

宝德 GS9200 系列分布式存储 白皮书



宝德计算机系统股份有限公司

2023 版

目录

宝德 GS9200 系列分布式存储.....	1
白皮书.....	1
一、概述.....	4
1.1 数据爆炸性增长.....	4
1.2 集群化趋势.....	4
二、传统存储方案.....	5
三、集群存储发展趋势.....	6
四、GS9200 系列分布式存储.....	6
4.1 GS9200 系统架构.....	7
4.2、GS9200 系列分布式存储组件介绍.....	8
4.2.1 多接口协议套件.....	8
4.2.2 负载均衡软件.....	8
4.2.3 灵活冗余和恢复软件.....	9
五、GS9200 系列分布式存储功能及特点.....	9
5.1 海量数据存储.....	9
5.2 海量文件高效检索.....	9
5.3 高并发访问.....	10
5.4 高数据读写性能.....	11
5.5 动态在线扩展.....	12
5.6 高可靠性.....	13

1) 元数据高可靠	13
2) 数据高可靠：同时支持多副本和纠删码技术	14
3) 网络链路高可靠	15
5.7 数据动态迁移	16
5.8 数据隔离与交互	16
5.9 文件系统 POSI 接口兼容	17
5.10 文件系统和对象存储互通	17
5.11 业务和存储融合运行能力	17
5.12 秒级的快照功能	18
六、技术规格	18
七、总结	18
服务及支持	19

一、概述

1.1 数据爆炸性增长

当前的趋势是数据量将呈井喷式爆发。在所有变化中，有一点是肯定的：数据量正在稳步增长，一旦我们处理了兆字节，接下来又要处理千兆字节、兆兆字节、百万亿字节和亿兆字节。自 2001 年 Gartner 分析师 Doug Laney 首先定义了大数据的三个维度（数据种类、容量和速度）后，数据的增长有目共睹，它不再以百分比而是按数量级增长。

存储是复杂的、昂贵的、不易维护也不可或缺的。存储在其架构、维护和财务负债等方面逐步被构建得非常复杂，不但应用了最佳方案，还使用了满足当前需求的最佳硬件和软件组合，其中自然少不了分析师和咨询顾问的建议。也正是这样，存储变得难以预算、难以维护、不可或缺。

在这样的形势下，IT 团队面临一个抉择。依旧使用常规方法，根据当前环境的需求添加新的存储，并由业务驱动它们。或者使用新的技术比如使用软件定义存储重新构建存储模式，使其更智能、更简单并且无限可扩展。新的选择可以满足未来需求、缩减成本、消除专有软件和硬件供应商的限制和壁垒。IDC 预测在未来十年，数据的年增长速度将超过 40%，因此，目前与此类增长相关的成本无法满足未来的存储需求。

1.2 集群化趋势

目前集群架构以良好的扩展性和性价比优势，已经被广泛的应用到了各行各业。企业相关业务已经从传统的昂贵而且专用的“大型机”、“小型机”转换到了使用 Linu 和 Windows 操作系统的集群化架构，极大的提升了整体计算处理能力，并且能够良好的支撑业务不断发展带来的扩展需求。

集群架构给企业带来灵活的计算处理能力的同时，也给企业带来了新的问题。因为集群架构强大的计算处理能力必须围绕着数据运转，当计算集群中业务高并发的对数据进行访问，如果数据不能够被快速的获取

和共享将会严重影响业务运转效率，耗费大量的 CPU 计算处理资源。从集群化的趋势中可以看出企业也需要一个具备灵活扩展和高效数据 IO 能力的大规模存储平台支持强大的集群计算处理能力。

二、传统存储方案

由于社会信息化水平的飞速提高和“知识大爆炸”对信息存储提出了前所未有的需求，存储行业近年来也呈现出一片繁荣的景象，纵观当前主要的存储技术，主要包括三个比较流行的存储架构，即：以服务器为中心的 DAS、以数据为中心的 NAS、以网络为中心的 SAN。从当前常见的存储方案来看，NAS 和 SAN 主要是为含有小型文件和高级别事务的结构化数据设计的。而云计算时代的诸多应用场景具有传统存储方案在设计时并未考虑到的独特特征，包括大型文件和数据量、高吞吐量、高 IOPS 要求、读取密集型访问方式以及大量并发、容量增长迅速访问。特别是对于互联网、流媒体、高性能计算、能源、生物等数据密集型、高并发访问的行业用户来说，容量与性能的线性扩展是传统存储方案不可逾越的鸿沟。

