



战略简介

通过应用程序基础设施虚拟化改进能效：
IBM WebSphere Virtual Enterprise简介

作者

Clay Ryder

The Sageza Group, Inc.

2008年4月

The Sageza Group, Inc.

sageza.com
info@sageza.com

32108 Alvarado Blvd #354
Union City, CA 94587
510-675-0700

通过应用程序基础设施虚拟化改进能效

摘要

虽然“管理层”早已察觉制冷和配电方面的限制，但直到最近几年，大多数组织才开始受到这些物理限制的影响。设备维护人员过去在解决电力和制冷需求时并不会引起太多关注，但不断增长的IT设备需求已经成为IT和业务发展的限制。

如今，在许多组织的数据中心中，电力、制冷和占地面积已成为限制企业发展的主要障碍，而能源成本在总体运营预算中所占的比重也在不断增加。同时，为满足对IT服务的不断增长的需求，许多组织都已经采用面向服务架构（Service Oriented Architecture, SOA）作为其企业应用战略的基础。不足为奇，IT管理已经成为最主要的IT成本，并且随着能耗的不断增长，正在以惊人的速度攀升。

考虑到这些成本的不断增长，主要IT供应商们已经开始推广能效更高且更加环保的“绿色IT”技术。虽然围绕绿色IT的讨论更多考虑的是“环境问题”，但不断提高效率和利用率也是它的重要宗旨。通过减少能源、人力等关键资源的消耗，同时改进IT硬件和软件的利用率，企业可以获得环境和经济两方面的收益。

虚拟化是组织改进数据中心效率和IT资源利用率的一项措施。虚拟化还可以帮助组织减少能源开支。随着各种IT组件被添加到虚拟化层面，组织又有了更多的机会来改进它们的利用率和能效。

在本文中，我们将研究应用程序基础设施虚拟化（Application Infrastructure Virtualization）的运行原理：它如何支持基础设施动态地适应和响应业务需求，以及如何完成请求的优先排序和智能路由，以快速响应大多数应用程序和用户。借助WebSphere Virtual Enterprise, IBM已经将自己的目标定位为满足市场当前和不断增长的“绿色”需求，从而为绝大多数的企业带来环境和经济两方面的收益。

通过应用程序基础设施虚拟化改进能效

目录

数据中心面临的挑战	1
绿色 IT 和虚拟化的作用	1
改进的利用率和能效	1
增强的业务绩效.....	2
IT 优化.....	2
扩展数据中心中的虚拟化：应用程序基础设施虚拟化	3
定义.....	3
影响	3
IBM WebSphere Virtual Enterprise.....	3
应用程序基础设施虚拟化背后的业务驱动力.....	4
IBM Smart SOA	4
WebSphere Virtual Enterprise 和能效	5
量化 WebSphere Virtual Enterprise 的收益.....	5
IBM 的实际能效理念	6
IBM Project Big Green：一年之后	6
结束语	7

数据中心面临的挑战

未来，我们可能会形成这样的看法：在21世纪的第1个10年中，耗电、制冷和能效已不再是数据中心的无关紧要的问题，它们的重要性已不容忽视。虽然“管理层”早已察觉制冷和配电方面的限制，但直到最近几年，大多数组织才开始受到这些物理限制的影响。如今，设备中缺乏电源和制冷基础设施，无法部署现代密集型计算环境，数据中心空间受限，以及支持业务应用程序所需的能源成本不断增加，所有这些都给许多组织带来了巨大的挑战。

这些挑战不仅限于大型数据中心，它还对中等规模的IT设备造成了影响。IT专家任务艰巨，不但要不断提供应用程序和服务，改善基础设施以支持高可用性和灾难恢复，还要最大程度地减少服务中断。考虑到行规和最佳实践，在部署新版本的内部应用程序时应确保回归和未来测试的完整性，这一点非常重要。这表示基础设施可以将测试应用程序无缝迁移到生产环境中。为了满足对IT服务的需求，许多组织都已经采用面向服务架构（**Service Oriented Architecture, SOA**）作为其企业应用战略的基础。不足为奇，IT管理已经成为最主要的IT成本，并且随着能耗的不断增加，正在以惊人的速度攀升。

