

利用虚拟基础架构做好应对业务灾难的准备



目录

业务需要保持连续性	3
评估停机造成的影响	3
商业上可行的业务连续性策略	3
企业的虚拟基础架构	4
VMware ESX Server	5
VMware Server	5
VMware VirtualCenter 和 VMware VMotion	5
如何利用虚拟化技术提高业务连续性	6
当前实现业务连续性的难点	6
固有的连续可用能力	7
硬件独立性	7
硬件整合	7
利用虚拟化的业务连续性解决方案	8
无需复杂配置的高可用性	8
经济高效的故障切换群集	9
在存储区域网络上使用虚拟机实现连续性	9
基于存储阵列的复制	10
虚拟化故障切换站点	11
备份操作	12
虚拟化之前和之后示例	13
在线备份站点	13
磁带备份和恢复	13
使用磁带对虚拟基础架构进行灾难恢复	13
虚拟化给业务连续性带来的好处	14
内营与外包趋势	15
扩大业务连续性的覆盖范围	15
结论和后续步骤	15
缩略语列表	16

利用虚拟基础架构做好应对业务灾难的准备

业务需要保持连续性

对于一家成功的企业而言，业务连续性和灾难恢复 (DR) 计划是管理风险的关键。如果没有建立起主动式灾难恢复计划，在遭受一次严重的灾难后，大约有 60% 到 90% 的公司会在两年内停业¹。但是，如果希望在短时间内实施一套可靠的恢复策略，费用会非常昂贵，原因是这需要负担用于镜像主数据中心设备的恢复设备。对主目标设备和恢复目标设备的升级必须同步进行，因此很多公司只得放弃这一流程。

不过，有些公司采用了一种折衷的灾难恢复策略，例如：仅对最关键的应用程序进行灾难恢复、对不同的设备采用人工流程，或采取外包的方式，以降低因 DR 中心灾难保护能力不足而在应用程序支持范围、可接受的停机时间和恢复的可靠性等方面存在的风险。

这种折衷其实是不必要的。本白皮书将讨论如何使用虚拟基础架构实现经济高效的灾难恢复。

评估停机造成的影响

对于严重依赖于信息系统的业务运营而言，应用程序停运即使时间很短，也会造成严重的影响。如果发生数据丢失，影响将更加巨大。IDC 估计：在发生灾难的情况下，平均每次事故将损失 \$3,000,000，而每小时将损失 \$381,000。

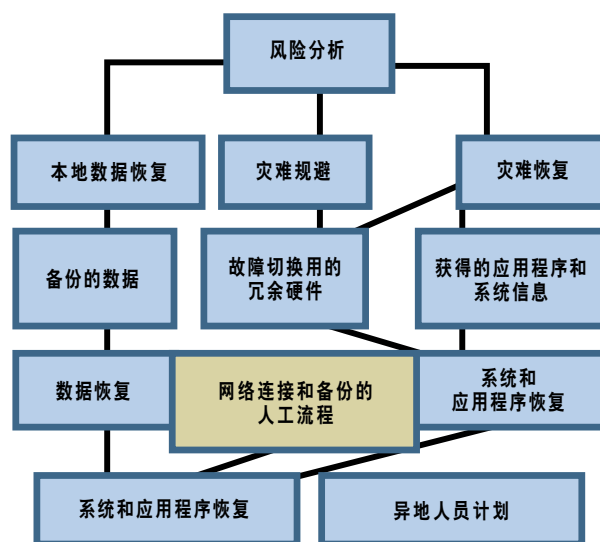
要建立一套高效的业务连续性策略，企业必须对其 IT 应用程序进行评估，并确定各个应用程序对业务运营的重要性。

这项评估可能包括下列内容：

- 停止运行时每小时的损失（对于如电子商务和 CRM 等创收系统尤为重要）
- 恢复的可靠性（对于财务系统尤为重要）
- 在发生灾难时，是否存在可以临时使用的替代或人工流程

一套全面的业务连续性策略由多项内容组成，其中包括：向不同应用程序提供的从灾难预防到热站点和数据备份等灾难保护方法，灾难发生时的人员配备计划，文档完备的行动计划，以及审核和测试流程。

特别的，要测算将特定应用程序或系统包括在灾难保护计划（从属于大的业务连续性计划）中的成本，就应该从此应用程序潜在的风险程度和它停止工作可能造成的影响两方面来测算。对应用程序实施灾难恢复的解决方案的成本应低于停机造成的影响，这才是明智的作法。



商业上可行的业务连续性策略

灾难补救计划过程中有几种常用的标准。其中最常用的两种标准是恢复点目标 (RPO) 和恢复时间目标 (RTO)。这两种都以分钟和小时为单位。RPO 指的是在发生灾难时，恢复的数据未与生产数据同步的时间长度。RTO 指的是恢复操作所需的时间。

其他需要考虑的问题有：如果只是部分恢复 IT 系统，例如，恢复后性能降低、容错能力下降、或数据不完整等，能否在灾难发生后恢复业务运营。

问题的补救措施与问题本身一样五花八门。

让我们看几个可能用于业务连续性的信息系统 (IS) 设计。

¹The Definitive Handbook for Business Management

- **连续可用性。**在该体系结构中，工作负载平衡加载到多个平台上（通常分布于不同的地理位置）。并为每个平台调配了备用能力。一个平台发生故障后，就会将它的工作负载分配给剩余的平台。这种方法的优点在于即使是在发生灾难后，公司仍能维持业务运营。业务运营可保持连续且不中断。
- **在线和近线站点备份。**这种策略假设故障切换站点可用，它配备了电源、冷却设备、网络连接、物理安全保护，以及所有其他关键要求。如果发生灾难，故障切换站点有足够的设备可用于恢复业务运营。这种站点可以属于企业本身，也可以由第三方提供。使用数据复制方法，或发出装有备份数据的介质，将数据、应用程序和系统信息复制到故障切换站点。

这种方法的优点在于它不像连续可用性方法一样需要完整的系统检查；但它仍然能够实现从区域性灾难中恢复，如地震和飓风。

- **备份到磁带。**最后，有一种广为人知的方法，就是使用一种流行的备份管理软件包将数据备份到磁带上。这种方法执行的是文件对文件的备份。这种备份可以是完全备份（备份所有文件）、增量备份（仅将上一次备份后修改过的文件保存到磁带上），或差异备份（将上一次完全备份后修改过的所有文件保存到磁带上）。然后异地存储这些磁带，以备发生灾难时进行补救。

