



存储区域网络

博科**SAN**架构简介：

创建一个坚实的企业应用基础

随着您数据资产的增长，一款经过深思熟虑的**SAN**设计将能有助于拉近存储数据总量与有得到妥善保护存储数据量之间差距。

BROCADE

目录

概述.....	3
以存储为中心的SAN架构VS.以网络为中心的SAN架构.....	3
扁平SAN拓扑结构.....	4
网状SAN拓扑结构.....	6
核心—边缘SAN拓扑结构.....	7
Fabric架构间路由(IFR)	8
虚拟Fabric架构(VF)	9
其它SAN设计考虑因素	10
增长设计.....	10
功能设计.....	11
优化服务器连接.....	11
可管理性设计.....	11
节能省电设计.....	11
安全性设计.....	11
博科SAN设计原则.....	12
原则#1: 最小化需管理Fabric架构的数量.....	12
原则#2: 最小化每个Fabric架构中交换机总数.....	13
原则#3: 限制Fabric架构规模, 节点连接最多在1,000到2,000个之间.....	13
原则#4: 使用RAS水平高的交换机.....	13
原则#5: 避免超量开通, 以免造成拥塞或性能降级.....	13
原则#6: 大型环境采用核心—边缘设计模式.....	13
原则#7: 针对存储流量进行设计.....	14
原则#8: 保持简单.....	14
总结.....	14

概述

尽管网络存储技术已在整个市场得到普遍应用，但各家企业机构仍具有其独特性，要想定制一款可满足您特定需要的工具就要求对您企业的主要业务需求有个全盘了解。业务需求决定着解决方案设计应遵从的指导原则，而这些指导原则又是确立最终设计的参数的基础。一般而言，万事开头难，业务需求的定义过程可能会导致需求冲突的进一步恶化。例如：集中化存储资产以降低成本和减少管理所需时间这一需求与适应远程分支站点快速增加这一需求，二者相互冲突。幸运的是，由网络存储行业所提供的广泛技术有助于协调这些需求之间的矛盾。正是在这种动态环境，博科公司提供了一系列的解决方案及产品成本选项来满足不同的业务需要。

理想地说，一个数据中心存储区域网络(SAN)设计应十分灵活足以适应现有需求以及预期的未来需求，至少要可适应未来三年的需求。尽管业务扩展并非是直线型的，但比较一下各机构现有的和三年前的基础设施总是会有所帮助。对于大多数企业来说，历史实际情况追溯可显示出其存储容量、服务器、磁带备份负载及其Fabric架构复杂方面的实际增长情况。这种增长可能是由于本身业务扩展，也可能仅仅源由该机构更大范围计算资源的增长。无论哪一种情况，数据资产的稳定增长都会拉大存储数据总量与有受到适当保护存储数据量之间的差距。而一款经过深思熟虑的SAN设计则可能有助于缩小这一差距。

此外，所创建的SAN基础设施要可随时适应服务器和存储容量增长，创建时还必须考虑到*电力资源的有限性*。经过合理架构的SAN可提高数据中心用电效率，最大程度降低电力成本，减少IT服务的碳排放 (carbon impact) 。

以存储为中心的SAN架构 VS. 以网络为中心的SAN架构

SAN架构分类是依据组成该Fabric架构的导向器和交换机配置所形成的服务器与存储间关系进行区分的。

- 以存储为中心的SAN架构是将存储资产作为了SAN设计的核心，所有Fabric架构连接都致力于方便所连接服务器对逻辑单元号 (LUNs) 的访问。
- 以网络为中心的SAN架构则正好相反，是借助于常规的局域网(LAN) 网络，提升多对多的对等连接。

仔细分析扁平、网状和核心-边缘三类SAN设计的实例，不难发现以上每一种方案的效果在其中都很好体现出来。

扁平SAN拓扑结构

一直以来，SAN设计普遍是以扁平SAN拓扑结构（flat SAN topology）作为起点，因为它简化了SAN连接，能够容许有高可用性的冗余路径配置。如图1所示，发起设备(服务器)和目标设备(存储阵列)是直接连接到Fabric架构交换机或导向器上，数据路径无需用到交换机间链路(ISL)。

