

项目三

测试服务器性能和系统性能

职业情景描述



网络服务的水平和质量取决于网络带宽和网络性能。其中,网络带宽是指网络所能提供的最大潜在传输速率;网络性能是指网络所能实现的传输速率。由此可见,网络性能对网络而言更为重要,因为网络性能最终决定着网络服务的质量。事实上,优化网络性能是网络布线系统和网络设备系统所追求的最终目标,所有网络规划、设计、配置都是围绕着网络性能优化而展开的。网络性能的具体测试内容是对服务器性能和系统性能的测试。本项目将着重介绍性能测试的主要内容。

通过本项目,学生将学习到以下内容。

- 使用系统性能测试软件测试系统性能
- 使用系统性能测试软件测试服务器性能

活动任务一 使用系统性能测试软件测试系统性能

任务背景



服务器是整个网络系统和计算机平台的核心,许多重要的数据都保存在服务器上,很多网络服务都在服务器上运行,因此服务器性能的好坏决定了整个应用系统的性能。现在市面上不同品牌、不同种类的服务器有很多种,用户在选购时,怎样从纷繁的型号中选择出所需要的、适合自己的服务器产品,这仅仅从配置上判别是不够的,最好能够通过实际测试来筛选。而各种评测软件有很多种,应该选择哪个软件进行测试,也是要认真考虑的问题。下面就介绍一些较典型的测试工具。