这种方法最经济，而且在发生重大灾难时，还可以使用相同的方法应对需要谨慎处理的数据问题（即，意外删除文件）并执行恢复。但是，简单的备份计划并不能等于完整的业务连续性计划。它也不包括恢复潜在数据丢失的计划，这使得业务运营的恢复时间变得很难预测。

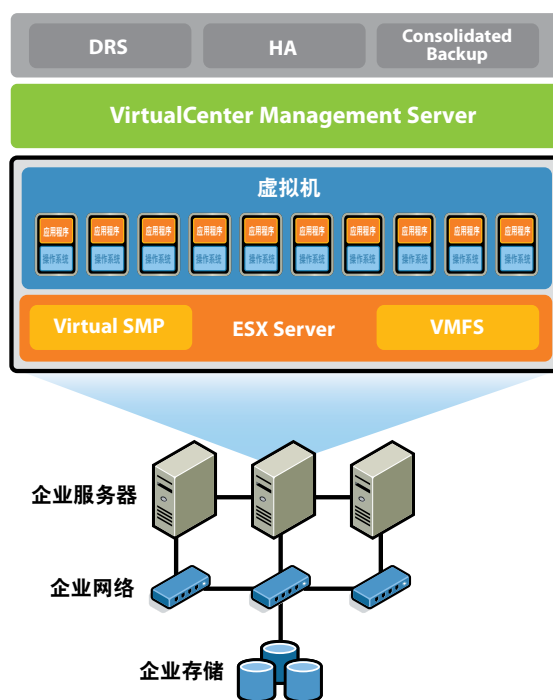
商业上可行的业务连续性策略在实施业务连续性计划的成本和潜在停机造成的影响及其可能性之间取得了良好的平衡。这些更加经济高效的方法允许 IT 专业人士在更广泛的应用程序支持范围内实施连续性计划，实现几乎不中断的运营。

借助虚拟基础架构，中型企业也具备了实现业务连续性的商业可行性，而且它的支持范围大于最关键 IT 应用程序中的前 5%。

企业的虚拟基础架构

虚拟基础架构在计算、存储器和网络硬件以及在其上运行的软件之间提供了一个抽象层。虚拟基础架构简化了 IT 计算体系结构，因此各公司可以利用他们的存储器、网络和计算资源来控制成本，并提高响应速度。使用虚拟基础架构，应用程序和服务可以调配到任何 x86 系统上，并在条件发生变化后可以轻松地在服务器间转移。虚拟基础架构将业界标准服务器、与它们连接的网络和存储器聚合到统一的资源池中。这些服务器封装为独立于硬件的虚拟机，这些虚拟机可以使用预定义的资源分配运行在资源池中的任何主机上。VMware 虚拟基础架构可以为企业提供更灵活的动态映射。虚拟基础架构远比传统的物理服务器更加灵活、更易于管理，它允许管理员在整个企业范围内进行管理并优化服务。

VMware Infrastructure



VMware Infrastructure 产品套件提供构建虚拟基础结构所需的服务器虚拟化和管理软件。通过提高效率、灵活性和响应能力，VMware Infrastructure 可以帮助企业降低 IT 成本。IT 组织可以调配新的服务，更改用于软件服务的资源量。可以将数据中心视为一个单独的处理、存储和网络资源池。

采用 VMware Infrastructure 可以使 IT 满足下列业务需求：

- 使 x86 服务器的利用率从现在的 5 - 15% 提高到 60 - 80%
- 新应用程序的调配时间以十秒为单位，而不是以天为单位
- 更改请求的响应时间以分钟为单位
- 零停机硬件维护，无需等待维护窗口
- 连续、自动地在资源池之间平衡服务器工作负载，以根据不同的要求优化服务级别
- 无需额外的配置工作或成本，即可提高数据中心应用程序的可用性

VMware 虚拟机实施的 VMware 虚拟硬件平台可实现虚拟基础架构。它创建了一个统一的硬件映像，该硬件映像使用软件实施，而且还能运行操作系统和应用程序。在此平台的顶层，VMware Infrastructure 产品套件提供了对虚拟机的管理和调配，连续的工作负载整合，物理服务器之间的平衡，以及对虚拟机执行实时迁移的 VMotion™ 技术。

使用 VMware Infrastructure，IT 公司可以调配新的服务，更改用于软件服务的资源量。硬件管理完全独立于软件管理，硬件设备可以视为一个单独的处理、存储和网络资源池，可以将它随时分配给各个软件服务，也可以从软件服务取消分配。

VMware ESX Server

VMware ESX Server 是为 IT 环境提供基于虚拟化的分布式服务的基础。作为 VMware Infrastructure 的核心组成部分，ESX Server 是一个强大且经过生产验证虚拟化层，它将处理器、内存、存储器和网络资源抽象成多台虚拟机，这些虚拟机可以并行在同一台物理服务器上运行。在多个虚拟机间共享硬件资源可以提高硬件的利用率，并大幅度降低资金和运营成本。虚拟机具有高可用性、资源优化、操作自动化和安全功能，这些功能甚至可以向资源要求极高的关键应用程序提供服务级别。ESX Server 为企业 IT 环境提供了最高级别的性能、可扩展性和稳定性。

使用 VMware ESX Server：

- 在专用系统上运行的应用程序可以转移到位于一个单一、更为可靠和可扩展的系统上的不同虚拟机中。
- 可以从任何位置对服务器实行远程管理，从而简化了服务器维护。
- 可以通过高级资源管理保证服务级别。

VMware Server

VMware Server 是用于 Windows 和 Linux 服务器的一种免费的虚拟化产品。它使公司能够将一个物理服务器划分为多个虚拟机，开始体验虚拟化的好处。对于刚接触服务器虚拟化技术的用户来说，VMware Server 是一款强大而易于使用的产品，它基于经过验证的 VMware 技术，六年多来，已经有成千上万的客户使用了该技术。

使用 VMware Server，您可以：

- 通过允许开发人员在同一服务器上创建多个使用不同操作系统的环境来简化软件的开发和测试。
- 无需安装和配置即可在随时可以运行的虚拟机上评估软件。
- 将旧的操作系统，例如 Windows NT Server 4.0 和 Windows 2000 Server，重新加载到运行在新的硬件和操作系统上的虚拟机中。
- 利用虚拟机的一次构建多次部署特性，简化服务器调配任务。
- 利用预构建、随时可以运行的虚拟装置，这些装置包括虚拟硬件、操作系统和应用程序环境。用于 Web、文件、打印、DNS、电子邮件、代理以及其他基础架构服务的虚拟装置可以从 VMware 的虚拟机中心 www.vmware.com/vmtn/appliances 下载。

