

白皮书

绿色 IT 服务器——

配置 SPARC64 VII 四核处理器的 SPARC Enterprise 服务器

赞助商：富士通有限公司

Vernon Turner

Jean S. Bozman

Kenneth Cayton

2008 年 10 月

执行概要

绿色 IT 的意义远远超出了科技的运用对环境的影响。举例来说，IDC 的服务器研究发现，减低功耗对于用户来说也是一项关乎成本的重要问题，同时也是数据中心管理人员考虑的首要问题。此外，过去 10 年里随着服务器的占地空间越来越大，节省空间也进入了许多企业考虑的范围。SPARC Enterprise M3000 型号服务器配置了单个 SPARC64 VII 四核处理器，是富士通公司为应对这些 IT 挑战而精心打造的新产品。

相比基于 SPARC 架构和 Solaris 操作系统的上一代服务器，M3000 占地空间减少了一半甚至更多，却将性能几乎提升了一倍。此外，通过利用原本为大型机系统开发的应用技术，该服务器的可靠性、可用性、可服务性（RAS）等特性和功能也有大大的提高。性能在得到提升的同时，还延续了与以前的 SPARC/Solaris 系统完全的二进制兼容性，实现了投资保护，并且无须重新编译，就能将用户的应用系统移至一个更强大的新平台。

M3000 服务器是一种单槽服务器，其市场定位为低端大吞吐量服务器（IDC 将价格低于 \$25,000 的服务器定义为低端服务器）。它满足了市场的需求，使经济有效的 Unix 系统得以在低端系统上运行的各种应用，如 IT 基础设施、Web 基础设施、协作负荷和软件开发等。M3000 是 M 系列的最新成员，它以富士通 SPARC64 处理器为核心，由富士通和 Sun Microsystems 两家公司共同推向全球市场。

值得关注的是，M 系列中的 M4000、M5000、M8000 和 M9000 均拥有板上虚拟化技术，由此用户可以借助 SPARC64 VII 处理器提供的多核和多线程轻松提升服务器的有效利用，并且还能提升 Solaris 系统的性能。M 系列产品中扩展性最佳的服务器具有分区功能。事实上每个 M3000 都是一个分区，而多个 M3000 可以在可向外扩展性配置中成为集群。

市场综述

如今的数据中心可能与 5 或 10 年前一样，位于同一座大楼里，但用户数据中心的需求却大不相同。10 年前购买服务器的首选是能力超群、性价比出众的产品；而如今，这些固然重要，但新出现的标准已成为数据中心管理人员必须应对的挑战：

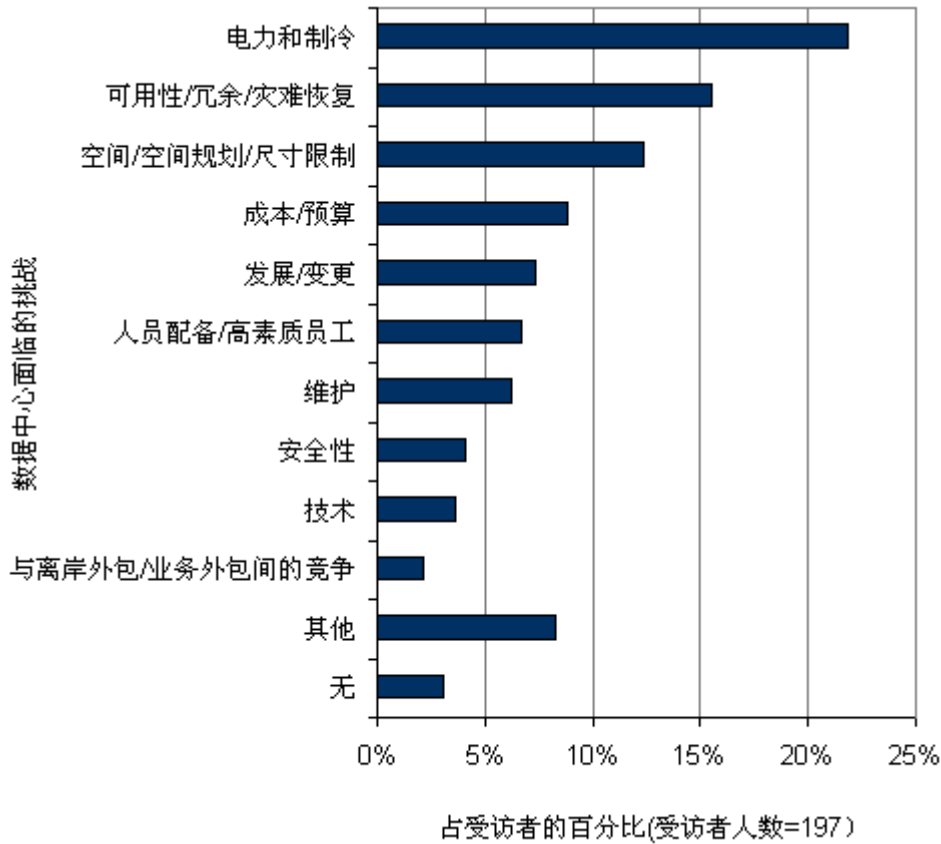
- ☒ 如今的数据中心里安装有更多的服务器，而需要以有限的电力供应和制冷设施确保服务器不会因过热而影响其平稳运行。IDC 估计，2007 年已安装了 3,000 万台服务器系统，我们预计其复合年增长率为 6.6%，到 2012 年其安装数量将超过 4,100 万。
- ☒ 如今，最终用户和客户通过互联网访问将数据中心，这意味着不允许有任何故障时间，因为计划内或计划外的故障时间将会影响公司收入和获利能力。
- ☒ 当前的数据中心需要尽可能在更小的设备里配置更高的处理能力，于是虚拟化、高效利用服务器、节省空间等考虑因素就变得尤为重要了。