任务分析



一个服务器系统的性能可以按照处理器、内存、存储、网络几部分来划分,而针对不同的应用,可能会对某些部分性能的要求高一些。



任务实施



1. Iometer(www.iometer.org): 存储子系统读写性能测试

(1) 启动 Iometer 软件,如图 3.1 所示。

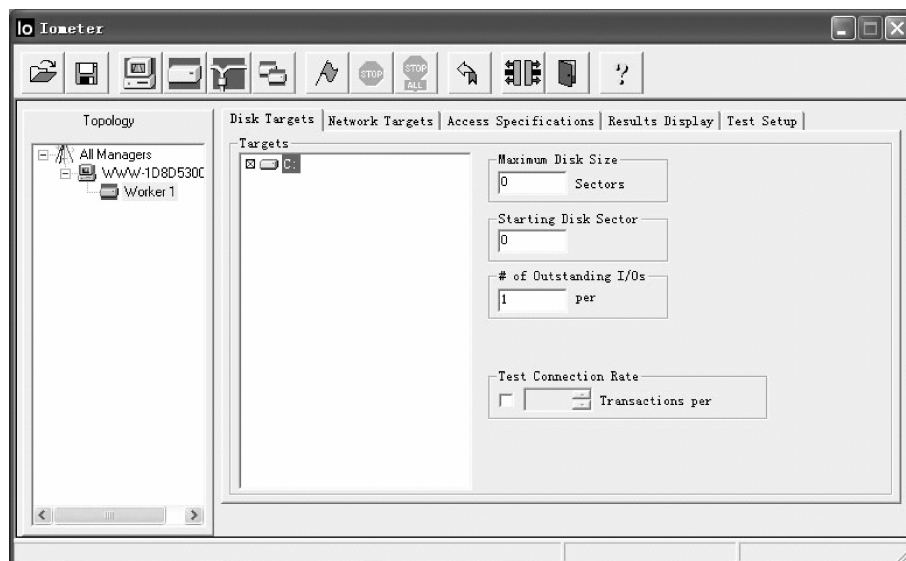


图 3.1 Iometer 主界面

(2) 打开 Iometer 软件的配置界面,如图 3.2 所示。

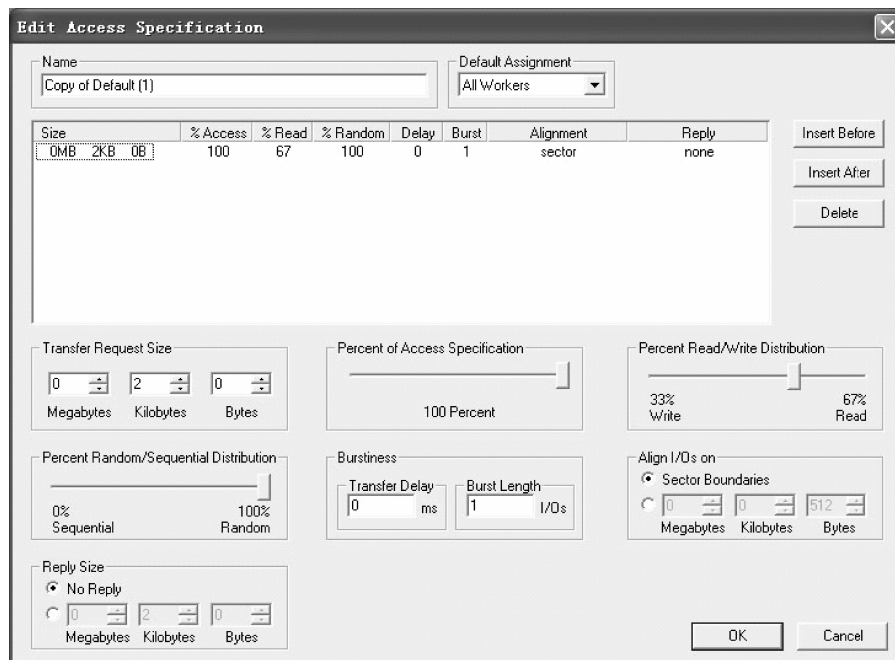


图 3.2 Iometer 配置界面



(3) 测试存储子系统读写性能。设置完毕后,单击 OK 按钮进入测试,Iometer 测试结果如图 3.3 所示。

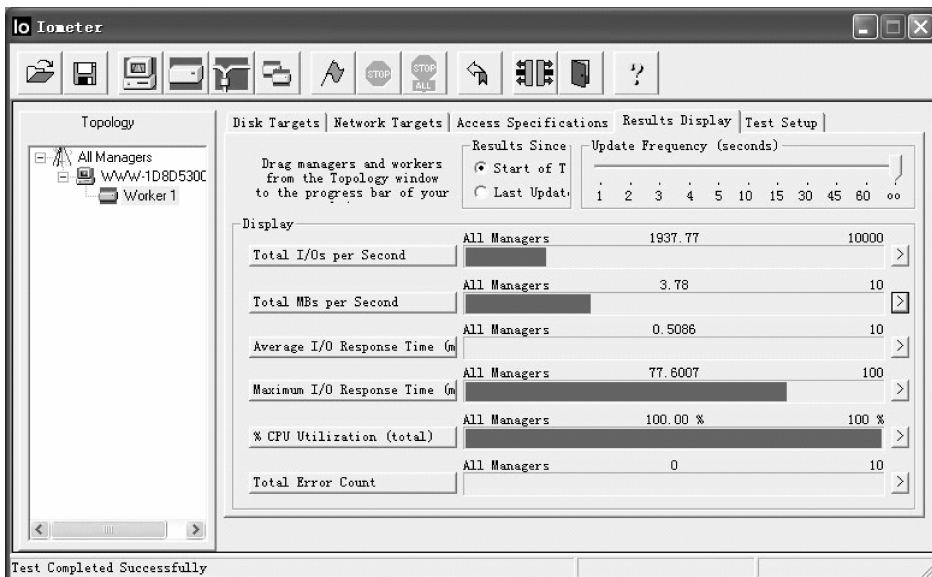


图 3.3 Iometer 测试结果

提示技巧

Iometer 软件操作简单,可以录制测试脚本,可以准确有效地反映存储系统的读写性能,为各大服务器和存储厂商所广泛采用。

Iometer 是 Windows 系统下对存储子系统的读写性能进行测试的软件。可以显示磁盘系统的最大 I/O 能力、磁盘系统的最大吞吐量、CPU 使用率、错误信息等。用户可以通过设置不同的测试的参数,例如存取类型(如 sequential、random)、读写块大小(如 64K、256K)、队列深度等,来模拟实际应用的读写环境进行测试。