VMware VirtualCenter 和 VMotion

VirtualCenter 为利用 VMware Infrastructure 构建的虚拟化 IT 环境提供了集中化的管理、操作自动化、资源优化和高可用性。这些基于虚拟化的分布式服务使动态数据中心具备了空前级别的可维护性、高效率和可靠性。集中化的管理能力提供了整个环境的统一视图；操作自动化加快了调配速度，提高了生产率，并增强了对业务需求的响应能力。资源优化在提高软件应用程序的服务级别的同时，提供了

最高的“虚拟机/物理服务器”的比率。VMware DRS 在最大化硬件利用率的同时，按照预定义的业务优先级调整可用的资源。VMware vMotion 可以将运行中的虚拟机在彼此完全独立的物理服务器间迁移，从而实现了 IT 环境的无中断维护。VMware HA 可以实现应用程序独立于硬件和操作系统可用，且实现的方法多样、经济高效。VirtualCenter 公开有一组丰富的程序化 Web 服务接口，用于与第三方系统管理产品和核心功能扩展的集成。VirtualCenter 提供了管理任意规模的虚拟 IT 环境所需的最高级别的简便性、效率、安全性和可靠性。

如何利用虚拟化技术提高业务连续性

当前实现业务连续性的难点

实现业务连续性的工具多种多样，但是，由于 Windows 操作系统设计的特点，即使是最高级的工具也只能在目标物理平台和源物理平台完全相同的时候提供完全恢复。在故障切换站点保持完全相同的物理平台，意味必须同步升级主站和故障切换站的硬件，这无疑会大大增加费用，以至无法实现。如果没有可供使用的故障切换站点，则无法找到相同的硬件。即使是从同一个制造商购买的同一系列的硬件，它们的固件版本、系列级别、BIOS 设置或支持生命周期也很可能会不同。恢复到不同的平台通常又不可靠，而且还会涉及很多复杂的人工操作步骤。这些人工因素和需要解决的问题会使恢复时间变得很长，并且缺乏可重复性。

为了帮助企业进行灾难恢复计划，操作系统供应商、应用程序供应商和备份管理软件供应商开发了专用的 API 和工具，并制订了最佳实施方案。按惯例，这些实施方案涉及单独处理系统信息、操作系统信息、应用程序和数

据的备份和恢复。有些应用程序和数据（例如 Microsoft Exchange）具有行为表现明显不同的模块，这就要求各个模块具有不同的灾难恢复策略。此外，各个关键应用程序还应具有不同的备份和恢复 API。如果备份期间需要能够保持对应用程序访问，差别就会特别明显。由于使用了大量的工具，企业 IT 管理员必须学习很多新工具，并为灾难恢复策略涉及的每个应用程序设计新策略。使该情况变得更复杂的是，应用程序的一个版本与下一个版本的方法和 API 可能会变得完全不同。例如，基于本机 Exchange API 的 Exchange 2003 的灾难恢复策略与 Exchange 2000 的灾难恢复策略完全不同。

由于应用程序和工具的不同，灾难恢复策略通常包括多个特定于应用程序的计划。每个计划都会存在变化，必须对变动的计划进行测试。另外，如果该策略不包括故障切换站点，则寻找测试恢复的硬件可能会很困难。

固有的连续可用能力

VMware Infrastructure 提供了多个级别的固有高可用性。虚拟机的本质决定了它们可以跨某台物理服务器上的所有虚拟机利用该服务器的高可用特性。对于运行单个应用程序的服务器来说，容错硬件特性（如分组网络接口、多 SAN 存储适配器及冗余电源和内存）可能会非常昂贵，以至无法实现；但如果将这些特性的成本分散到多台虚拟机，它们就变得很经济了。VMware Infrastructure 改变了设计信息的方式。VMware Infrastructure 具有在任意虚拟化平台之间迁移虚拟机、快照、在资源池中的备用主机上自动重新启动以及 vMotion 等高级功能特性，因而在它创建的环境中，停机至多不过就是简单的重新启动而已。对于防止应用程序或硬件发生故障的连续可用性解决方案来说，VMware HA 对运行在虚拟机中的应用程序提供了易于使

方法	目标恢复时间	难点
使用备份代理本机功能从磁带恢复	24 小时以上	不能测试故障切换硬件。不适用于关键应用程序。
结合影子存储卷部署的特定于应用程序的备份代理	4 至 24 小时	为解决不同恢复硬件的差异而采用了很多复杂的特定于应用程序的流程和人工流程，它们会降低可靠性；对系统、应用程序和数据恢复采用的流程相互独立。
具有存储器和服务器镜像的故障切换软件	4 小时以下	在故障切换站点维持相同服务器所需的资金成本高昂。高昂的管理及维护费用。

用、经济高效的保护。如果服务器发生故障，受影响的虚拟机将在 VMware Infrastructure 资源池中具有备用能力的其他物理服务器上自动重新启动。VMware HA 将停机时间和 IT 服务中断减至最低，同时不需要专门的备用硬件，也不需要安装附加软件。VMware HA 提供跨整个虚拟化 IT 环境的统一的高可用性，而且没有用于操作系统或特定应用程序的故障切换解决方案的成本和复杂性。

当需要不中断应用程序的连续可用性解决方案时，使用比通常情况下常规故障切换群集所需的少的多的服务器，就可以实现驻留在不同物理硬件平台上的虚拟机间的 N+1 群集。最后，如果担心会发生区域性灾难，与 SAN 及数据复制技术相结合的虚拟基础架构可提供最高程度的保护。客户可在主存储阵列和故障切换存储阵列之间使用数据复制，并在整合的故障切换站点上启动虚拟机。

硬件独立性

对于业务连续性来说，虚拟化的主要优点之一是恢复过程独立于恢复硬件。由于虚拟机封装了完整的环境，包括数据、应用程序、操作系统、BIOS 和虚拟化硬件，因此可以不考虑底层硬件的差异，而使用虚拟化平台将应用程序恢复到任何硬件。而不再受物理世界中必须恢复到相同平台的限制。