当业务数据快速大规模增长时，传统存储方案由于系统容量以及扩展性的限制（常见的如 2/16TB 大小限制），很快就难以满足容量需求，这时企业就需要将数据分散存储在不同的系统内，结果形成信息孤岛，导致海量数据难以统一管理，制约了生产效率的提高。不同的存储系统上存储数据量大小、使用频率不一，使用率低下，存储硬件投资整体价格昂贵。

同时，各种类型的数据也对存储系统有着不同的性能需求。比如说图片与音视频。在图片这种文件较小但是数量极多的应用环境里，存储系统必须具备能够容纳足够多的海量文件并且能够支持用户在海量文件中快速检索到需要的文件，否则将会极大影响业务运行效率。另外一个就是音视频这类文件较大的数据，这种应用的总数据量非常大，往往会达到数十 TB 甚至数百 TB，同时大量用户对于数据的连续性访问也带来了非常高的数据读写带宽需求（达 GB/s 以上）。而传统的存储方案由于文件系统的文件查询效率还有数据的聚合读写带宽都存在明显的限制，导致在数据量不断增加的情况下性能问题显得更加突出。

随着云计算的蓬勃发展，存储系统作为云计算环境中底层最为关键的一环，其可靠性、读写性能（带

宽和 IOPS)、扩展能力、性价比都极大的影响到整个云计算环境的运行状态。

由此可见随着数字内容和云计算规模的爆炸性增长,以及存储规模和复杂程度不断提高,传统存储方案显得捉襟见肘。

三、集群存储发展趋势

在种种强烈的市场需求背景下,集群存储得到了快速发展,已经被广泛视为是新一代的企业级存储架构。其中集群技术应用于数据中心的服务器设备上已经有几年的历史了,效果显著。而集群存储作为集群技术的发展和延伸,具备了灵活的扩展性和极高的性价比。集群存储系统通过由若干个存储系统组成的 cluster,能够让企业在兼顾性价比的同时轻松实现性能与容量的在线无缝扩展,还有效解决了文件共享的效率问题。

集群存储就是将多台存储设备中的存储空间聚合成一个能够给应用服务器提供统一访问接口和管理界面的存储池,应用可以通过该访问接口透明地访问和利用所有存储设备上的磁盘,可以充分发挥存储设备的性能和磁盘利用率。数据将会按照一定的规则从多台存储设备上存储和读取,以获得更高的并发访问性能。

集群存储的优势主要体现在提高并行或分区 I/O 的整体性能,特别是 workflow、读密集型以及大型文件的访问,通过采用更高性价比的集群方案来控制整体成本。目前,能源行业、广电行业和科学计算、互联网等领域的很多创新企业成了集群存储市场上首批用户,并且从集群存储带来的种种优势中获得了非常高的投资回报率。

四、GS9200 系列分布式存储

GS9200 存储系统是一款针对海量数据存储应用而设计的大规模集群存储系统,采用专用硬件设备作为基本的构建单元,为应用提供全局统一的存储系统映像和按需调配的存储资源池,支持以共享文件系统、

块、对象等多种接口类型存储海量数据。

GS9200 存储系统能够支持超过 EB 级的存储容量，并根据用户应用发展的趋势，适时按需进行在线动态扩展；世界领先的元数据服务器集群技术消除了现有存储系统中所存在的文件数量、小文件处理速度等种种限制，提供了近乎无限的文件存储数量和极高的文件检索速度。同时 GS9200 存储系统采用了自主研发的全系统规模数据高可用技术，彻底消除存储系统中的单点故障，结合特有的自动故障探测和快速故障恢复技术，确保用户的应用持续稳定地运行。

