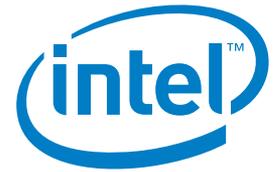


技术简介

英特尔® 微体系架构（代码 Nehalem）

虚拟化技术

英特尔® 至强® 处理器



支持服务器虚拟化的卓越硬件平台

借助英特尔® 至强® 5500 系列处理器，进一步提高数据中心的灵活性和性能，并降低总拥有成本（TCO）



服务器虚拟化有助于 IT 机构从根本上提高数据中心的生产力。借此，您可以在每一台物理服务器上整合多个操作系统和应用，缩减 IT 基础设施的尺寸和成本，并在几分钟之内部署新的应用。您还可以将正在运行的应用从一台服务器迁移至另一台服务器上（无需停机），从而在计划内或计划外维护期间实现灵活的工作负载管理和较高的可用性。鉴于服务器虚拟化在利用率、能源节省、可管理性、服务等级以及成本模式等方面的显著优势，投资虚拟化解决方案绝对是一项明智的业务决策。



英特尔® 至强™

为了实现虚拟化的全部价值，您需要构建专门的服务器，以满足虚拟化整合计算环境繁重且不断变化的需求。英特尔创建了一款经过优化的物理服务器平台，它拥有独特的硬件辅助特性，可进一步增强虚拟数据中心的性能，助您从虚拟化中获得最大优势。英特尔® 至强® 5500^A 系列处理器是首款新一代服务器平台的处理器，可借助更高的 I/O 带宽进一步提高虚拟化性能，并通过支持多代虚拟机迁移，在虚拟化环境中实现无可比拟的灵活性，还支持多代虚拟机在虚拟化环境中，以无可比拟的灵活性进行迁移。借助英特尔® 处理器、芯片组和网卡中内建的硬件增强技术，新一代英特尔® 虚拟化技术[®]（英特尔® VT）使本机虚拟化性能提高达 2.1 倍¹，并使往返虚拟化延迟降低达 40%²。

“为服务器虚拟化选择适当的硬件平台，与选择适当的虚拟化软件一样重要。”³

— IDC

处理器：英特尔® 虚拟化技术（英特尔® VT-x）

- 英特尔® 虚拟化灵活迁移技术（Intel VT FlexMigration）
- 英特尔® VT FlexPriority
- 英特尔® VT 扩展页表（Extended Page Tables）