全世界的 IT 管理者及数据中心管理者对此十分了解。从如图 1 所示，我们可以看到数据中心管理人员面临的最首要的挑战是：

- ☒ **电力/制冷。**通过提高能效来降低电力/制冷成本，已成为许多数据中心管理者关心的首要问题。原因显而易见：城市里的有限能源供应导致了“能耗封顶”。这意味着数据中心里所有的服务器、存储器、网络设备的耗电量必须限制在一定的“功率范围”内。此外，必须防止数据中心里密集摆放的服务器的运行导致“热点”的产生，这意味着数据中心的服务器也必须在一定“温度范围”内运行，否则运行成本将进一步提高。
- ☒ **应用和数据的可用性。**可用性对于“24x7x365”不间断运行的计算环境是至关重要的。组织内的终端用户或组织外的最终客户，无论位于世界哪一时区，都必须能够全天 24 小时存取数据和运行应用系统。因此，“决不允许故障时间”，所有的应用系统必须持续工作。如果发生意外故障，须使用高可用性软件重启进程，将工作负荷转移至其他的服务器以确保不间断运行。
- ☒ **数据中心的空間利用。**如今的数据中心里摆放着大量小型服务器，同时还有专门处理大量复杂工作的可扩展服务器（中高端服务器）。数据中心的空間拥挤就造成了电力/制冷的问题，于是用户希望在服务器配置上另辟蹊径，希望在进一步充分利用现有空間的同时，支持更高能效的运营。

图 1

数据中心面临的首要挑战



受访者人数=197

数据来源：IDC，2008

企业将受益于运营成本的降低。这些成本与能源利用、IT 员工维护和维修现有系统的时间、缺乏可靠性的系统造成的故障时间、停电、断网等息息相关。针对降低运营成本这一重要需求的技术与产品将继续帮助提高企业整体收入和获利能力。提高计算机系统的正常运行时间的另一好处在于，业务的连续性为组织的终端用户及其客户带来切实的利益。