在21世纪前10年中，虽然CIO和CFO节省成本的主要方式是基础设施合并与裁员，但100多美元每桶的油价和不断增长的电力成本很快便对数据中心造成了影响。同时，更具讽刺意义的是，服务器和存储设备的合并以及更加密集的设备规格（如电机叶片）改变了数据中心的发热和散热特性。尝试冷却（或者更恰当地说，过度冷却）数据中心产生的新热量是导致能源成本在IT开支中不断增加的罪魁祸首。新的高密度IT解决方案正逐步超出制冷设备的能力，电流消耗不断增加，而利用率或数据中心本身存在的效能限制将制约未来耗电的增加。

对于大多数数据中心而言，尽管供应商正努力在较小的空间中以更低的价格交付更多的功能，但运营方式仍然是人力和财力上的一个资源限制。为了满足不断增长的业务需求，IT必须更加高效地使用它的所有资源：即人力和能源。

绿色 IT和虚拟化的作用

考虑到数据中心中与能源利用相关的成本正在不断增加，主要IT供应商们已经开始推广能效更高且更加环保的“绿色IT”技术。虽然围绕绿色IT的讨论更多考虑的是“环境问题”，但不断提高效率和利用率也是它的重要宗旨。通过减少能源、人力等关键资源的消耗，同时改进IT硬件和软件的利用率，企业可以获得环境和经济两方面的收益。换言之，绿色IT的本质就是尽可能高效地利用所有资源，也就是丝毫不浪费任何资源。

改进的利用率和能效

虚拟化是组织改进数据中心效率以及IT资源利用率的一项措施。虚拟化可以帮助组织减少或延缓设备及相关管理人力资源的资本投入。

通过提高现有资源的利用率，减少新硬件的安装及其运营开支，企业可以实现更好的投资回报率。对IT基础设施的简化还最大程度地减少了企业运营所需的人力，从而使一些IT专家能够专注于业务的发展，而不仅仅是它的运营。

此外，虚拟化可以帮助组织减少在能源方面的开支，它只需较少的硬件便可支持特定的工作负载。如果将设备更新为当前最先进的产品，则能效的提升潜力会更加巨大。这不仅仅因为新系统的计算性能得到了增强，还因为消耗每瓦特能源产生的性能也得到了提升（即能效得到了提升）。能耗的降低还减少了设备产生的热量，从而免除了一部分制冷需求。

增强的业务绩效

虚拟化向组织提供的不仅仅是技术优势，还有许多切实的业务收益。当组织采用虚拟化战略时，由于更加高效地利用了现有资源来满足当前和未来的需求，因此它可以减少或延缓资本投入。这对企业的运营利润产生了积极的影响。同样，可以动态配备或重新配备资源的灵活性使组织能够保持IT资源与业务需求相一致。资源不再按工作负载或部门单独分配，也不再只有固定的利用率，组织现在可以采用最高效的方式对它进行部署，从而满足业务需求。此外，随着硬件的减少以及资源的共享，企业可以重新部署一些操作和维护人员来完成业务模型和流程的创新任务。

另外，虚拟化可以增强应用程序服务质量，因为它提供了一个经济高效的基础设施来支持企业应用程序和SOA。虽然SOA不是部署企业应用程序或虚拟化的必要需求，但它确实为在企业中交付应用程序和服务提供了一种战略方法。SOA战略已经引起了许多组织的共鸣，这在部分上是因为它的基础设施与虚拟化一样提供对资源的抽象，同时交付支持特定业务需求的IT服务。

IT 优化

虚拟化的宗旨是实现跨组织的IT优化。IT优化即通过提高现有资源的利用率，减少人力资源成本、资本开销和能耗来提升能效和经济效率。虚拟化并不仅限于数据中心，因为它还包括用户客户机（台式机、笔记本和瘦客户机等）。客户机虚拟化可以分为两个方面：