4.1 GS9200 系统架构

GS9200 存储系统主要由应用服务器集群、智能存储服务器集群、元数据服务器集群三大部分组成。

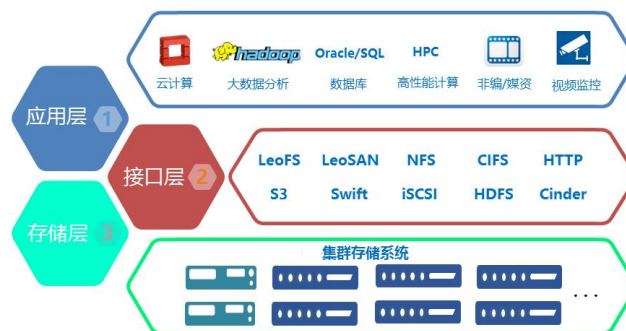


图 1 系统架构图

应用服务器集群：运行客户应用程序的集群，进行特定的计算、信息处理及业务服务等。应用服务器上需要安装 GS9200 的应用服务器模块高效的访问存储。

智能存储服务器集群：存储用户的实际数据，是整个 GS9200 存储系统的存储资源提供者。当应用服务器进行数据访问时，存储服务器集群提供实际的数据 IO 服务。数据 IO 压力能够非常均衡的分布在存储服务器集群之间。GS9200 的智能存储节点支持按需在线扩展至上万台，实现 EB 级别超大规模的存储系统。

元数据服务器集群：管理文件系统的元数据（包括文件目录树组织、属性维护、文件操作日志记录、

授权访问等)，管理整个存储系统的命名空间，对外提供单一的系统映像，并负责整个存储集群的管理监控。元数据服务器协调指挥应用服务器和存储服务器之间的活动，并且元数据服务器集群能够均衡的负担整个 GS9200 系列分布式存储的相关元数据访问负载。元数据服务器集群支持在线扩展至 128 台，支持千亿级的文件或者对象的数量存储。

GS9200 系列分布式存储采用了数据路径（读、写）和控制路径（元数据）分离的架构，这种存储系统带外架构让数据通过以太交换网络直接在应用服务器和后端存储服务器之间进行传输，消除了性能瓶颈，提高了数据吞吐能力。

4.2、GS9200 系列分布式存储组件介绍

4.2.1 多接口协议套件

分布式文件系统：支持 NFS、CIFS、HDFS、HTTP、LeoFS 等多种协议，通过分布式的架构实现数据文件全局共享，满足并发访问，消除常见的性能、容量限制。

分布式弹性块存储：支持提供 ISCSI、Cinder、SAN 等多种接口，满足类似 OpenStack、数据库等诸多需要块存储支撑的应用场景，具有按需弹性扩展、多路径、快照克隆、高 IOPS 性能等功能和特性。

对象存储：兼容 S3、Swift 等 web service 访问接口，提供几乎无限的对象存储能力。

4.2.2 负载均衡软件

现有的诸多存储方案一般都不具备存储容量动态扩展的能力，而且经过动态扩展之后如果没有数据动态负载均衡的功能，即使存储系统的容量增长，性能不会随之增长。

负载均衡软件是专门针对存储扩展性需求较高的应用环境而提供。当存储系统按需在线动态扩展容量之后，管理员可以选择在合适的时间启动或者停止负载均衡软件，该功能将数据在存储服务器之间迁移，直到数据分布较为均衡停止。通过负载均衡软件的数据迁移工作，GS9200 系列分布式存储的性能能够随

着容量的增长而线性增长。

4.2.3 灵活冗余和恢复软件

灵活冗余软件是一种高效的数据保护方式，通过将冗余数据同时存放到不同的存储服务器上对数据进行保护，不但消除了单点故障，还能够提高数据并发访问性能。

故障自动恢复软件内置有一整套完整的故障恢复流程，能够自动探测集群存储系统内各类可能出现的故障，如磁盘损坏、系统宕机、网络中断等。该软件一旦发现了软硬件故障就会立刻启动相应的故障处理恢复流程对数据进行相应的恢复保护，确保数据的完整性，并且整个恢复过程完全不影响业务连续运行。该软件能够高出 RAID 技术五倍的数据恢复速度确保数据完整性，为业务长期稳定运行打下基础。

五、GS9200 系列分布式存储功能及特点

5.1 海量数据存储

GS9200 系列分布式存储采用存储服务器集群的方式来满足海量数据的存储需求，大量的存储服务器构成的一个分布式的虚拟化存储池，能够为应用提供单卷 EB 级别的存储容量。所有的应用客户端都可以共享访问虚拟化存储池中的数据，能够很好的保证应用系统数据的一致性，且存储池中的资源可以按照应用性能和容量需求进行动态的弹性分配。

