



SQL Server 存储域网络

技巧集锦

SQL Server 存储域网络技巧集锦

使用存储区域网络 (SAN) 将改善你 SQL Server 环境的性能。然而 SAN 管理要求更多的精力, SQL DBA 从 SAN 设置到维护都要负责。本次技术手册将为您介绍关于 SAN 的知识, 从基础概念到部署执行, 通过阅读本技术手册, 你可以获得关于 SAN 迁移、SAN 建立以及集群和 SAN 快照等内容。

存储域网络基础

数据库管理员往往对于 SQL Server 存储不以为然。然而作为 DBA, 你必须了解更多关于存储空间网络 (SAN) 的知识。通过对 SAN 概念的理解, 我们可以更好地管理 SQL Server 环境并创建更好地系统性能支出。

- ❖ SQL Server DBA 需要熟知的 SAN 基础 (上)
- ❖ SQL Server DBA 需要熟知的 SAN 基础 (下)
- ❖ 将 SQL Server 本地磁盘存储移动到 SAN 存储 (上)
- ❖ 将 SQL Server 本地磁盘存储移动到 SAN 存储 (下)

SAN 与 SQL Server 性能

SAN 在部署大型 SQL Server 数据库时的应用十分广泛。在处理大型数据集时, SAN 是十分经济有效的方法。然而, 在 SAN 上部署 SQL Server 数据库时, 需要实施者了解 SAN 的工作方式, 你不可能仅仅把数据库就这么扔在 SAN 上, 同时还期待着得到良好的性能。

- ❖ 在 SAN 上创建 SQL Server 群集
- ❖ 优化 SAN 设置以提高 SQL Server 性能

SAN 与 SQL Server 数据库备份

在对大型数据库进行管理时，DBA 最头痛的估计就是备份窗口了：数据库规模越庞大，SQL Server 的备份时间就会越长。存储域网络（SAN）数据库快照可以给 DBA 绕过备份窗的能力。

- ❖ 使用 SAN 数据库快照进行备份（上）
- ❖ 使用 SAN 数据库快照进行备份（下）

SQL Server DBA 需要熟知的 SAN 基础（上）

数据库管理员往往对于 SQL Server 存储不以为然。然而作为 DBA，你必须了解更多关于存储空间网络（SAN）的知识。通过对 SAN 概念的理解，我们可以更好地管理 SQL Server 环境并创建更好地系统性能支出。

选择 RAID 级别和存储层

当向 SAN 或 Windows 管理员请求存储空间时，你要告诉他们你需要的 RAID 级别和存储层。这非常重要，因为 RAID 级别决定了你需要的读写 I/O 和数据冗余度。要定义 SAN 阵列支持的 RAID 级别，可以看看我写的技术文章。DBA 应该参与 RAID 级别容量的决策过程，毕竟他们比存储工程师更加了解系统中的数据。

知道数据所在的存储层会让你成为存储管理员的好伙伴。大多数数据库处于第一层存储。第一层存储在系统中是最快最昂贵的。许多光纤通道硬盘支持数据库正常运行（通常有 146G 或 300G）。二层存储通常是更大的光纤通道硬盘。它通常没有第一层存储那么快那么昂贵，因为轴上面分配了很多数据。第三层存储是最便宜的。它通常由非常大非常便宜的磁盘组成。

注意：这不是标准的存储布局。你可以咨询存储管理员获取布局信息。

如果你的系统不需要超高速（只有少数用户使用），那么你可以将系统放到二层存储。虽然它不如一层存储那么快，但你可以花更少的钱，将第一层存储用于需要更快速度的系统中。

如果你的数据库使用 SATA 硬盘时，需要留意。SATA 硬盘也许在台式机上性能优越，但是如果一次引入多个请求时，性能就如预期效果那么好了。

不要害怕在一个数据库系统中混合匹配多个存储层。如果你的一个硬盘需要高速存储而另一个需要慢速存储来存档数据，就可以从两个不同分层来请求存储。这样的话，你不仅可以获得所需要的存储，而且存储管理员也可以在整个环境中平衡存储需求。

冗余是关键

当移动本地存储到存储空间网络时，冗余（SAN 阵列中与光纤通道中）对于 SQL Server 的正常运转十分关键。在存储阵列中，应该有几个热备用硬盘。在光纤通道硬盘中，每 30 个光纤通道硬盘就要有一个热备用硬盘。SATA 硬盘中，每 15 个硬盘就需要一个热备用硬盘。这减少了阵列中可用存储的总数，它可以使阵列在硬盘发生错误时自动恢复。

