



#209122

2009年5月

博科通讯系统有限公司委托

Brocade ServerIron ADX 8000应用交换机

10G以太网4-7层性能与扩展性

概述

应用感知交换机是构建企业和服务提供商网络的必要组成部分。面对攻击时表现出来的高性能和可靠性是类似环境中非常重要的属性。

博科的ServerIron ADX 8000应用交换机利用32个处理内核,提供了出色的性能,非常适用于苛刻的环境。

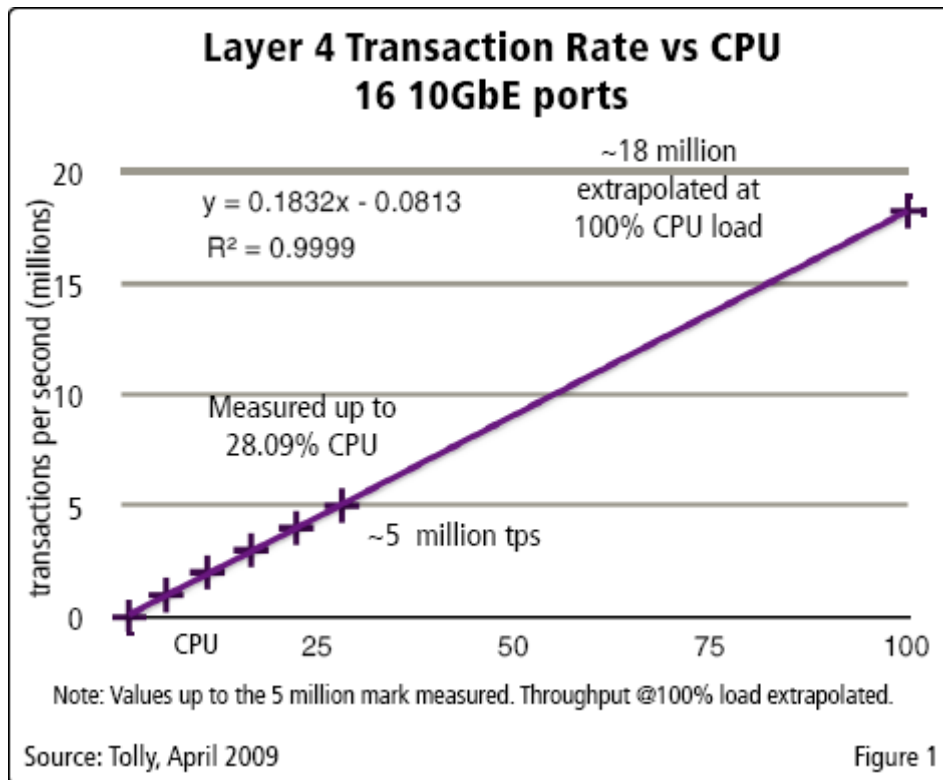


图:

Layer 4 Transaction Rate vs CPU 16 10GbE ports

第 4 层交易处理速率与 CPU 16 10GbE 端口之比较

Transactions per second (millions)

每秒处理交易数 (百万)

~18 million extrapolated at 100% CPU load

在CPU满负荷运转时推算值为约1800万

Measured up to 28.09% CPU

CPU负荷在28.09%时测量的值

~5 million tps

每秒约500万次交易

Note: Values up to the 5 million mark measured. Throughput @100% load extrapolated.

注意: 测量的值突破了500万大关。推算的满负荷时的吞吐量。

Source: Tolly, April 2009

资料来源: Tolly, 2009年4月

Figure 1

图 1

优势

- 1** 32个应用处理内核，提供总共**70 Gbps**的第**7**层吞吐量
- 2** CPU负载较低时每秒处理约**1800**万次第**4**层交易
- 3** CPU使用率为**93%**时，每秒支持**150**万条第**4**层连接
- 4** CPU负载较低时支持约**1.28**亿条同步连接
- 5** CPU负载较低时，每秒处理约**1700**万次**DNS**查询请求
- 6** 承受每秒**1.19**亿个攻击数据包的**DDoS**攻击



概述及测试结果

工程师在多种苛刻场景中测试了**Brocade ServerIron ADX 8000**应用交换机的性能基准。

该应用交换机配有**16**个万兆以太网端口和**32**个应用处理内核，接受了各种性能测试，包括**4/7**层吞吐量和带宽、连接和**DNS**处理及**DDoS**攻击测试。