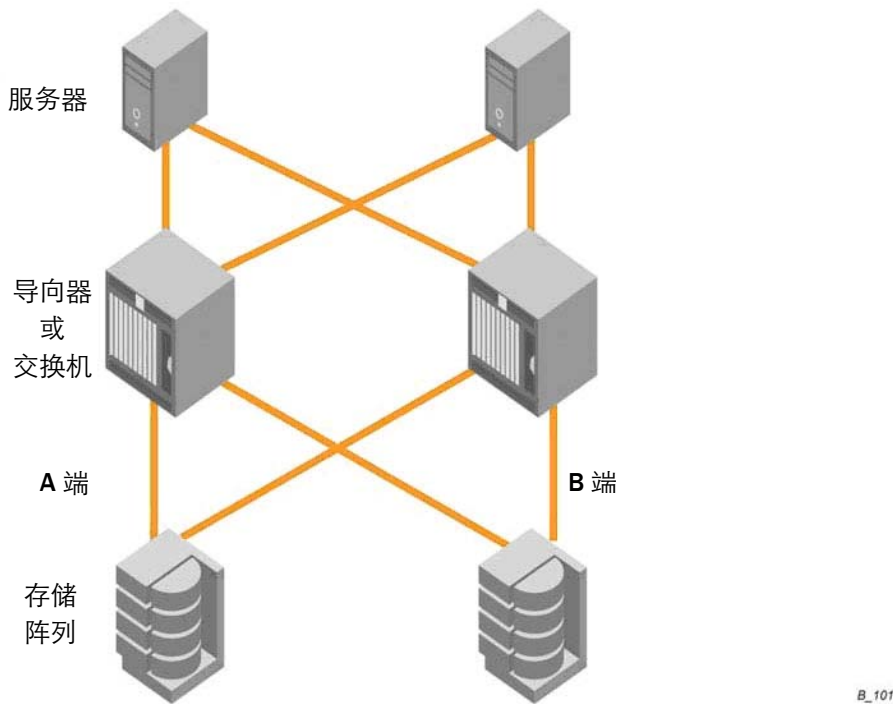


图 1. 简化的、无ISL的扁平SAN架构

这是一种以存储为中心的设计。在这种设计中，存储连接集中于Fabric架构中，服务器（利用合理的分区技术）能够连接到任何存储LUN。这种设计还拥有冗余的A和B路径设置，即便单个HBA、链路、交换端口、交换元件或存储端口连接失败，存储事务仍能照常进行。由于每个交换元件都通往每个存储阵列的独立路径，因此不需要ISL来重新路由交换机间流量。

依据每台服务器所产生的流量负载，服务器到存储端口的扇入率(也就是众所周知的过载比)可能会有所提高。一般来说，链路在速率为1 Gbit/sec时其可用的扇入率（fan-in ratio）仅为7:1，尽管链路速率若达到2 Gbit/sec其扇入率可提高到12:1，达到4 Gbit/sec其扇入率可达到18:1甚至更高。如图1所示例子中，由于较多的端口用于服务器连接而只有较少端口用于存储连接，在导向器或交换机内就会发生过载比(over-subscription)情况。然而，如果服务器扇入率不能承受住每个服务器组的总流量负载，那么在交换机存储端口将会发生拥塞，最终造成性能及事务处理稳定性的降低。

事实上，扁平SAN拓扑结构可通过添加更多交换元件加以扩展，如图2所示。

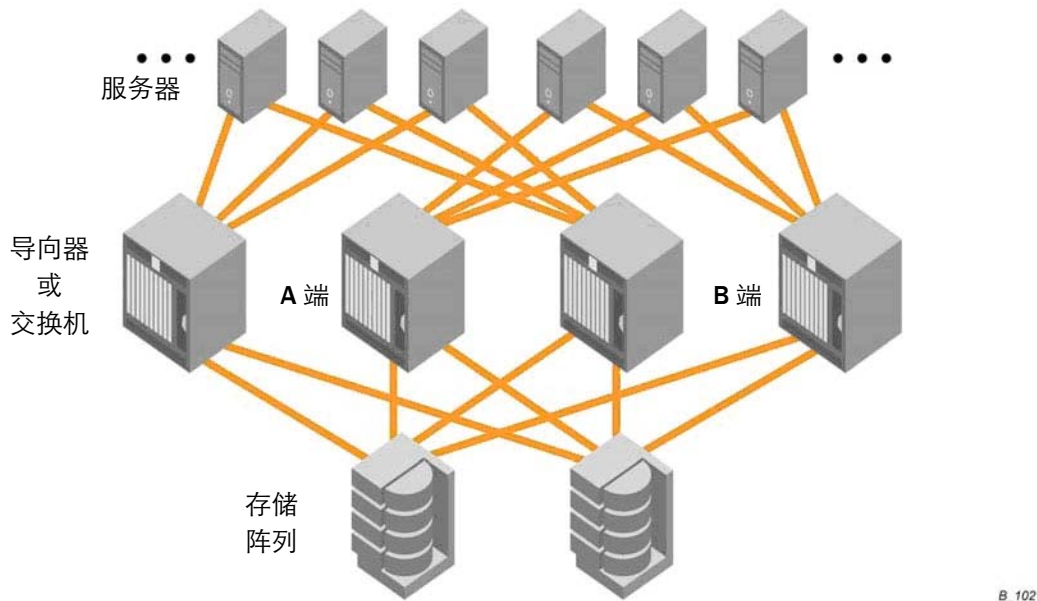


图 2. 通过添加交换元件扩展扁平SAN架构

尽管这种设计对于中等规模SAN来说完全够用，但要想扩展到1000个端口以上还是有点难度。例如：在A端和B端各有三台256个端口的导向器，这些导向器总共提供了768个端口用于直接的服务器和存储连接。要是在每端再添加第4台或第5台导向器，那么不仅会导致成本的提高、电缆设施的复杂化，还会增加SAN及其管理的复杂性。

此外，扁平SAN拓扑结构也许过于平均主义了，它不管不同应用的流量需求如何，为所有服务器连接提供一样成本。特别对于是基于光纤通道（FC）导向器的扁平SAN网络来说，表面看起来似乎使用率高的服务器可以从专属的4 Gbit/sec连接中获益不少，但事实上，带宽和导向器这些固定资产大多浪费在了使用率低的服务器上。同样的，扁平SAN拓扑结构不能允许不同级别存储设备在成本和性能属性上有所差异，它用于高端阵列和成本较低JBOD的连接成本竟是完全相同。由此，即便是中等规模SAN，若是拥有各类服务器需求和各种级别存储设备，使用更为层次化的核心-边缘SAN设计效果会更好。

网状SAN拓扑结构

在常规LAN与WAN网络中，其网络往往是由多台服务器和路由器以网状拓扑结构连接在一起。由于这种网络拥有多条链路连接着各组的交换机、路由器和路由协议，因此用户可从中选择通过网络的最佳路径；即便是单条链路或单台交换机出现损坏也不会对其网络有所影响，网络仍可从源设备提供数据到目标设备。这种以网络为中心的方案是将所有连接的终端设备都假设为对等点，而网络的角色就是简单地提供对等设备间多对多连接。