2. Sisoft Sandra(www.sisoftware.co.uk): Windows 下基准评测

- (1) 启动 Sisoft Sandra 软件,直接进入 Sisoft Sandra 软件的测试界面,如图 3.4 所示。
- (2) 单击界面下方的“保存”按钮,将测试内容保存下来,如图 3.5 所示。

提示技巧

Sisoft 发行的 Sandra 系列测试软件是 Windows 系统下的基准评测软件。此软件有超过三十种的测试项目,能够查看系统所有配件的信息,而且能够对部分配件(例如 CPU、内存、硬盘等)进行打分(Benchmark),并且可以与其他型号硬件的得分进行对比。另外,该软件还有系统稳定性综合测试、性能调整向导等附加功能。

Sisoft Sandra 软件在最近发布的 Intel Bensley 平台上测试的内存带宽性能并不理想,不知道采用该软件测试的 FBD 内存性能是否还有参考价值,或许该软件应该针对 FBD 内存带宽的测试项目做一个升级。



图 3.4 Sisoft Sandra 软件测试界面



图 3.5 保存 Sisoft Sandra 测试内容



3. Iozone(www.iozone.org): Linux 下 I/O 性能测试

(1) 启动 Iozone 软件, Iozone 软件的硬盘测试读性能如图 3.6 所示。

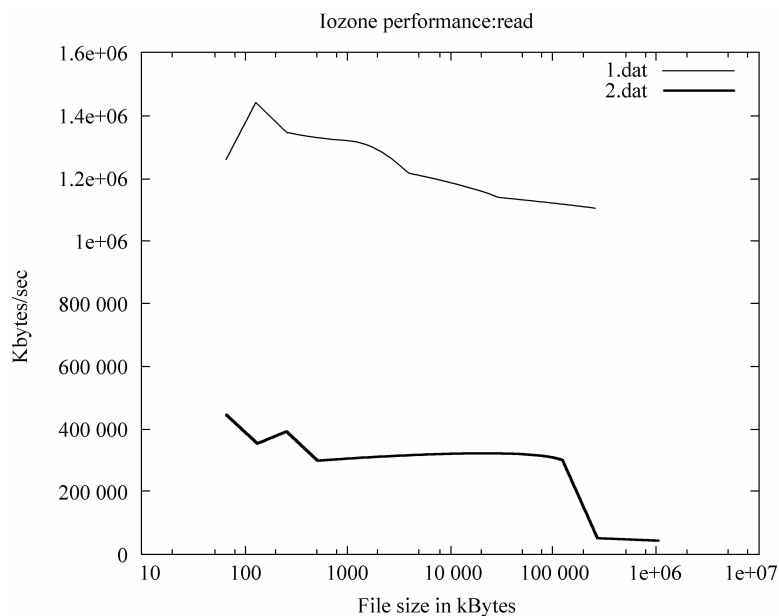


图 3.6 Iozone 软件的硬盘测试读性能

(2) Iozone 软件的硬盘测试写性能如图 3.7 所示。

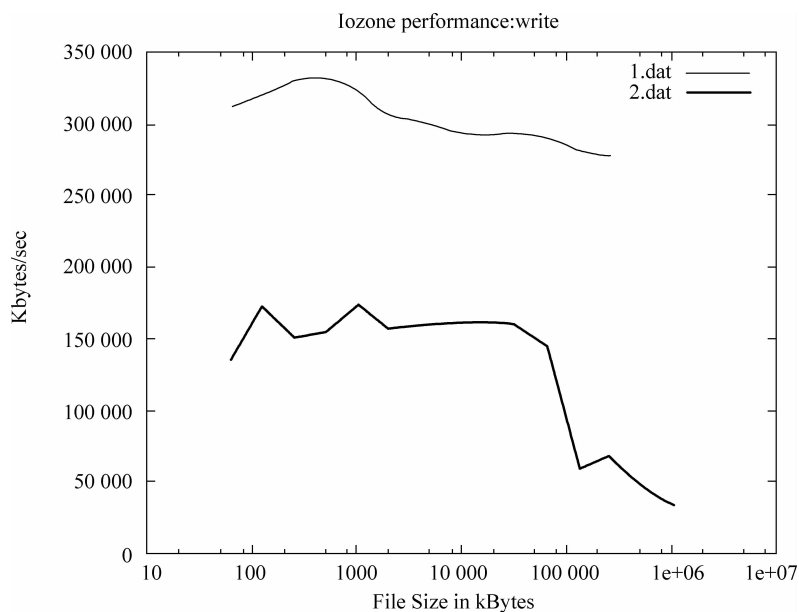


图 3.7 Iozone 软件的硬盘测试写性能

(3) 将测试内容保存成 Excel 文件。

提示技巧

现在有很多服务器系统都是采用 linux 操作系统,在 linux 平台下测试 I/O 性能可以采用 Iozone 工具。

Iozone 是一个文件系统的 Benchmark 工具,可以测试不同操作系统中文件系统的读写性能。可以测试 read、write、re-read、re-write、read backwards、read strided、fread、fwrite、random read、pread、mmap、aio_read、aio_write 等不同的模式下硬盘的性能。测试所有这些方面,生成 Excel 文件,另外,Iozone 还附带了用 Gnuplot 画图的脚本。

该软件用在大规模机群系统上测试 NFS 的性能,更加具有说服力。