硬件独立性不仅可以使 IT 管理员避免通过人工流程来调整驱动程序和 BIOS 版本以反映平台中的更改，而且可以消除 Windows 注册表问题和即插即用问题。

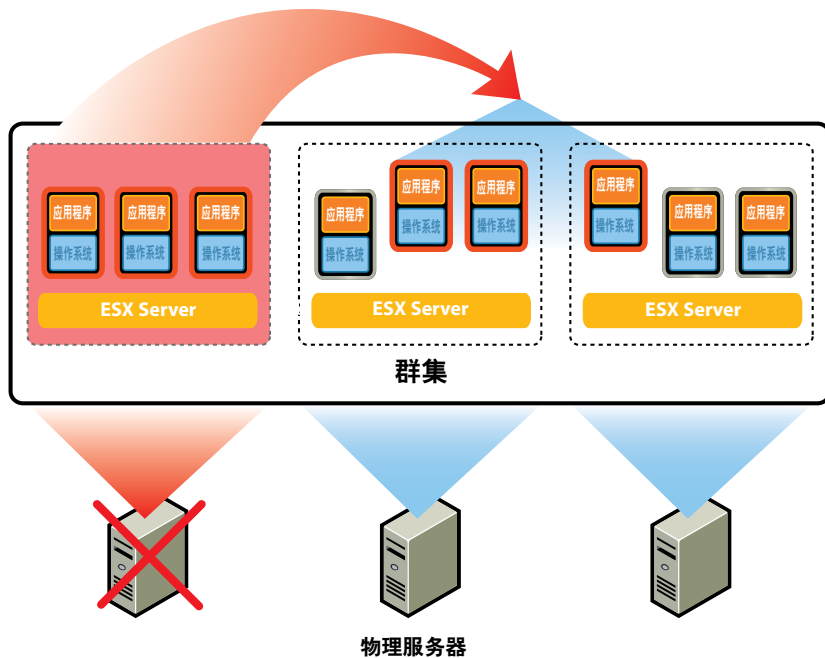
硬件整合

VMware 的企业客户积极利用 VMware 的整合性优点，服务于他们的生产和预生产服务器。对于故障切换硬件来说，整合性还有更多的优点。因为所有工作负载同时发生故障的可能性极小，而在故障切换设备中，临时性地提供较低的应用程序性能通常是可以接受的，所以客户遇到的故障切换设备的整合率通常会达到主数据中心整合率的两倍。工作负载的移动性和硬件的高度整合产生的结果出乎意料，那就是企业可以在几乎不影响性能的情况下，让硬件超额承担工作负载，进而使自营式灾难恢复模式在经济上变得非常有吸引力。

利用虚拟化的业务连续性解决方案

无需复杂配置的高可用性

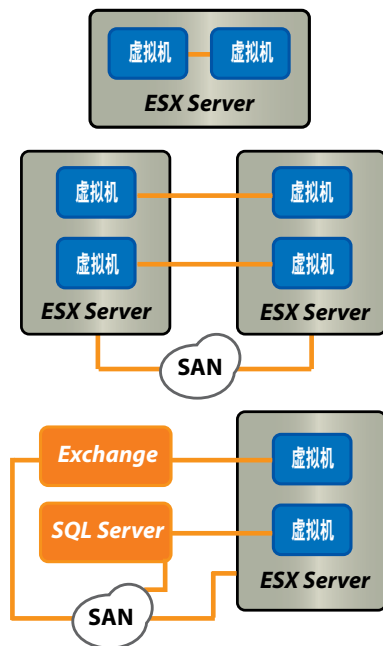
VMware HA 不间断地监控资源池中的所有服务器并检测服务器故障。放置在每台服务器上的代理不断向资源池中的其他服务器发出“心跳信号”，一旦丢失“心跳信号”，将启动所有受影响的虚拟机在其他服务器上的重启过程。VMware HA 确保资源池中始终有充足的资源，以便在发生服务器故障时能够在不同的物理服务器上重新启动虚拟机。VMFS 群集文件系统实现了虚拟机的重新启动，该群集文件系统允许多个 ESX Server 安装同时具有对同一虚拟机文件的读写访问权限。VMware HA 很容易在 VirtualCenter 中启用，以便保护资源池中的所有虚拟机。与故障切换群集解决方案相比，VMware HA 更容易配置，并且不需要群集操作系统和应用程序的高成本，也没有那么复杂。



经济高效的故障切换群集

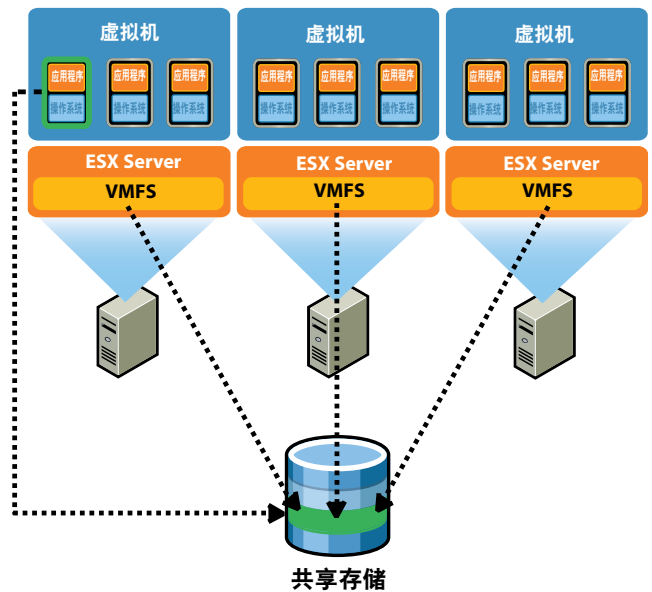
当要求 100% 正常运行时间时，IT 管理员可以在运行关键工作负载的物理计算机和配置相似的虚拟机之间创建一个群集。虚拟机在备用模式中不消耗计算资源，并且可以以极高的整合率整合到一个或几个物理平台中。因此，企业不必投资购买双份硬件，也无需管理或临时连接无序增加的服务器，就可以享受高可用性的好处。冗余量从 2N 降到 N+1。

物理到虚拟机群集与物理到物理计算机群集所支持的群集软件相同。事实上，虚拟机和对应的物理设备一样，支持相同的群集软件，包括 Microsoft 群集、Veritas 群集和 Legato AAM，所以不需要 IT 更新。同时，节约下来的成本可为更多的工作负载实施高可用性和服务级别协议 (SLA)。