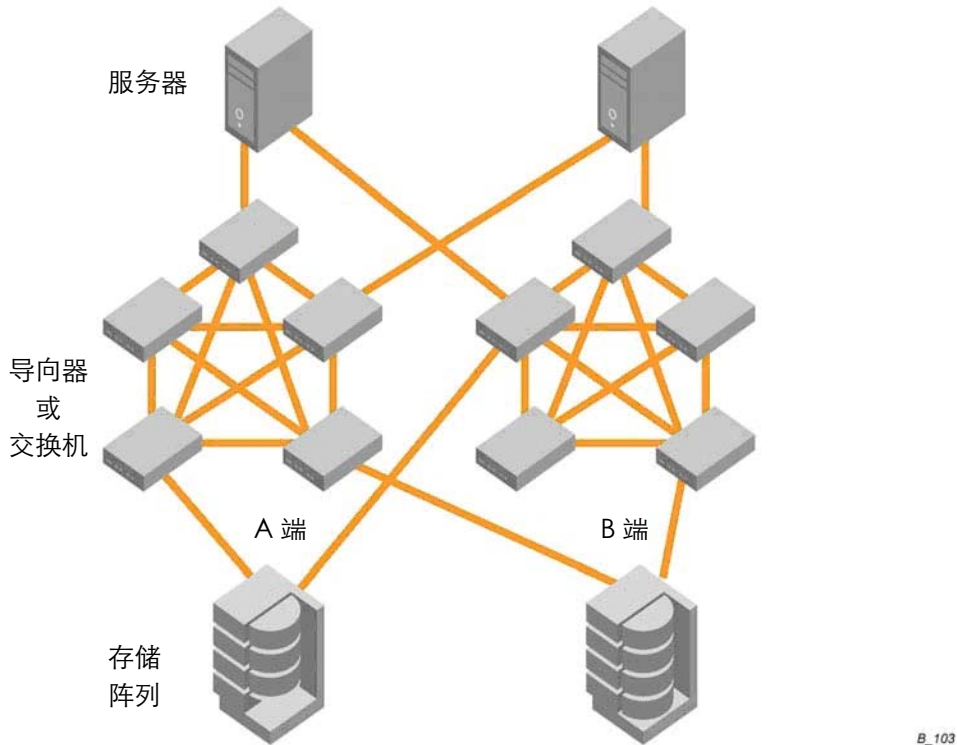


图 3. 采用冗余路径配置的网状SAN拓扑结构

在SAN环境中，网状拓扑结构在Fabric架构中每台交换机与导向器间都使用到ISL，从而可提供多对多的连接，如图3所示。随着所需设备端口数量的增加，其所连接交换机及其所需的ISL也会有所增加。由于每台交换机相互间都有一条连接路线，因此倘若有一条链路、一个端口或一台交换机出现拥塞或发生故障时，这种网状配置就可提供多条数据路径。不过，要在Fabric架构中获得如此高可用性就会更多交换机端口用于ISL，而不是用于终端设备，从而进一步复杂化Fabric架构电缆设施。

随着所连接交换机数量的增加，网状拓扑结构的拓展和管理就存在一定难度。例如：拥有8台交换机的网状拓扑结构将需要28条ISL(如所用的是每ISL 2条链路的话则需56条)。随着交换机总数的提高，所需端口数量必然增加，过多的端口必然会形成一个更为复杂且昂贵的Fabric架构。因此最好使用建议是：网状拓扑结构的SAN网络应将交换机总数限制在4台以内。

然而，网状拓扑结构还有一个更为根本问题：就是它是以存储网络需要对等点间多对多连接的设计为前提的。尽管这种模式用于信息传递网络可能是很有效的，但它却不能直接映射存储关系。SAN终端设备分为主动参与者(发起设备)和被动参与者(目标设备)。作为SAN中对等点，发起设备间通常并不相互交流，而是同拥有主动/被动关系的存储目标相互交流。例如：存储阵列并不主动发起与服务器的会话，

只是被动等待服务器来激发与其相关的事务。因此在SAN上存储目标的位置应要能优化发起设备对目标设备的访问，且不提供多对多连接。若采用核心-边缘设计将能更为快地达成这一目标。

核心-边缘SAN拓扑结构

核心-边缘SAN拓扑结构（Core-edge SAN topologies）提供了一种以存储为中心的可扩展基础设施，避免了网状拓扑结构复杂性高以及扁平SAN设计容量有限的缺点。其Fabric架构的核心端通常是由一个或更多导向器级交换机组成，提供了集中化的存储连接。其Fabric架构的边缘端是由Fabric架构交换机或导向器组成，通过ISL连接到核心端。