4. Netperf(www.netperf.org): 网络性能测试

(1) 选择 Netperf 软件的测试模式。

常见的网络流量类型是应用在 Client/Server 结构中的。在每次交易(Transaction)中,Client 向 Server 发出小的查询分组,Server 接收到请求,经处理后返回大的结果数据,如图 3.8 所示。

(2) 测试 TCP 批量(Bulk)网络流量的性能。

根据使用传输协议的不同,批量数据传输又分为批量传输和 UDP 批量传输。输入以下命令:

```
/tools/netperf-2.4.1/bin/netperf -H 192.168.0.108 -l 60 [-t TCP_STREAM]
TCP STREAM TEST from 0.0.0.0 (0.0.0.0) port 0 AF_INET to 192.168.0.108 (192.168.0.108) port 0
AF_INET
/tools/netperf-2.4.1/bin/netperf -H 192.168.0.108 -l 60 [-t TCP_STREAM]
TCP STREAM TEST from 0.0.0.0 (0.0.0.0) port 0 AF_INET to 192.168.0.108 (192.168.0.108) port 0
AF_INET
```

最终测试输出结果如图 3.9 所示。

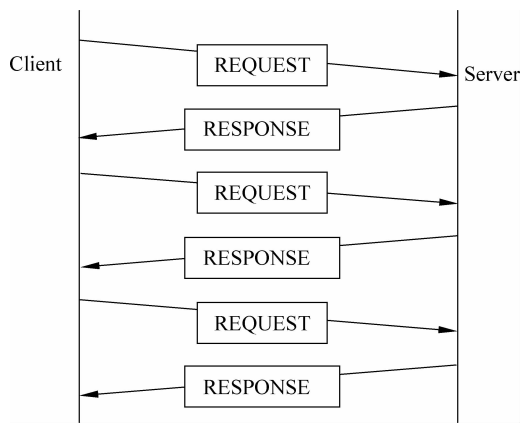


图 3.8 Netperf 软件请求/应答 (Request/Response)模式

Recv Send Send					
Socket		Socket	Message	Elapsed	
Size	Size	Size	Time	Throughput	
bytes	bytes	bytes	secs.	10 ⁶ bits/sec	
87380	16384	16384	60.01	88.91	

图 3.9 测试 TCP 批量(Bulk)网络流量的性能



提示技巧

从 Netperf 的结果输出中,可以知道以下的一些信息。

- (1) 远端系统(即 Server)使用大小为 87 380B 的 Socket 接收缓冲。
- (2) 本地系统(即 Client)使用大小为 16 384B 的 Socket 发送缓冲。
- (3) 向远端系统发送的测试分组大小为 16 384B。
- (4) 测试经历的时间为 60.01s。
- (5) 吞吐量的测试结果为 88.91Mbits/s。