在存储区域网络上使用虚拟机实现连续性

结合存储区域网络 (SAN) 部署的虚拟基础架构本身更为稳定。驻留在 SAN 上的任何虚拟机都可以经受运行该虚拟机的服务器的硬件崩溃，并可人工或在 VMware HA 的自动控制下在另一台 ESX Server 上重新启动。然而，最大的优点是 VMware VMotion 技术允许在计划停机之前将工作负载从某台物理计算机迁移出，而不会造成用户停机。此外，虚拟化 IT 基础架构为增强的 SAN 部署改进了业务个案。由于各台服务器和关联的主机总线适配器 (HBA) 由多个工作负载共享，因此大大降低了 SAN 连接的每个工作负载的成本。另外，对故障切换和多路径使用 HBA 在经济上变得越来越可行，从而提高可用性并消除单点故障。



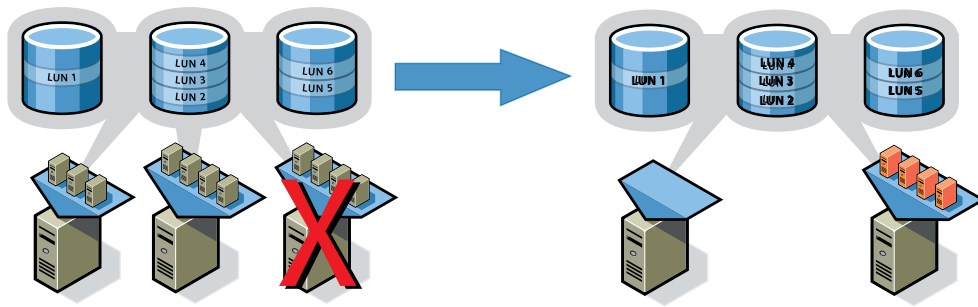
基于存储阵列的复制

在处理最关键的应用程序时，很多企业采用了将基于存储阵列的数据复制转到故障切换站点的方式。此方法是在一个远程位置提供数据和应用程序的最新的拷贝，从而保护数据使之免遭区域性灾难和硬件故障的损坏。

但是，有关可以用多快的速度在辅助站点恢复操作的问题仍然没有得到解决。在仅在辅助站点维持存储阵列的情况下，如果发生了灾难，则必须准备好运行应用程序所需的服务器。此配置将使恢复时间长达数天至数周。同时，恢复到不同的硬件是一项非常有风险的人工流程，而且在某些情况下是无法实现的。

为确保在几小时内完成恢复，就必须与主数据中心设备同步升级辅助站点上的服务器硬件。对于要求更为苛刻的工作负载来说，即使此方法可能也无法实现恢复时间目标。

有了与基于阵列的复制相结合的虚拟基础架构，企业就可以将封闭好的虚拟机复制到辅助站点，并在不需要人为干预的情况下，在辅助站点以程序化的方法在任何可用的 ESX Server 上启动该虚拟机。虚拟机的硬件独立性意味着辅助数据中心的 ESX Server 硬件不需要与主数据中心的 ESX Server 硬件的配置相同。此外，可在辅助站点保持较高的服务器整合率。



虚拟化故障切换站点

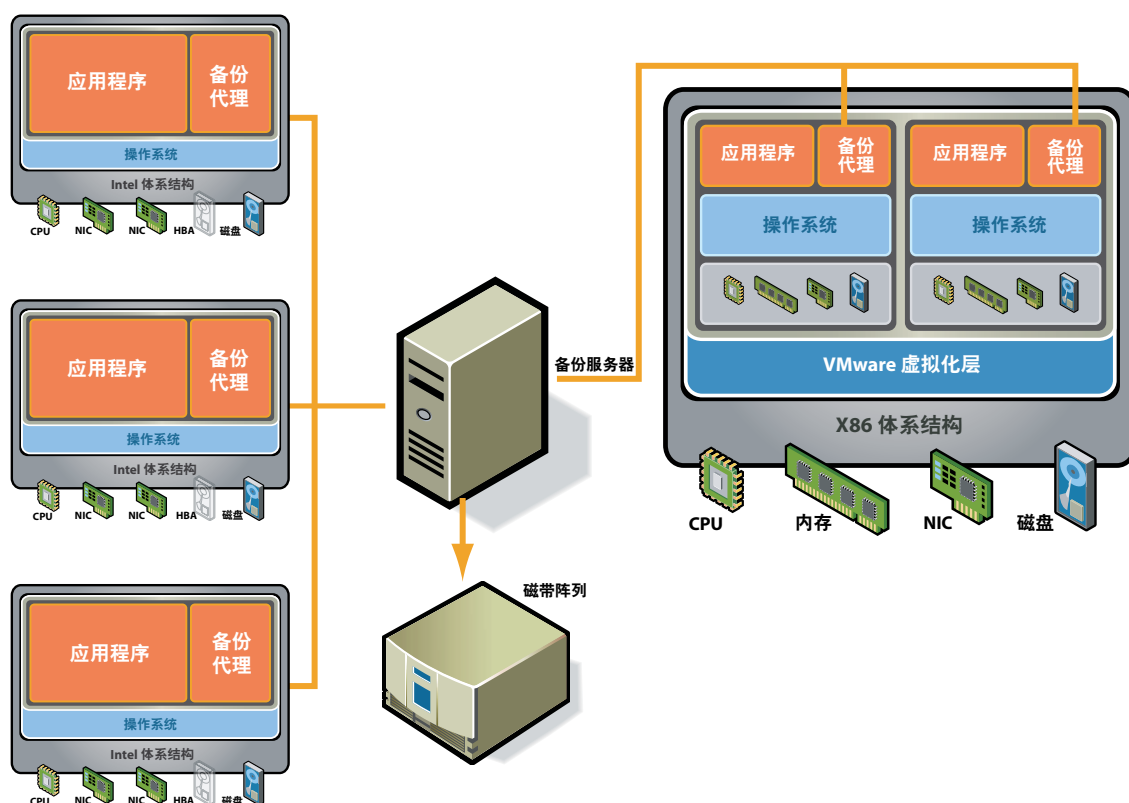
为了测试数据恢复，IT 管理员需要为每台备份计算机找到一台测试故障切换服务器，安装操作系统和备份代理，然后尝试在测试故障切换服务器上调整 Windows 注册表和其他系统配置。如果系统调整成功，则可以使用备份服务器和备份代理测试数据恢复。