针对光纤通道中的光纤本身，所有的生产系统都应该有两个 HBA，每个 HBA 连接不同的光纤通道网络。每个光纤网络都应该连接到存储阵列。光纤网络不应该互连，这样就可以保持冗余。连接网络将使它们成为一个单一的光纤网络。一个光纤交换机掉线就会导致整个光纤网络掉线。要记住：如果一个光纤交换机掉线了，连接它的所有交换机都会掉线。所以一定确保冗余网络的分离。

(作者: Denny Cherry 译者: 孙瑞 来源: TT 中国)

SQL Server DBA 需要熟知的 SAN 基础（下）

备份同样重要

由于数据库存储在 SAN 上，备份同样很重要。虽然 SAN 环境冗余度很高而且多硬盘故障非常罕见，但并不代表不可能。当然也不排除发生数据损毁或意外删除的情况。

然而将数据库存储在 SAN 上，你可以使用快照功能。快照在 SAN 领域不同于数据库领域。在 SAN 中，快照意味着为 LUN 提供一个完整副本，并提交给主机。每个厂商对此都稍有不同，所以使用前要先弄清楚你想要什么。当使用 SAN 快照时，要确保存储阵列指出一致性组。阵列会使用一致性组来确保备份时的一致性状态。这在数据库领域极为重要，因为如果文件不同步，你将没办法还原它们。

你还要知道在什么情况下将进行备份恢复。基本有两种情况：修复崩溃和重启崩溃。修复崩溃备份是指在 SQL Server 服务器电源线被拔掉时进行备份。重启崩溃备份指在 SQL Server 终止时进行备份。当然，重启崩溃备份要比修复崩溃备份在数据恢复几率上大的多。

SAN 不是万能的

许多 IT 人员视 SAN 为解决所有问题的万能工具。我经常听到有人说：“就用 SAN 吧，它能解决所有性能问题。”这样说并不确切，SAN 的确是一个强大的工具，但需要你正确使用它。除非花费大量人力物力在 SAN 上，它不会自动诊断并修复系统问题（硬盘故障除外）。它不会自动找到过度使用的部分并将数据转移，这都需要手动处理。对于 SAN 声称可以自动处理的问题一定要警惕，因为最终结果可能是要花更多时间进行自我清理而不是真正处理 I/O 请求。我听说过一个恐怖的故事，当 SAN 在运行高峰时，系统显示 80% 的时间它在进行自我优化，只有 20% 的时间用来处理 I/O 请求。

作为 DBA 的你一定要时刻警惕上述情况的发生。SQL Server MVP Hilary Cotter 曾经写过一篇技术文章《SAN 参考》，那里面讲述了其他一些关于 SAN 的内容。

同你的存储工程师共事时，你们应该相互协作而不是相互添麻烦。毕竟你们有着共同的目标：在一定的预算成本下让系统运行的更快更好。

(作者: Denny Cherry 译者: 孙瑞 来源: TT 中国)

将 SQL Server 本地磁盘存储移动到 SAN 存储（上）

要将 SQL Server 从本地硬盘存储移动到更高级的 SAN 存储，数据库管理员面对这样的任务时往往会望而却步。对于 SQL Server 来说，SAN 相对于本地磁盘存储无疑是既复杂又昂贵的，但是在进行这样的迁移任务时，DBA 需要掌握的东西并要求很多。

网络冗余、冗余、再冗余

当硬盘驱动器处于数据库服务器内部时，我们不会去担心万一硬盘链接丢失该怎么办。然而，当硬盘处在整个数据中心的中间位置，由几根电缆连接而成的时候，连接的稳定性就变得异常重要了。

为避免服务器同它的硬盘丢失连接，存储区域网络通常由两个单独的冗余网络组成，称为 SAN Fabric。每个服务器与每个存储控制器将至少有两个连接，对应每个 Fabric。这两个 Fabric 是完全不同的交换机，它们不能相互通信。这一点同样适用于光纤 SAN 和 iSCSI SAN。对于 iSCSI SAN 来说，这意味着使用两个单独的物理网络和两套交换机。