绿色 IT 与电力和制冷

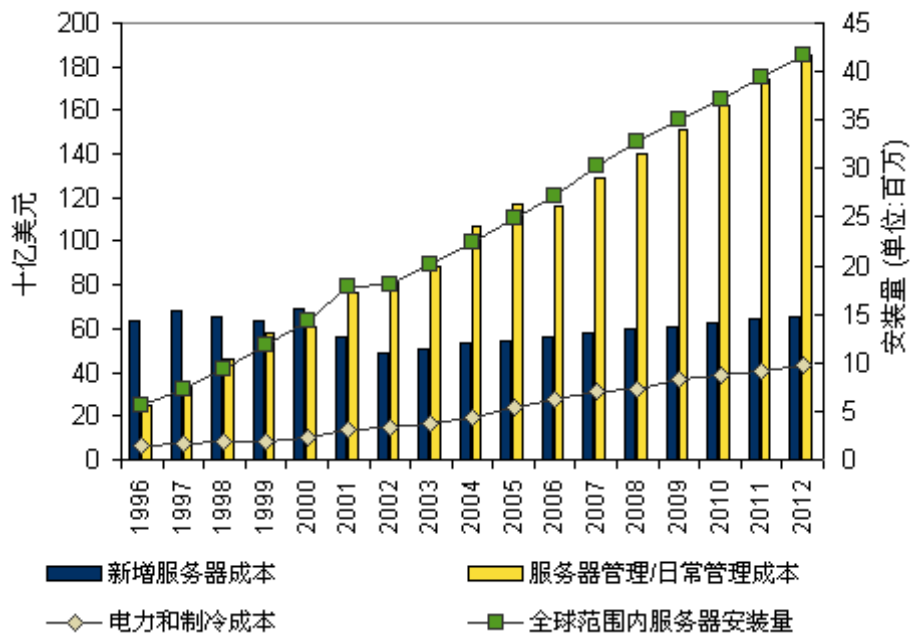
绿色 IT 是当今企业运营的一项重要举措，其推动因素之一就是当今的企业（尤其是位于大城市的企业）正面临着公用事业公司电力供应的限制。“能耗封顶”是各 IT 组织都必须遵守的能耗限制，它要求降低组织内所有服务器的“功率范围”。因此，用户必须设法尽可能提高效率从而在此范围进行运营。

从图2可看出，近年来随着部署于用户端的服务器总量急剧上升，电力/制冷成本也大幅上涨。系统运行所需要的电力越多，运行中的散热就会越多。这一现象导致数据中心里遍布“热点”：以机架方式优化的服务器的安放处密集摆放了许多小型服务器，于是其受到的影响最大。事实上，相比新增服务器的成本，电力/制冷的成本增加了四倍。服务器厂商通过以下方法来降低电力/制冷成本的原因即在于此：

- ☒ 利用多核处理器，减少每个处理器核的能耗
- ☒ 新的服务器设计，使其运行时的能耗更低
- ☒ 为密集安放的服务器设计有效的制冷机制
- ☒ 检测数据中心里的热点
- ☒ 整个数据中心采用非通风区域/通风区域设计

图 2

在服务器、电力和制冷、服务器管理/日常管理上的全球 IT 支出（1996-2012）



数据来源：IDC，2008

为企业级应用提供高可用性和可靠性

现如今，企业常常处在“24x7 模式”的全球市场竞争中，因此不允许任何中断运营的情况发生。由于 IT 系统是现代业务流程的基础，IT 架构的故障时间就意味着是整体或部分业务的故障时间。缺乏业务连续性会导致销售额下降，同时客户会转向一家能提供更可靠业务服务的产品和服务供应商。

多种 IT 技术可以提高应用和数据的可用性，如具有高可用性的故障切换软件、负载均衡软件、数据复制以及能将工作负荷转向可用计算资源的企业系统统筹管理机制。然而，当工作负荷转移至备用服务器时，可能出现的运行中断事件使得最终用户的工作或产品和服务的购买也被迫中断，进而引起用户的不满。

这意味着每个服务器系统必须具有超群的可用性，这一点可通过板载可靠性特性的支持（如纠错存储器、存储器保护功能、需要时可快速修理、更换的冗余硬件）来实现。此外，服务器的分组必须有效、实用，这样服务器集群在组合后才能实现高可用性，且加快进程重启的软件此时非常有用。

Unix 入门级服务器的价格/性能

Unix 入门级服务器已成为当今企业核心计算的重要元素。它们支持网络密集型负荷，满足了来自互联网的访问数据中心中运行的应用和数据请求。它们支持具有高可用性的有线和无线应用的通信基础设施。在这种情况下，它们通常以可向外扩展的配置部署在几十甚至几百台入门级服务器中。它们的高可用性和安全性可支持政府工作负荷，支持用户定义的角色和身份认证软件。

