

# 磁盘系统中的佼佼者——IBM 7133 SSA

朱晓文 (IBM 公司存储系统部)

## 一、来自客户和 IBM 存储总部的报道

### 1. IBM 7133 SSA 磁盘子系统帮助 IMPCO 完成数据采掘

根据 IMPCO 数据库市场副总裁 Mike Loudermilk 所说,“我们公司想以提供极有价值的市场战略计划闻名。要实现这个目标,需要寻找方法对存入巨大的消费者数据库中的成千上万条人口统计学数据进行分析。相信这种被称作数据采掘的处理将使我们与众不同,但过去我们还不可能以经济而有效的方式完成数据采掘操作。”在做了进一步的调查后,IMPCO 决定用 IBM RS/6000 可升级并行机(SP)的并行处理技术,系统配备了 IBM 7133 SSA 磁盘子系统。

#### (1) 并行处理使数据采掘可行

IMPCO 的目标是将自己的 IBM ES/9000 (运行 VM/ESA 和 VSE) 的应用移植到运行 AIX 的 IBM RS/6000 SP 系统上。“当计划切换到新系统时,我们有一个严格的时间要求和许多待解决的问题。而我们在评价和选择供应商时,无人能与 IBM 匹敌,”Loudermilk 说,“我们总可以依靠 IBM 以超常的努力来帮助我们,IBM 也确实做到了。”仅四个月后,系统移植就完成了。”

在决定 SP 系统规格时,IMPCO 需要找到能在繁重的负载下完成非常大量 I/O 吞吐的磁盘存储设备。这个设备需要在短短几秒钟处理成 GB 的数据。“SCSI-2 磁盘驱动器处理数据采掘应用实在太慢。”7133 是桌边独立式或机架式磁盘存储子系统,使用新的高速 SSA 接口,SSA 比 SCSI 有更高水平的性能、容错、数据可用性和连接能力。

#### (2) SSA 价格与 SCSI-2 相同而性能则远远胜出

“实现新的 SSA 技术并不比用 SCSI-2 花更多的钱,但却明显优于 SCSI,”Loudermilk 说,“我们最开始试着用 7133 时,在 I/O 性能方面直接的印象是它远远高于先前 SCSI-2 设备。我们的数据传输速度真了不起。”今天 IMPCO 在 80GB 的数据库中做例行查询的响应仅需一秒钟。Loudermilk 说,“我们有两台 7133,每台有 16 个磁盘抽屉,总共 144GB 存储量。7133 可以很方便的用热插拔磁盘抽屉来进行扩充,一旦我们要加新磁盘,只需简单地插入就可以了,这真是了不起。

现在看来,IMPCO 的高生产率特点是因为减少了数据密集型应用的运转时间。“当一个分析员做一个统计模型时,每个数据库的查询可能只返回一小部分需要的数据,这是一个多次迭代的过程,”Loudermilk 说,“以前分析员差不多要花一个星期才能完成模型,现在可以用几个小时得到同样的结果。这极大地提高了我们研究的深度与广度,我们的客户得到的是更加有效的市场推广计划。”Loudermilk 说,“在我们最近给一家有线电视公司做的项目中,建了一个细化的模型去量化潜在的消费者。当客户实施该计划去吸引特殊事件看一次电视付一次费的用户签约时,其成功率几乎是平均数的三倍,整个行动的全部成本低于用户常规做法交付的费用。”Loudermilk 补充说,我们相信可以减少客户 25% 的信件邮寄量,同时改进了他们的投资回报。”

### 2. 7133 SSA 磁盘子系统满足 MCI 数据仓库的需要

MCI 的业务重点在过去的几年中发生了惊人的变化——从一个长途电话服务供应商变为一家全方位长途通信服务的公司。伴随这一转变,公司推出了新的战略营销系统(SAMS: Strategic Marketing System),该系统可用来精确地划分市场并相应地制定营销计划。

MCI 的销售系统开发经理 Chip Grim 解释说:“为支持我们新的业务形势,我们需要发展系统环境。这意味着使用一个能够极大地存储并有效地传送数据的系统。数据只有当你能够把它们放到驾驭业务的人士手中,而且要及时地做到时,它才成为信息。”

在选择一个新的数据仓库之前,MCI 对于处理器、数据库和磁盘子系统进行了彻底的基准测试。“我们认为,如果拥有了使用最快的磁盘子系统运行最快的数据库的最快的机器,我们就有了最快的数据仓库。”Chip Grim 说。

MCI 的解决方案:一台有 104 个节点的 IBM RS/6000 SP 和 IBM 7133 串行存储结构(SSA)磁盘子系统。MCI SAMS 仓库目前用 7133 SSA 磁盘子系统存储了 6 兆兆字节(6TB)的“关键使命”数据。IBM 的 SSA,一种向客户提供性能超卓、带宽利用杰出、配置简单、可伸缩性强且数据可用性高的技术,满足了客户的要求。

