

兼容FASTier[®] 加速技术 的混合存储系统

Nexsan FASTier加速技术借助固态硬盘的优势可提高基础旋转磁盘阵列的性能，最高可提高到原来的10倍。因此，每输入输出操作成本将大大低于其他存储系统，这样企业就可以将更多资金用在提高虚拟和云环境的运行性能上。

旋转磁盘



固态硬盘



以旋转磁盘的成本享受固态硬盘的速度

概述

虚拟环境和云计算的出现使基于磁盘的传统存储系统倍感压力, 要满足不断增长的I/O需求略显吃力。随着虚拟设备应用的增加, 就算计算速度最快的传统存储系统再配置功能最强的控制器, 也无法满足虚拟服务器和桌面、关键数据库和电子邮件服务器并存的复杂应用环境下所产生的按需扩展需求。这也是目前企业所面临的存储性能瓶颈, 这样一来企业就无法真正体验到现行虚拟环境和云基础架构实际的应用优势和成本效益。

固态硬盘应运而生

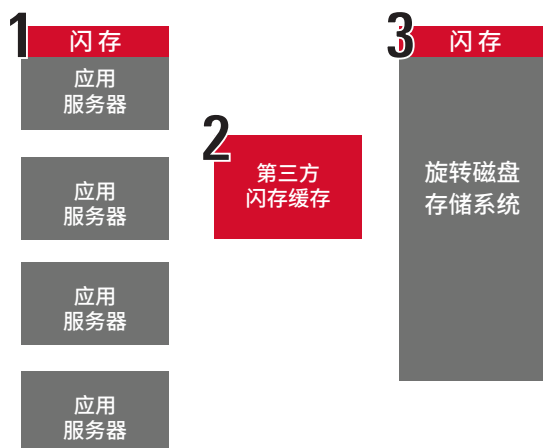
固态硬盘的固有性能可以有效缓解了存储性能的瓶颈……但对一般企业来说, 固态硬盘的成本过高, 而容量过小。为了挖掘SSD的潜在市场机遇, 有的供应商开始开发全SSD存储阵列。但全SSD阵列的成本太高, 并且容量有限, 因此只有在迫不得已的环境下才会用到它。有的供应商在存储系统中同时集成SSD和自动分层软件, 以便将SSD上的数据迁移到SAS和/或SATA驱动器上。但数据从一个层级向另一个层级迁移会大大降低系统的整体性能。可见自动分层解决了一个问题, 但又带来了新的问题, 要想解决这个问题企业就要再购买大量SSD来存储最经常访问的数据, 因为这些数据是存储数据, 而不是缓存数据。若数据从SSD上迁移出来, 那么就会受速度相对较慢的旋转磁盘影响。

混合存储时代的到来

Nexsan FASTier加速技术首开先河, 将固态硬盘的性能与传统磁盘存储系统的容量和成本效益进行了整合。因此可以说混合存储系统就像一个交响乐团。如果说旋转磁盘是打击乐器, 那么固态硬盘就是铜管乐器, 而FASTier就是让它们能通过相互协作演奏出动听曲目的乐队指挥—混合存储系统既具备固态硬盘的速度, 又兼具旋转磁盘的容量和成本优势。FASTier高级软件架构和算法能对读写数据进行有效管理, 只需少量固态硬盘就能大大提高基础旋转磁盘的性能, 最大可提高到原来10倍甚至更多。

因此, 在成本和容量仍是主要考虑因素的情况下, 要想提高性能, 明智的企业都会选择采用FASTier技术将固态硬盘集成到基于磁盘的存储系统中。可见, 混合存储系统(如Nexsan NST5000)能够轻松解决虚拟和云环境下性能这个最让人头疼的问题。

缓存位置方案



本文将分析基于闪存的缓存存储系统的发展现状,看看不同的缓存方式都有哪些优缺点;此外还将详细介绍Nexsan NST5000混合存储系统中内置的Nexsan FASTier。

缓存空间

缓存技术对存储系统或应用服务器来说算是老生常谈了。一般情况下,读写操作都会保存在高速DRAM中,可以按照需求提高基础硬盘驱动器的性能。经常检索命中的块从旋转磁盘中读取,并且可以保留一段时间。数据量较小的写入文件将会保存在DRAM中,跟其他的小文件汇集成数据量较大的写入文件,然后经过RAID校验和计算后迁移到旋转磁盘上。

借助FASTier加速技术,NST5000存储系统中的DRAM最大可扩展到192GB;100GB或200GB基于闪存的SLC SSD最大可扩展到2.8TB。NST5000是一套可内置1PB旋转磁盘存储器的混合存储系统。可支持此等可扩展容量的FASTier之所以成为理想选择是因为它能将存储系统整体存储性能提高到原来的10倍。如果应用服务器的工作集能与SSD缓存完全兼容,那么性能就可以得到大幅提升。