对于客户而言，最理想的方式是以入门级服务器的价格购得一台拥有中型服务器能力且具备高可用性、可靠性和安全性的服务器系统。经济压力迫使 IT 管理者找寻更低价格的入门级服务器以壮大可扩展服务器，从而为庞大且要求严格的关键任务负荷提供更大的服务器能力和更先进的管理功能。两种服务器（入门级服务器和可扩展服务器）所共有的职责是使企业的数据中心有效运行。重要的是，客户需要的是融合了多种创新的入门级服务器，如多核/多线程技术和虚拟化技术，其中虚拟化技术可支持负荷整合、节省数据中心空间以及提高能效（能效效率的提高使 IT 组织在减少电力/制冷成本的同时提升了系统能力）。

多核、多线程服务器的优势

多核处理器的诞生为系统设计打开了一个新方向。相较于单核处理器，它能使每个处理器核以低耗运行。这些多核系统，包括双核和四核版本，已经对数据中心的运行产生了影响。它们允许每个系统在整个空间日趋狭小的数据中心中完成更多的工作，为实现能效计划和降低运营成本发挥了重大作用。

多核组合增加了计算负荷的处理能力，同时服务器电力/制冷需求也得到了控制。

此外，服务器虚拟化提高了每个处理器的利用率。多核与虚拟化技术的组合大大提高了服务器的利用率，从而占用更少空间的服务就能提供数据中心所需的 IT 负荷处理能力，因此也就无需扩大整个数据中心了。

Unix 服务器负荷

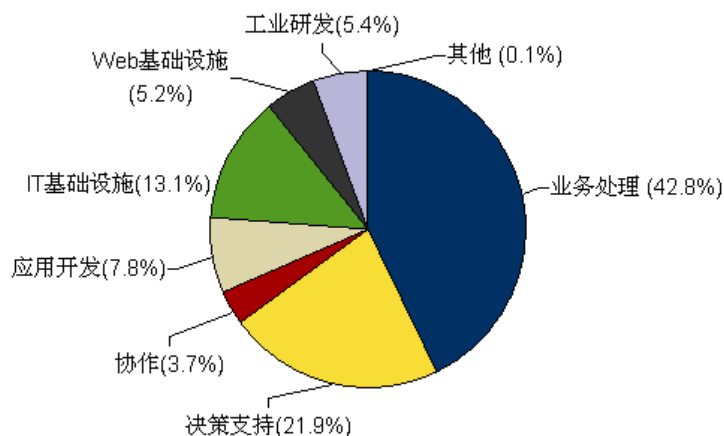
长期以来，Unix 服务器在数据中心处理关键任务负荷和网络负荷（具有互联网组件但与企业应用相连的负荷）的过程中都担任着重要角色。Unix 服务器在全球范围内得到广泛应用，在政府、电信、金融服务、制造、零售等其他垂直市场部门都发挥着重要作用。

经历了数年的时间，Unix 服务器的可靠性、可用性和可服务性（RAS）特性已内建至此平台中，由此成为了各种关键应用和数据库的重要基础。由于故障的出现会中断业务运营，造成收入损失，对企业获利能力也造成影响，因此可靠性和可用性对于这样的运行环境就显得至关重要。从图3中可看出，Unix 服务器在支持重要负荷方面享有极佳声誉。Unix 服务器的典型负荷包括了业务处理（如网上交易处理（OLTP）、业务范围（LOB）内的工作负荷，如企业资源规划（ERP）和客户关系管理（CRM））。

许多案例表明，大型企业认为 Unix 服务器提供的可靠性只有可扩展的大型主机服务器可与之媲美。IDC 认为，这就是 Unix 服务器的全球市场需求保持旺盛的原因，即便是激烈的市场竞争使个别产品价格下调的情况下也不例外。在2007年，Unix 服务器在全球市场上带来了超过170亿美元的工厂营收和近190亿美元的市场营收（基于在客户现场的服务器安装量来测算）。根据 IDC 每季度的测量数据，2007年，购买 Unix 服务器的 IT 支出占全球购买各类服务器的 IT 支出的32%。

图 3

Unix 服务器全球市场收入份额



数据来源: IDC, 2008

入门级 SPARC Enterprise 服务器

基于富士通 SPARC64 VII 处理器的 M3000 系统为进入 SPARC Enterprise 服务器的系列产品提供了一个新切入点。它的出现降低了 M 系列产品的初始价位, 该系列旨在实现以下目的:

- ☒ 为企业内的业务部门提供各种应用和数据库
- ☒ 为企业处理面向网络的负荷
- ☒ 为互联网和网页服务处理 Web 2.0 负荷
- ☒ 为 SPARC64 企业服务器提供应用开发

M 系列服务器家族

由富士通和 Sun 两家公司共同面向全球市场推出的 M3000 将成为进入 M 系列服务器的新切入点。客户通过部署多个 M3000 服务器能运行一系列的业务应用, 包括特定客户应用 (常被称作“定制”应用) 和独立软件开发商应用。同时, 也可利用 M3000 处理基于网络的负荷, 包括与 M 系列中较大型号服务器的数据库协作运行的网络负荷; 又或可将 M3000 作为编写和验证即将部署于 M 系列服务器家族中的应用的测试/开发系统。

以下是 M3000 所属的 M 系列中所有其他型号服务器的简要说明：

- ☒ **M4000。** M4000 是一个 4 槽服务器系统，每个系统拥有 16 个处理器核。它支持两个动态域和 128GB 的内存空间。配有 5 个 I/O 槽，支持 PCI-X 或 PCI-Express。并且，可通过外部 I/O 扩展单元增加额外的 PCIe 或 PCI-X 插槽。支持 32GBps 的系统总线带宽。
- ☒ **M5000。** M5000 是一个 8 槽服务器系统，每个系统拥有 32 个处理器核。它支持 4 个动态域和 256GB 的内存空间。配有 10 个 I/O 槽，支持 PCI-X 或 PCI-Express。可通过外部 I/O 扩展单元添加额外的 PCIe 或 PCI-X 插槽。支持 64GBps 的系统总线带宽。
- ☒ **M8000。** M8000 是一个 16 槽服务器系统，每个系统拥有 64 个处理器核。它支持 16 个动态域和 512GB 的内存空间。其具有 4 个 I/O 单元，每个单元配有 8 个 PCIe I/O 槽。该服务器总共支持 32 个 I/O 槽。可通过外部 I/O 扩展单元添加额外的 PCIe 或 PCI-X 插槽。支持 184GBps 的系统总线带宽。
- ☒ **M9000。** M9000 可配置成 32 槽或 64 槽服务器系统，每个机柜运行一个系统。对于 64 槽服务器，其上运行的每个系统可有 256 个处理器核。大型系统可支持 24 个动态域。每个 32 槽的机柜配有 64 个 PCIe I/O 插槽，而每个 64 槽的机柜配有 128 个 PCIe I/O 插槽。可通过外部 I/O 扩展单元添加额外的 PCIe 或 PCI-X 插槽。每个 64 槽系统支持 737GBps 的系统总线带宽。

M 系列服务器产品

使用简单

产品使用简单对于维系 Solaris 老客户是非常重要的，对于吸引新客户选择 M 系列平台也十分关键。由于 Solaris 客户群的许多应用仍在 Solaris 8 或 Solaris 9 系统上运行，于是许多负荷需要转移至更强大的新硬件系统上。但是，考虑到转移旧负荷的成本，许多负荷仍在基于五年前甚至更老的 SPARC 硬件的系统上运行。此时，客户应用无法获益于 SPARC 处理器的技术改进，如在 SPARC64 多核系统实施的技术。客户希望能无缝地迁移到 M 系列提供的新硬件上。他们希望将过往运行在 Solaris 操作系统上的 Solaris 应用和数据库迁移至速度更快并且能为当前运营带来更低电力/制冷成本的新硬件上。M 系列系统，包括 M3000 在内，凭借与 SPARC 老配置的二进制兼容性使之成为可能。我们还可以将 Solaris 8 和 Solaris 9 中的应用迁移至 M3000 上进行重新部署。这意味着大多数现有 Solaris 系统应用如果要在 M3000 上运行，只需进行少量改动甚至无需改动。这一点可通过在 M3000 硬件上运行 Solaris 10 “containers”来实现，由此一来客户可根据自己的喜好，用不同的 containers 容纳 Solaris 8、Solaris 9 或 Solaris 10 的系统映像。每个 Solaris 10 操作系统的域可容纳几十个 containers。

投资保护

像这样直接迁移至新系统的方式将简化并加速平台的更新。富士通和 Sun Microsystems 公司共同推出 SPARC/Solaris 平台已有多年的经验，直接迁移将有效保护客户原有投资。这意味着客户将可以规避涉及平台升级、替换的时间损失及金钱损失，同时引入 M 系列系统时也不必担心会发生 IT 业务中断的情形。