在默认情况下,Netperf 向发送的测试分组大小设置为本地系统所使用的 Socket 发送缓冲大小。

TCP_STREAM 方式下与测试相关的局部参数如下所示。

-s size: 设置本地系统的 Socket 发送与接收缓冲的大小。

-S size: 设置远端系统的 Socket 发送与接收缓冲的大小。

-m size: 设置本地系统发送测试分组的大小。

-M size: 设置远端系统接收测试分组的大小。

-D: 对本地与远端系统的 Socket 设置 TCP_NODELAY 选项。

通过修改以上参数,并观察结果的变化,可以确定是什么因素影响了连接的吞吐量。例如,如果怀疑由于路由器缺乏足够的缓冲区空间,使得转发大的分组时存在问题,就可以增加测试分组(-m)的大小,以观察吞吐量的变化。

(3) 测试请求/应答(Request/Response)网络 TCP_RR 流量的性能。

TCP_RR 方式的测试对象是多次 TCP Request 和 Response 的交易过程,但是它们发生在同一个 TCP 连接中,这种模式常常出现在数据库应用中。输入以下命令:

```
/tools/netperf - 2.4.1/bin/netperf -H 192.168.0.108 -t TCP_RR
TCP REQUEST/RESPONSE TEST from 0.0.0.0 (0.0.0.0)
port 0 AF_INET to 192.168.0.108 (192.168.0.108)
port 0 AF_INET.
```

Local/Remote					
Socket	Size	Request	Resp.	Elapsed	Trans.
Send	Recv	Size	Size	Time	Rate
bytes	Bytes	bytes	bytes	secs.	per sec
16384	87380	1	1	10.00	3328.91
16384	87380				

测试输出结果如图 3.10 所示。

图 3.10 Netperf 软件的测试结果

提示技巧

Netperf 输出的结果也是由两行组成,第一行显示本地系统的情况;第二行显示的是远端系统的信息。平均的交易率(Transaction Rate)为 3328.91 次/秒。注意到这里每次交易中的 Request 和 Response 分组的大小都为 1 个字节,不具有多大的实际意义。用户可以通过测试相关的参数来改变 Request 和 Response 分组的大小,TCP_RR 方式下的参数如下所示。

-r req,resp: 设置 Request 和 Reponse 分组的大小。

-s size: 设置本地系统的 Socket 发送与接收缓冲的大小。



提示技巧

-S size: 设置远端系统的 Socket 发送与接收缓冲的大小。

-D: 对本地与远端系统的 Socket 设置 TCP_NODELAY 选项。

通过使用-r 参数,可以进行更有实际意义的测试,输入的命令与输入结果如下所示。

```
/tools/netperf-2.4.1/bin/netperf -H 192.168.0.108 -t TCP_RR -- -r 32,1024
TCP REQUEST/RESPONSE TEST from 0.0.0.0 (0.0.0.0) port 0 AF_INET to
192.168.0.108 (192.168.0.108) port 0 AF_INET
Local /Remote
Socket Size Request Resp. Elapsed Trans.
Send Recv Size Size Time Rate
bytes Bytes bytes bytes secs. per sec
16384 87380 32 1024 10.00 1108.21
16384 87380
```

归纳提高



随着 Web 应用的增多,服务器应用解决方案中以 Web 为核心的应用也越来越多,很多公司各种应用的架构都以 Web 应用为主。一般的 Web 测试和以往应用程序测试的侧重点不完全相同,它在基本功能通过测试后,就要进行重要的系统性能测试了。系统的性能是一个很大的概念,覆盖面非常广泛,对一个软件系统而言,包括执行效率、资源占用率、稳定性、安全性、兼容性、可靠性等。下面重点从负载压力方面来介绍服务器系统性能的测试。系统的负载压力测试需要采用负载测试工具进行,通过虚拟一定数量的用户来测试系统的表现,看是否满足预期的设计指标要求。负载测试的目标是当负载逐渐增加时,测试系统组成部分的相应输出项(如通过量、响应时间、CPU 负载、内存使用等)如何决定系统的性能,例如稳定性和响应时间等。

负载测试一般使用工具完成,常用工具有 LoadRunner、Webload、QALoad 等,主要的内容都是编写出测试脚本,脚本中一般包括用户常用的功能,然后运行脚本,得出报告。