缓存系统安装位置:

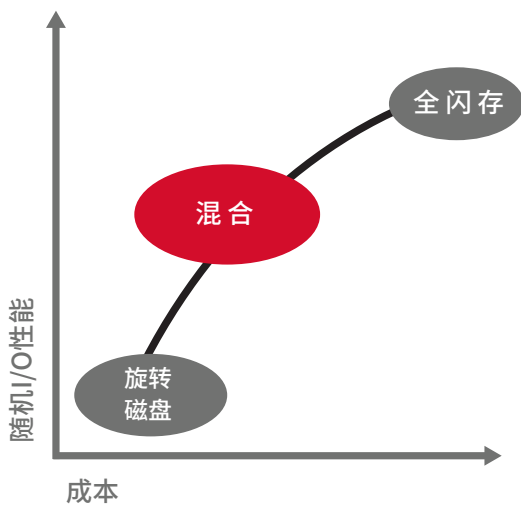
应用服务器、存储系统或两者之间

要想通过缓存来提高存储性能,可以将缓存系统安装在三个位置上:(i)应用服务器中;(ii)存储系统中;(iii)应用服务器与存储系统之间的第三方设备上。每个位置都有各自的可取之处和不足之处。

若将缓存系统安装到应用服务器上,那么它会凭借高速PCI总线最大限度地抢占带宽。另外,这只是一个缓存,这样的速度可能会导致缓存池写满和闲置,因此必须进行适当优化,既要避免完全闲置,又要防止完全写满。因此,带宽对存储系统来说不见得就是一件好事。但仍需要8Gb光纤通道、10Gb iSCSI、24Gb SASx4或40Gb无限带宽互连接口。

基于应用服务器的缓存有四个缺点:

- 缓存系统一般无法复原单点故障。它只能用于缓存读取数据。入数据需在审核是否影响应用程序安全性之前写入到存储系统中。不支持缓存写入操作对VDI性能及其他应用有明显的负面影响。



- 个性化专用设备驱动器需安装到应用服务器上,但这通常是不允许的,并且IT管理员也会认为风险很高。
- 按照设计,一个服务器对应一个资源,因此基于应用服务器的缓存降低了操作灵活性和投资回报率。
- 最重要的一点是它需使用服务器CPU周期来运行缓存算法,这样会占用运行应用程序的一部分性能。如果存储系统无法配备容量足够大的缓存系统,那么就要在应用服务器与存储系统之间再安装一套系统。这也是三种方案中效益最低、成本最高的一个。

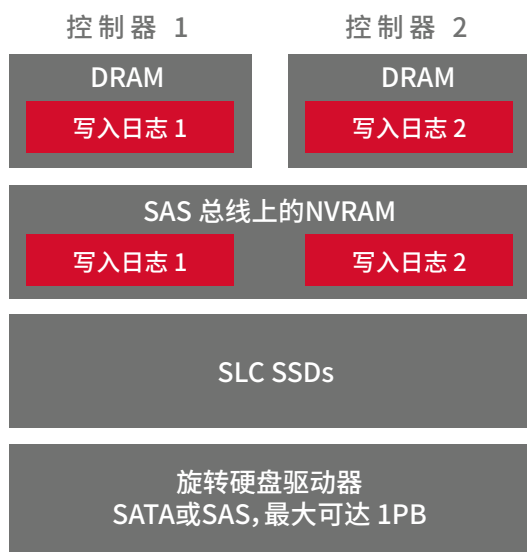
基于中间设备的缓存系统会有以下四个不足之处:

- 管理起来非常吃力,因为基于中间设备的缓存系统必须跟应用服务器和全闪存存储系统区分开进行独立管理。
- 如果发生故障,缓存系统内的写入数据可能会全部丢失。因为直写式缓存只能保存读取数据,因此写入数据必须在安全性审核前存储到全闪存存储系统中。然而这样会大大降低整体性能。
- 由于供应商可能会将故障原因推卸给中间设备,因此技术支持合同执行起来也很麻烦。
- 大多IT管理员都尽可能避免使用基于中间设备的缓存,因为风险太高,并且可靠性也很低。总而言之,要想最大限度地提高存储性能,最好将缓存系统安装到存储系统中。

内置FASTier的存储系统缓存具有以下五大优势:

- 基于FASTier存储系统的缓存系统自带容错架构,可以同时保存读取和写入数据,特别重要的一点是可以支持虚拟桌面。
- 无需在应用服务器上安装专用或未经验证的设备驱动器。
- 由于缓存可以提高NAS/SAN整体性能,因此采用这类存储系统的应用服务器的性能都会得到大大提升。
- 缓存算法会占用存储系统中的CPU功耗和DRAM空间,因此应用服务器不会陷入停滞状态。
- 管理这类基于存储系统的缓存通常需与存储系统整体监控相结合,并且同时还要对存储系统的其他主要功能—如精简配置、在线容量扩展、快照和复制进行管理。

NST混合存储系统架构



全闪存存储系统

有的存储系统采用全闪存配置，而不是将闪存设备作为旋转磁盘的缓存。虽然得益于这类系统中工作集与闪存的完全兼容提高了性能指数，但成本太高，并且容量非常小，最大可扩展空间一般不到50TB，而内置旋转磁盘的混合存储系统最多可以存储1PB甚至更多数据。此外，基于闪存的SSD使用寿命比旋转磁盘短。如果将它们配置到RAID集中，那么SSD针对应用的一个写入操作需执行两次写入操作 - 一次存储数据，一次存储RAID5或RAID6校验和，因此会大大缩短SSD的使用寿命。

缓存硬件架构

世界上没有两个完全相同的基于闪存的缓存硬件架构。有的无法复原单点故障。因此，它们只能用作直写式缓存，只用来保存读取数据，而写入数据要在安全性审核前写入到旋转磁盘，延迟时间较长。FASTier具有完全容错的优势。它可以保存读取和写入数据，并且最大限度地提高应用性能。

FASTier概述

FASTier综合集成了DRAM、NVRAM和闪存缓存，再加上基础旋转磁盘，可以大大提高读写速度。DRAM和NVRAM是硬件架构的重要组成部分，它们的速度是闪存的20多倍，并且不会出现磨损故障。FASTier使用缓存来保存读写数据。在写缓存中，DRAM/NVRAM写入日志中的事务在写入旋转磁盘RAID集前都会得到有效保护，因此RAID集无需另外配置闪存设备。假设一个读缓存闪存设备出现故障，那么就会停止映射，同时读缓存重新向基础旋转磁盘发送请求。NST5000混合存储系统通过合理兼容DRAM和NVRAM可最大程度地减少闪存设备磨损，延长系统的使用寿命。

“

FASTier可以让用户以旋转磁盘的容量和价格享受固态硬盘的速度,优化了成本、容量和性能之间的关系。”

缓存软件架构

对FASTier来说最重要的是软件架构和算法能够智能自动地调用固态设备提高基础驱动器的性能。FASTier写缓存日志采用的技术跟Oracle、DB2或Microsoft SQL Server等大型企业级数据库相同,首先将数据库写入操作作为事务,然后将事务即时记录到写入日志,这样写入操作用户才能通过验证。接下来,写入日志中的事务会迁移到基础硬盘驱动器上。这类日志文件系统与Microsoft NTFS和苹果公司的HFS Plus日志文件系统采用了相同的技术。FASTier的另一种算法是应用DRAM将整合在一起的数据量较小的写入文件迁移到基础旋转磁盘上,以提高旋转磁盘有效接收数据的能力。应用程序块中的随机性预读取采用了直接读取访问模式,可以提高系统性能。此外,将写入日志中保存的事务写入基础驱动器可以提高缓存性能,同时最大限度降低闪存磨损。

缓存管理至关重要

NST5000存储系统使用GUI对FASTier进行管理。需要确定的是FASTier读缓存和写缓存容量、每个系统FASTier缓存数量和每个FASTier缓存存储池容量。这种简易程度与市场其他存储系统、服务器缓存或应用服务器与存储系统之间的基于第三方设备的缓存系统中繁杂的缓存功能形成鲜明对比。

存储系统综合考虑因素

Nexasan FASTier加速技术综合应用固态设备和旋转磁盘打造混合存储系统,打破了传统旋转磁盘存储系统的壁垒。因此,性能、成本和容量的优势远远超过其他缓存架构和全闪存存储系统。FASTier技术为存储行业带来了翻天覆地的变化。一个配置了FASTier的混合存储系统(比如内置7200RPM SATA或NL-SAS驱动器的NST5000)可以与配置了15K SAS的系统相媲美,而前者的成本、碳足迹、用电量和散热成本只是后者的三分之一,孰优孰劣,一目了然。由于NST5000配置的FASTier容量最大可扩展到2.8TB,因此可以保存整个工作集,并且性能为旋转磁盘的10倍甚至更多。此外,同时兼容SAS驱动器和FASTier的NST5000混合存储系统具备行业领先的性能和每IOP成本,可用于提高以要求严苛著称的虚拟计算环境和数据库的性能。