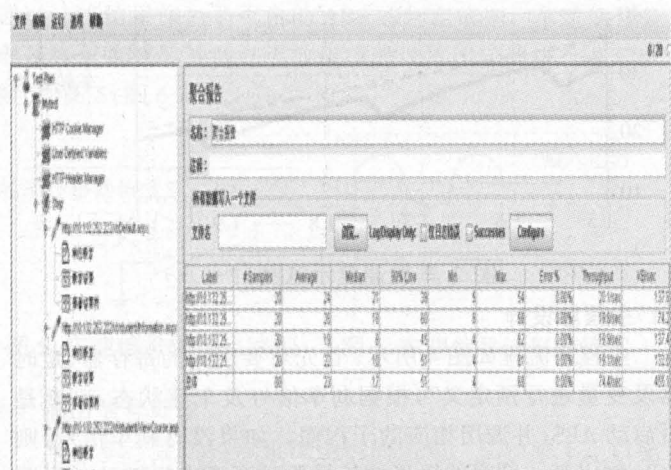


图 3 JMeter 进行 Web 登录测试的聚合报告

3 JMeter 结果分析

已经知道,平均响应时间(Average)和 90%响应时间(90% Line 是指在发送的请求中,90%的用户响应时间所达到的数值)是性能测试的重要衡量指标,所以由以上的图形结果及聚合报告可以看出,情况①与情况②相比,在同时并发请求情况下,随着线程数(即用户数)的增加,该服务器的响应中间值及平均响应时间等随之增加;情况②与情况③相比,在同时并发请求情况下,随着循环次数的增加,该服务器的各项性能指标基本恒定;情况②与情况④相比,在相同的用户请求情况下,线程启动有时间间隔(此处为 $200/200=1$ 秒)时,服务器的响应中间值及平均响应时间等比线程同时并发启动时的数值要小,即线程启动有时间间隔比同时并发启动时对服务器的负载压力要小。

而在 Web 服务器性能测试的实际过程中,需要通过设置线程组,模拟不同数目的并发用户向服务器发送请求,对其进行负载和压力测试,得到一个极限值,即服务器所能承受的负载最大值,假定为 A,则当并发用户数少于 A 时,用户均能成功访问或登录该系统,而当并发用户数超过 A 时,将有部分用户访问或登录不成功。这个值可以为后续的分分布式并发性能测试提供了参考。在配置模拟用户注册业务时,也可以根据这个最大值对模拟的并发用户数的上限进行配置,从而优化测试流程,提高测试效率等。

4 结束语

在企业开发应用过程中,性能测试是很重要的一个环节,其中主要用到的性能测试工具有 LoadRunner 和 JMeter。Load Runner 主要是面向整个企业系统的测试,运行 LoadRunner,内存一般应在 512M 以上,安装 LoadRunner 后的磁盘空间至少剩余 500M;而对于 JMeter,下载其压缩包进行解压之后即可使用,无需安装,而且纯 Java 界面,操作简便。在费用方面,对于资金不宽裕的公司来说,LoadRunner 的价格十分昂贵,而 JMeter 的成本却接近于 0。再者,从 Web 性能测试的角度来说,JMeter 基本上能像 LoadRunner 一样很好地实现性能测试中的部分功能。更进一步地,由文中进行的测试实践可知,若将 JMeter 与 Badboy 同时配合使用,则能更为简捷地完成相关的性能测试。所以就整体效果来说,JMeter 是一款非常实用的 Web 性能测试软件。

参考文献:

- [1] 沈大勇. JMS 性能测试软件分析[D]. 上海:复旦大学,2008.
- [2] 陈绍英,夏海涛,金成姬. Web 性能测试实战[M]. 北京:电子工业出版社,2006.
- [3] 江新. 基于 JMeter 的 MSWeb 应用系统的性能测试研究[D]. 南京:南京航空航天大学,2011.

(上接第 54 页)

- 321-331.
- [6] LORENSEN W E, CLINE H E. Marching cubes: a high resolution 3D surface construction algorithms[J]. Computer Graphics,

1987, 21 (4):163-169.

- [7] 王海英. 医疗图像三维重建及实时切割技术研究[D]. 成都:电子科技大学,2008.