使用压力测试工具对 Web 服务器进行压力测试,可以帮助找到一些大的问题,例如死机、崩损、内存泄露等,因为有些存在内存泄露问题的程序,在运行一两次时可能不会出现问题,但是如果运行了成千上万次,内存泄露得越来越多,就会导致系统崩溃。

1. LoadRunner: 预测系统行为和性能的负载测试工具

目前,业界中有不少能够做性能和压力测试的工具,Mercury(美科利)Interactive 公司的 LoadRunner 是其中的佼佼者,已经成为行业的规范,目前最新的版本为 8.1。

(1) 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,它适用于各种体系架构,能支持广泛的协议和技术(如 Web、FTP、Database 等),能预测系统行为并优化系统性能。它通过模拟实际用户的操作行为和实行实时性能监测,来帮助用户更快地查找和发现问题。LoadRunner 是一个强大的压力测试工具,它的脚本



可以录制生成,自动关联。测试场景面向指标,实现了多方监控,而且测试结果采用图表显示,可以自由拆分组合,如图 3.11 所示为 LoadRunner 的测试窗口。

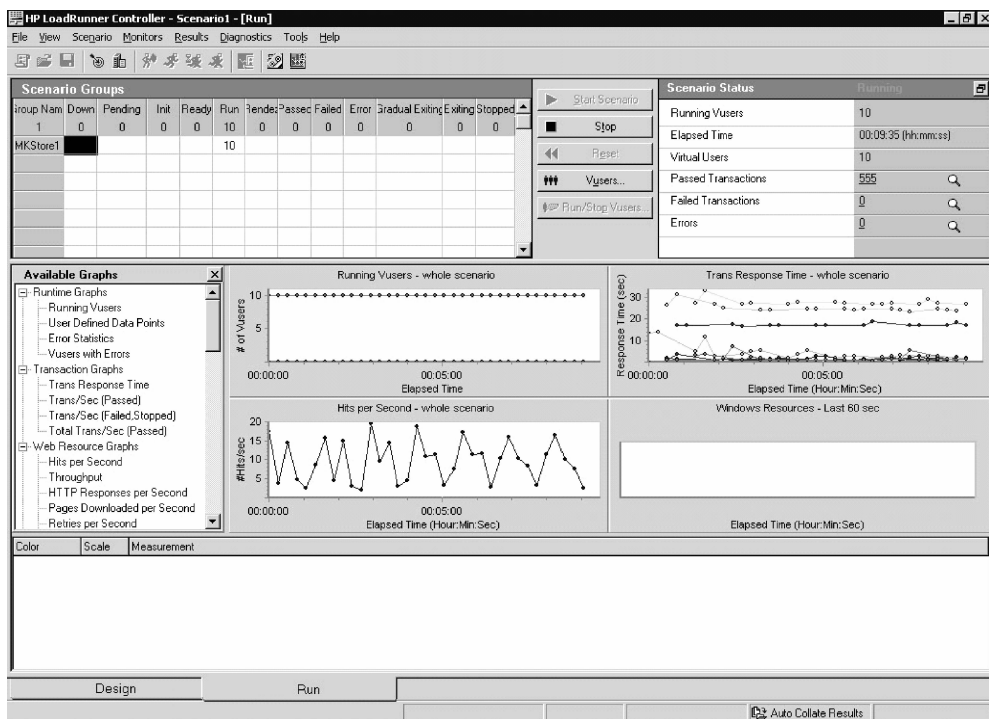


图 3.11 LoadRunner 测试窗口

(2) 通过 LoadRunner 的测试结果图表对比,可以找出系统产生性能瓶颈的原因,一般来说可以按照服务器硬件、网络、应用程序、操作系统、中间件的顺序进行分析,如图 3.12 所示。

2. WebLOAD: Web 性能压力测试

WebLOAD 是 RadView 公司推出的一个性能测试和分析工具,它让 Web 应用程序开发者自动执行压力测试。WebLOAD 通过模拟真实用户的操作,生成压力负载来测试 Web 的性能。

