



挑战传统思维，Intel通过新平台技术来加速I/O操作

作者：Indumathi Madhavan

尽管网络带宽和处理器速度取得了高速发展，但服务器性能并没有实现预期的增长。主要的限制因素是一组网络I/O瓶颈。通过解决导致I/O瓶颈的主要原因，Intel® I/O 加速技术简化了网络数据的移动，帮助提高网络性能和可扩展性。

由于数据量的指数级增长，以及不断增加的用户和应用程序带宽需求和视频、备份恢复操作等处理器和I/O密集环境的普及，网络性能是IT经理和管理员面临的一项长期挑战。为了应对这一挑战，行业从10Mbps以太网升级到100Mbps以太网，然后升级到千兆¹以太网，目前正在向10千兆以太网发展。相应地，处理器频率达到了3 GHz，性能也提高了。

但是，考虑到当今处理器的速度和千兆以太网的普及，为什么许多服务器应用程序不能从增加的带宽获益？正是这个问题推动Intel的研发小组开发Intel® I/O加速技术 (Intel® I/OAT)。Intel I/OAT技术是一整套旨在采用四核和双核Intel® Xeon® 处理器的服务器中有效地移动数据的技术。

启发性研究加速发现问题

在处理I/O瓶颈问题过程中，Intel首先进行了全面、彻底的研究和测试，它从人们一种普遍的观点开始：I/O瓶颈的根本原因是协议处理。测试结果证明了许多人的疑虑：数据移动是真正的罪魁祸首，经常在系统中导致最长的延迟。

Intel® 研究小组发现，每次处理器向存储器发送一个读

¹本术语并不意味着实际 1 Gbps的运行速度。欲实现高速传输，需要连接到千兆以太网服务器和网络基础结构。

案例研究

采用双核Intel® Xeon® 处理器的服务器和Intel® PRO/1000 多端口服务器适配器

Intel® I/O 加速技术提高性能

挑战

- 每周从Intel的大型服务器和存储基础设施备份数PB数据
- 解决企业备份和恢复系统中的性能瓶颈，满足日益增长的业务需求和数据库规模
- 扩展网络备份吞吐量和存储容量，无需添加昂贵的服务器硬件

解决方案

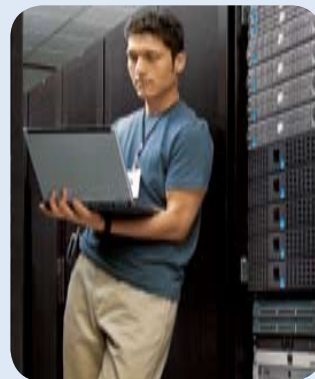
- 采用双核Intel® Xeon® 5160处理器的服务器
- Intel® 多端口网络适配器
- Intel® I/O加速技术
- Symantec的Veritas NetBackup*

优势

- 增强备份和恢复系统的可扩展性
- 减少备份和恢复环境中需要的服务器数量，从而降低总拥有成本

Intel 全球IT服务部使用 Intel® I/O 加速技术解决性能挑战

Intel全球IT服务部设计、部署和支持开展Intel的核心业务需要的全球计算基础设施和应用程序。这些重要的应用程序之一企业备份和恢复（EBaR）对企业的重要数据进行备份。一旦系统数据丢失或站点发生灾难事故，企业可以通过这一应用程序实现快速恢复。EBaR系统使用Symantec的Veritas NetBackup*和千兆以太网技术将数据从企业服务器传送到Veritas NetBackup Media Server*, Veritas NetBackup Media Server*使用光纤通道网络将数据写入到磁带中。



随着时间的推移，数据量增长，磁带驱动器的速度和性能提高，原来的EBaR系统不能够同步发展，开始受到性能瓶颈的限制。每服务器最大吞吐量限制为125 MB/秒。

以前的设计没有解决性能挑战

在原始的EBaR设计中，每台NetBackup介质服务器有一个连接到一台专用备份网络交换机的千兆以太网端口。最理想的情况下，这台交换机可以处理四个Quantum Super DLT*磁带驱动器的吞吐量。当新的更高速的磁带驱动器出现时，网络性能瓶颈开始对性能产生负面影响。在确定瓶颈不是由NetBackup的软件限制导致后，Intel IT服务部门需要加速服务器I/O操作。