- 桌面硬件和操作系统虚拟化
- 应用程序虚拟化

数据中心虚拟化影响着各种形式的资源，它可以分为四个方面：

- 服务器硬件和操作系统虚拟化
- 存储虚拟化，包括SAN和网络文件系统
- 网络虚拟化，包括虚拟和池化I/O
- 应用程序基础设施虚拟化（新类别）

扩展数据中心的虚拟化：应用程序基础设施虚拟化

通过对服务器进行分区来支持多个应用程序或操作系统的虚拟化方式早已远去。随着各种IT组件被添加到虚拟化层面中，组织又有了更多的机会来改进它们的利用率和能效。遵循这种思路，我们看到一个新的虚拟化方案逐渐成形，即应用程序基础设施虚拟化（AIV）。

定义

AIV能够将应用程序从它们依赖的底层基础设施中分离出来。通过动态分配工作负载以及跨应用服务器资源池迁移工作负载，它使基础设施能够动态地适应和响应业务需求，并协助完成请求的优先排序和智能路由，以响应大多数关键应用程序和用户。

影响

AIV帮助企业解除了应用程序与相关应用服务器之间的紧密耦合。这种松散耦合使基于开放标准的软件能够根据一致的业务策略智能地管理和切换工作负载。举例来说，可以为高优先级的应用程序分配多数资源，而让较低优先级的应用程序使用性能较低/成本较低的资源，或者指定它稍后运行。任何优先级操作都以无缝的方式执行，从而将对最终用户造成的影响减少到最低。AIV将提高应用程序的可用性和性能，并减少运营和能源开支两方面的成本。

IBM WebSphere Virtual Enterprise

之前讨论的数据中心虚拟化的四个方面各有所长并互补不足，它们都要求组织实现一个真正虚拟化的数据中心。在过去的几年中，服务器、存储和网络虚拟化一直是IT格局中不断增长的一部分。因此，IBM始终坚持提供专注于这些关键IT技术的解决方案。随着AIV的兴起，IBM开发了一款新产品，它允许组织采用AIV来降低与能源、管理及IT投资运营相关的成本：即IBM WebSphere Virtual Enterprise。

IBM WebSphere Virtual Enterprise弥补了现有服务器、存储和网络虚拟化的不足，它为使用这些资源的应用程序带来了相同程度的灵活性和优先特性。WebSphere Virtual Enterprise提供与服务器管理程序类似的功能，但它的作用范围不同。从本质上说，WebSphere Virtual Enterprise是一款面向应用服务器的管理程序。

这项最新的虚拟化技术是IBM承诺改进数据中心能效的另一个实例（这也是IBM新企业数据中心理念的一部分）。通过借助新虚拟化服务在应用层保持可用IT资源与工作负载需求相一致，WebSphere Virtual Enterprise提供了一个出众的应用程序部署环境。通过其在管理资源和根据业务规则排列应用程序优先级方面的灵活性，以及资源池方法带来的能耗降低，它在扩展虚拟化的作用范围中发挥了关键作用，并为组织提供了另一种提升数据中心利用率和能效的方法。对于已经采用SOA方法来交付企业应用程序的组织，WebSphere Virtual Enterprise是对IT基础设施的补充，它进一步增强了应用程序和

服务交付，同时改善了灵活性、成本效率和每工作负载支持的能耗。

应用程序基础设施虚拟化背后的业务驱动力

虽然乍一看AIV似乎关注的是技术问题，但事实是，AIV解决的许多问题都是业务问题。如今，组织面对着竞争更加激烈和全球化更加深入的市场，快速响应的灵活性是成功的关键。这包括响应市场条件并部署新应用程序或服务的能力，以及在需要的地方交付内部资源的能力。保持资源与业务驱动力相一致的能力对于长期的可伸缩性和成功至关重要；组织必须能够实时洞察操作环境中的一切情况。