(1) 用户创建的是基于 JavaScript 的测试脚本,称为议程(Agenda),用它来模拟客户的行为,通过执行该脚本来衡量 Web 应用程序在真实环境下的性能,当前最高版本是 6.0。WebLOAD 提供巡航控制器(Cruise Control)功能,利用巡航控制器,可以预定义 Web 应用程序应该满足的性能指标,然后测试系统是否满足这些需求指标。Cruise Control 能够自动把负载加载到 Web 应用程序,并将在此负荷下能够访问程序的客户数量生成报告。

(2) WebLOAD 能够在测试会话执行期间对监测的系统性能生成实时的报告,这些测试结果通过一个易读的图形界面显示出来,并可以导出到 Excel 和其他文件里,如图 3.13 所示。

LoadRunner 和 WebLOAD 这两个软件的功能虽然强大,并且可以自动生成测试报告,但其终究是一个工具,如果想真正定位服务器性能的好坏和性能的瓶颈所在,要求使用工具的人对于测试软件的每一方面都有了解,例如软件体系构架、网络拓扑、服务器硬件等知识。

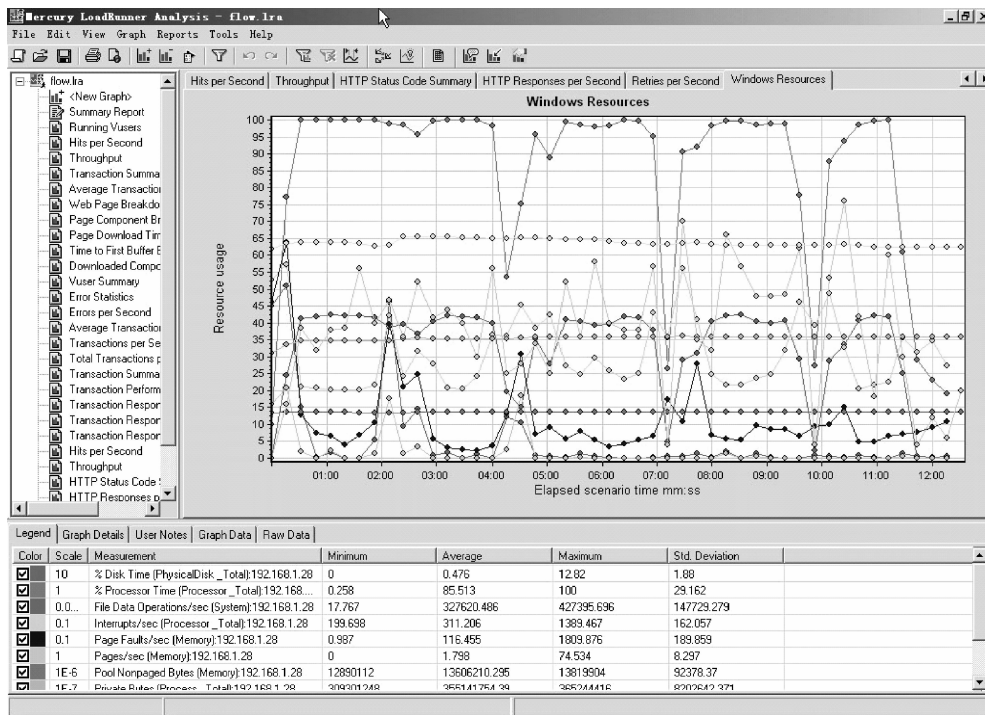


图 3.12 LoadRunner 分析窗口

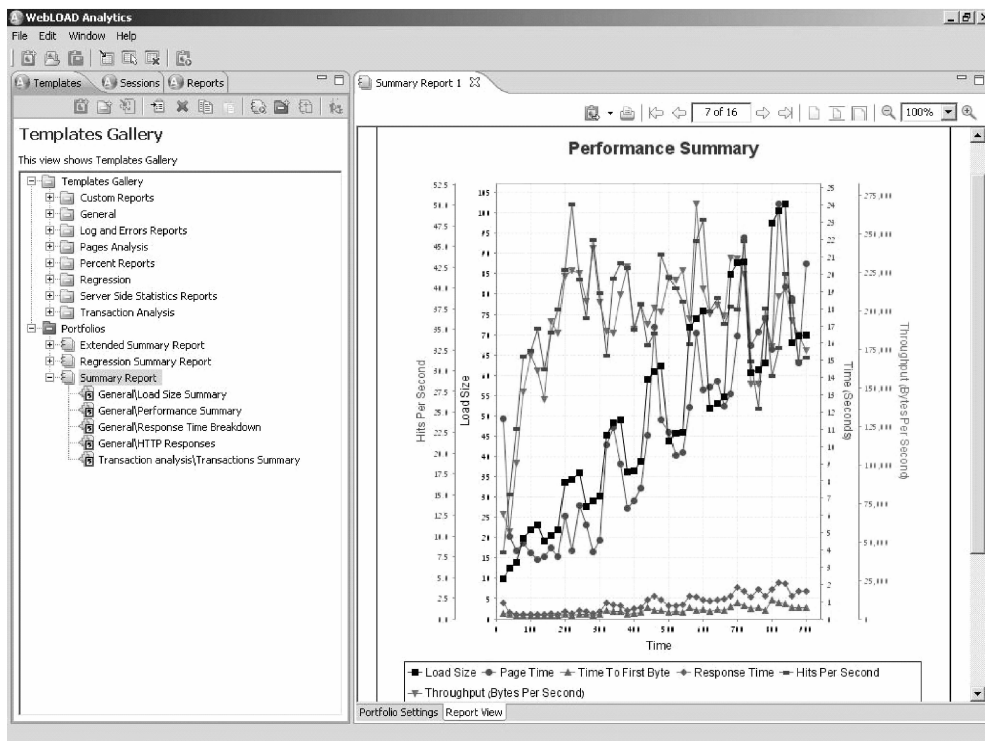


图 3.13 WebLOAD 报告界面



自主创新



试用上面介绍的几款软件测试网络服务器的性能,并比较单机测试软件性能有何不同。

评 估



活动任务一的具体评估内容如表 3.1 所示。

表 3.1 活动任务一评估表

活动任务一评估细则		自 评	教 师 评
1	会用 Iometer 对存储子系统进行读写性能测试		
2	会用 Sisoft Sandra 评测系统性能		