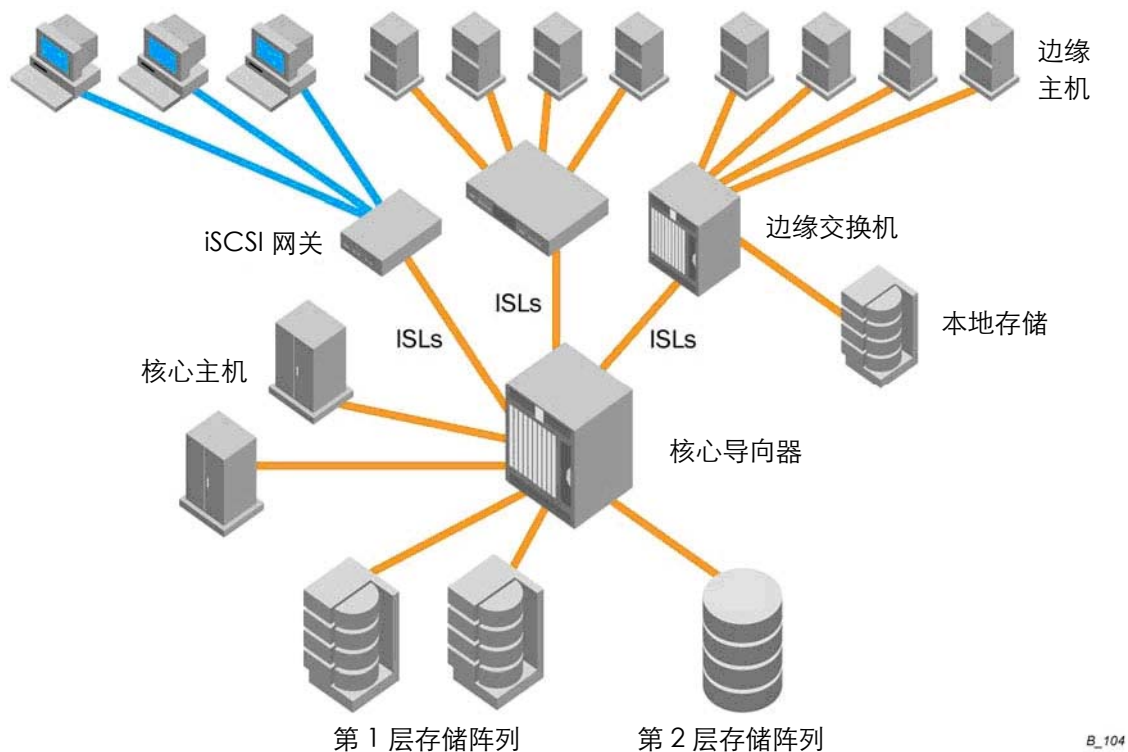


图 4. 采用多级存储、多级服务器的核心-边缘拓扑结构

如图4所示，存储事务的重担是由核心导向器提供支持，同时边缘交换机提供多台服务器到核心资源的扇入。这种设计允许路径上不同级别服务器进行连接，最好满足了不同应用的带宽需求。例如：事务频繁的服务器可作为核心主机，采用专属的4 Gbit/sec链路为核心导向器相连接。标准的生产服务器可通过边缘交换机，经由ISL到达核心端共享带宽；第2层服务器可集体通过成本较低的边缘交换机或iSCSI网关到达核心端。

核心-边缘拓扑结构中存储位置体现了可管理性与应用需求间的一种平衡。例如：将所有存储资产都设置在核心端，就可简化到不同应用服务器的LUN的管理和分配。不过，一些部门的应用通过对同一交换机上服务器和本地存储进行分组化可得到更好服务，同时仍保持对核心资产的访问。例如：一个设计部门可能拥有充足的数据卷和高性能需求，那么就可调整本地存储来满足所有部门需求以及对集中化存储资源的访问需求。

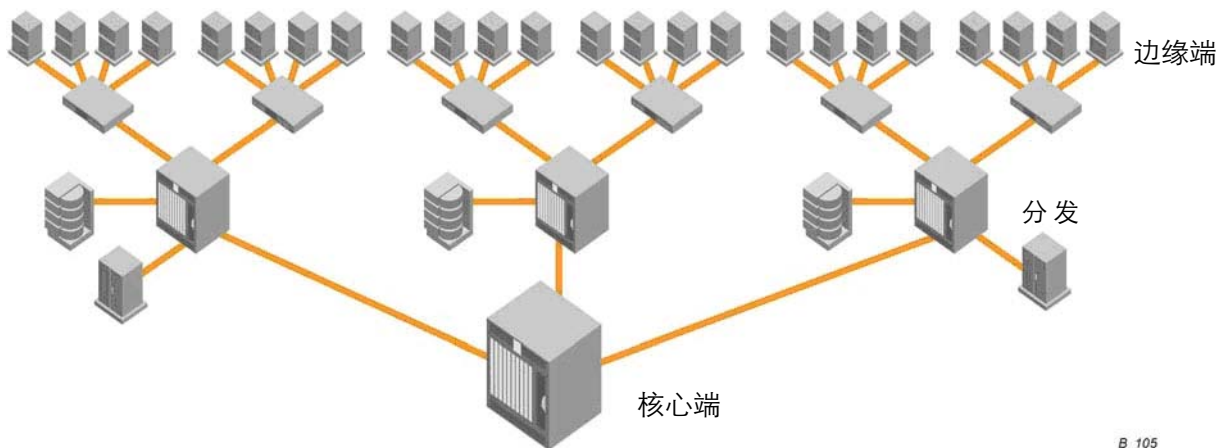


图 5. 一种三层式核心-边缘SAN拓扑结构，采用核心伺服ISL连接其Fabric架构

如图5所示，三层式核心-边缘设计是在核心端和边缘端间插入了一个分发表。在这个例子中，核心端通过高性能ISL连接各部门交换元件和以应用为中心的分发交换元件。例如：博科公司提供了10 Gbit/sec ISL以及ISL干线合并（ISL Trunking）软件来在核心端提供一个性能极高的中枢网络。这种多层式方案确保了存储LUN都能分配到服务器，同时还便于Fabric架构进行拓展以支持额外的存储容量和服务器连接。

注：简而言之，上列各图所显示的内容并未详细列出服务器、交换机及存储间任一路径配置或双路径配置。例如：图4所示的Fabric架构可能只是双路径配置的A端。

Fabric架构间路由(IFR)