吞吐量

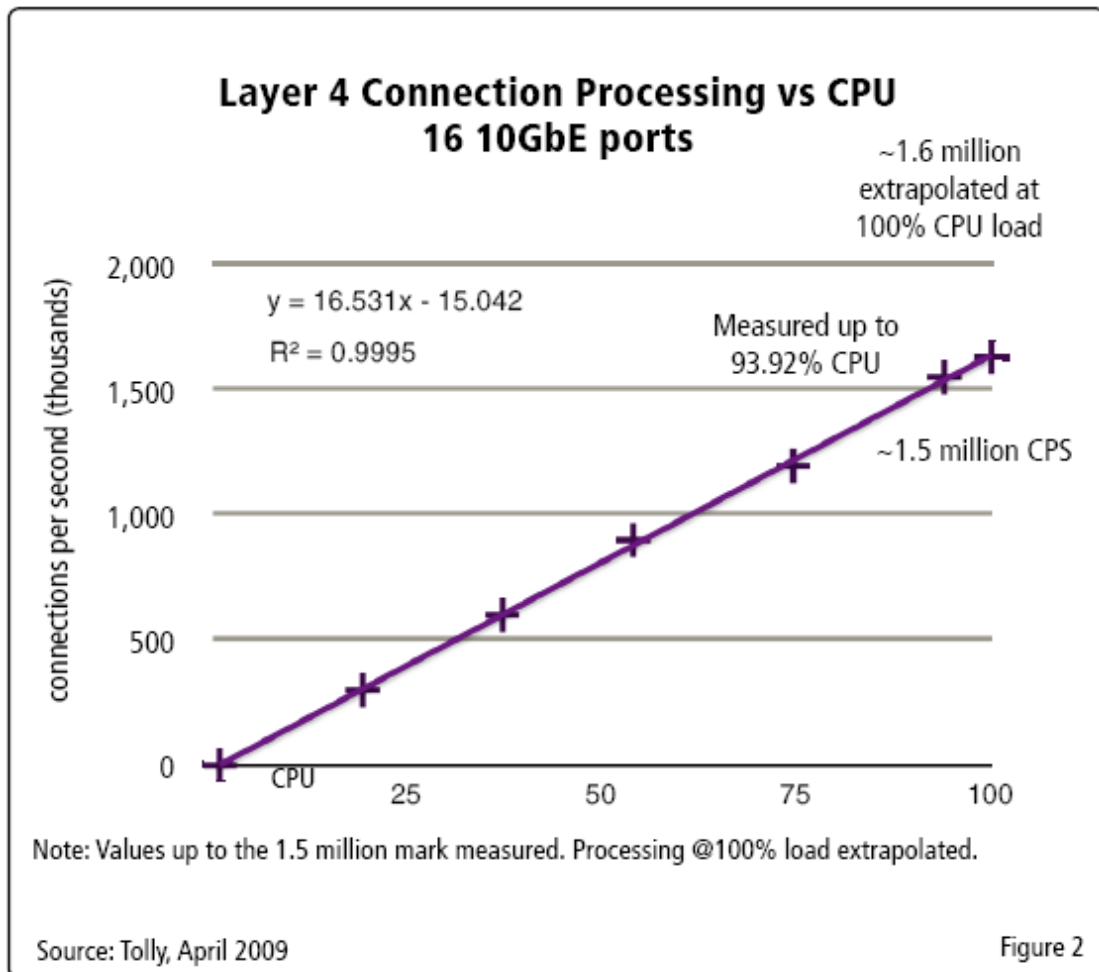
在没有完全利用**ServerIron**资源的情况下，工程师们在**ADX 8000**上成功地完成了**70 Gbps**的第**4**层和第**7**层应用流量测试，首先验证了博科声称的吞吐量。

工程师们随后对**ADX 8000**的第**4**层交易处理吞吐量进行了基准测试，在测试台上每秒成功处理了**500**万次交易。

此时，**ADX**的**CPU**的利用率为**28%**。**CPU**利用率达到**100%**时，预计交易处理吞吐量可达**18,240,261**次（参见图1）。