行业和管理创新需要最新且有效的可操作信息。许多组织都不同程度地实现了商业智能解决方案来增强信息利用，从而最大程度地增加业务价值并通过信息资产改善业务运营的机会。SOA和虚拟化应用程序提供的基础设施具有足够的灵活性，可以实现更加敏捷的业务流程，该流程可以抓住变幻莫测的市场机会。创新是业务敏锐和技术强大的结合，这在CEO中是不变的真理。

降低运营开支、IT资本开支和能源成本的愿望反映了业务的基本原则：提高运营利润。为此，AIV提供了增强的服务质量和可靠性，同时最大程度地减少了应用程序管理开支。虚拟化实现了更高的资源利用率，这不但减少了电力消耗和开支，同时仍然能为应用程序和服务交付高质量的服务。

IBM Smart SOA

为了以经济高效和战略的方式来交付企业应用程序，许多组织都已经采用SOA来帮助它们实现此目标。对于许多组织而言，SOA代表这样一种机制，它能交付可持续的敏捷性，从而快速且有效地响应当今市场中的变化、机会和威胁。

IBM早已提供了对SOA计划的支持，并于近日宣布了Smart SOA。Smart SOA的重点是确认组织中最成功的SOA实现，这些实现专注于业务价值并在部署SOA时利用了久经考验的技术。Smart SOA是由IBM根据其协助超过5,700名客户部署IBM的SOA产品的经验而开发的一组指导原则。

通过创建一个简化的应用程序环境并删除不必要的复杂性，同时构建一个坚固的基础来适应未来发展，Smart SOA方法将同时为行业员工和IT专家带来收益。因此，组织可以优化它们的端到端业务流程并确保IT操作与业务需求之间始终保持一致。Smart SOA将帮助IT实现对全局集成流程的监管和控制（它以无缝的方式支持企业），并将Web 2.0等新通信媒介应用于面向内部和面向外部的应用程序。同时，组织可以将它们的SOA计划推向下一个层次，通过Smart SOA来维护其流程的完整性，从而交付更好的敏捷性、市场竞争力和业务价值。

WebSphere Virtual Enterprise为广大中间件提供应用程序虚拟化，其中包括WebSphere Process Server、WebSphere Portal、WebSphere Commerce、WebSphere Application Server和各种第三方J2EE应用服务器。

组织经常将这些中间件产品作为其SOA计划的一部分进行部署。对于已经采用SOA战略的组织来说，部署WebSphere Virtual Enterprise将补充SOA的许多不足。

WebSphere Virtual Enterprise和能效

WebSphere Virtual Enterprise使组织能够将自己的虚拟化计划的效率提升一个层次。部署WebSphere Virtual Enterprise的两个主要直接经济收益是减少了应用服务器基础设施运营中的能源和人力成本。通过部署服务器虚拟化和AIV，大多数组织都可以显著提高现有硬件和软件资源以及相关IT投入的利用率。通过提高利用率，组织可以部署额外的工作负载，而只需稍微增加服务器管理开支。如果服务器合并也在进行之中，那么可以将一些管理资源可以重定向为其他活动和预算类别。

通过减少支持应用程序和服务的服务器数量，所需的能源也会相应地减少。能源节省不仅得益于服务器、网络交换器等设备的减少，还得益于低销IT设备生成热量的制冷需求的降低。一般而言，制冷所需的能源等价于产生热量的能源。如果设备的功率减少了1000W，那么将节省大约1000W的制冷需求。由于服务器机架和外壳都需要数10千瓦的功率，因此总共节省的能源将是可观的。由于能源成本现已成为增长最快的IT开支（并且正在成为第二大的IT开支），因此其对企业利润的经济影响是相当大的。

除了通过提高资源利用率来实现能源和管理成本的节省之外，还可以延缓用于持续发展的新硬件和新软件的开销。这种延缓不仅通过保留资金提高了运营利润，还避免了新的管理和能源开支。

量化 WebSphere Virtual Enterprise 的收益

对于许多IT专家来说，AIV带来的运营收益是显著的：但是，从业务的角度来说，构建一个坚固的运营评估和金融案例来支持这种感觉是非常重要的。为满足此需求，IBM创建了一个TCO工具，即Business Value Assessment。