光纤通道(FC)是一种数据链路层(第2层)协议。当两台以上FC交换机相互连接形成一个Fabric架构时，所有交换机都参与了Fabric架构的创建过程，从而可确保在扁平网络空间中不会存在重复的地址；同时通过采用Fabric架构最短路径优先(FSPF)协议，可基于连接速度、延迟性以及流量负载来定义Fabric架构交换机间最佳路径。此外，由于交换机间可相互交流简单命名服务器(SNS)数据，因此一台交换机上目标设备能被其他交换机相所连接的发起设备所识别；而且通过采用分区技术来强制执行设备的隔离，从而仅有授权的发起设备能够访问到所指定的目标设备。其实，一个Fabric架构类似于桥接的以太网LAN，它就是一个拥有单一地址空间的子网，可随着更多交换机和设备的加入在使用人数上也有相应增长。

不过，从某个角度来说，单个的扁平化网络如果规模发展的太大，那就有可能面临可靠性、性能和可管理性等问题。当一个Fabric架构达到最佳规模时，通常也是时候创建另一个Fabric架构，而不是进一步将单个Fabric架构拓展到极限。可管理SAN单元(manageable unit of SAN)从概念上讲就是一款用以决定交换机和设备最大数量的实用工具，可让用户预测交换机和设备的行为和性能，同时还可合理保持单个Fabric架构中行为和性能水平。

企业数据中心可能拥有多个大型Fabric架构或SAN区域(SAN continents)。先前，若是没经由ISL将SAN合并进单个Fabric架构中，要想提供不同SAN间连接那是不可能的。现在通过采用Fabric架构间路由(Inter-Fabric Routing, IFR)就能做到；无需创建一个非常大型Fabric架构，多个可管理SAN单元间也能够共享资产。如图6所示，IFR SAN路由器提供了不同SAN间连接性和故障隔离。在这个例子中，SAN A网内服务器通过其SAN路由器就能够访问在SAN B网内存储阵列。从服务器角度来看，这个存储阵列就是SAN A网内一个本地资源。SAN路由器可执行网络地址转换(NAT)来代理该存储阵列，来与每个SAN网络的地址空间达到

一致。而且由于每个SAN网络拥有自主性，因此一个SAN上的Fabric架构重新配置或RSCN广播并不会影响到其它的SAN网络。

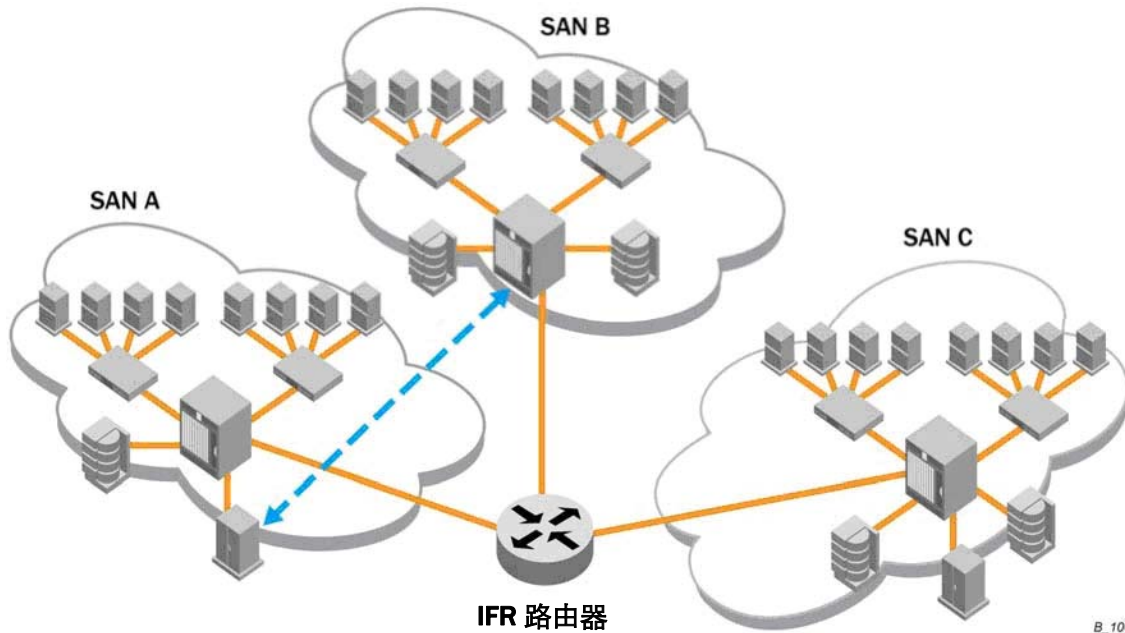


图 6. 使用IFR来提供不同SAN间设备连接

Fabric架构间路由 (IFR) 就这样为用户提供了创建极大型数据中心存储基础设施成的能力，同时还确保了每个Fabric架构都处于所管理界限内。对于多供应商Fabric架构来说，IFR实现了不同SAN间互操作性，即便是一些Fabric架构是以供应商专有模式运行的也没有关系。IFR还可用于连接测试和生产SAN网络，同时在确保生产环境的稳定。

通过结合使用IP光纤通道(**FCIP**)，IFR能用于横跨多个地理位置拓展企业范围的存储传输，进一步优化存储操作。远程SAN间路由功能提供了横跨整个企业共享存储数据的连接性，还增加了横跨所有WAN链路故障隔离的稳定性。此外，博科FR4-18i路由刀片和博科7500 SAN路由器还提供了企业级连接性，实现了各独立SAN间的不间断资源共享，通过采用可管理SAN单元还有能力支持更大型数据中心的部署。

虚拟Fabric架构(VF)