同样，当工程师们对第**4**层连接处理速率进行基准测试时，**ADX**能够在测试台上处理每秒**150**万条连接。

此时，**ADX**的**CPU**的利用率为约**93%**。**CPU**利用率达到**100%**时，预计连接处理容量可达**1,651,874**条（参见图2）。



图：

Layer 4 Connection Processing vs CPU 16 10GbE ports

第4层连接处理与CPU 16 10GbE端口比较

connections per second (thousands)

每秒连接数（单位：千）

~1.6 million extrapolated at 100% CPU load

CPU满负荷时推算值约为160万

Measured up to 93.92% CPU

CPU负荷在93.92%时测量的值

~1.5 million CPS

每秒约150万条连接

Note: Values up to the 1.5 million mark measured. Processing @100% load extrapolated.

注意：测量的值突破了150万大关。推算的满负荷时的处理速度。

Source: Tolly, April 2009

资料来源：Tolly, 2009年4月

Figure 2

图 2



博科通讯系统有限公司

ServerIron ADX 8000

性能和可扩展性

2009年4月测试

同步连接

32个应用内核中的每个内核都可支持800万个会话。由于每个连接可分配两个会话（一个入站，一个出站），因此，ADX支持的理论最大同步连接数为1.28亿。

测试人员在测试台上成功建立了约8000万条同步连接。通过估计该水平上的可用连接数，工程师推算出的连接容量为127,998,767条（详见“测试设置和测试方法”部分）。

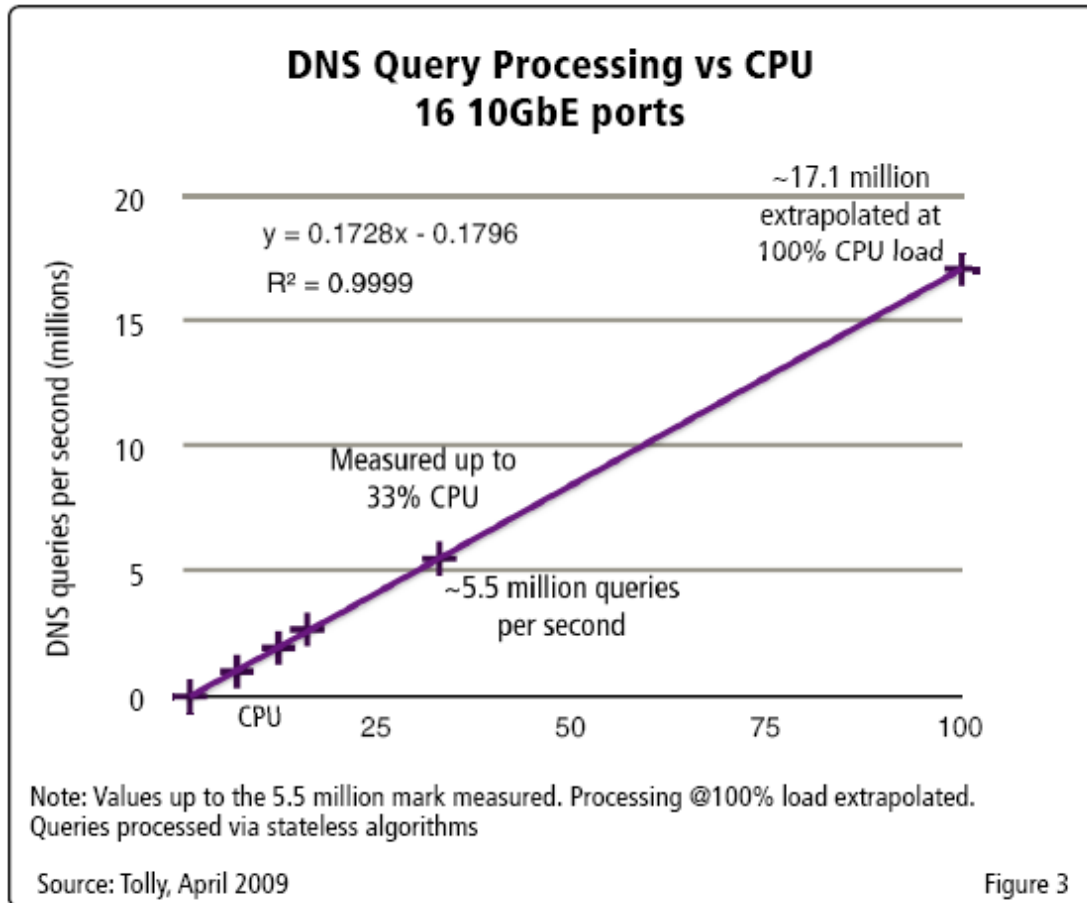


图:

DNS Query Processing vs CPU 16 10GbE ports

DNS 查询处理与CPU 16 10GbE端口比较

DNS queries per second (millions)

每秒DNS查询数（单位：百万）

~17.1 million extrapolated at 100% CPU load

CPU满负荷时推算值约为1710万

Measured up to 33% CPU

CPU负荷为33%时测量的值

~5.5 million queries per second

每秒约550万次查询

Note: Values up to the 5.5 million mark measured. Processing @100% load extrapolated. Queries processed via stateless algorithms

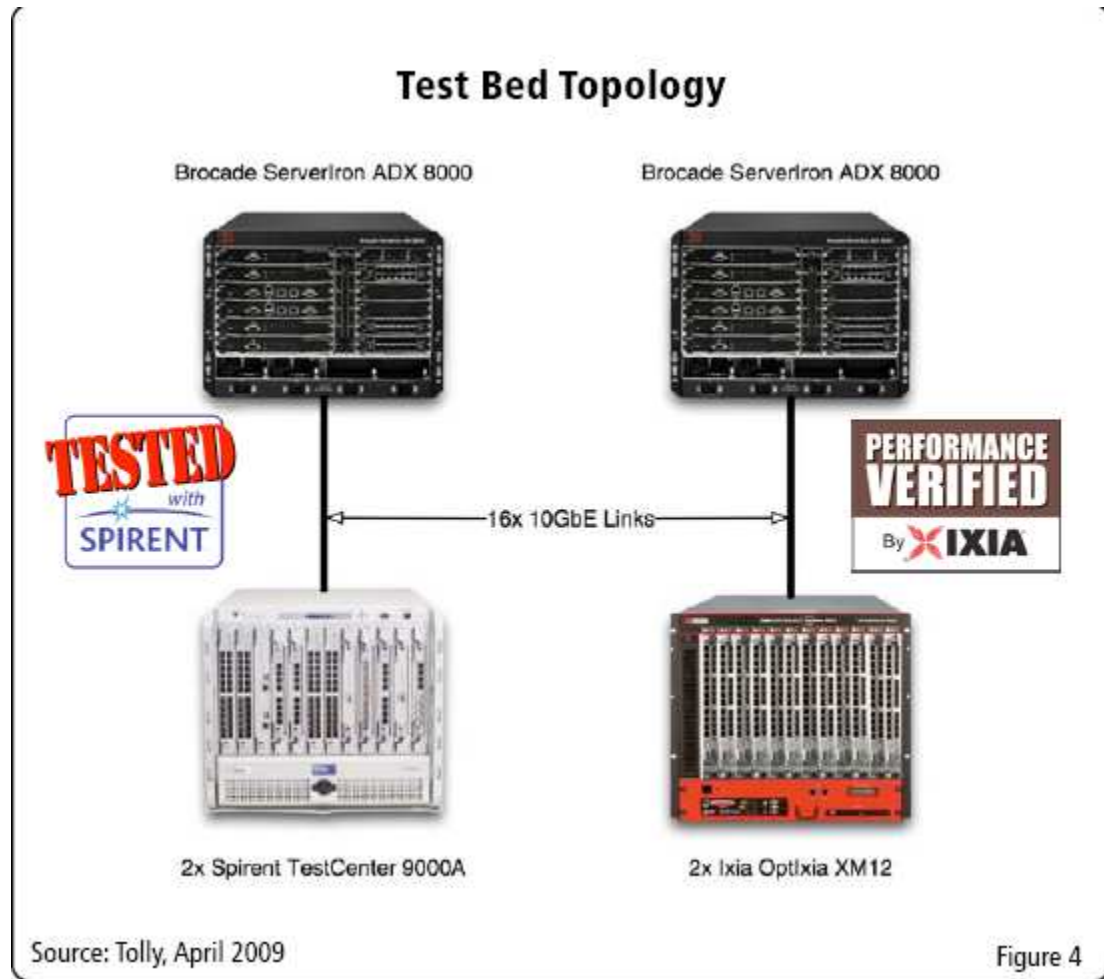
注意：测量的值突破了550万大关。推算的满负荷时的处理速度。通过无状态算法处理的查询