芯片组：英特尔支持直接 I/O 访问的 VT 虚拟化技术（英特尔® VT-d）

网络：支持连接的英特尔® 虚拟化技术（英特尔® VT-c）

- 虚拟机设备队列（VMDq）
- 虚拟机直接互连（VMDc）

英特尔将硬件辅助虚拟化集成到所有主要的服务器组件中，帮助 IT 机构在每台服务器上整合更多的应用和更繁重的工作负载，从而进一步提高灵活性、可靠性并降低 TCO。

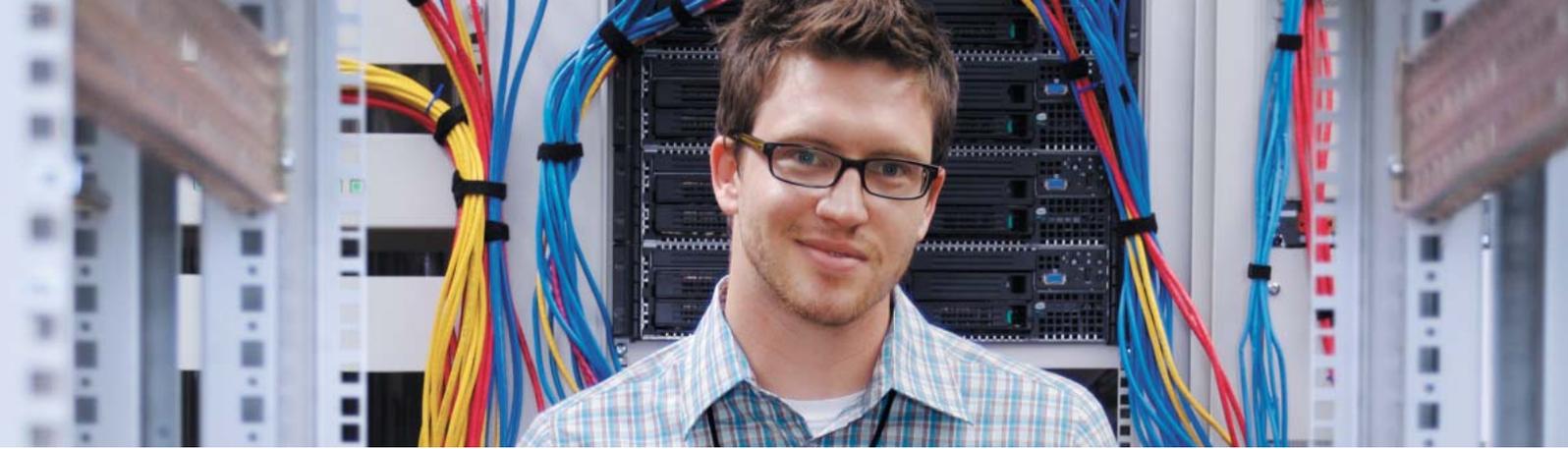
通过综合硬件支持实现高级虚拟化

几年前的服务器仅设计用于托管单个操作系统。若想借助这些系统成功实现虚拟化，IT 机构需要采用能够为每个客户操作系统模拟完整硬件环境的软件。这是一个需要大量性能开销的计算密集型过程，会减缓应用响应速度、限制可扩充性并提高复杂性，从而对可靠性与安全性产生影响。此外，混合服务器环境还会对虚拟化的优势产生影响：随着新服务器的添加，如果无法在各代服务器中迁移虚拟机，数据中心的灵活性便会受到限制。

通过提供全面硬件辅助来提高虚拟化软件性能（达 2.1 倍），⁴ 减少应用响应时间并提供更出色的可靠性、安全性与灵活性，英特尔® 虚拟化技术（英特尔® VT）可在芯片级别上应对这些

挑战。这些集成硬件辅助特性加速了整个平台的基本虚拟化进程，可有效减少延迟并避免潜在的瓶颈，此外，它们还有效减少了对虚拟化软件的需求，使更多的处理器周期用于运行业务应用，同时支持多代英特尔® 架构服务器之间的虚拟机迁移。由此，您就能在每台服务器上整合更多的应用和更繁重的工作负载，从服务器与软件投资中获得更大的价值。

英特尔与 VMware、微软、思杰（Citrix）、Parallels 以及许多其它的虚拟化软件厂商携手合作，确保英特尔虚拟化技术在当前与未来的解决方案中得到广泛支持，从而在对 IT 机构与最终用户完全透明的情况下带来更高的价值。您的虚拟化解决方案的功能保持不变，而虚拟服务器将具备更高的响应能力、可扩充性和可靠性。



处理器：英特尔® VT-x

英特尔® 处理器内更出色的虚拟化支持

英特尔® VT-x 有助于提高基于软件的虚拟化解决方案的灵活性与稳定性。通过按照纯软件虚拟化的要求消除虚拟机监视器 (VMM) 代表客户操作系统来听取、中断与执行特定指令的需要，不仅能够有效减少 VMM 干预，还为 VMM 与客户操作系统之间的传输平台控制提供了有力的硬件支持，这样在需要 VMM 干预时，将实现更加快速、可靠和安全的切换。

此外，英特尔® VT-x 具备的虚拟机迁移特性还可为您的 IT 投资提供有力保护，并进一步提高故障切换、负载均衡、灾难恢复和维护的灵活性：

- **英特尔® VT FlexPriority:** 当处理器执行任务时，往往会收到需要注意的其它设备或应用发出的请求或“中断”命令。为了最大程度减少对性能的影响，处理器内的一个专用寄存器 (APIC 任务优先级寄存器，或 TPR) 将对任务优先级进行监控。如此一来，只有优先级高于当前运行任务的中断才会被及时关注。英特尔® FlexPriority 可创建 TPR6 的一个虚拟副本，该虚拟副本可读取，在某些情况下，如在无需干预时，还可由客户操作系统进行更改。上述举措可以使频繁使用 TPR 的 32 位操作系统获得显著的性能提升。⁵ (例如，能够将将在 Windows Server® 2000 上运行的应用的性能提高 35%。⁶)
- **英特尔® 虚拟化灵活迁移技术 (Intel VT FlexMigration):** 虚拟化的一个重要优势是能够在无需停机的情况下，将运行中的应用在物理服务器之间进行迁移。英特尔® 虚拟化灵活迁移技术 (Intel VT FlexMigration) 旨在实现基于英特尔处理器的当前服务器与未来服务器之间的无缝迁移，即使新的系统可能包括增强的指令集也不例外。借助此项技术，管理程序能够在迁移池内的所有服务器中建立一套一致的指令，实现工作负载的无缝迁移。这便生成了可在多代硬件中无缝运行的更加灵活、统一的服务器资源池。⁷

芯片组：英特尔® VT-d

英特尔® 芯片组内更出色的虚拟化支持

由于每台服务器上整合了更多的客户操作系统，数据进出系统的传输量 (I/O 流量) 有所增加并且更趋复杂。如果没有硬件辅助，虚拟机监视器 (VMM) 必须直接参与每项 I/O 交易。这不仅会减缓数据传输速度，还会由于更频繁的 VMM 活动而增大服务器处理器的负载。这就如同在一个繁忙的购物中心，每位顾客都不得不通过一个门进出该中心，并且只能从中心经理那里得到指示。这样不仅会耽误顾客的时间，也会使经理无法处理其它紧急事件。