只要将一个物理SAN分割为多个逻辑Fabric架构，这样或许就能将共享SAN基础设施上部门应用或业务单元应用单独分离出来。每个虚拟Fabric架构 (**Virtual Fabric, VF**) 表面看起来就是一个拥有自己的分区数据库和RSCN广播域的Fabric架构实体，即使是这个虚拟Fabric架构覆盖了多台Fabric架构交换机也是如此。

虚拟Fabric架构是能在强制执行SAN管理单元的同时整合SAN资产的一种方式。例如：图7所示范例中，三个虚拟Fabric架构中，每一个都可由一个单独部门采用不同存储、安全、bill-back策略进行管理。尽管SAN配置总工作量可能相当大，但通过将其分割为多个单独管理的虚拟Fabric架构，就可在简化管理工作的同时充分利用数据中心在SAN技术上投资。

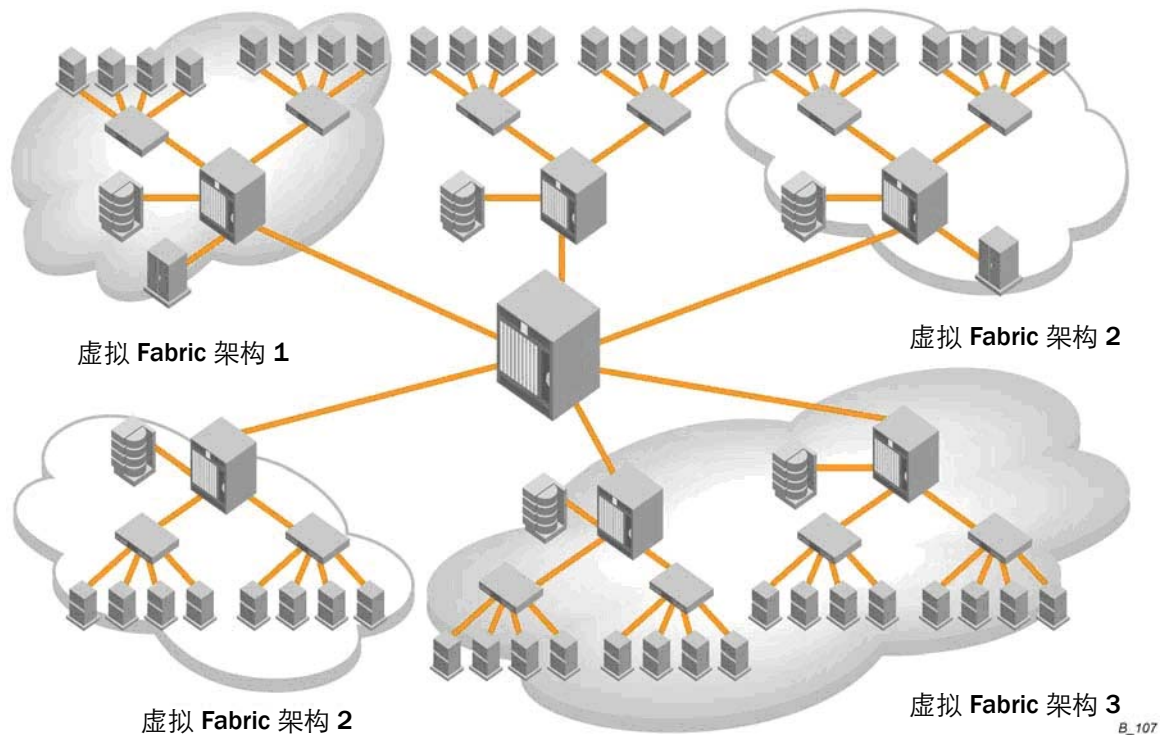


图 7. 通过虚拟Fabric架构来共享一个通用SAN基础设施

虚拟Fabric架构的实施可通过使用博科管理域(AD)功能来完成。一个管理域就是一个包括有端口和设备的一个集合体，可作为一个整体由SAN管理员进行管理。各个管理员可拥有各种级别控制权，例如：管理员可以拥有完全管理权，也可以只对特定管理域的分区或只读的权限。每个AD都拥有自己的分区数据库，可确保虚拟Fabric架构间管理和连接的隔离。管理域还可在多台交换机Fabric架构迁移为更为集中化的基于导向器的SAN时发挥很大作用。例如：多个运行各部门应用的小型SAN可在获得通过导向器所提供高可用性和集中化管理优势的同时通过AD隔离各部门应用。

其它的SAN设计考虑因素

无论您是第一次实施SAN，还是正扩展现有的SAN基础设施，*不可避免要碰到的一件不变事情就是数据存储的增长*。相应的，存储容量需要、额外服务器和应用以及数据保护需求都会同步稳定提高，这是肯定的，因此预先估计增长情况必然成为企业SAN设计和投资中不可或缺的一环。

扩展设计

例如：目前，50台连接服务器和4个存储阵列可能需要2台32端口交换机（若是冗余路径配置的则为4台）或2个各配备以2个32端口线卡的256端口导向器机架。至于哪种解决方案更好，那就要看您存储容量和服务器连接的增长计划以及有怎样的可用性需求。不幸的是，有些客户由于临时增加交换机就可满足不断增长端口需求，就直接继承了原有的复杂的网状SAN拓扑结构。其实，从某个角度来说，Fabric架构整合是必不可少的，它可简化电缆布线、管理工作并提供稳定的存储操作。若是没有一个设计良好的SAN管理单元作为坚实基础，高水平数据保护解决方案则会始终处于高风险状态。