使用此方法进行数据恢复的两个明显缺点是：需要准备几台新的服务器，以及不可能经常（或在最好的情况下也是人工流程）调整不同的故障切换服务器的 Windows 注册表和其他系统特性。

所有这些问题都可以通过使用虚拟化故障切换硬件来解决。另外，操作系统安装、备份代理安装和 Windows 注册

表调整只需要进行一次。此后，完全配置的虚拟机定义将存储在虚拟机模板库中。对于所有随后的恢复测试，分步的流程为：

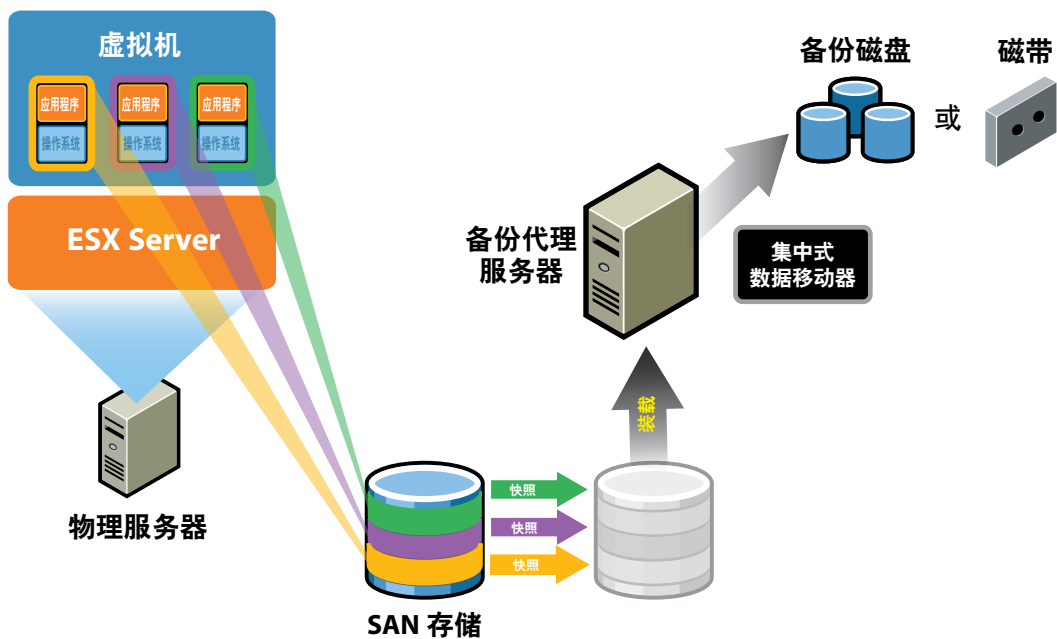
1. 找到一台物理计算机，不管指定用于恢复测试的服务器的数目。
2. 安装 ESX Server。
3. （从库中）复制已预安装适当的 Windows 版本和备份代理的虚拟机。
4. 编辑 IP 地址并注册虚拟机。
5. 启动虚拟机。
6. 使用备份代理（从磁带）恢复到虚拟机。



备份操作

备份是所有灾难恢复策略的核心，使用虚拟基础架构，IT 管理员可提供比使用物理系统更加灵活的选择方案。在这些选择方案中，第一个是可以继续对虚拟硬件使用现有的备份流程。VMware 软件支持在虚拟机内运行的多种备份代理，这将允许备份服务器以一致的方式，控制物理服务器和虚拟服务器的备份和文件恢复流程。第二个选择方案是在 ESX Server Management Console 或 VMware Server 主机操作系统中使用备份代理。此方法允许 IT 管理员利用虚拟机的封装属性，只备份虚拟磁盘所包含的文件，即可获取系统配置、应用程序和数据。

第三个也是最灵活的备份选择方案是 VMware Infrastructure 3 所带的 VMware Consolidated Backup 功能。Consolidated Backup 是一组驱动程序和脚本，这些驱动程序和脚本可以使用业界标准的备份代理，实现对集中式 Microsoft® Windows 2003 代理服务器上的虚拟机进行无局域网备份。Consolidated Backup 包括与大多数主要备份产品进行整合的备份前和备份后脚本。管理员为每台虚拟机创建备份作业，并将该作业将分派给 Consolidated Backup 代理。对于运行 Microsoft Windows 操作系统的虚拟机，备份前脚本将暂停虚拟机内的 NTFS 文件系统，拍摄虚拟机的快照，并将该快照直接从 SAN 中载入到代理服务器上。备份客户端随后备份虚拟机的内容——备份为一组文件和目录或一个虚拟磁盘映像。最后，备份后脚本将卸载装载的快照并使虚拟磁盘退出快照模式。



虚拟化之前和之后示例

在线备份站点

我们来看一个制造业 VMware 客户的示例部署。

该客户已实现 VMware Infrastructure 与 EMC Symmetrix SAN 连接的服务器整合。所有虚拟机映像都具有完整的虚拟化硬件、操作系统、安全补丁和驻留在 SAN 上的应用程序。

该部署包括 8 台物理双 CPU Dell 服务器（其中 VMware Infrastructure 安装在主数据站点），以及辅助数据中心（位于 17 英里以外）的 38 台 HP 服务器。辅助数据中心以大约 2:1 的比率超额预订。数据使用 SRDF（EMC 远程数据复制）进行同步复制。这两个站点通过速度为 155Mb/s 的专用 OC3 连接光纤和 IP over fiber 来进行连接。

辅助数据中心的虚拟机在正常工作期间是断电的。灾难发生后，将启动一个脚本，该脚本使用 EMC Control Center 中断主数据中心与辅助数据中心的 SAN 之间的镜像关系，解锁辅助数据中心的逻辑单元号 (LUN)，然后给辅助数据中心的虚拟机加电。

现在，完成恢复的时间是 16.5 分钟。

实现此系统之前，灾难恢复是外包出去的，对于不匹配的硬件则使用磁带恢复的方法。恢复时间预计为 6.5 天。恢复测试从未获得成功。

新的默认 IT 策略规定：将每个安装在数据中心的新应用程序调配到虚拟机中，并包含在此灾难恢复策略中。

在此客户案例中，实现了 TTR 的巨大改进，流程实现了程序化且更加可靠，并且降低了每个应用程序的保护成本。因此，该客户能够对更广范围的应用程序进行灾难恢复。

磁带备份和恢复

我们来看一个使用磁带预虚拟化灾难恢复的过程。

客户的数据中心应用程序部署在 15 台物理服务器上。已部署备份服务器/代理解决方案。

每周执行一次完全系统备份，每夜执行一次增量文件级备份。

如果服务器在完整备份期间没有离线，则它的性能会受到严重影响。完成创建 300GB 的数据中心的磁带备份时间大约为 600 分钟 (~500MBpm)。每台服务器需要三盒磁带（系统、应用程序和数据）。每夜执行增量备份。假定更改的信息占 10%，则每夜备份窗口的时间约为 60 分钟。