为了满足需求，IT部门增加服务器来扩展数据备份系统。这是一种昂贵的解决方案。Intel IT部门探究的另一种可选方案是联合，或聚合千兆以太网卡（NIC）的多个端

接上页

或写请求时，它通常需要等待存储器数百个空闲周期能完成较低速的存储器存取（或提取）操作，然后继续进行执行任务。由于数据不断进出系统存储器、处理器缓存和网卡缓冲之间，延迟不仅仅会影响处理器的速度，而且会影响到整个服务器平台。

根据这些发现，Intel研究人员认为需要一种多部件的平台级方法来解决网络 I/O瓶颈和提高服务器性能。因此，

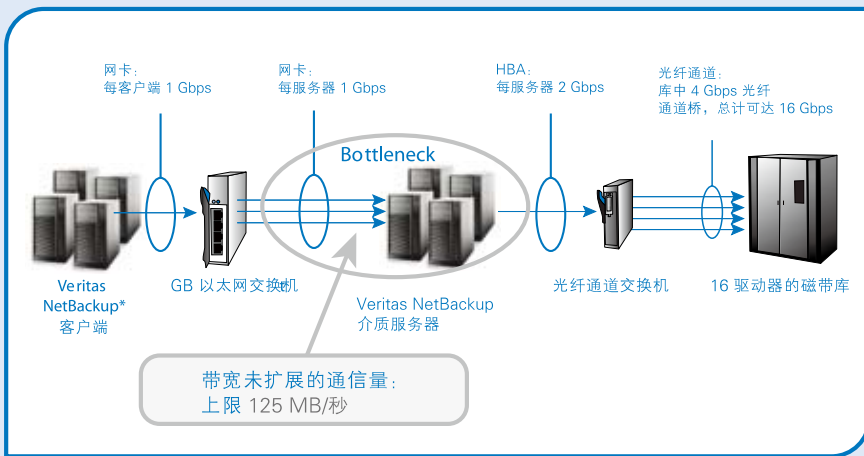
Intel研究人员开发了Intel I/OAT技术，它充分利用处理器、芯片、主板、LAN硅技术和软件的创新功能，组成一个服务器平台，确保数据有效、可靠地进出应用程序。Intel I/OAT技术基于：

- 一个旨在缩短协议处理周期的优化的协议栈
- 数据包头分离，允许在并行路径上处理多个数据包的包头和有效负载
- 中断抑制，以阻止过多的中断

- 低成本的异步数据拷贝，以减少等待完成存储器存取操作时占用的处理器周期

有效的数据移动提高服务器性能和可扩展性

Intel I/OAT技术的目的是加速网络应用程序响应，无需对应用程序进行任何更改，它是存储、数据仓库、数据挖掘和图像访问等 I/O密集的应用程序的最佳选择。 [\(转下页\)](#)



常规企业备份和恢复配置中的通信量瓶颈

口。但是，联合没有解决这一 Intel IT小组与Intel的网络产品专家合作，了解系统的I/O性能瓶颈的根本原因：不能跨处理器进行扩展、低效TCP/IP处理和多存储器拷贝。采用双核Intel®Xeon®处理器5100系列和Intel®I/O加速技术(Intel®I/OAT)的服务器可以解决这些网络性能瓶颈。这些系统可以跨多个内核和处理器均衡网络负载，联合NIC端口来提供比以前更大的吞吐量。此外，Intel I/OAT技术联合Microsoft®Windows*和Linux*操作系统网络栈的增强功能，通过在服务器平台中有效地移动数据，迅速处理TCP/IP网络流量和减少系统开销。