功能设计

SAN管理单元的特点表现为其预设功能，而该功能又能带动形成特定的**SAN**拓扑结构。例如：一个高可用性**SAN**要求拥有冗余的交换元件和路径配置，要求有管理工具来监控并执行持续操作。与此相反，针对第2层应用而设计的**SAN**就不可能调整为完全冗余，只可能在形成更优化的拓扑结构方面得到适当支持。此外，特别为磁带备份而设计的**SAN**与生产**SAN**相比，二者需求也极不相同。磁带的特点表现为大数据块、带宽密集型事务，而生产磁盘访问的特点通常表现为小数据块、I/O密集型事务。由于磁带操作会长时间占用带宽，且对**Fabric**架构事件反应敏感，客户可以实施两个不同**SAN**或是利用虚拟**Fabric**架构来将生产磁盘访问从磁盘备份操作中分离出来。如果您需要是一个单独的磁带**SAN**，那么推荐您使用扁平**SAN**拓扑结构，它可避免潜在的ISL过载比。

优化服务器连接

一个优化的**SAN**拓扑结构还会受到主管应用的服务器技术的影响。特别是，刀片服务器和刀片**SAN**交换机会不同程度地影响域ID的消耗，限制**SAN**单元可允许交换机的总数。还好，N_Port ID虚拟化(NPIV)新标准已创造成功，从而解决了这个难题。使用NPIV的网关可将逻辑主机提呈到**SAN**中，从而不必增加另一个交换元件、进行域ID分配，也无交换机互操作性问题，更不会增加交换机管理工作。例如：博科接入网关(AG)特点就是充分利用NPIV来将刀片服务器带入**SAN**，从而不需要花费管理时间来监控域ID使用，也不存在潜在互操作性冲突的问题。通过使用NPIV的边缘交换机或导向器进行连接，4 Gbit/sec Fabric OS®刀片交换机与采用接入网关模式的博科200E交换机都能将交换机无缝地连接到博科、M-EOS、Cisco以及其它拥有NPIV功能的**SAN Fabric**架构。

可管理性设计

日常监控**SAN**健康情况是识别并前瞻性解决潜在问题的关键。例如：博科的高级性能监控(Advanced Performance Monitoring)软件就可提供流量负载的持续状况，可迅速地显示新的服务器或存储资产引入时**Fabric**架构变化的影响。同样的，博科**SAN Health**分析工具会自动评估**Fabric**架构组件、获取历史性能数据、产生整个**SAN**环境的详细报告，从而方便于**SAN**设计随时进行细粒度调整，确保最佳的操作和资产利用率。

节能省电设计

节能省电是另一个关键**SAN**设计因素。例如：相比竞争对手同等配置的导向器，博科48000导向器消耗电量仅为对方的三分之一到一半。由于在数据中心，每个**SAN**组件都会留下碳足迹，因此随着**SAN**基础设施的增长以及电费的提高，选择节能省电导向器的好处将会不断体现出来。

安全性设计

安全性是**SAN**设计确存储传输的稳定性及保护数据资产安全的一个关键因素。博科**Fabric OS**提供了全面的安全防护和策略管理进行保护，避免客户数据的不授权访问、**Fabric**架构的不慎中断以及数据损坏。特别是面对法规遵从压力的提高，**Fabric OS**可帮助客户定制**SAN**安全防护来达成其自身特定策略、满足其自身特定需求。

博科SAN设计原则

拥有最大的导向器和交换机客户群以及多年帮助客户设计和实施SAN的经验，博科公司已总结出一整套最佳方法来指导数据中心SAN设计。这些最佳方法以了解客户主要业务需求为基点，以此来定义为客户制定最佳SAN设计时应遵循的指导原则。

数据中心SAN设计大部分常见参数包括：

- 可用性 — 存储数据必须始终可被应用所访问到
- 性能 — 可接受的、可预测的、一致的I/O响应时间
- 效率 — 不浪费任何资源(端口、带宽、存储、电源)
- 灵活性 — 优化数据路径以有效利用容量
- 可扩展性 — 随时按需增加连接和容量
- 可服务性 — 加快故障排除和问题解决
- 可靠性 — 在SAN中设计的冗余且可靠的操作
- 可管理性 — 优化传输和存储管理
- 成本 — 设计费用控制在预算内，掌握实时运营支出

实际上，这些基本参数的适应范围可能依据客户的不同、职能SAN部署的不同而有所不同。一款经深思熟虑的SAN设计可综合考虑到所有这些因素，遵循博科SAN设计原则将有助于您协调不同需求之间的矛盾。此外，即便是复杂的大型数据中心SAN也可从一个崭新角度中获得收益。只有从这些基本需求着手来分析现有基础设施，这样才能找出其中能采用新SAN设计加以解决的差距及弱点，而在分析的同时仍可重新规划现有的基础设施组件。

原则#1: 最小化所管理Fabric架构的数量

这其中包括了物理Fabric架构和虚拟Fabric架构，因为每个虚拟Fabric架构代表着一个管理责任。Fabric架构越少就越容易管理，这道理很简单。然而，在某些情况下，功能、安全及物理限制等问题往往要求有额外的Fabric架构。只有确定SAN管理单元并经由SAN路由提供资源共享，这样或许能在避免资源隔离的同时减少所需Fabric架构数量。

原则#2: 最小化每个Fabric架构中交换机数

使用如导向器等较大型交换元件可简化管理，将可能的Fabric架构中断情况降至最少。在单个Fabric架构中一般拥有8到12个网域，Fabric架构事件期间要求交换机间合作要很少，这样持续存储事务才更为可靠。例如：Fabric OS中博科接入网关(AG)功能就可显著减少需管理域ID的数量、优化到SAN的服务器连接。