Source: Tolly, April 2009

资料来源：Tolly，2009年4月

Figure 3

图3



图：测试台拓扑

Brocade ServerIron ADX 8000

Brocade ServerIron ADX 8000

16x 10GbE Links

16 条 10GbE 链路

2x Spirent TestCenter 9000A

两台 Spirent TestCenter 9000A

2x Ixia Optixia XM12

两台 Ixia Optixia XM12

Source: Tolly, April 2009

资料来源：Tolly，2009年4月

Figure 4

图4



本报告中所使用的测试方法采用了**Tolly Common RFP, #1077 Application Switch V1.1**规定的测试流程、衡量标准和文档实践。

有关**Tolly Common RFP**的更多信息，请访问：<http://CommonRFP.com>

DNS查询处理

工程师测量了**ADX 8000**处理和响应**DNS**查询请求的能力，结果表明它可以在测试台上每秒成功处理**550**万次查询。

此时，**ADX**的**CPU**的利用率为**33%**。**CPU**利用率达到**100%**时，预计**DNS**查询处理吞吐量可达**17,103,350**次（参见图3）。

SYN泛滥攻击抵抗力

工程师们对**ADX 8000**抗击**SYN**泛滥分布式拒绝服务（**DDoS**）攻击的能力进行了基准测试。

在处理**1,200**个活动会话的同时，**ADX**能抵抗每秒**1.19**亿个以上**64**字节**SYN**数据包或**80 Gbps**以上的攻击流量。



测试设置和测试方法

本次测试中采用了两个类似的环境，每个环境包含一台**Brocade ServerIron ADX 8000**（软件版本**12.0.00**），配有**4个4端口10G**线路卡，**1个**管理模块，**2个**交换矩阵模块，**4个8BP**应用交换机模块以及**Spirent**或**Ixia**应用交换机测试工具。

测试中使用了两个**Spirent TestCenter 9000A**机箱，外加**16个KIT-1027**双端口**10G XFP**应用性能模块。该测试平台环境用于**DNS**查询、每秒第**4**层连接数和第**4**层带宽测试。

在**Ixia**测试台上，使用了两个**OptIxia XM12**机箱，总共包含**16个Acceleron-NP 10G**应用性能模块。这**16个**模块主要用于测量每秒第**4**层交易处理数、同步连接数以及生成**DDoS SYN**泛滥攻击流量。本测试中的每台设备均使用**10G Base-SR XFP**收发器来发送和接收数据。

测试方法

本测试中使用的方法遵从**1.1**版**Tolly Common RFP #1077:Application Switches**要求，请参见本文档，了解关于测试场景的更多信息。

第4层和第7层吞吐量

在本次测试中，工程师配置了**Spirent**的默认吞吐量测试，在**Spirent**的全部**16个10G**端口上生成总体测试流量。这次测试中使用的测试工具能够与**DUT**保持同步，使用的所有结果均直接来自**Spirent**生成的报告。

每秒第4层交易数（TPS）

工程师配置了**Ixia**的**IxLoad**，来模拟**96**个用户，每个用户**20**条**TCP**连接，使**ServerIron**上托管的虚拟**HTTP**服务器数量总共达到了**96**个。这些模拟用户然后生成尽可能多的**64**字节**HTTP 1.1**请求。由于流量发生器不能让**ServerIron**的负载达到极限，因此需要为**32**个内核中的每个内核收集**CPU**利用率数据，同时以**100**万次交易处理为间隔，使每秒交易数量从**0**升至**500**万。工程师使用该窗口来在每一步上获取三个关键数据点，记录了**CPU**利用率和当前**TPS**，将这些数据关联起来。

每秒第4层连接数（CPS）

工程师们配置了Spirent的Avalanche，通过建立完整的TCP会话（包括TCP建立、数据传输和TCP拆除），每秒为ServerIron生成尽可能多的HTTP 1.0连接。一旦达到了测试工具可以生成的最大CPS，工程师就创建步骤，并以最大CPS的25%为增量，使用前面所描述的方法来获取CPU数据，然后进行分析和推算，以获取每秒连接的理论最大值。