5.2 海量文件高效检索

应用平台中，大量应用的持续运行会产生海量的数据，海量的数据不仅仅意味着容量的增长，也会带来大量的文件数量增长。为了满足应用平台的长期发展，集群存储系统必须要能够高效存储管理足够多的文件数量。集群存储系统采用元数据服务器集群的方式来满足海量文件数量的存储需求以及海量文件数量带来的元数据性能需求，可支撑单卷 2 千亿以上文件的快速检索需求。

元数据服务器集群中，元数据最大可扩展至 128 台，采用两两互备的形式提供访问，且集群中所有的元数据服务器都是对等的，元数据均衡地存放在所有的元数据服务器中。完全对等的元数据服务器集群架构使得每台元数据服务器都能够同时提供服务，突破了传统单元数据服务器架构对文件数量的限制以及存储服务能力的限制。

在元数据服务器中，所有的元数据都是存放在永久性存储区中，只有频繁访问的活跃性元数据才会在缓存中驻留，所有的元数据内容更新都会及时地刷新到永久性存储区中。上述的元数据存储方式在满足元数据服务器单元数据存储能力的同时也提高了单个元数据服务器的服务能力，即使整个平台突然断电也不会发生数据的丢失，甚至从而导致整个存储平台的崩溃。

元数据服务器集群是以内置的负载均衡机制来共同维护一个统一的名字空间，元数据的存储负载和访问负载都均匀地分布到各个元数据服务器上。元数据集群之上存在一个虚拟层，客户端在访问时可通过此虚拟层确定元数据存在于那台物理元数据节点上，所有元数据访问一步定位，无须中间代理转发。

5.3 高并发访问

在数据读取的过程中，元数据信息是采用随机读取的形式进行的，数据信息是采用顺序读取的形式进行，当高并发访问时，随机读取与顺序读取的同时进行会对服务器以至于整个文件系统造成很大的压力，造成并发访问性能低下。

GS9200 文件系统是采用数据通道与元数据通道分离的形式实现，且元数据服务器与数据存储服务器可动态进行扩容，从而加大元数据服务器检索能力，与数据传输的性能，也就是说在高并发访问情况发生时，元数据服务器可迅速的检索到数据元数据信息，然后让数据存储端与访问端直接建立数据通道，进行并发数据读取，从而提升高并发访问效率。

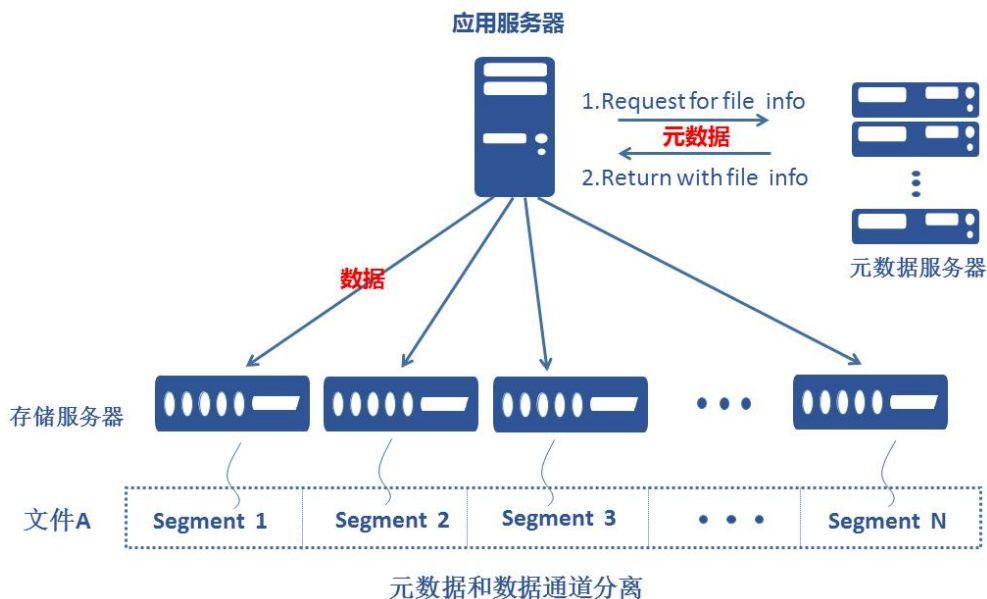


图 2 数据读写流程图

GS9200 的元数据可根据元数据服务器内存大小将热点的元数据尽量多地驻留在内存中，提升元数据访问的效率，同时得益于现在固态硬盘的发展，元数据在缓存中不命中的情况下也可以极高的带宽提供元数据查询服务。