英特尔® VT-d 通过减少 VMM 参与管理 I/O 流量的需求，不但加速了数据传输，而且消除了大部分的性能开销。这是通过使 VMM 将特定 I/O 设备安全分配给特定客户操作系统来实现的。每个设备在系统内存中都有一个专用区域，只有该设备及其分配的客户操作系统才能对该区域进行访问。

完成初始分配之后，数据即可直接在客户操作系统与其分配的设备之间进行传输。这样，I/O 流量的流动将更加迅速，而减少的 VMM 活动则会进一步缩减服务器处理器的负载。此外，由于用于特定设备或客户操作系统的 I/O 数据不能被其它任何硬件或客户软件组件访问，系统的安全性与可用性也得到了进一步增强。

网络：Intel® VT-c

英特尔® I/O 设备内更出色的虚拟化支持

随着企业在虚拟化环境中部署越来越多的应用，并利用实时迁移来节省功率或提升可用性，对虚拟化 I/O 设备的要求也在显著提高。通过将广泛的硬件辅助特性集成到 I/O 设备 (该设备用于保持服务器与数据中心网络、存储基础设施及其它外部设备的连接) 中，英特尔® VT-c 可针对虚拟化进一步优化网络。从本质上来说，这套技术组合的功能与邮局非常相似：将收到的

信件、包裹及信封分门别类，然后投递到各自的目的地。通过在专用网络芯片上执行这些功能，英特尔® VT-c 大幅提高了交付速度，减少了 VMM 与服务器处理器的负载。英特尔® VT-c 包括以下两项关键技术（当前所有的英特尔® 万兆位服务器网卡及选定的英特尔® 千兆位服务器网卡均可支持）：

- **借助虚拟机设备队列（VMDq）最大限度提高 I/O 吞吐率：**在传统服务器虚拟化环境中，VMM 必须对每个单独的数据包进行分类，并将其发送到为其分配的虚拟机。这样会占用大量的处理器周期。而借助 VMDq，该分类功能可由英特尔服务器网卡内的专用硬件来执行，VMM 只需负责将预分类的数据包组发送到适当的客户操作系统。这将减缓 I/O 延迟，使处理器获得更多的可用周期来处理业务应用。英特尔® VT-c

可将 I/O 吞吐量提高一倍以上，使虚拟化应用达到接近本机的吞吐率。每台服务器将整合更多应用，而 I/O 瓶颈则会更少。⁸

- **借助虚拟机直接互连（VMDc）大幅提升虚拟化性能：**借助 PCI-SIG 单根 I/O 虚拟化（SR-IOV）标准，虚拟机直接互连（VMDc）支持虚拟机直接访问网络 I/O 硬件，从而显著提升虚拟性能。如前所述，英特尔® VT-d 支持客户操作系统与设备 I/O 端口之间的直接通信信道。通过支持每个 I/O 端口的多条直接通信信道，SR-IOV 可对此进行扩展。例如，通过单个英特尔® 万兆位服务器网卡，可为 10 个客户操作系统中的每个操作系统分配一个受保护的、1 Gb/秒的专用链路。这些直接通信链路绕过了 VMM 交换机，可进一步提升 I/O 性能并减少服务器处理器的负载。

更出色的虚拟化平台

作为更出色的虚拟化物理平台，英特尔® 至强® 5500 系列处理器具有独特的硬件辅助特性，可进一步改进虚拟数据中心，帮助控制服务器的增长速度。基于英特尔® 微体系架构 Nehalem 的英特尔® 至强® 5500 系列处理器采用多项创新技术，可有效提高系统性能、增强 I/O、支持用户将各代服务器集中至同一个虚拟服务器池中，同时提高系统的应用故障恢复、负载均衡和灾难恢复能力，进一步扩展虚拟化优势。

这些技术由一流的虚拟化软件解决方案完全集成、全面测试并提供广泛支持。它们为 IT 机构提供了业经验证、行业领先的基础，可优化其服务器和虚拟化投资的价值。

如欲了解有关英特尔® 虚拟化技术的最新信息，

请访问英特尔网站：www.intel.com/technology/virtualization/server

如欲了解有关英特尔® VT-c 与英特尔® VT-d 的更多信息，请访问：www.intel.com/go/vtc

⁴ 英特尔处理器号不作为衡量性能的标准。处理器号主要区分各处理器家族内部的不同特性，不同处理器家族之间的处理器号不具有可比性。如欲了解更多信息，请访问：http://www.intel.com/products/processor_number

