



Microsoft® Windows® 64 位提升开发人员价值

Microsoft Corporation

发布时间: 2005 年1 月

摘要

本白皮书介绍 Microsoft Windows 64 位平台为开发人员提供的价值和主要好处。

这是一份初稿文档，在文中所述软件的最后商业发布之前可能会进行重大改动。

本文档中包含的信息代表 Microsoft Corporation 在发布时所讨论问题的最新观点。由于 Microsoft 必须对不断变化的市场条件做出响应，因此，不应将本文档看作是 Microsoft 一方的承诺，Microsoft 也不能保证在本文发表日期后所提供的任何信息的准确性。

本文档仅用于信息目的，MICROSOFT 对本文档提供的有关信息不做任何明示或暗示的保证。

用户有责任遵从所有适用的版权法。除版权法所赋予的权利以外，未经 Microsoft Corporation 明确书面许可，不得擅自将本文档的任何部分进行复制、存储或输入检索系统，或以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）进行传播，或用作其他目的。

Microsoft 对本文档中的主题拥有专利权、专利申请权、商标权、版权或其他相关的知识产权，除非 Microsoft 以任何书面许可协议明确提供，向您提供本文档开发给于您使用这些专利、商标、版权或其他知识产权的任何许可证。

© 2005, Microsoft Corporation. 保留所有权利。

Microsoft、Active Directory、Windows 和 Windows Server 是 Microsoft Corporation 在美国和其他国家/地区的注册商标或商标。

本文提到的某些公司和产品名称可能是属于其各自所有者的商标。

目录

简介 1

性能 1

 更大的内存访问 1

 64 位寄存器 2

新的市场机会 3

 工作站：经典的专业计算工作站性能 3

 数字内容创建 3

 机械设计与分析 (CAD/CAM/CAE) 4

 金融行业 4

 服务器：UNIX 级别的可伸缩性 4

 客户端和服务端：更好的价格/性能比 5

利用现有的投资 6

 相同的开发环境和 API 6

 相同的开发技巧 6

 相同的代码基 7

小结 7

简介

Microsoft® Windows® 64 位平台是计算自然发展的一部分。正如在能够使用更强大的平台后计算就会从 16 位移植到 32 位一样，几年之后，几乎所有的计算机不可避免地都变为 64 位。但是，现在这对开发人员而言意味着什么？他们何时转换为 64 位计算以及为什么要转换为 64 位计算——这种转换的内在价值观是什么？

通过研究针对开发人员的 64 位计算的特定价值观，本白皮书对这些问题做出了回答。

通过 Windows 64 位平台，开发人员可以利用其应用程序的更多性能，这样不仅激发出更有效的应用程序，而且还允许这些应用程序用于新用途、新用户和新市场。使用 Windows 64 位平台，开发人员在进入这些新市场的同时可以利用他们目前在 32 位平台上的代码和专业知识方面的投入。

性能

更大的内存访问和 64 位寄存器都为 64 位系统提供了更高的性能。

更大的内存访问

由于 32 位体系结构的内存高达 4 GB，因此使用 3 GB 内存的应用程序将可用的操作系统内存限制为最多 1 GB。应用程序的内存增加势必以操作系统的内存减小为代价，这样会在某种程度上降低操作系统的性能和吞吐量。对于需要大量内存才能有效处理大量存档信息的系统（如网络服务器和数据库服务器）而言，这是个值得注意的问题。

同时，如果 32 位系统上的一个应用程序需要 3 GB 以上的内存，就必须在该应用程序代码内部进行一些特殊操作。例如，物理地址扩展（Physical Addressing Extensions, PAE）和地址窗口扩展（Address Windowing Extensions, AWE）允许 32 位应用程序实现 API（或者在 PAE/AWE 顶部对自己的内存进行管理）以访问 2 或 3 GB 以上的内存。但是，这些额外的代码需要更多的维护和更多测试，同时还会带来许多需要解决的潜在问题。

所有移植到 64 位 Windows 平台或为 64 位 Windows 平台开发的应用程序的一个显著好处是增加了内存的可用性。与 32 位系统相比，在 64 位 Windows 系统中无需额外的编码或特殊的 API 就能使用额外的

内存。而且，较少的代码提高了应用程序的整体性能，用户会更加满意。

64 位 CPU 可以处理 64 位操作，还可以对 64 位的内存地址空间进行寻址。64 位体系结构提供将近 4.5 千兆字节的可用内存，远大于当前（或不远的将来）应用程序可能需要的内存。