Intel IT小组使用EBaR应用程序对新服

务器进行了测试并取得了巨大成功。采用双核英特尔赛扬处理器5160的服务器的新平台突破了性能障碍，使用Net-Backup达到了400MB/秒以上的吞吐量。测试结果还显示了网络接口联合带来的增强的可扩展性和处理器使用率。联合采用双核英特尔赛扬5160处理器的服务器和Intel I/OAT技术，Intel IT服务部现在可以联合四个千兆以太网适配器，并为每台机器保持400MB/秒或更高的备份吞吐量。

Intel技术实现服务器整合和降低TCO

Intel IT部门能够使用采用双核英特尔赛扬 5160处理器的服务器平台、Intel®多端口网络服务器适配器、Intel I/OAT、

2.5倍。

Intel I/OAT技术提供快速、可扩展的网络性能

Intel I/OAT技术现在是采用四核和双核英特尔赛扬处理器的服务器平台提供的免费标准特性，这些服务器平台配置了Intel® LAN on Motherboard 连接或支持PCI Express*的Intel® PRO/1000服务器适配器。Intel I/OAT技术最多可以跨六个千兆以太网端口提供经济高效的可扩展

在Intel实验室近来进行的测试中，在运行Red Hat Enterprise Linux 4* OS 以及Microsoft® Windows Server 2003* OS with Service Pack 1 (SP1) 和 Microsoft® Scalable Networking Pack(SNP)操作系统的系统上，Intel I/OAT技术显著提高了服务器性能。与采用上一代英特尔赛扬处理器的服务器相比，采用英特尔赛扬处理器和Intel I/OAT技术的服务器的处理器负载最高减少了50%，而吞吐量增加了

以及网络适配器的联合特性来提高性能和可扩展性。Intel IT部门可以显著减少EBaR系统需要的服务器，从而降低Intel数据中心的总拥有成本。

将多个千兆以太网接口聚合到一个虚拟接口中有助于简化环境。同时，Intel I/OAT技术的性能优化优势使Intel IT部门能够无需持续添加服务器就可以扩展备份体系结构。在这一性能突破的基础上，备份时间有望缩短，支持数据保护应用程序需要的服务器有望减少。通过利用这些Intel技术的数据移动效率，Intel 全球IT服务部可以随着业务需求和数据规模的持续增长一同扩展EBaR系统。

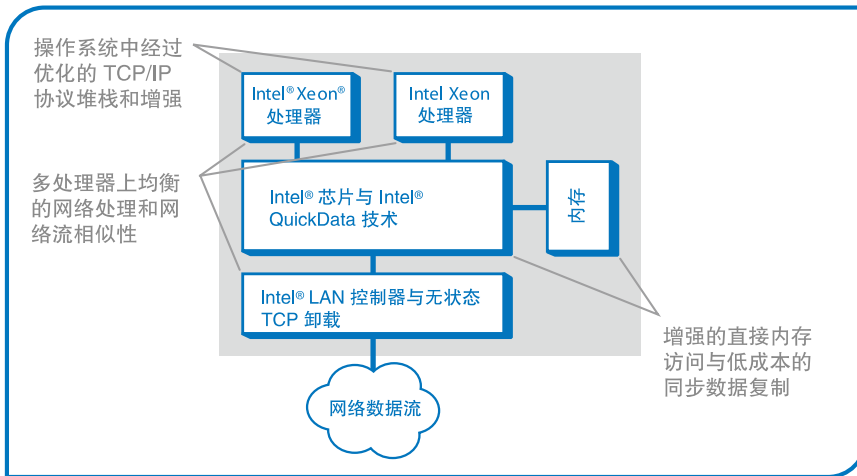
您有 INTEL® 网络服务适配器方面的成功故事吗？

请告诉我们吧，我们的网址是：www.morph2cool.com。如果我们完成了您的实施案例研究，您将获得我们赠送的一副 Oakley® 太阳镜！

展性。同时，它还具备与采用标准千兆以太网适配器的服务器平台类似的电源和热特性。

Intel I/OAT技术还紧密集成了广泛使用的操作系统，如Microsoft®Windows Server 2003 和 Linux*，同时通过维持对处理器中网络栈运行的控制保留了关键的网络配置。