该评估工具可以量化在组织中部署WebSphere Virtual Enterprise的技术收益和经济收益。多年成本模型将捕获客户机TCO数据并比较组织的当前应用服务器环境与虚拟的启动了WebSphere Virtual Enterprise的环境。成本数据包括与实现和运营相关的IT开支。

Business Value Assessment的流程共分5个步骤，如下所示：

1. 在数据收集开始之前核实并确定客户的目标和范围。
2. 根据客户的当前服务器环境收集数据。
3. 验证并分析数据，以搜索和提炼潜在的优势。

4. 确定和捕获客户投资成本，以供参考之用。
5. 装配TCO模型并开发业务案例。

完成评估之后，客户将接收到特定于客户的TCO模型、WebSphere Virtual Enterprise部署业务案例幻灯片以及将他们现有基础设施转换为AIV环境的解决方案架构的副本。

根据各领先组织完成的一系列业务价值评估（Business Value Assessments），通过部署WebSphere Virtual Enterprise节省的成本是相当可观的。下面列出了一些可以预期的典型的成本节省领域：

- 硬件成本节省25–40%¹
- 能源成本节省25–40%²
- 管理运营成本节省35–55%³
- 计划中的维护成本节省45–55%⁴
- 将无计划宕机减少98%，并实现99.999%的正常运行时间⁵

IBM的实际能效理念

IBM早已意识到能效的重要性，以及它对数据中心和组织的总体影响。绿色IT的时机已经成熟，因为能源密集型IT将继续发展，同时在能源、人力和经济方面解决低效率问题的重要性已经日益突显。与传统的办公建筑相比，数据中心每平方英尺消耗的能源是它的10至100倍，因此改进它们的效率，特别是在特定的大都市区域中，将对供电及配电产生可观的影响。

考虑到数据中心在2005年消耗了大约1800亿千瓦时，并且只有45%的能耗用于为服务器、存储设备和网络硬件供电⁶，因而IT方面可减少的总体能耗是相当大的。20%的效率提升便可节省360亿千瓦时并减少2200万吨CO₂的排放：这等价于从公路上减少420万辆公共汽车。⁷

IBM Project Big Green：一年之后

2007年5月10日，IBM宣布了Project Big Green，并明确表达了IBM绿色数据中心的理念是显著提升能效，在电力和制冷方面节省40%的成本，增加20%的服务器和存储设备利用率，并将占地空间减少80%。⁸

在初次宣布其Project Big Green计划时，IBM专注于通过5个步骤来改进能效：

- 诊断：能源评估、虚拟3-D电力管理和热量分析；
- 构建：计划、构建或升级为高能效的数据中心；
- 虚拟化：IT基础设施和特殊用途的处理器；
- 管理：通过电力管理软件控制；
- 制冷：在数据中心的内部和外部利用液体制冷解决方案。作为Project Big Green公告的一部分，IBM承诺将其功效峰值提高一倍

而不增加能耗或环境影响。这种构想旨在每年减少50亿千瓦时，等价于从公路上减少了500,000辆汽车。⁹ IBM从它的资源池（约10,000台服务器）中确定了3900台UNIX和x86服务器，用于整合到33台大型机系统上。据估计，这项服务器整合项目将节省2500万美元的能源成本，它计划在5年内总共节省2亿5千万美元的IT成本。

这项工作和它带来的能源节省反映了IBM最近宣布的New Enterprise Data Center架构，该架构旨在成为未来的客户数据中心架构。但是，不要忘记了应用程序在数据中心大型计划中的重要性。数据中心的效率是多面的，只关注硬件会导致忽略AIV提供的采用经济高效方式部署应用程序这一重要方面。

IBM的愿景将IT定位为根据技术进步、基础设施复杂性和不断增长的能源成本等综合问题来提供高效的交付。高效的数据中心、物理整合、系统和信息筒仓的虚拟化、优化系统、创新的制冷和电缆解决方案和能源管理是这种New Enterprise Data Center架构的切入点。