3	会用 Iozone 测试 I/O 性能		
4	会用 Netperf 测试网络性能		
5	掌握针对应用的测试工具		
任务综合评估			

活动任务二 使用系统性能测试软件测试服务器性能

任务背景



网络服务器是网络的重中之重,服务器的运行状况直接关系着网络中各种服务的命运。利用服务器类型的测试软件对网络中已有的各种服务器进行监测,从而尽早发现服务器可能出现的故障,为管理员及时修复服务器、及时排除故障隐患提供了强有力的保障。其中对服务器的流量性能的测试,可以防止因流量过大而导致服务器瘫痪或网络拥塞。

任务分析



安装 MRTG 软件进行实时的流量监测,可以及时了解服务器的流量,防止因流量过大而导致服务器瘫痪或网络拥塞。该软件是一个监控网络链路流量负载的工具软件,它通过 SNMP 协议从一个设备得到另一个设备的流量信息,并将流量负载以包含 PNG 格式图形的 HTML 文档方式显示给用户,以非常直观的形式显示流量负载。

任务实施



使用 MRTG 软件测试服务器性能的操作如下。

- (1) 下载 Windows 版本的 MRTG 软件并安装。
- (2) 配置 Web 服务器,并配置 MRTG 生成结果页面的文件夹。

将 D:\Web\MRTG 作为存放被采集设备配置文件文件夹的路径;将 D:\Web\MRTG\Web 作为存放被采集信息文件(HTML 与图片)文件夹的路径,配置 Web 服务器,建立一个虚拟目录 <http://localhost/MRTG/>,作为查看 MRTG 结果的路径,并指向 D:\Web\MRTG。

- (3) 生成 Web 服务器的 MRTG 采集配置文件。

在 MS-DOS 窗口中输入以下命令并运行。