MCI 发现,除了 IBM 的 7133 SSA 磁盘子系统外,所

有其他磁盘子系统最终都是同样的类型——宽带快速 SCSI 连接方式。“宽带快速 SCSI 就是宽带快速 SCSI,” Grim 说,“无论你增加多少超高速缓存(cache), 最终结果还是一样。一家又一家的产品, 结果几乎完全相同。直到后来, 我们看到了采用全双工 SSA 技术的 IBM 7133 SSA 磁盘子系统。”“当我们对 SCSI 设备作基准测试时,” Grim 说, “RS/6000 处理器一直在空转。而接上 7133 后, 处理器保持 100% 的忙碌, 我们不再有闲置等待的状态。这是非常关键的, 这意味着我们充分利用了处理器的能力。”

## 二、技术分析报告

### 1. 高性能的新标准——SSA 与 SCSI 的比较

大约十年前, 小型计算机系统接口 (SCSI: Small Computer System Interface) 作为磁盘与 PC 连接的高速技术刚刚开始流行时, 令人难以置信的字眼“数据采掘”在程序编制人员与市场推销人员心里几乎是不存在的。而如今, 一些要处理庞大数据库中众多元素间纷繁复杂关系的新应用, 正吞吐着 TB 级的存储容量。这种大量处理数据存储的应用, 造成存储器的需要量爆炸性的增长, 而 SCSI 显然不再能够跟得上客户需要的数据传送速度。

早先, 难得有几个磁盘驱动器连接到一台 PC 上。那时 SCSI 是理想的, 它将块(block)数据从磁盘并行传送到系统内存——当在同一条总线上连接的驱动器不过四、五个时, 这是个传送数据的快速方法。但当连接的存储器增多时, 性能就恶化了。

继续使用 SCSI 或其他并行接口不可避免地形成性能瓶颈, 解决的办法就是采用串行接口。串行存储结构 (SSA: Serial Storage Architecture) 是连接磁盘与主机处理器的一个新的行业标准, 它已在市场上获得巨大的成功, 并成为 OEM 与系统集成商选择未来技术的标志。

SSA 设计的基本准则是: 计算机用户想使数据 (1) 尽可能快地从磁盘驱动器传送到系统内存; (2) 传送可靠; (3) 而且在需要时数据总是可得到的。

在 SSA 系统结构中, 主机处理器 (被称为启动者) 发布指令或发送数据到环形串接的大量磁盘驱动器。与 SCSI 相比, SSA 没有总线, 也不需要很多 SSA 连接的驱动器对主机处理器访问时作“仲裁”。SSA 结束了单会话的系统限制, 可同时进行多路会话, 大幅度地提高了性能。

连接驱动器的电缆允许全双工的点对点通信。这意味着从主机发出的信息可双向输送到环上的每一个

驱动器。即使两个驱动器之间发生断路, 信息仍可通过环路的分支传送到环上的每一个驱动器。

SSA 可检测环中的断路并自动重新配置系统, 恢复链路以保持通信。这不仅可在发生意外断路时提供保护, 而且使用户可以在线增添或减少驱动器而不中止运行、不丢失数据。

环中的每一链路可同时以 20MB/秒的速率双向传输信息。当处理器将读/写指令比例平衡到各占 50% 时, 环上的总带宽是 20MB/秒的四倍——达到 80MB/秒的最大值。

SSA 以使用低成本 CMOS 工艺处理的硅半导体技术实现。按照 SSA 的技术发展规划, 在一年内能够推出性能加倍到 40MB/秒的第二代元件, 这样 SSA 环上的总带宽可达到 160MB/秒的最大值。实验室已研制出 40MB/秒的第二代元件, 有待进一步测试后就推向市场。当能够以足够低成本提供硅的这种高性能的时候, 100MB/秒的元件产品也就指日可待, 到时 SSA 环上的总带宽可高达 400MB/秒。

### 2. SSA 是可以高度伸缩的结构

除了可将子系统容量增长很多而不降低性能, SSA 结构还允许在环中简单地插入多个启动者来完成更多的工作。结果是得到了比使用单处理器时乘倍性能的增长。例如测试结果表明, 如果 4 台主机处理器——每台都能以 35MB/秒的速率传输数据——均享一个 SSA 环中的所有驱动器, 可以得到 110MB/秒的总体传输速率, 几乎是采用一台主机所得到速率的 4 倍。如果将存储器设备划分成等量的“领域”(domain), 而且每台主机只能与一个领域通信, 则性能可接近 140MB/秒。这样的性能相乘是由于叫作“空间复用”的结构特性所决定的, 这意味着不同的 SSA 链路能够独立地同时执行不同的操作。数据只在启动者与其目的设备之间传输, 而不是在整个环上流动。

空间复用的另一个示例是: 在一个环中, 磁盘驱动器 D 和磁带驱动器 T 被相邻配置; 当从磁盘驱动器 D 向磁带驱动器 T 备份数据的指令启动之后, 数据就只在这两台设备之间传送而不必通过启动者。这就使得启动者可以同时从事其他工作并提高了整个环的总体传输速率。

相反, 无论在容量还是性能方面, SCSI 都不是可伸缩的结构。例如, 要建立一个 96 台设备的 SCSI 子系统——与上述双 SSA 适配器容量相对照——为避免性能恶化, 每个 SCSI 适配器限制接 5 台设备, 于是需要 19 个适配器。而主机处理器不大可能有 19 个空闲的插口。因此可能需要安装外接控制器, 这就额外增加了成本。