

The Design and Implementation of the Distributed Storage of Network Files

Xueping Du

Shenzhen Xingji Xinhang Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

Distributed storage design and implementation of network files mainly rely on the network system and related software. By fully applying the underlying network dynamic data resources to obtain the best real-time data transmission path, the performance of the distributed file system can be significantly improved by effectively guiding the big data flow in the distributed file system. Use the built distributed file system prototype and test file reading and repair operations. Compared with the traditional network environment, the reading and repair ability of the distributed file system based on software-defined network environment is significantly improved, which is more suitable for the situation of large network data traffic and heterogeneous obvious.

Keywords

distributed file system; software-defined network; implementation path

网络文件的分布式存储设计与实现

杜雪平

深圳星际鑫航科技有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

网络文件的分布式存储设计与实现主要依赖于网络系统以及相关软件。通过充分应用其底层网络动态数据资源完成实时数据传输最佳路径的获取,使分布式文件系统的性能通过有效引导分布式文件系统中的大数据流而得以显著提高。通过构建的分布式文件系统原型对文件读写及修复操作进行测试,同传统网络环境相比,基于软件定义网络环境的分布式文件系统的读写及修复能力均得以显著提升,更适用于网络数据流量大且异构明显的情况。

关键词

分布式文件系统; 软件定义网络; 实现路径

1 引言

在互联网飞速发展的当下,未来人们更加倾向于移动互联网设备的携带,从而为人们工作学习与生活提供更多的便利。而通过将 Hadoop 的计算机分布式存储与数据分发设计应用于移动设备之中,能够提升移动设备文件读取效率,避免出现网络堵塞问题,有效降低网络资源损耗。论文主要研究了分布式存储的定义及其特性,发现布式文件存储系统拓展性强、容错性高、成本较低。并对大数据存储中分布式文件存储系统的类型及其应用范围作出了详解。其中, GemFire 系统具备较高的安全性并且能促进设备的智能化,是具有代表性、值得应用的系统之一。

2 现状分析

目前信息收集与存储技术逐渐成为人们生活当中不可

缺少的部分,并且大数据推动了传统存储技术的革新,促进了现代化基于网络技术的存储系统的生成。且分布式文件存储系统能够快速、便捷的方式完成信息存储与管理,并且可以为用户提供个性化存储服务。但是不同的存储系统适用的范围与效果皆有不同,为实现用户选择合适的分布式文件存储系统,对分布式文件存储系统进行了深入研究。

3 分布式存储的定义

在分布式存储技术中,根据物理形态可以分成两大板块:集中式存储与分布式存储。集中式存储与分布式存储实现数据存储的形式与方法完全不一样,集中式存储利用设备的叠加来实现扩大大数据容量,分布式存储则基于软件服务来实现大数据存储。分布式存储需要服务器、服务和软件形成一个完成存储的综合体,并且这个综合体是采用非标准程序协议的方式对其他服务器已有的存储资源进行整合利用。再通过由主体设备的固有存储资源与其他软件的扩容资源进行联合处理,实现存资源池化,同时进行虚拟化处理,最终呈现给用户“块存储”或“文件存储”形式的大容量存储空间。

【作者简介】杜雪平(1988-),女,中国山东济宁人,本科,从事分布式存储研究。

总的来说,就是将一些分散在不同机器设备中的磁盘空间数据,利用网络技术和支持运行存储的软件对其进行有效整合,以此搭建一个可以延伸扩展、完整的结构系统,实现对海量数据的存储服务。

4 非结构化数据管理

4.1 非结构化数据管理现状

非结构化数据的管理包括存储、管理以及检索。由于数据增长非常快,大部分企业是采用 BLOB 字段进行存储,这种方式访问速度快、维护也比较简单;但是随着海量数据的增长,系统性能跟不上,数据共享也存在问题。因此,要实现非结构化数据的管理,必须考虑海量数据的存储方式、安全措施、备份办法以及检索机制。

4.2 非结构化数据管理

①提升业务运行效率,实现数字资产管理:将非结构化数据文档的标准化、规范化统一管理;

②降低开发成本,发挥整合效应:在物理存储层面通过统一存储使各业务系统不用单独购买存储设备,降低实施成本;

③体现深度价值,助力智能决策:不仅实现非结构化数据的管理,还可以实现对数据深度挖掘与分析;而统一存储、统一管理是实现深度利用的前提。

5 涉及的主要技术

5.1 Hadoop 存储

论文设计的管理平台利用 Hadoop 实现数据存储,基于 HDFS 进行搭建。Hadoop 平台有很多分布式的数据服务器采用集群方式进行部署,Hadoop 由 HDFS、MapReduce、Hbase、Hive 以及 ZooKeeper 构成。

① HDFS:分布式文件存储系统,将文件随机存储在不同空间,可以大幅提高存储空间的利用率,适用于数据备份;

② MapReduce:分布式处理模型,可以建立快速检索索引,解决并发计算问题;

③ base:基于 HDFS 开发的面向列的分布式数据库,将水平表划分为多个区域,用归属表、起始行以及结尾进行标识;每个分区都是最小的数据存储单元。

5.2 Lucene 检索

Lucene 是一项开源检索技术,通过嵌入系统中进行全文检索,支持通用的 API 扩展接口,小批量缓冲式读取结果集,支持高负载模糊查询;对加快搜索效率有极大帮助。