Intel I/OAT技术帮助服务器开始利用今天



配有 Intel® I/O 加速技术性能增强的服务器

的千兆以太网基础设施和高性能处理器来实现快速、可扩展的联网。从2007年4月起，Intel I/OAT技术可以用于第九代 Dell PowerEdge* 服务器。

Indumathi Madhavan 是Intel LAN Access Division的产品推广经理，负责以太网部件和技术。Indu在通信和联网行业拥有7年的丰富经验，专攻以太网和相关的技术。她目前的研究领域是Intel I/O加速技术的开发及未来的Intel 服务器平台技术。

其它信息

Intel I/O 加速技术：
www.intel.com/go/foat

Intel 和 Dell的千兆以太网技术：www.intel.com/go/dellgig3

Indumathi Madhavan 是 Intel LAN 访问部门负载均衡以太网组件和技术的产品销售工程师。Indu 在通信和网络行业拥有超过 7 年的经验，主攻以太网和相关的技术。目前，她负责开发 Intel® I/O 加速技术以及未来的 Intel 服务器平台技术。

² 处理器负载和吞吐量的性能结果都基于Intel 实验室于2007年1月在一台Dell PowerEdge 2900 服务器上进行的Ixia IxChariot 6.0 基准测试。该台服务器采用Intel I/OAT技术并配置了两颗3.0 GHz 双核英特尔赛扬 处理器 (Woodcrest)、4 GB 的667 MHz RAM、三个Intel® PRO/1000 PT 双端口服务器适配器、Red Hat Enterprise Linux 4 (kernel 2.6.18) 或 Windows Server 2003 with SP1 和SNP 操作系统、以及测试情况下每端口连接六台 Dell PowerEdge 750 服务器作为客户机。每台客户机配置了一颗3.4 GHz Intel® Pentium®4 处理器、Windows Server 2003 with SP1 操作系统、以及一个Intel® PRO/1000 千兆以太网适配器。性能基线于2006年2月使用一台上一代Dell PowerEdge 2800服务生成。该台服务器配置了两颗3.6 GHz双核英特尔赛扬 处理器、4 GB的RAM、三个Intel PRO/1000 PT 双端口服务器适配器、以及Red Hat Enterprise Linux 4 Update 3 或 Windows Server 2003 with SP1操作系统。实际性能因配置、使用和生产变动的不同而异。

³ Intel 公司，《服务器基准：整体吞吐量》，采用英特尔赛扬 处理器的服务器性能，www.intel.com/performance/server/xeon/inthru.htm。

^{4,5} Intel 公司，《每瓦性能》，采用英特尔赛扬 处理器的服务器性能，www.intel.com/performance/server/xeon/ppw.htm。

Intel、Intel徽标、英特尔赛扬和 Pentium 是Intel公司或其子公司在美国和其它国家的商标或注册商标。

* 其它名称和商标归各自拥有才所有。

2007年Intel公司版权所有®。保留所有权利。

四核和双核Intel® Xeon® 处理器提升服务器性能



Ninth-generation Dell PowerEdge* servers support Intel® I/OAT

立足于20年的专业经验，四核和双核Intel® Xeon®处理器通过提供企业级性能、质量和可扩展性来帮助企业保持竞争力。双核3和三倍的每瓦性能⁴。而使用大约相同的能量的双核四核英特尔赛扬处理器5300系列可以增加50%的性能。⁵

基于四核英特尔赛扬处理器 5300 系列和双核 Intel® I/O加速技术(Intel® I/OAT)，它优化TCP/IP处理和降低系统开销。Intel I/OAT 技术基于 Intel® QuickData技术，利用英特尔赛扬处理器、芯片、网络控制器和固件中的体系结构增强功能来最大限度地减少性能限制的瓶颈，通过释放网络I/O相关的负载的主机处理器来提高I/O吞吐量。

Intel I/OAT现在是采用四核和双核英特尔赛扬处理器的第九代DellPowerEdge*服务器的一个标准特性。为了在这些系统上充分利用Intel I/OAT技术的网络加速特性，需要一个支持PCI Express*的Intel® PRO/1000 服务器适配器。