运行于这些体系结构上的 Windows 操作系统允许 16 TB 的虚拟内存（每 64 位进程 8 TB）。即使是运行在 64 位操作系统上的 32 位应用程序也能从该增加的内存中受益。默认情况下，64 位系统上的 32 位程序可以使用多达 2 GB 的内存并对它进行寻址，这与标准的 32 位系统相同。然而，应用于该应用程序的二进制或 EXE 文件的标志将这个空间加倍，从而允许访问 32 位进程的 4 GB 直接可寻址内存。这比在 BOOT.INI 文件中设置 /3GB 开关的 32 位 Windows 系统上相同的应用程序可寻址的内存空间多了 1 GB。与 32 位系统不同，在 64 位系统上，这样做不会减少操作系统的可用内存数量。内存受限的 32 位应用程序将在 64 位 Windows 系统上立即得到缓解。

本机 64 位操作系统还会从增加的内存中得到相当大的好处。所有缓冲区、高速缓存、句柄表等变得更大，并且都已经适应了可用受支持的 64 位寻址模型寻址的增加的内存。因此，作为操作系统增加的空余空间的结果，开发人员可以期望操作系统更高的可靠性和稳定性，这会进一步提高其应用程序的可靠性和稳定性。

为了高速缓存并增加其响应和性能而实现的大的内存中缓冲区，一个 64 位应用程序会得到与底层操作系统相同的好处。较大的缓冲区和缓存会使数据访问速度更快，并且支持更多的并发用户。增加的内存还会引发新的使用方案、新的客户方案，以及应用程序新的市场细分，这一切都取决于具体的应用程序。

数据库系统是一组突出了更多直接可用内存的优点的应用程序。SQL Server 2000 64 位版本、Oracle 和其他数据库系统都进行了迁移，以便在 Windows 平台上支持 64 位以及更打动人心、前所未见的性能。

64 位寄存器

寄存器是一个系统可提供的最快内存类型。它们创建并存储 CPU 操作和其他计算的结果。32 位 x86 CPU 包括 8 个通用寄存器。64 位 x64 处理器有 16 个寄存器。Itanium 处理器拥有更先进的寄存器引擎（128 个浮点寄存器和 120 个通用寄存器），并且支持更复杂的寄存器操作，这些都是通过全新的体系结构实现的。所有 CPU 寄存器都

允许本机执行 64 位操作。通过提供更多寄存器以及更多寄存器空间，64 位处理器（以及为它们编写的应用程序和操作系统）可以更有效地处理数据，每个时钟周期可以移动更多信息。

Microsoft 针对 Windows 64 位平台的开发工具支持使用更多寄存器，从而帮助应用程序开发人员为 64 位平台开发更快、性能更好的应用程序。对所有编译器、链接器和库进行了重新设计，以便充分利用支持的 64 位处理器的较大的寄存器组。分析工具和优化工具内置有关于基础的 64 位体系结构的知识，从而允许开发人员充分利用 64 位平台。这样就会产生更快的应用程序性能，并且增加用户满意度。诸如 Itanium 处理器上的寄存器重命名/旋转这样的特殊功能为应用程序带来了额外的性能改善。使用 Microsoft 和许多其他厂商开发的工具，开发人员可以使用这些功能并获得更大的应用程序性能，而无需进行任何其他工作。

在 32 位开发中，基于整数的计算必须使用 32 位寄存器。在 64 位系统上，用于相同计算的寄存器是 64 位的。像 C/C++ 这样的语言完全支持 64 位操作。在 32 位系统上处理 64 位数据最多需要开发人员拆分数据，并对相同的操作使用两个 32 位寄存器。

新的市场机会

开发人员应该牢记，增加一个应用程序的可用内存、寄存器和系统性能可能会使组织通过以前不可能实现的方式使用该应用程序。还可能允许新类型的用户、客户或组织，甚至新的市场细分使用该应用程序。无论一家公司销售软件，还是销售软件通过某种方式而利用的产品或服务，当今 64 位系统的新增功能（硬件和软件）是今后若干年新的收入来源的关键。

下面按照硬件平台来看一下这些新增的用途和市场：

工作站：经典的专业计算工作站性能

数字内容创建

包括了 2D 和 3D 动画与呈现、视频编辑以及游戏开发的应用和用途是数字内容创建（Digital Content Creation，DCC）细分的三个主要领域，它们将受益于 Intel Itanium 上 Windows XP 64 位版本的额外内存、增加的内存 I/O 速度和改善的浮点性能。