原则#3: 限制Fabric架构规模

Fabric架构规模应加以限制，节点连接数量约在1,000到2,000个之间。尽管一些生产数据中心SAN能支持4,000或更多可用端口，但这些都是例外情况，并不是常规情况。限制节点连接数有助于将每个Fabric架构的风险度降至最低。此外，若节点多于2,000个将使得分区、分区集及端口别名的管理工作复杂化，远远超过管理软件工具所能承受的实际上限。如果需要额外的端口，那么就要部署额外的SAN管理单元并通过SAN路由来链接SAN到SAN的资源。

原则#4: 使用RAS水平高的交换机

即便拥有冗余Fabric架构用于故障切换，也不会有人希望任一条数据路径出现问题。高可靠性、可用性和可服务性(RAS)元件是高可用存储环境的基石。共享存储端口应始终连接到RAS性能高的交换机及导向器。博科公司在交换机和导向器中设计加入了高RAS，因此即便是核心/边缘SAN设计也能享受到最高RAS体验。

原则#5: 避免过载比，以免造成拥塞或性能降低

当工作负载的情况良好时从服务器连接到存储端口的过载比是可以接受的，但任何过载比都应适当地加以设计。过载比比率在通过Fabric架构的所有相关数据路径时都应是一致的。例如：如果存储端口过载比的比率是7:1，那么主机和存储间过载比比率就不能高于这个数字。只有这样，交换机间以及交换机和导向器间所合并ISL才能容纳服务器集所提供的总工作负载。博科公司独家提供的ISL干线合并(ISL Trunking)软件使得多条ISL能充当为拥有高性能聚合吞吐量的单条链路使用，还可进一步使用干线集(trunk sets)来容纳大容量交换机到交换机流量。此外，由于不同应用提供的是不同工作负载，因此主机的连接类型应分为多种，应将交换比率较低的高带宽服务器与交换比率较高的中低带宽服务器分离开来。

原则#6: 大型环境采用核心-边缘模式

核心-边缘设计模式可支持更大型多Fabric架构的创建，还可与SAN路由技术结合使用来提供最高达4,000个的资源共享及双层设备连接；核心-边缘SAN设计可为所有存储端口提供一个可靠定位，防止高带宽服务器浪费ISL带宽。与网状设计相比较，核心-边缘战略有助于简化日常管理任务，便于解决所有Fabric架构问题。

原则#7: 针对存储流量进行设计

在SAN环境中，事务响应时间是以几毫秒进行衡量的，而不象在LAN基础设施中那样普遍是几百毫秒来计算。由于SAN流量不能容忍有任何不可预知的交付或停机情况发生，因此牢靠的SAN设计必须提供可靠且一致的I/O响应。在数据路径中交换元件至少应比最快磁盘响应时间快上一个数量级。此外，通过Fabric架构的延迟性会随着发起设备和目标设备间节点跳数(hop)以及ISL添加而加剧。要防止Fabric架构总延迟性与磁盘访问时间处于同一个级别，这就要求采用帧的切入路由选择(cut-through routing)技术来进行高性能交换。博科公司交换机和导向器经过优化，可将交换延迟性降至最低，在端口组内提供本地化交换来加快交付。对于关键应用来说，通过联合定位服务器和存储可实现到交换机、刀片及端口组流量的本地化，从而在最大提升了吞吐量的同时仍提供对整个Fabric架构中其它资源的访问。

原则#8: 保持简单

通过对SAN管理单元进行设计，管理工作简化、出错的机率减少，可用性也由此得到提高。经仔细构思和实施的SAN设计可便于随时增加新的服务器和存储目标，同时用户不必头疼于复杂的Fabric架构路径。围绕多个SAN管理单元和SAN路由而设计的大型数据中心存储网络更易于扩展，使得管理员通过可靠且一致的SAN设计战略即能满足其企业不断增长的业务需求。

总结

SAN是当今全球各地每一家大型企业机构最为关键的网络资源。没有SAN就没有存储访问和应用支持，业务功能也不能完成。没有业务功能就没有生产力；没有生产力企业也就无法生存。设计SAN来满足关键业务需求正因此成为保持企业本身生存能力的一个战略性组件。通过采用博科SAN设计原则和产品，客户将能够创建可管理存储基础设施，满足其现在和将来的业务需求，同时保证部署成本不超出控制范围。

北京代表处

北京市朝阳区大街 18 号
丰联广场 A 座 705 室
邮编: 100020
电话: 8610 6588-8888

上海代表处

上海市南京西路 338 号
天安中心 1308 室
邮编: 200003
电话: 8621 6358-6006

广州代表处

广州市天河北路 233 号
中信广场 1308 室
邮编: 510613
电话: 8620 3891-2000

客服热线: 400-6500-078

© 2007 Brocade Communications Systems, Inc. 保留所有权利 06/07 GA-AB-023-00

“Brocade”、博科公司 B 织物状标志、“Fabric OS”、“File Lifecycle Manager”、“MyView”、“Secure Fabric OS”、“SilkWorm”和“StorageX”都是博科公司在美国和/或其他国家/地区的注册商标，“Brocade B 翼型标志”和“Tapestry”是博科公司在美国和/或其他国家/地区的商标。“FICON”是 IBM 公司在美国和其他国家的注册商标。所有其它品牌、产品或服务名称是或可能是其各自所有者的商标或服务标志，用于标识其各自的产品或服务。

注：本档仅用于提供信息，并不明确或暗示地对博科公司提供或将要提供的任何设备、设备功能或服务表示任何保证。博科公司有权在不做声明的情况下，随时对本档进行修改，也不对它的使用承担任何责任。本参考文档中介绍的一些功能可能目前还无法使用。有关功能和产品供应的信息，请与博科公司销售办事处联系。出口本档中包含的技术数据可能需要有美国政府的出口许可。