利用以上的结构，出现下面的情况时，服务器也不会出问题：

一个交换机坏掉，另一个 Fabric 是正常的。

服务器同 SAN 的连接丢失，另一个主机总线适配器 (HBA) 照常工作。

如果一个存储控制器的 HBA 坏掉，另一个 HBA 照常工作。

如果任何独立线缆坏掉，另一个 Fabric 正常工作。

在某些产品中，我们甚至可以在进行 HBA 固件升级或独立存储控制器升级的同时，不必关闭服务器驱动器的连接。

这样的冗余级别不会便宜，但是冗余架构可以确保服务器总能访问它的数据。SQL Server 在 I/O 处理上异常强大，但是数据库管理员依旧需要坚持使用两个冗余 Fabric。

多路径软件

当一个服务器连接到两个独立的交换机网络，多路径软件将告诉它选取哪一条路线可以到达它的驱动器。多路径软件将审查存储的每一个路径，然后决定为哪个请求分配哪个路径。软件的选择取决于 SAN 提供商，EMC 与 NetApp 都有各自的多路径软件。微软在新版本的 Windows 中内置支持 MPIO，但你要认真阅读 MPIO 和 SAN 供应商的技术文档，因为不是所有版本都相互兼容。

集群数据库服务器的设置更加复杂，因为并不是所有的多路径软件都支持 Microsoft 集群服务。在 SQL Server 集群中，两个服务器共享相同的硬盘驱动器，但是每次只能由一台服务器访问，不良的多路径软件可能会造成副作用。

在设置完多路径之后，最重要的一步就是进行测试。对新的 SQL Server 存储子系统都进行错误测试。开始一个大型的数据库备份，然后拔出光纤电缆，关掉开关或拔掉存储控制器。观察操作系统是如何处理故障的。无论发生什么，SQL Server 都不应该崩溃，备份也不应该中断。在 Windows 事件日志中看到错误是正常的，因为多路径软件在路径失效时肯定会报警。但这不会中断应用程序，如果中断了，则证明多路径软件的部署失败。

(作者: Brent Ozar 译者: 孙瑞 来源: TT 中国)

将 SQL Server 本地磁盘存储移动到 SAN 存储（下）

多路径并不意味着负载平衡

当服务器有多路径连接其驱动器时，连接速度肯定更快对吧？未必！对于大多数初级和中级 SAN 来说，单独的驱动器号，或 SAN 中的 LUN 通常活动于单一路径。

一些多路径软件允许负载平衡，而另一些则严格遵守故障转移。在进行购买之前，一定要同供应商进行充分沟通，告诉他们你在使用的服务器型号，使用的集群类型以及驱动器设置等信息。

考虑子网之外

iSCSI SAN 路径不一定位于同一个数据中心。iSCSI SAN 允许服务器硬盘驱动器处于任何 TCP/IP 流量可以达到的地方。理想情况下，我们希望设备越近越好，这样可以减少延迟。

进行灾难恢复时，基于 SAN 的数据复制就有用武之地了。许多 iSCSI 控制器可以相互之间复制数据。一个数据库服务器的主驱动器可能位于相同的数据中心，但是在 SAN 中发生灾难性故障时，数据可以在另外的数据中心的 SAN 中被访问。反应时间可能会比较慢，但是有总比没有强。

当你使用这样的复制存储类型和虚拟服务器协作时，离线灾难恢复能力甚至更好。想象一下在这个服务器站点间进行复制：如果数据中心出现故障，虚拟服务器将立刻联机，数据中心的数据丢失也会降到最低。

SAN 为 SQL Server 提供更多灵活性

多重架构，高级冗余，多路径以及地理冗余等概念同本地连接存储比起来简直就是天壤之别，DBA 不要拒绝新的技术和多重的选择。使用 SAN 提供的技术，可以使你的网络更加快速可靠，也为 SQL Server 增添了更多的灵活性。

(作者: Brent Ozar 译者: 孙瑞 来源: TT 中国)

在 SAN 上创建 SQL Server 群集

Storage area networks (SANs) 使大量存储量连接到服务器变得毫不费力。SANs 对于 SQL Server 安装特别有用。企业数据库不仅仅只需要做大量的存储，它们还有一些不断增长存储的需要。也就是说，你在聚集的 SQLServer 环境里使用 SANs 时需要非常注意。在这一技巧里我给你的这些建议当你在 SAN 上创建 SQL Server 群集时要牢记的。

1、获得厂商详细的调整指导

SANs 创建的不尽相同。在你创建它之前你需要了解你自己的 SAN，然后开始在它上面置入数据。例如，你必须知道如何准备磁盘以及厂商提供的说明书，这样它们才能在 Windows Server 环境集群里正常运行。检查一下你是否真正在聚集的环境里进行检测。