额外的计算能力使游戏开发人员和动画设计师能够减少呈现模型或场景所需的时间，这样就减少了等待进一步开发所需的时间。它还使开发人员能够处理完全呈现的 3D 模型，而不是处理较小的、线框表示的模型。在开发过程中能够查看完全呈现的模型使动画设计师和开发人员能够自由地发挥他们的巅峰创造力。

机械设计与分析 (CAD/CAM/CAE)

计算机辅助设计和工程应用需要在短时期内处理庞大的模型。这些应用受益于 64 位系统的大内存支持、快速内存吞吐量以及改进的浮点速度。

在像汽车或航空设计这样的领域中，成功的一个关键就是能够在满足严格的设计安全要求的同时快速形成设计概念。64 位系统有助于这一快速而复杂的设计工作。

像汽车和飞机这样的产品设计还为分析工具创建了市场，这些分析工具用以确定各项因素（如气流、压力和热量）的影响。这些工具执行浮点、密集、复杂的数学计算，以确定各种材料的耐力和特性。此外，设计人员还可以使用这些工具来开发现实中的场景（如模拟碰撞），并将结果应用于他们的模型以改进产品设计。64 位系统又一次成为支持这些工具的理想选择。

金融行业

在线证券交易和个人银行都为客户和金融机构制造了大量需要分析的数字数据。在分析数据和走势、执行定价分析和进行交易时，计算机系统必须对大型数据集执行近乎于即时的浮点计算。

Windows XP 64 位版本允许将这些大型数据集加载到内存中，供处理器快速访问。由于访问内存中数据的速度比访问磁盘驱动器上数据的速度快大约 10,000 倍，因此可以迅速进行分析。然后，可以在详细的 3D 模型中虚拟表示这些数据，加快决策过程。

服务器：UNIX 级别的可伸缩性

对于需要大量内存或进行密集型数学计算的应用程序而言，64 位 Windows 计算带来的最大好处是主要性能和可伸缩性方面的收益。TPC 基准说明 Windows 64 位系统至少执行与 UNIX 相当的（或更丰富的）配置。Windows 64 位系统支持各种情况下的高性能、高吞吐

量计算，包括 Windows Server 终端服务部署、商业应用和技术计算。

2004 年 4 月，Microsoft 和主要的行业合作伙伴宣布雄踞两个主要基准首位：

- Hewlett-Packard 使用 Intel Itanium 2 芯片以及 64 位版本的 Microsoft SQL Server 2000 64 位版本和 Windows Server 2003 Datacenter Edition 的强大组合，在它的 64 位处理器 Superdome 系统上以 \$9.82/tpmC 的成本实现了 658,277 事务处理数/分钟 (tpmC) 新的最高 TPC-C1 结果。每个 tpmC 的价格比最近的 UNIX 系统结果的成本低 66%¹。
- Siebel Systems Inc.、Unisys Corp. 和 Microsoft 因 Siebel eBusiness Applications 而占据了基准的首位——30,000 个并发用户在一台安装了 64 位版本的 SQL Server 2000 和 Windows Server 2003 Datacenter Edition 的 Unisys ES7000 服务器上运行 Siebel 7。此结果有力地证明了想要确保高性能 ISV 应用程序的客户可以在要求最高的环境中进行调整²。

借助其 64 位产品，Microsoft 已经在一度由高端 UNIX 操作系统和数据库占据的领域中树立了领导地位。64 位版本的 SQL Server 2000 和 Windows Server 2003 已经共同证明了它们能够伸缩；而且与专用的 UNIX 系统相比，要获得、拥有并对它们进行操作是更易于管理且成本更低。³

客户端和服务端：更好的价格/性能比

Windows Server 2003 和 Windows XP 支持 x64 扩展体系结构，它们通过提供 32 位和 64 位应用程序的高性能操作，为性能关键的应用程序提供最通用的平台。在未来一、两年内，基于 x64 的硬件将成为新的主流平台。

这就是引入 Xeon 体系结构的原因，与之兼容的 AMD-64 系统的可用性支持所有人使用 64 位系统。现在，可以用 32 位系统的价格获得 64 位系统。64 位系统将很有可能用新的硬件代替市场上的 32 位系统。所有系统都将在支持 64 位的处理器上运行，当客户需要更多能力和内存时，它们将升级到 64 位 Windows 操作系统，在相同的硬件上运行相同的应用程序，唯一的额外硬件开销是他们可能选择增加的内存。