同步连接

一旦建立了与虚拟HTTP服务器的连接，ServerIron保持该连接处于活动状态的负载就特别小，小到无需为本测试测量CPU利用率。为此，工程师需要找到一种不同的方法，确定ServerIron可以维持的最大值。通过一些研究，工程师们发现，每个应用内核上可以利用的会话数量有一定的限制。使用与上述方法相同的方法（但替换可用的会话度量标准），工程师确实能够关联HTTP 1.1同步连接，并测量出最大值。TCP连接由Ixia的IxLoad生成。

DNS查询

该测试评估ServerIron ADX响应托管在DUT上的96个虚拟DNS服务器发出的DNS查询的能力。Spirent的Avalanche被用来每秒生成大量的DNS查询，性能根据返回的带有解析地址的DNS查询数量进行测量。由于测试工具不能使ServerIron达到满载，工程师们分析了CPU利用率和每秒查询数之间的关系。

DDoS SYN泛滥攻击

在本测试中，工程师只使用了ServerIron上的8个端口，并使用Ixia的IxExplorer来生成80 Gbps的SYN请求。测试中使用了ServerIron的CLI来跟踪接受的请求数和被确认为攻击的请求数。记录了性能度量标准后，工程师们在线速攻击外使用了IxLoad来每秒生成1200次交易，确认DUT仍可识别并传输有效数据包而不受攻击影响。

众所周知，关联并不意味着因果关系，Tolly工程师花费一定的时间验证CPU利用率度量标准的依赖关系，所有估计均是在这一前提下做出的。



关于 Tolly...

Tolly集团公司20年来一直致力于提供世界一流的IT服务。Tolly是全球著名的服务提供商，为IT产品、组件和服务厂商提供领先的第三方验证服务。您可以发送电子邮件到 sales@tolly.com，或致电+1 561.391.5610与公司联系。

敬请访问Tolly网站：<http://www.tolly.com>

使用条款

该文档免费提供，可以在您调查某个产品、技术或服务是否满足自己的特殊需求时作为参考。购买任何产品时，您必须根据自己的需求对产品是否适用进行独立的评判。本文档不应取代资深IT或业务专业人员的建议。该项评估的重点在于阐明产品具体的特性和（或）性能，评估过程是在可控的试验条件下进行的。某些测试可能是为了反映产品在理想条件下的性能而量身定制的，性能在实际环境中可能会有所不同。用户应根据自己的实际场景开展测试，以验证产品在他们自己网络内可达到的性能。

我们已经做了商业上合理的努力，确保文档中数据的准确性，但是不排除出现误差和（或）疏漏的可能性。文档中介绍的测试和审计，可能还取决于各类测试工具的准确性，而工具的准确性是我们无法控制的。而且，文档还取决于赞助方提供的我们无法验证的某些描述。此外，被测试的软件或硬件是一类或系列产品，为商业用户提供时，质量应该相当或更好。同样，本文按“原样”提供，**Tolly Enterprises, LLC (Tolly)** 不对文中所包含的任何信息的准确性、完整性、有用性或适合性做任何担保、表示或保证，无论是明示的还是暗含的，也不承担任何直接或间接的法律责任。阅读本文时，您同意自己承担使用文中所含信息的风险，并接受因直接或间接使用文中信息或材料所导致的损失、损害、成本或其他后果的所有风险和责任。**Tolly**及其相关的下属公司不承担因您使用或依赖本文档中的任何信息而引起的任何损失、伤害或损害的责任。

Tolly不评判本文档中所描述的任何产品或公司是否适合投资购买。在进行投资或与本文档中所描述的任何信息、产品或公司有关的项目时，您应听取法律、会计或其他方面的专业建议。如果有外文翻译版本，文档的英文版本具有权威性。为了保证准确性，请使用直接从**Tolly.com**上下载的文

档。未经**Tolly**的特定书面许可，不得复制本文档，不管是全部还是部分。本文档中使用的所有商标均为各自所有者的财产。您保证不在不属于我们的任何活动、产品或服务中部分或全部使用我们的商标，也不以迷惑、误导或欺骗，或者可能会贬损我们或我们的信息、项目或开发的方式使用我们的商标。