例如，你可能不得不使用 DISKPART.EXE 工具（包括在 Windows 2003 服务包 1 中）来调整磁盘轨迹。Hewlett-Packard 公司是一家提供存储设备附带详细文档的公司，这些文档是关于如何对 Windows Server 2003 进行调整的。（通常会提到 SANs 上的“LUN offset”）

2、尽可能使用 RAID-10

这不是一则有关群集的具体的建议，但是它很重要。如果数据的完整性比价格要更重要，那就对 SAN 使用 RAID-10。虽然它的价格进比较高，RAID-10 仍被广泛认为是最佳数据存储档案。

对于那些对 RAID-10 不熟悉的人来说，它就是“嵌套 RAID，”或者一个 RAID-0 列是从一系列的 RAID-1 列中产生出来的。它还被说成是一条镜子。RAID-10 的确是一种非常有效的设置，它不仅能高度容错，而且还支持快速写作，这在数据库中是非常重要的。

当你创建 RAID-10 系统时，在多个不同的镜像 spindles 上置入数据并且登陆文档不仅提高了你的速度，而且还增加了你的选择权。physical spindles 将数据传送得越多，冗余就越多，并且你获得的 parallelism 就越好。

RAID-5 通常是针对数据库的，但是 RAID-5 只适合只读卷。当磁盘写这一活动超过 10% 时，RAID-10 在任意 scenario 上是运行得最好的可能有那里有大量的数据库。因为这么多数据库要用 TB 来计算。这时你甚至可能会想到 RAID-100，它又增加了另一级别的 nesting 和 striping（也叫 plaid RAID）。

3、Active/active and active/passive 需要考虑的事项

一个 active/active (a/a) 群集有两个节点或服务器，它们同时都很活跃、平分负荷，相互映射对方的数据更新。如果一台服务器离线了，另外一台服务器就会接着工作。一个 a/p 方案就是一台服务器不停运作，另外一台随时待命。如果主要的那台服务器不运转了，只需要进行备份。

有了 a/a 群集，每台数据库服务器都应该有自己的一套磁盘镜像，这两台服务器不能共享同一个数据库逻辑驱动。这样一来很明显就要贵得多，但是如果你想要得到最好的运行时间，那么这里增加所需磁盘的价格还是值得的。一些数据库管理员甚至给每个群集的节点都提供了 SAN。然而如果在节点之间数据复制的数量超过了在用户之间来回传送的数据的数量，那在同一个 SAN 上设置 a/a 群集可能就更加有意义了（虽然是在不同的物理磁盘）。

有了 a/p 群集，你能轻松地让数据库共享磁盘或者是 SAN 集合。既然一台数据库服务器在任何时候都能起到作用，就没有什么可以争论的了。

4、保持群集之间的驱动器名一致

这是有关群集最详细的建议，需要牢记。所有在一个群集中的主机节点必须是有着相同驱动器名称的驱动器，所以要广泛策划你的驱动器名称。集合起来的软件能够掌握能够访问具体设备的用户信息，因此你不必担心这种事情会发生，但是每个节点都必须对存储持一致的意见。

5、不要尝试来回迁移临时数据库

SQL Server 临时数据库是失效转移过程的一部份，需要作为共享文件来利用。不要来回迁移临时数据库。你可能认为你正在通过本地寄宿数据库获取 SAN 的带宽，但是为了基本功能所用的费用并不值得。

6、仅通过映射驱动器进行备份

如果你正使用 SAN 存储 SQL Server 备份，这些备份就应该通过映射驱动器名而不是通过 UNC 名称运行。SQL Server 群集失效转移只能通过用 Cluster Service Cluster Administrator 登记的存储设备来操作。, 如果你操作失败并需要通过群集里的共享设备登录 SQL Server 备份的话，这一点就尤其重要。同样在为你的备份设置驱动的时候也要记的第四点建议。

(作者: Serdar Yegulalp 译者: April 来源: TT 中国)

优化 SAN 设置以提高 SQL Server 性能

存储区域网络，即 SAN，在部署大型微软 SQL Server 数据库时的应用十分广泛。在处理大型数据集时，SAN 是十分经济有效的方法。然而，在 SAN 上部署 SQL Server 数据库时，需要实施者了解 SAN 的工作方式。你不可能仅仅把数据库就这么扔在 SAN 上，同时还期待着得到良好的性能。