对于包含辅助数据中心的灾难恢复计划，需要将备份数据的磁带发到辅助数据中心。

恢复时，将可能需要在辅助数据中心中寻找相同数目的可用服务器（本例中为 15 台服务器）。结果是，对于每台服务器，IT 管理员都必须备齐此服务器要用到的所有介质，对分区方案和 BIOS 配置进行调整，安装操作系统，安装必需的补丁级别，配置网络并更换驱动程序，然后安装备份代理，并从上一次完整备份中恢复系统、应用程序和数据。对每台服务器完成此工作需要约五个小时。如果没有满足 RPO 要求，则可以从基于文件的备份中恢复增加的数据。

使用磁带对虚拟基础架构进行灾难恢复

现在我们来看看，虚拟化数据中心基础架构后，灾难恢复过程有哪些改进。根据客户特定的配置和要求，可能会用到其他的数据和恢复体系结构。

在此方案中，客户数据中心的最初的 15 台物理服务器被整合到 15 台虚拟机上，这些虚拟机位于已安装 VMware Infrastructure 3 的三台物理服务器上。

每周使用 VMware Consolidated Backup 对每台 Windows 虚拟机中使用的虚拟磁盘执行一次完全备份，每夜执行增量备份。使用现成的 Windows 备份代理和已安装的 VMware Consolidated Backup 代理，从备份服务器管理这些备份。VMware 提供了可用于多种商业备份产品的 Consolidated Backup 集成模块，以简化使用预配置的备份前和备份后脚本的操作。

VMware Consolidated Backup 通过拍摄虚拟机的虚拟磁盘的快照并从该快照生成备份来最小化备份窗口。因为使用 VMware VMFS 文件系统可以快速创建快照，所以只会短暂地中断虚拟机的工作。Consolidated Backup 通过在拍摄快照之前停止虚拟机的文件系统，还可确保备份文件的完整性。虚拟机快照的拍摄方式是将主虚拟磁盘文件设为只读模式，并在一个附加的重做日志文件中获取所有后续的磁盘写入。

快照只会略微增加对磁盘空间的需求。拍摄了虚拟磁盘快照后，Consolidated Backup 服务器中的备份代理会将它加载到虚拟磁盘中，我们可以看到快照的文件。根据备份作业的设置详情，Windows 备份代理可以从虚拟磁盘快照中进行完全或增量备份，并将该备份写入常规的磁盘或磁带介质中。备份完成后，已拍摄快照的虚拟磁盘的重做日志的内容将提交回主虚拟磁盘文件，重做日志会被删除，虚拟磁盘的操作将恢复为正常固定的模式。

使用 VMware Consolidated Backup, 可以阻止 VMware Infrastructure 主机处理器和局域网连接的所有备份活动。虽然此备份流程需要的时间与本示例中没有虚拟化时需要的时间大致相同, 但备份几乎不会对服务性能产生影响。也不需要在这台虚拟机上安装备份代理。

在辅助数据中, 使用 VMware Infrastructure 3 预配置了两台物理服务器。我们可以在辅助数据中调配更少的物理服务器, 因为在某台物理服务器的利用率达到峰值时, 虚拟机可恢复到任意服务器上, 并可在服务器之间转移。因此, 辅助数据中心较高的整合率是可以接受的。

现在, 因为存在大量需要恢复的数据, 所以恢复每台物理服务器大约需要五个小时。但是, 因为现在辅助数据中心只有两台物理服务器, 所以我们已将恢复时间从 65 小时减少到 10 小时。另外, 我们已使恢复流程不再包含人工流程 (硬件配置和操作系统安装), 并使恢复流程变得更加可靠。

改进的方面包括:

- 主数据中心和辅助数据中心中的服务器总数从 30 台减少到 5 台。
- 恢复时间从 65 小时减少到 10 小时加发送磁带的时间。
- 备份流程中对应用程序性能和可用性的影响降至最低。
- 需要的备份代理更少。
- 恢复流程中不再包含人工流程, 并使恢复流程更加可靠。

使用虚拟磁带设备, 可以进一步提高恢复的性能, 所以不会在最终备份磁带上交叉存取服务器备份。

虚拟化给业务连续性带来的好处

如果恢复时间目标是在一个小时内恢复至上一次完全备份的状态, 则能够成功实现此目标的唯一恢复策略是: 维持一个辅助数据中心, 使其每一台服务器都与主数据中心的服务器相对应, 并配备相同型号的硬件。

结合备份或磁盘复制软件, 可以使用裸机恢复工具将关键服务器 (配有操作系统和关键应用程序) 恢复到辅助数据中心相应的服务器上。

由于恢复过程是特定于每台服务器的, 所有每个服务器恢复都必须单独进行测试。

如果已经虚拟化辅助数据中心, 则将立即体验到以下三点好处:

- 无需保持相同型号的硬件, 因为 IT 管理员可以将封装在虚拟机中的应用程序恢复至任何 x86 体系结构的硬件, 而无需获取专业裸机恢复工具的许可证。
- IT 可以整合数据中心的所有硬件, 实现规模经济的好处。
- IT 管理员只需管理获取和恢复的单一数据类型, 即封装的虚拟机。与必须处理不同的系统、应用程序和数据传统方法相比, 此方法大大简化了管理的复杂性。

由于辅助数据中心不需要具有和主数据中心相同型号的硬件, 因此也不需要与主数据中心同步更新。而主数据中心的服务器平均每三年就需要更换一次, 辅助数据中心的服务器可能具有六年的寿命。对于主数据中心逐步淘汰出的服务器, 可以将它们重新部署到辅助数据中心以增加能力。

具有在数据中心的服务器间整合硬件资源以及平衡所有关键工作负载的能力后, 将提高辅助数据中心的整合率, 同时对可用性的影响保持最低。例如, 整合率提高两倍, 可能只会使已恢复应用程序的可用性从 99.98 降至 99.95, 即使所有具有灾难保护的应用程序同时发生故障, 情况也是如此。