实际应用中，十台元数据服务器的吞吐率可超过数十万文件/秒，且此值不是元数据极限值，只是根据应用实际环境得到的一个检测时的最高值。

5.4 高数据读写性能

整个集群存储系统是一个带外模式的 IO 访问架构，客户端访问存储系统模型如下图所示，数据通道和元数据通道完全分开，所有的数据读写都直接在 Client（客户端）和 iStore（存储服务器）之间进行，整个 IO 架构不存在任何单点性能限制。

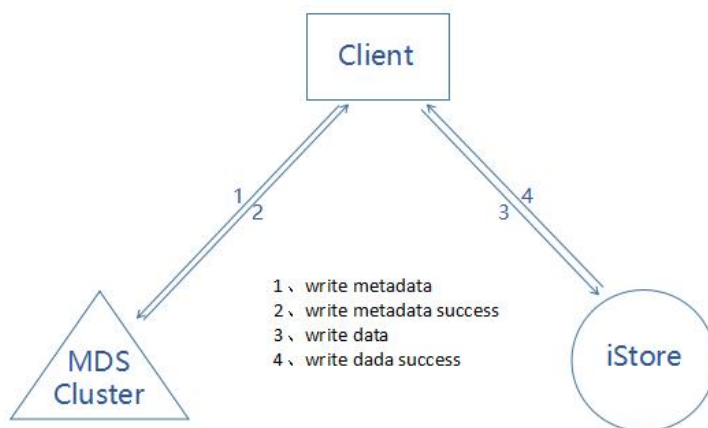


图 3 数据读写步骤图

如下图所示，存储服务器集群中所有的存储服务器都同时提供 IO 服务，能够向应用服务器提供 GByte/s 级的聚合 IO 带宽，能够满足云计算平台中大量的应用服务器同时访问存储系统带来的性能需求。

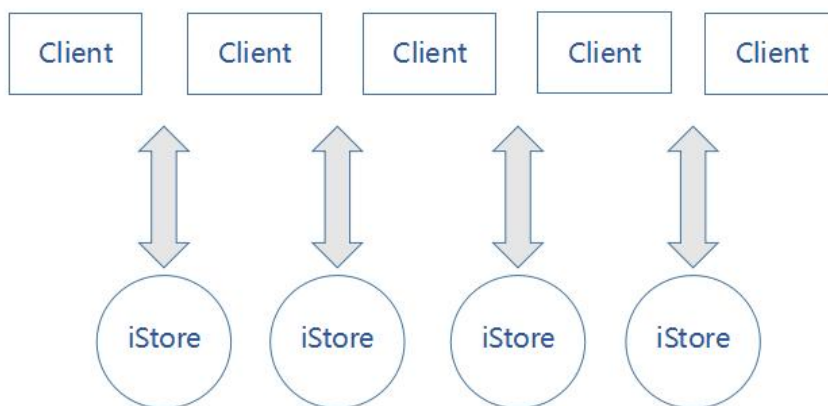


图 4 并发 IO 示意图

集群存储系统的双集群模式（元数据服务器集群和存储服务器集群）使得整个存储平台在架构上没有任何性能瓶颈，能够提供超过 100GByte/s 的聚合 IO 带宽以及 1000 万次以上的 IOPS（每秒读写次数）。

5.5 动态在线扩展

集群存储系统中的元数据服务器集群和存储服务器集群都可以在线动态扩展。

存储服务器集群的扩展包括存储服务器数量和存储服务器中磁盘数量的扩展，存储服务器集群的扩展

带来的是容量上的增长，在扩展过程中无需中断存储系统上应用的运行，扩展的容量即插即用。而且随着存储服务器数量的增多，整套集群存储系统的聚合带宽也会线性的增长。

元数据服务器集群的扩展带来的是文件数量存储能力的增长，整个扩展过程对整个应用平台完全透明，扩展的元数据服务器即刻能够提供服务，前端应用无需进行任何配置。随着元数据服务器数量的增多，整套集群存储系统所提供的元数据服务能力也会呈线性增长，能够管理的文件总个数也线性增加。