SPARC Enterprise 服务器为 Solaris/SPARC 客户提供了有效的投资保护，它与 SPARC 老版本的二进制兼容性使客户如今可以将各种应用无缝迁移至新的 SPARC64 平台上。对于使用 SPARC 系统的 Solaris 客户而言，很重要的一点就是将现有 Unix 应用迁移至新硬件系统上以获得更佳的性能和能效，并将其立即使用。迁移至新平台的结果将是提高服务器能力、减少成本，同时随着对计算能力的需求不断上升，还能够将工作负荷扩展到大量的 M 系列系统上。

在原有硬件基础上升级是保护客户在 SPARC 平台上原有投资的另一选择。在现有硬件系统的基础上加入新一代 SPARC64 VII 四核处理器即可升级基于 SPARC64 双核处理器的 M 系列企业服务器。此方法无需更换系统的其他部件就可提高系统性能和性能功耗比。

支持绿色 IT

倡导绿色 IT 已成为全球 IT 业的共识。各地对此都十分重视，包括美洲（包括北美洲和南美洲）、EMEA（欧洲、中东、非洲）、亚太区（包括澳大利亚和新西兰）以及日本。近年来，受如下几方面的推动：人们对环境问题的关注、全球气候变化研究以及与能效和数据中心的电力/制冷相关的经济问题，人们对绿色 IT 的重要性的认识有了极大的提高。

倡导绿色 IT 包含了多个因素，覆盖了服务器产品的整个生命周期。这些因素包括重视生产服务器的材料、数据中心里的服务器在运行时的能源使用、数据中心退役服务器的部件的循环使用。

通过性能功耗比和其他度量标准得出的每台服务器的能效能帮助 IT 管理者评估使用服务器对环境造成了多大影响，同时也促使用户更换旧的、老化的产品，安装能效更高的新产品。事实上，过去十年间人们对电力/制冷问题的关注发生了极大变化——新设计着眼于以下几方面提高服务器的能效：多核处理、使用新材料以及改变冷气通过服务器机柜或机架的方向。

为了倡导绿色 IT，Sun 和富士通公司共同向全球推出了 SPARC M 系列企业服务器，其设计在确保服务器充分散热同时将能耗降至最小。所有的 M 系列机型均使用 2.5 英寸硬盘驱动器（HDD），使整个系统结构紧凑，能耗降低，且支持高效的 AC-DC 转换单元从而将能耗降至最低。不仅如此，这些机型还配有高效风控机制，有助于对服务器机箱内的热点（包括处理器和内存）制冷。

M3000 产品说明

M3000 服务器是 M 系列产品的入门级产品，M 系列还包括 M4000、M5000 中型企业服务器和 M8000、M9000 高端企业服务器。

富士通和 Sun 公司在 2007 年就面向全球推出了 M 系列服务器产品，两家公司都致力于不断壮大这个产品系列。该系列具有 RAS 特性，支持 Unix 操作系统 Solaris 10 以及能为 M 系列服务器提供高效、可靠运行的富士通系统管理软件，由此也就保证了对关键任务负荷的有效支持。

M3000 是一款 2U 单槽服务器，使用双核或四核 SPARC64 VII RISC 处理器，该处理器是由富士通有限公司设计生产的 65nm 工艺的半导体元件。SPARC64 VII 处理器的四核能力使其具备更高的计算密度，而服务器的设计则使其具有更高能效。每个处理器的功率为 135 瓦，整个单元在 470 瓦的热度范围内和 100 到 120 VAC 的额定电压下运行（每个服务器具有两个制冷区）。

计算密度和能效结合意味着系统能在更小的空间内提供更强大的计算能力，也支持了绿色 IT 的理念。它符合国际上倡导的相关环保标准，包括《关于在电气电子设备中限制使用某些有害物质指令》（RoHS）（源于欧洲，随后被广泛采用）和日本的节能计划。它通过控制风扇转动以将能耗降至最低，并通过内置的风道解决了系统内的热点问题，从而在对整个单元制冷的同时，能在环境温度为 25 摄氏度（77 华氏度）的条件下，将环境噪声级降至 47 分贝（dB）。M3000 本身就可用作测试和开发，或与数据中心里的其他 M 系列服务器组合使用。