下面我来介绍一下如何对 SAN 进行优化以提升 SQL Server 性能的方法。

首先你需要考虑的是数据通道的带宽问题。SAN 通常是通过光纤链路来连接到主机上。这些链接的速度是非常快的，20GFC 协议理论上可以产生出 2000MB/Sec 的数据吞吐量，然而当连接到主机时，它们的额定速度和实际速度会有巨大的差别。如果你将已有的 SQL Server 安装迁移到 SAN 中时，首先要确定现存安装的 I/O 需求。

在 SQL Server 2005 中测量带宽需求并不是件难事，建立一个性能监控程序来获取 SQL Server 的 I/O 使用率日志。你可以在任何时间执行以上操作，甚至利用率很高的时候。通过以上操作，你还可以监控到之前没有发现的 I/O 性能问题，SQLIO 是另外一个有效的工具，它可以获取实时 I/O 统计。

你选择的 SAN 应该是一个设计稳固的产品，它能够可靠地处理 SQL Server 数据。Microsoft 使用 Stable media 来描述那可以在系统重启或宕机时不丢失数据的存储系统。说实话，几乎所有值得去买的 SAN 都有这样的功能，如果没有的话就不用考虑它了。SQL Server 2005 中一个有益的功能是即时快照，你可以将它与 Analysis Services 一起使用。

另外一个需要考虑的问题是 SAN 抽取物理设备并呈现给系统的方式。SAN 将自身的物理设备以本地硬盘的方式呈现给系统，但系统所见的逻辑单元号 (LUN) 与实际的硬盘安排可以完全不同。如果你制定的数据库、表与物理文件架构计划最大限度地利用了并行，那么你最好把这一问题搞清楚。

例如：如果有一个数据库，你想将它完全放在自身的物理主轴上，你可能更倾向于将它分配到给定的 LUN 上。但是，如果你不知道 LUN 在硬盘上是一分为二的，那么你肯定得不到预想的性能。如果你负责在 SAN 上建立存储，你需要和专家进行沟通，并向他详细描

述你的需求。微软的 SQL Server 开发客户咨询团队可以提供如何在 SAN 上为 SQL Server 设置 LUN 的帮助信息，其中涉及到规则和例外的详尽信息。

我的同事 Hilary Cotter 在写过的一本书《SQL Server 存储域网络建议》中提到：使用分区，一个对于大多数 SAN 都支持的功能。分区允许指定的 SAN 硬盘专用于指定的 LUN，因此可以提供更加准确的性能规划。

最后一个需要注意的问题是在 SAN 中使用哪一个 RAID 级别。针对 SQL Server 数据与日志，微软建议使用 RAID 10。它比 RAID 5 提供了更好地可用性，在 write-heavy 环境中也有更好的支持。RAID 10 的部署成本比较高，如果你可以接受的话，这绝对是值得的。如果你认为 RAID 10 的成本不能接受，那么大多数情况下 RAID 5 也可以，尽管在性能上会有一定的影响。

(作者: Serdar Yegulalp 译者: 孙瑞 来源: TT 中国)

使用 SAN 数据库快照进行备份（上）

在对大型数据库进行管理时，DBA 最头痛的估计就是备份窗口了：数据库规模越庞大，SQL Server 的备份时间就会越长。颇具讽刺意味的是，更大型的数据库，比如数据仓库需要最小的夜间维护窗口，因为它们需要更多的时间来加载数据。

存储域网络（SAN）数据库快照可以给 DBA 绕过备份窗的能力，通过它 DBA 可以在 SAN 内部进行备份而不用在操作系统层进行备份。SAN 厂商往往会将快照软件同存储网络绑定销售。该软件可以同 SQL Server 相配合，暂时停止写入磁盘操作，然后通知 SAN 进行一个实时点服务器硬盘拷贝。无论硬盘大小，整个快照过程仅用时几秒。

在这里，我不想去具体讨论如何使用这一功能，但是我会告诉你许多它不能完成的事，这同样很重要，为避免在工作中遇到此类麻烦，看看下面的内容也许能让你少走一些弯路。

SAN 快照可以降低写入速度

尽管 SAN 数据库快照是一个瞬时操作，但是它的效果却是长期的。进行快照后有多种方法来应对变化，而每种方法对性能的影响都不同。有些方法在写入时会造成性能下降，因为它们会在原有拷贝和快照之间移动数据。而有些方法会造成数据碎片，SAN 会在后台进行清理工作从而影响性能。