¹ <http://www.microsoft.com/presspass/press/2003/apr03/04-2464BitSQLPR.asp>

² <http://www.microsoft.com/presspass/press/2003/apr03/04-2464BitSQLPR.asp>

³ <http://www.microsoft.com/presspass/press/2003/apr03/04-2464BitSQLPR.asp>

Microsoft 还承诺支持 Itanium 体系结构。用于基于 64 位 Itanium 的系统的 Windows Server 2003 对于高可伸缩的应用程序而言是最经济有效的平台，因为它用最低的开发、部署和管理成本提供最高级别的可伸缩性。

利用现有的投资

相同的开发环境和 API

除了测试要支持的其他平台之外，64 位硬件平台不会为开发人员带来任何额外的工作。一旦他们的源代码经过了代码清理和移植过程，就可以编译为其他平台的本机代码，无需额外的工作。该过程对于移植现有的托管代码的开发人员更简单，因为他们不必为不同平台重新编译代码。MSIL 代码的安装（标记为平台不可知的）在所有安装了 Microsoft .Net Framework 的平台上立即安装和运行。

没有为 64 位 Windows 引入任何新的 API。32 位和 64 位上有一个单独的 Windows API。针对此 API 进行编程是创建针对 32 位和 64 位进行编译、链接和执行的兼容代码的第一步。Microsoft 只调整了为数不多的 API 调用（例如，允许 64 位指针作为参数），以支持 32 位和 64 位 Windows。否则，不会改变现有的 32 位 Windows API。甚至像“int”和“long”这样的基本数字数据类型在 64 位 Windows 操作系统上仍然是 32 位的。引入了新的 64 位数字数据类型，从而允许在 64 位和 32 位的计算中显式使用 64 位数据类型。引入了其他类型（所谓的多态类型）以允许源代码兼容性⁴。

相同的开发技巧

从 32 位 Windows 到 64 位 Windows 系统的迁移过程中，开发人员冥思苦想的咒语应该是“Windows 就是 Windows”。现在，有经验的 32 位 Windows 开发人员已经知道如何针对 64 位 Windows 进行开发。原因：两者之间没有实质区别。例如，设计为利用 Windows Server Active Directory 服务的应用程序（企业中 Windows 部署的基石）可以立刻在 64 位世界中实现，因为 Active Directory 在两个平台之间 100% 兼容。

不仅开发人员可以使用其现有的技能集为 64 位 Windows 创建应用程序，而且他们的大量工具、脚本和应用程序也都可以正常运行，而无

⁴ http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/win64/win64/getting_ready_for_64_bit_windows.asp?frame=true
<http://www.devx.com/amd/Article/17783>

需任何改动和移植。已经为 Windows 64 位设计和开发了这种兼容性。大多数主要基础结构厂商已经宣布支持所有 64 位 Windows 平台（虽然并不一定暗示支持所有工具的 64 位本机版本）；在 64 位 Windows 平台上无缝支持他们的 32 位应用程序。

相同的代码基

Windows 操作系统只有一个源代码树。Windows 操作系统是为使用相同源代码的 32 位体系结构和两个受支持的 64 位体系结构而构建的。例如，Microsoft SQL Server 团队只维护一个源代码，该源代码是为 32 位和受支持的 64 位平台编译的。

首先，可能的移植步骤，Microsoft 建议在 64 位平台上安装和执行给定的 32 位应用程序。因此，在大多数情况下，支持 64 位平台的第一步并不需要来自开发人员的任何努力，而是为用户带来的直接好处。运行在 x64 平台上的 32 位应用程序受益于以原始速度执行 32 位本机应用程序。同时，Itanium 体系结构引入了另一个软件层（执行层）— 允许在 Itanium 处理器上执行 32 位操作码。

将应用程序转移到 64 位的下一步是，开发人员可以查看可能从 64 位本机受益最多的模块。他们可以将这些组件（例如，数据库基准、业务逻辑组件）迁移到 64 位平台并在 64 位上进行本机运行，通过 RPC、IPC、内存映射文件或任何其他内部过程通信手段进行通信。

小结

Microsoft Windows 64 位操作系统为开发人员提供了显而易见的价值。

对于开发人员而言，64 位平台为其延伸了新的用途、新用户以及新的市场。对于内部的开发人员而言，这意味着他们的工作将为其组织提供更大的价值。对于商业开发人员而言，这意味着通向新客户和新市场的潜在途径。对于这两种开发人员而言，获得这些好处所付出任何代价微乎其微。当他们抓住 64 位 Windows 计算所增加的价值时，即可利用现有的知识和代码投入，而几乎不用做任何改动。