5.6 高可靠性

在集群存储系统设计中，假设任何硬件设备都是不可靠的，集群存储系统的可靠性不依赖任何硬件设备来实现，在集群存储系统中任何元数据服务器、存储服务器、磁盘以及网络设备的失效都不影响集群存储系统的稳定运行。

1) 元数据高可靠

如下图所示，在集群存储系统中，把文件系统的整个名字空间按照元数据服务器的个数进行均分，分别存储在不同的元数据服务器上，并同时向客户端提供服务。在元数据集群中所有的元数据都是同时对外提供服务的，支持海量文件高速查询，能够轻松应对大量客户端并发进行查询操作。

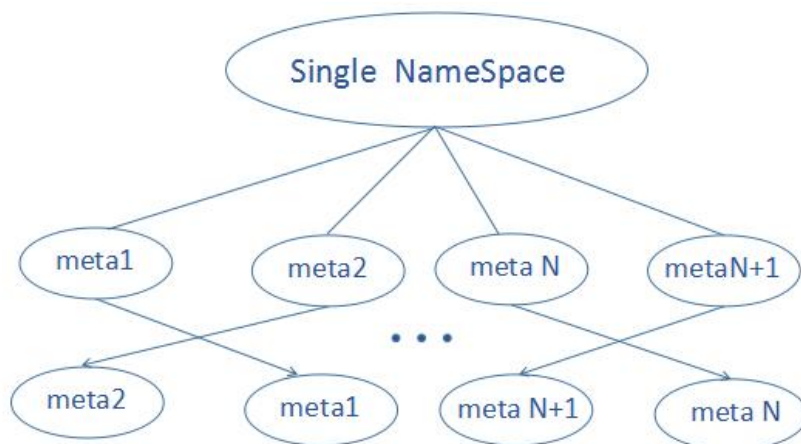


图 5 元数据保护模式图

为了防止元数据服务器的单点故障，GS9200 把元数据服务器进行两两配对。配对的元数据服务器互相备份对方的数据和服务，并实时的同步元数据的更新，任何一台元数据宕机或者损毁，另一台元数据服务器都将自动接管其服务，而不会造成前端应用的中断。

2) 数据高可靠：同时支持多副本和纠删码技术

在应用平台中，不同的应用的不同数据对数据的可靠性有不同的需求，集群存储系统允许对虚拟存储池中不同的目录设置不同的副本数，可手动设置 1-4 个文件副本数量，此数据高可靠性将以副本数为 2 的例子为大家介绍数据高可用性。以满足存储平台中不同的应用对数据的可靠性的相应等级的需求。

在集群存储系统中将文件分段存储在存储服务器集群中，其中每一段都会有 2 个以上的有效副本存放在不同的存储服务器上。如上图所示：文件 file 的 segment3 的 2 个副本分别存放在存储服务器 S1 的硬盘 D1 和存储服务器 S2 的硬盘 D2 上，当 S2 宕机或者 S2 的 D2 失效时，用户依然可以从 S1 的 D1 上读取 file 的 segment2，同时系统将会自动的在另一台存储服务器如 S3 的 D2 上产生 segment2 的新副本。

为了保证任何一台存储服务器失效或者是任何一块硬盘失效都不会影响数据的可靠性和一致性，在客户端往存储系统中写入数据时，所有的数据副本是同时写入到存储系统中的，当正在有数据发生写入的磁盘和存储服务器发生故障时，元数据服务器会为此数据对象分配在正常的存储服务器和磁盘中分配新的空间，以继续进行数据写入，而之前在失效磁盘上写入的数据则会通过另一份数据副本恢复到相应的磁盘和存储服务器上。