M3000 有效解决了困扰 IT 管理者的三大数据中心问题：

- 电力/制冷
- 运行于系统之上的负荷的可用性
- 数据中心空间的有效利用

它外型小巧，为系统部署赋予了更大灵活性，同时它的高可用性和可靠性有效地支持了业务连续性，减少了系统出现意外故障的可能性。

系统规格包括了如下方面：

- ☒ **SPARC64 VII 处理器上的数据错误检查点。**该功能内建到 SPARC64 VII 处理器中，提供硬件检测以找出数据错误。其支持处理器级的指令重试功能。
- ☒ **L1 和 L2 高速缓冲存储器保护。**许多系统错误都出现在 L1 和 L2 缓存中。SPARC64 VII 处理器为缓存提供了保护以避免此类故障。
- ☒ **内存的扩展式错误检查与纠正（ Extended ECC）。**扩展式 ECC 运用类似于 ECC 的机制对出现故障的内存芯片上的数据进行挽救。
- ☒ **Solaris Containers。**这是软件“Containers”，它通过虚拟化技术，将运行于同个 Solaris 操作系统上的各个应用分隔开来。这样能有效防止各个应用间的干扰同时加强了业务的连续性。
- ☒ **冗余的硬件组件。**该特性提供了系统级的备用计算资源，以防止任何一个硬件组件出现故障而对整个系统造成影响。

相比由 Sun 和富士通公司推出的部分上一代 SPARC 服务器产品，M3000 将产品性能将近提高了一倍，而占地空间约缩减到原来的 25%甚至 50%，M3000 势必将取代原有产品。这一特点对于空间和电力供给受到限制的操作环境尤为重要，如数据中心的电力消耗量设有一定的限制。在实现所有这些功能和特性的同时，M3000 还显著降低了设备运行时的噪声等级。更重要的是，服务器系统各个方面的可靠性都大大加强。这一点对于当今竞争激烈的全球市场是至关重要的。只有保证了系统可靠性，企业才能实现“24x7x365”不间断的实时操作，从而为各地的业务活动提供支持。

挑战 / 机会

在向市场推出新服务器系统的时候，客户总需要对其特性/功能和使用案例有一个熟悉的过程。这个过程通常需要耗费一段时间，尤其是在新系统设计刚推出的时候。但是，就 M3000 而言，其支持绿色 IT、提高了系统能效进而能给客户带来运营收益，基于此，M3000 将吸引众多 IT 管理者的眼光。从而，相比那些不能增加运营收益的产品，客户将更快接受此款新产品。

因富士通和 Sun 公司面向全球销售 M 系列服务器，因此他们必须强调其产品的绿色 IT 和高能效的特点以及服务器支持高可用性的负荷。

Unix 服务器的全球市场是一个竞争十分激烈的市场，四大厂商的相互竞争导致了激烈的价格战，低端服务器市场上尤为突出，最终客户将从中获益。此外，客户购买新服务器是出于对该产品减少运营成本的这一价值的考虑。新 Unix 系统就具有这样的价值，它倡导绿色 IT，减少能耗/散热成本，支持随机存取存储器的功能进而提高可用性，所有这些组成了在数据中心的 IT 架构里部署新一代高能效服务器可获得的运营收益。由于此类服务器能影响和减少运营成本，其需求将会不断增加。更重要的是，此类服务器能推动实现动态 IT——它能满足灵活可靠的数据处理需求和不断变化的业务需求。

结论

效能是全球 IT 管理者和数据中心管理者最关心的问题。近年来，能源成本上涨，数据中心内密集摆放的服务器、存储器、网络设备，导致电力/制冷成本不断攀升。另外，一些城市对数据中心或办公楼内的总电力消耗量设定上限。M3000 的出现解决了许多此类最为关心的问题。同时，它通过降低能耗、提升 IT 员工生产力、提高应用和数据的正常运行时间，进而减少运营成本，提高了企业效益。

版权声明

对外公布 IDC 信息和数据——要将任何 IDC 信息用作广告、新闻稿或宣传材料，均需预先获得 IDC 副总裁或驻该国业务经理的书面许可。提出请求时请附上草案。IDC 保留因任何原因拒绝批准外部使用 IDC 信息的权利。

IDC 2008 版权所有。未经书面许可，严禁复制。