每种方法都有自己的优缺点，但是重要的是你需要获得性能统计数据，分成使用快照和不使用两种情况。对 SAN 做基准测试，然后进行快照，再做基准测试。观察进行多个快照时的性能变化，最好使用和最终生产环境相同数目的快照。

仔细计划文件组和文件布局

SAN 快照技术并不像 SQL Server 那样成熟，SQL 的一些新功能已经超过了 SAN 快照软件的开发进度。

例如，一些厂商只能一次快照一个硬盘，对于那些数据分布在不同硬盘的用户来说就不太方便了。这些 SAN 厂商针对所有阵列都使用相同物理硬盘，共享轴来获取更好的性能，他们指出 DBA 不妨可以将所有数据都放在同一硬盘上。

另外一些厂商可以一次对多个硬盘进行快照，但是前提是这些硬盘处于同一 SAN 控制器上。理论上这可以完成最终目标，但是它同时意味着数据库服务器的硬盘不可通过两个 SAN 控制器来实现负载平衡。在数据仓库情况下，这可以说是一个十分棘手的限制：我刚刚在 SAN 上部署了数据仓库，但是我们在最后一刻才得知这一限制。我们已经购买了控制器，如果我将硬盘限制在其中一个控制器上，那么就无法得到足够的数据吞吐量。我们必须在快照和吞吐量之间做出选择，这是我们没有预料到的。

另外还有一个限制，不是所有的快照软件都可以处理不同硬盘上有多个文件的文件组。这对于数据仓库来说是很平常的设置，特别是 SQL Server 2005 分区。由于数据库存储越来越快，DBA 可以重新进行分区，将其设置为更适于快照的形式，在此之前，准备工作和充分的考虑很重要。

解决方法是从部署开始时就把 SAN 供应商牵涉进来。向他们询问其他客户的部署信息，最好是有相同大小的数据库。同这些客户的 DBA 进行交流，向他们询问文件结构和设置。

(作者: Brent Ozar 译者: 孙瑞 来源: TT 中国)

使用 SAN 数据库快照进行备份（下）

数据库快照和复制：弄清楚它们的关系

准备使用 SAN-to-SAN 复制来进行灾难恢复的 DBA 们需要制定快照时间计划，以匹配他们的复制策略。一些 SAN 厂商对每个快照都进行复制。

针对数据仓库，应该考虑在夜间 ETL 加载完成之后立即进行快照。而异地 DR SAN 将赶上这一点，因此如果主站点在工作日系统崩溃，用户可以访问 DR SAN 而不会受到中断业务的困扰。另一方面，如果在夜间 ETL 加载之前进行快照，异地 DR SAN 将落后一天，夜间加载也必须在 DR 站点重新运行。

SQL Server 快照不能取代事务日志

快照的确是完全备份的极佳替代品，但是它们不能代替事务日志，因为它们不能在数据库内部跟踪独立事务。它们是即时拷贝，但仅限于一个时间点，同事务日志正相反，事务日志可以恢复到任意时间点。

为了说明这一点，来听一听我最近的一个通话记录：

我：“Fred，我告诉过你不要打这个号码。”

Fred：“我知道，但是我的一个程序员刚刚把整个客户表删除啦！”

我：“是那个我跟你说不要雇用的人吗？因为他认为“SELECT 语句”仅仅意味着能让他喝道昂贵的百威。”

Fred：“好吧，可他是我最好朋友的儿子啊。总之，现在是下午 4 点，我需要在去打高尔夫之前把表还原！”

我：“OK，但是我需要从中午的 SAN 快照中还原，因为我们一天只进行一次快照。在中午到他删除表之间是否作了修改？”

Fred: “我怎么会知道！”

因此，SAN 数据库即时恢复不一定就比事务日志备份来得更加有效。使用事务备份，我们可以恢复到指定时间点，比如开发者在删除表之前一分钟。最佳的备份策略是两者相互配合。

快照可以解决难题

虽然在之前我只讨论了快照的缺点，但这并不意味着它对于 DBA 来说不是一个好的工具。即时拷贝对于许多问题来说都是非凡的解决方案，虽然有时它们会给你来点儿“小惊喜”。及早设计好你的数据库快照备份策略，它会还你一个轻松的执行过程。

(作者: Brent Ozar 译者: 孙瑞 来源: TT 中国)