为了保障失效的数据能够得到及时的恢复，让整个存储系统能够时刻保证最高的安全状态，在集群存储系统中内置一套自动故障探测机制，一旦探测到故障则自动启动数据恢复流程。为了完成无人工干预的自动回复，在集群存储系统的架构设计中，无需在恢复过程中加入新的硬件。存储系统将为损失的数据在完好设备中分配新的空间，失效设备上的数据将被恢复到正常的存储服务器和磁盘中。

为了提高数据恢复的效率，在集群存储系统中数据恢复是基于真实数据的恢复，只恢复存储设备中有

效的数据，而不是像传统存储系统那样针对整个磁盘所有块的数据恢复，这样可以有效的减少数据恢复过程中的数据传输量。

在集群存储系统中，一个磁盘上的数据段对应的冗余数据是平均分布在其他所有的存储服务器上的，损失的数据也将平均恢复到整个存储集群中，数据恢复过程由所有状态完好的存储服务器并发进行，是一个多对多的数据恢复模式。

由于数据恢复过程中所有存储服务器都共同参，所以存储服务器集群的规模越大，参与恢复的存储服务器数量就越多，整个系统的恢复速度也就越快。这就意味着集群存储系统的规模越大，安全程度就越高，这和传统的 SAN 和 NAS 方案是完全相反的。

当设置副本数量为 2 时，设备损坏后，一旦数据恢复完成整个系统立即成为最高安全状态，这时再发生设备失效也不会导致数据的丢失。理论上，只要系统中空闲空间足够，整个存储服务器集群依次失效至只剩下两台，集群存储系统也能够正常工作，也不会有数据丢失。全自动的高效数据恢复过程不仅仅提高了系统的可靠性，也大幅度降低了管理员的工作强度。

3) 网络链路高可靠

按照传统的做法是依靠绑定交换机和服务器上的网络端口来提供网络链路的高可靠，但是这样的方法受到服务器网卡和交换机型号的限制，而且可靠性也完全寄托于网络设备的稳定运行。

集群存储系统内置了一套新的网络链路高可靠模式—多 IP 通路模式。在这种模式中，所有的存储服务器、元数据服务器以及应用服务器都分别将两块或者两块以上网卡配上不同网段的 IP 地址，并分别接入到多台以太网交换机上，正常工作时各套网络以负载均衡的方式工作，当一套网络发生故障时剩下的一套或者多套网络直接接管所有的网络通信，这样使得任何一台交换机故障都不会影响到存储系统的正常工作。

多 IP 通路模式不仅仅提高可集群存储系统的链路可靠性，也提高了集群存储系统的聚合 IO 带宽，能够充分发挥所有网络设备的性能。

5.7 数据动态迁移

随着应用平台的持续运行和扩展，集群存储系统也需要进行不断的扩展。扩展带来了一个问题，新添加的存储服务器中没有任何的数据，而原有的存储服务器空间利用率却维持在一个较高的状态，此时集群存储系统只能在新添加的存储服务器上为数据分配空间，从而导致整个集群存储系统的写入性能不能得到有效提升。为此需要在系统扩容后可以将原有存储服务器上的一部分数据动态的迁移到新添加的存储服务器中，直到整个存储服务器集群的空间利用率都达到一个相同的状态。

在进行数据动态迁移过程中前端应用无需停止服务，而且数据动态迁移过程对前端的应用服务器是完全透明的，从而在扩容的同时也提高了整个平台的 IO 效率。数据动态迁移过程可以随时中断，用户可以在前端应用负载较高的情况下将数据迁移过程停止，在合适的时间重新启动数据动态迁移任务，数据动态迁移任务将继续进行。

数据动态迁移的实现还带来一个好处，存储系统可以籍此替换老旧的过保硬件。管理员可以将一台存储服务器上的数据动态迁移到剩余的完好存储服务器上，在数据迁移完成之后即可在集群存储系统中删除此存储服务器。借助数据动态迁移功能集群存储系统可以有效安全的撤除老旧设备，从而在线更新集群存储系统中的所有的硬件。从上述可以得到，集群存储系统可以确保云存储系统持续不断地运行下去，并进行自我更新，实现可伸缩性绿色节能。

5.8 数据隔离与交互

存储平台是一个公共的服务平台，存储系统需要在共享访问的基础上减少不同应用之间的相互干扰。在这里，GS9200 系列分布式存储可以让不同的应用挂载到集群存储系统中不同的子目录下，这样既满足