服务器数量的减少的直接好处就是 TCO 大大降低, 其原因是电源和冷却要求及设备要求降低、布线和网元减少, 还节约了硬件维护费用。

由于减少了硬件更新的需要 (硬件寿命更长)、简化了恢复测试 (测试一次即可恢复所有虚拟机), 并缩短了人员培训的时间 (所有应用程序都具有统一的流程), 因此节省了更多的 IT 工作。

从使用虚拟化业务连续性解决方案的典型 VMware 客户处收集的数据显示, 在保护级别相同的情况下, 可以节约以下总成本:

- 资金成本减少: 每年 50-70%
- 可变成本减少: 每年 60-80%
- IT 资源需求减少: 每年 70-90%

内营与外包趋势

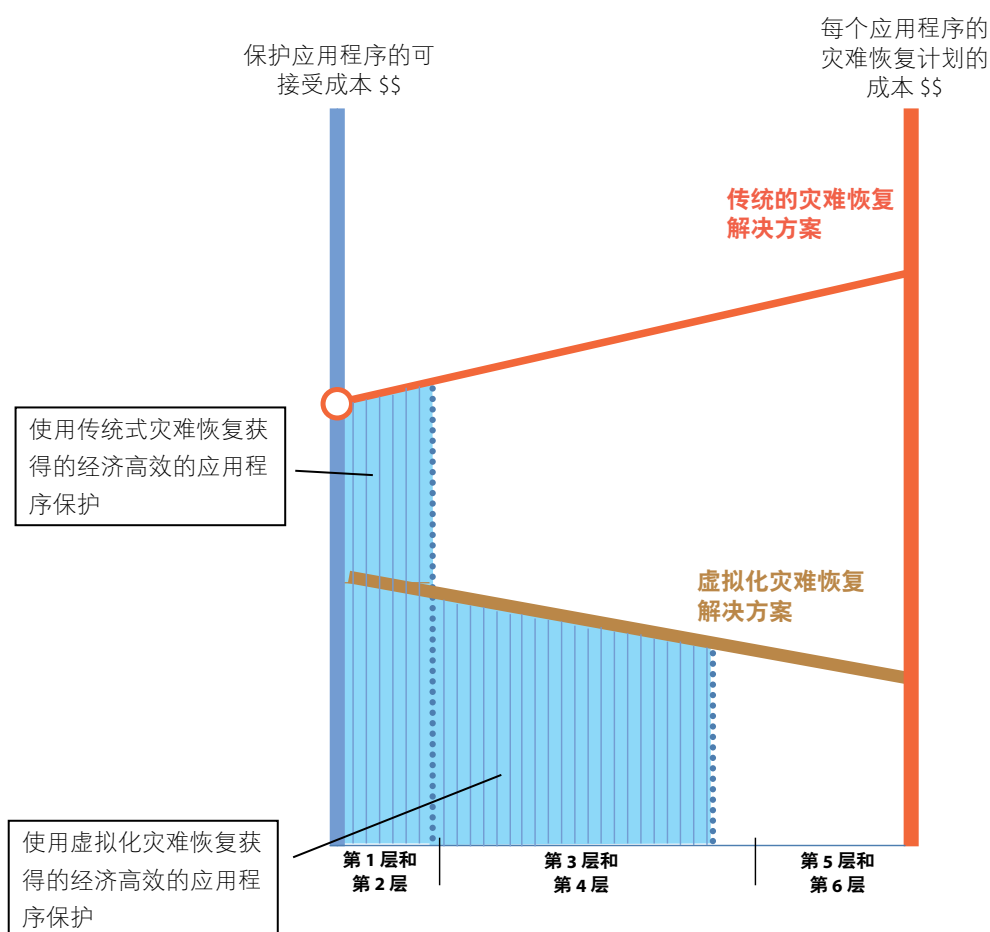
中型企业外包灾难恢复设备的趋势在过去几年比较普遍，但是最近有所下降。这种趋势发生转变的原因是主要的承包商倾向于过度扩展他们的资源，造成服务质量下降，以及先来先服务的策略在区域性灾难的情况下会带来更大的风险。虚拟化故障切换设备、整合故障切换服务器可以减少物理计算机的数量，这样企业就能够进行内营，同时还能够保持与使用外包模式相同或更好的成本结构，并具有控制权，避免风险。

扩大业务连续性的覆盖范围

将虚拟化并入业务连续性计划，可以大大降低实施热故障切换站点的固定成本。另外，由于业务连续性流程已经标准化，每个应用程序业务连续性的TCO将变得更低。

结论和后续步骤

公司使用灾难恢复虚拟化技术后，可以将灾难恢复的范围扩展至更多的应用程序，同时还可以缩短恢复时间并使恢复流程更加可靠。要了解更多有关使用虚拟基础架构的业务连续性解决方案，请访问：<http://www.vmware.com/solutions/continuity/>。要获得有关在您的环境中实施业务连续性解决方案的帮助，请发送电子邮件至：sales@vmware.com 或致电 877-4VMWARE。VMware 和 VMware 授权的咨询合作伙伴可提供灾难恢复和备份研讨会以及自定义的服务，以协助计划业务连续性解决方案的新老虚拟基础架构用户。



缩略语列表

API — 应用程序编程接口

BC — 业务连续性

CRM — 客户资源管理

DR — 灾难恢复

ERP — 企业资源计划

IT — 信息技术

IS — 信息系统

RTO — 恢复时间目标

RPO — 恢复点目标

TTR — 恢复时间

SAN — 存储区域网络

SI — 系统集成商

SLA — 服务级别协议

VM — 虚拟机

VMware VMFS — 针对 VMware ESX Server 虚拟机优化的专有文件系统



VMware, Inc. 3145 Porter Drive Palo Alto CA 94304 USA 电话 650 475 5000 传真 650 475 5001 www.vmware.com
© 2006 VMware, Inc. 保留所有权利。受若干项美国专利保护，专利号是 6,397,242、6,496,847、6,704,925、6,711,672、6,725,289、6,735,601、6,785,886、6,789,156 和 6,795,966，以及多项正在申请的专利。VMware、VMware “箱状” 徽标及设计、Virtual SMP 和 VMotion 都是 VMware, Inc. 在美国和/或其他法律辖区的注册商标或商标。Microsoft、Windows 和 Windows NT 是 Microsoft Corporation 的注册商标。Linux 是 Linus Torvalds 的注册商标。此处提到的所有其他商标和名称分别是其各自公司的商标。