结束语

虚拟化的本质是实现跨组织的IT优化，通过提高现有资源的利用率以及减少人力资源成本、资本开销和能耗来提升能源和经济效率。对于努力实现这些成本节省的组织来说，数据中心虚拟化中又增加了一名新成员，即应用程序基础设施虚拟化（Application Infrastructure Virtualization）。这种新型的虚拟化方式能够将底层基础设施与在其上运行的应用程序分离开。

AIV帮助企业解除了应用程序与相关应用服务器之间的紧密耦合。这种松散耦合使基于开放标准的软件能够根据一致的业务策略智能地管理和切换工作负载。AIV提高了应用程序的可用性和性能，同时带来了运营和能源两方面的成本节省。

能效问题正日益引起IT专家和企业高管的关注。来自各行业的竞争压力要求优化企业运营并最大程度地提高所有资本开销的投资回报率。要实现最高的效率，组织不仅需要理解所有的运营问题和开支，还需要了解它们的业务及IT运营目标的细节，对于供应商和组织的业务合作伙伴也同样如此。

IBM已经开发了一款AIV产品，即IBM WebSphere Virtual Enterprise，旨在帮助组织实现AIV以减少能源、管理和IT运营方面的成本。IBM WebSphere Virtual Enterprise为使用虚拟化资源的业务应用程序带来了相同程度的灵活性和优先级，从而补充了现有服务器虚拟化投资的不足。WebSphere Virtual Enterprise的实际作用相当于应用服务器管理程序。

IBM WebSphere Virtual Enterprise是IBM面向改进数据中心能效的最新的解决方案和服务系列，它的定位是成为数据中心虚拟化、绿色IT和New Enterprise Data Center中的首要组件。IBM在WebSphere Virtual Enterprise中提供了一项独一无二的功能，它可以帮助组织实现它们的数据中心虚拟化战略，同时提高能效、业务优化一致性并减少运营开支。

建议已经采用虚拟化和能效战略的组织考虑AIV在它们数据中心中的作用和IBM WebSphere Virtual Enterprise提供的潜在优势。

- 1 服务器整合带来的硬件成本节省可以提高40%到60%的利用率。 *IBM Business Value Assessments (2007)*
- 2 硬件成本节省带来的能源成本节省。节省范围依每千瓦时的成本而定。此外，能源节省将依赖于各种因素，包括具体的服务器耗电等级，并且千瓦时成本也因地点不同而有所不同。 *IBM Business Value Assessments (2007)*
- 3 管理节省会因组织查看裁剪全时制工作人员（Full Time Equivalent）的方式不同而有极大不同，也就是裁剪员工、重新分配任务和避免未来雇用成本之间的比较。 *IBM Business Value Assessments (2007)*
- 4 计划中的维护成本节省（得益于使用计划内的宕机/维护）估计为@ 8hrs/qtr/server = 32 hrs/year/server。计算使用75%的服务器资源池，并保守估计使用WebSphere Virtual Enterprise带来的成本节省为@ 50%。 *IBM Business Value Assessments (2007)*
- 5 99.95%的平均可用性与使用WebSphere Virtual Enterprise实现的99.999%正常运行时间对比。这表示将每年263分钟无计划宕机时间减少为每年5分钟。 *IBM Business Value Assessments (2007)*
- 6 创建高能效数据中心，美国能源部， 2007年5月18日
- 7 www.epa.gov/cleanenergy/energy-resources/calculator.html
- 8 关注数据中心能效——深入研究，IBM演示文稿
- 9 www.epa.gov/cleanenergy/energy-resources/calculator.html

拓展阅读

读者可以阅读下面这些额外的资源，了解关于应用程序基础设施虚拟化、WebSphere Virtual Enterprise和数据中心能效的更多信息。

IBM WebSphere Virtual Enterprise主页：

<http://www-01.ibm.com/software/cn/web servers/appserv/extend/virtualenterprise/>

IBM能效网站，其中包括关于New Enterprise Data Center和其他IBM能效计划的信息：

<http://ibm.com/systems/greendatacenter>