了同一应用不同服务器之间的共享访问需求，又隔离了不同应用的数据。这样的数据隔离是逻辑上的隔离，各应用在相互隔离的情况下还能够共享集群存储系统的剩余空间和整体 IO 性能，无需将集群存储系统像 SAN 系统那样分割成多个小块，在满足需求的同时也简化了整个存储平台的管理，且 linu 可动态的对此目录进行容量设置。

5.9 文件系统 POSI 接口兼容

为了广泛支持各种现有的应用和方面构建新的应用系统，GS9200 系列分布式存储采用 POSI 接口作为应用访问接口。POSI 接口是一个广泛应用于各个操作系统的一个 API 规范，采用 POSI 接口作为集群存储系统的访问方式能够满足应用领域中多样化的应用系统访问存储系统的兼容性。POSI 也是一个应用广泛的编程模型，现有的应用可以无缝的迁移到应用平台上。

5.10 文件系统和对象存储互通

GS9200 支持提供全面的 S3 对象存储接口能力，同时还支持文件系统和对象存储实现数据互通的功能。

为了融合两种场景，GS9200 在对象系统里面加入了存储池的概念，对象的存储池分为不同的类型（普通、FS），租户基于存储池创建 bucket，该 bucket 访问方式取决于 bucket 归属的存储池的模式。

5.11 业务和存储融合运行能力

GS9200 存储系统具备在自身的存储节点之上运行相关业务系统（比如 WebServer、流媒体、高性能计算、虚拟化）的能力，实现业务程序和存储系统在同一批物理服务器中融合运行的模式。

GS9200 的融合运行模式能够大幅度降低构建成本和日常的运维管理工作难度，真正实现在扩展计算能力或者存储能力按需扩展。

5.12 秒级的快照功能

GS9200 实现了秒级的 ROW 方式快照，具有以下几个特点：

- **ROW 方式的快照，没有写放大**
- **对数据写入性能没有影响**
- **支持大量快照并存**
- **基于切片的快照，快照颗粒度小，空间占用小。**

快照功能可为文件或者卷创建多达无限数量的基于增量的历史时间点拷贝。当发生数据“软”故障，比如软件程序导致的数据损坏、病毒破坏、意外删除等，可以通过对合适的时间点标记进行“回滚”来快速恢复数据。该功能特别适用于关键性业务的连续数据保护。

六、技术规格

特性	技术规格
形态	分布式集群架构，支持全对称、非对称部署方式
处理器数量	1/2 个
处理器	Intel、AMD 和 ARM 系处理器等
内存	最大支持 4TB 可选支持 Intel Optane DIMM
网络接口	10、25、40、100、200GbE 和 InfiniBand
单节点盘位数	12、24、36
协议支持	块、文件、对象、大数据
数据保护策略	副本、纠删码

七、总结

信息数据的爆炸性增长对存储系统带来更高的要求： GB 级的 IO 带宽、百万次的 IOPS、PB 级的存

储容量、百亿级的文件数量、千万级的目录规模、完全透明的访问和数据共享、高可靠性、智能化的管理、良好的可扩展性等等。现有的存储方案很难同时满足这些要求。

GS9200 系列分布式存储基于大量自主研发的先进技术，提供极高的 I/O 性能和可扩展性，使用简便，能够不间断的为用户提供性能稳定的存储服务，在满足用户需求的同时有效降低了系统的单位拥有成本和管理成本，使得用户能够更加经济有效地进行信息基础设施建设，有效提升了企业的核心竞争力。

服务及支持

宝德计算机系统股份有限公司提供全国联保，由分布在全国各地宝德专业售后服务网点提供“一站式”服务响应与支持。

- 3 年有限现场保修以及现场支持服务
- 4008-870-872 热线响应和支持

通信地址：**深圳市龙华区龙华街道清湖社区清湖村宝能科技园 7 栋 B 座 16 层**

宝德计算机系统股份有限公司保留对产品规格或其他产品信息（包括但不限于产品重量，外观，尺寸或其他物理因素）不经通知予以更改的权利；本文中所提到的信息，如因产品升级或其他原因而导致的变更，恕不另行通知。本文中所涉及的产品图片均以产品实物为准。欲了解更多信息：请访问：<http://www.powerleader.com.cn>