⁵ 英特尔® 虚拟化技术要求计算机系统具备支持英特尔® 虚拟化技术的英特尔® 处理器、基本输入输出系统（BIOS）、虚拟机监视器（VMM）以及用于某些应用的特定平台软件。功能、性能或其它优势会根据软硬件配置的不同而有所差异，可能需要对 BIOS 进行更新。软件应用可能无法兼容所有的操作系统。请咨询您的应用厂商以了解具体信息。

¹ 性能结果基于 Vmmark 性能指标评测。英特尔® 至强® 处理器 X5470 的相关数据基于发布的结果。英特尔® 至强® 处理器 X5570 英特尔内部测量。（2009 年 2 月）：HP ProLiant ML370 G5 服务器平台，采用英特尔® 至强® 处理器 X5470（3.33 GHz、2 个 6 MB 二级高速缓存、1333 MHz 前端总线、48 GB 内存）和 VMware ESX V3.5 Update 3，发布的测量结果为 9.15@7 个块面；以及英特尔® 至强® 处理器 X5570（2.93 GHz、8 MB 三级高速缓存、6.4QPI、72 GB 内存（18 个 4 GB DDR3-800））和 VMware ESX Build 140815。性能测量结果为 19.51@ 13 个块面。

² 资料来源：英特尔内部测量。英特尔® 至强® 5500 系列处理器（Nehalem）与英特尔® 至强® 5400 系列处理器。

³ 资料来源：“为服务器虚拟化选择适当的硬件”（Choosing the Right Hardware for Server Virtualization），IDC 白皮书（撰稿方：英特尔），文件编号：#211622，2008 年 4 月，<http://www.intel.com/business/technologies/IDCchoosingvirtdhardware.pdf>

⁴ 性能结果基于 Vmmark 性能指标评测。英特尔® 至强® 处理器 X5470 的相关数据基于发布的结果。英特尔® 至强® 处理器 X5570 英特尔内部测量。（2009 年 2 月）：HP ProLiant ML370 G5 服务器平台，采用英特尔® 至强® 处理器 X5470（3.33 GHz、2 个 6 MB 二级高速缓存、1333 MHz 前端总线、48 GB 内存）和 VMware ESX V3.5.0 Update 3，发布的测量结果为 9.15@7 个块面；以及英特尔® 至强® 处理器 X5570（2.93 GHz、8 MB 三级高速缓存、6.4QPI、72 GB 内存（18 个 4 GB DDR3-800））和 VMware ESX Build 140815。性能测量结果为 19.51@ 13 个块面。

⁵ 英特尔® VT-x 同时支持基于 32 位与 64 位英特尔® 至强® 处理器的解决方案（Intel® 64 与 IA-32）。

⁶ 英特尔测试表明，通过选用 Windows Server® 2000 与 2003 SP1 版作为客户操作系统，可实现 35% 的性能提升。

⁷ 英特尔® 虚拟化灵活迁移技术支持所有基于英特尔® 酷睿® 微体系架构的服务器和基于全新英特尔® 微体系架构 Nehalem 的服务器之间的实时 VM 迁移。该技术为全新的英特尔® 至强® 5500 系列处理器所采用，为当前的多核英特尔® 酷睿® 微体系架构产品提供了与实时 VM 迁移的后向兼容性，以及与未来多核处理器的前向兼容性。请联系您的首选 VMM 厂商了解支持要求。

⁸ 结果基于英特尔与 VMware 执行的内部测试。如欲了解更多信息，请参阅“支持虚拟化的智能排队技术”（Intelligent Queueing Technologies for Virtualization），英特尔-VMware 观点：虚拟化服务器增强的性能。网址：http://download.intel.com/network/connectivity/products/whitepapers/Intel-VMware_VMDq_wp_May08.pdf

性能测试和等级评定均使用特定的计算机系统 and/或组件进行测量，这些测试反映了英特尔产品的大致性能。系统硬件、软件设计或配置的任何差异都可能影响实际性能。购买者应进行多方咨询，以评估其考虑购买的系统或组件的性能。

如欲了解有关性能测试和英特尔产品性能的更多信息，请访问：<http://www.intel.com/performance/resources/>，或致电（美国）1-800-628-8686 或 1-916-356-3104。

相对性能的计算规则是将一个性能指标评测结果赋值为 1.0，然后用基准平台的实际性能指标评测结果去除其它各平台的具体性能指标评测结果，并赋予它们一个与所报告的性能改进相关的相对性能值。英特尔产品并非设计用于医疗、救生、延长生命、关键控制、安全防护系统或核设施应用领域。所有日期和产品仅用于规划目的，可随时更改，恕不另行通知。

版权所有 © 2009 英特尔公司。所有权利受到保护。英特尔、Intel 标识、Intel Xeon、英特尔至强和 Xeon inside 标识是英特尔公司在美国和其他国家（地区）的商标。

*文中涉及的其他名称及商标属于各自所有者资产。