6 系统设计

6.1 总体架构

为适应非结构化数据日益增长的趋势,并满足两级部署多级应用,论文设计平台总体结构如图 1 所示。

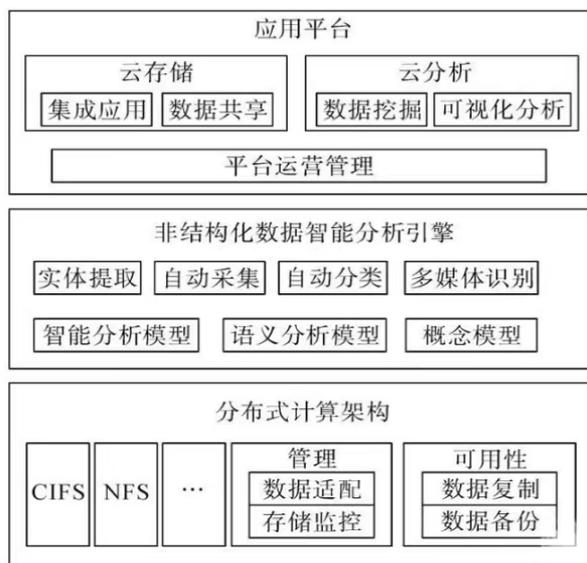


图 1 系统总体结构图

由图 1 可以看出,系统总体架构包括分布式计算、智能分析引擎、应用平台三部分内容。分布式计算主要包括 CIFS、NFS、SCP 等通用协议、数据适配及存储监控管理以及数据复制、数据备份等系统可用性部分;智能分析引擎主要包括实体提取、自动采集、分类、智能分析等;应用平台主要包括云存储、云分析以及平台运营管理。

6.2 技术架构

本平台的技术结构主要采用全虚拟文件服务器、支持各类标准协议、支持存储控制、增长预测等功能,支持数据分层存储、自动去重以及数据备份。

①分布式计算:将繁杂、计算量大的问题细分,分散进行运算,提高并行计算能力及速率,最终再进行整合;

②分布式存储:分布式存储可以将分散存储空间进行整合,完成存储服务。

6.3 系统模块

将非结构化数据管理平台划分为存储和检索 2 个子模块,存储模块实现数据采集、存储、分析与备份。检索模块支持索引构建、智能识别、数据搜索。

6.4 SDN 在分布式文件系统中的应用

通过 SDN 网络对上层应用进行及时感知和反馈以优化系统的性能,在 SDN Controller 通过一组 API 即中间件(Middleware)实现对 DFSNameNode 的调用,包括底层网络信息的获取及按照指定路径发送数据等,如图 2 所示。

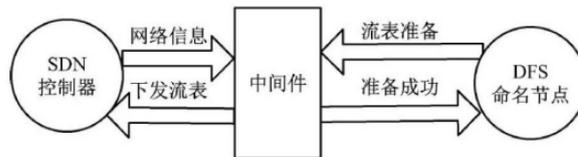


图 2 中间件交互方式

而运行烦琐则会对分布式文件存储系统造成一定影响,

会增加系统发生故障的概率。为了预防系统故障的可能,则需要分布式文件存储系统切实保障存储数据的一致性。

论文的设计特点在于:在后台基于 SDN Controller 对动态更新的拓扑流图(底层网络,包括连接信息、各节点信息、节点间的最短路径信息等)进行维护,以便真实反映出底层网络的变化情况,每次查询可在常数时间内给出答复,同时提供相应的 API 访问 DFS。

6.5 GemFire 系统在分布式文件系统中的应用

当前被广泛运用的分布式文件存储系统主要包含两个部分: Hadoop 与 NoSQL。Hadoop 是分布式系统基础架构,而 NoSQL 是非关系型的数据库,两者涉及和被应用的领域都较广泛。除此之外,还有较前沿的 NewSQL 技术,三者之间的存储原理存在一致性,都是基于对存储空间进行合理利用与升级优化,从而保障数据存储的有效性并促进资源优化分配。而分布式文件存储技术已然成为大数据存储中的核心技术,并且 GemFire 系统是比较具有代表性的分布式文件存储系统。在实际运用过程中, GemFire 系统主要设计成横向扩展模式与其他机器设备的数据库完成对接。同时, GemFire 系统还可以对数据存储空间进行虚拟化处理,方便用户对存储空间进行集中化管理。并且 GemFire 系统不需要依靠特定的读写磁盘就能实现对数据的有效存储,具有较高的稳定性,有利于提高存储数据空间的可靠性和保障数据的安全性。目前 GemFire 系统就被应用到中国铁道部的乘客信息安全与管理过程当中,所以在优先保障数据存储安全与无读写磁盘限制时,可以选择 GemFire 系统这类极限数据分布式存储技术进行数据存储。

6.6 Swift 系统

分布式文件存储技术的成本要求具有多元化的特点,并且有一些分布式文件存储技术只需较低的运行成本就能达到满足用户需要的存储效果。这类低成本、低消耗分布式存储系统与对象存在较大关联,并且在实际过程中,这类分布式文件存储技术会利用相关的网页服务协议分离数据通道及其对应的控制通道,进一步完成分布式文件存储系统对不同数据库的管控与利用。另外,这种存储技术能够有效促进存储对象提高自身智能属性。比较有代表性的就是 Swift 系统,主要由数据访问系统和数据自检系统组成其中, Swift 系统所含的数据访问系统需要专门的服务器才能实现,并且需要其他模块设置成相对应的运行系统才能顺利进行,

尤其是要保障数据检索功能的对应。Swift 系统创建的各个数据存储空间处于平等地位,并且内部的系统框架能够形成对称效果,进一步增强了 Swift 系统的扩展性。除此之外,当系统内某个存储空间出现故障时也不会造成数据的丢失,具备较高的安全保护性能。

6.7 自定义分布式存储技术

自定义分布式存储技术有利于用户结合自身需求选择适用的分布式文件存储系统。自定义分布式存储技术能够结合机器设备、存储软件的需要,对内部系统进行调整与改进。当前市面上较为常见、应用较多的主要是 Ceph 系统, Ceph 系统因其具备多个对外接口可以实现存储软件拓宽访问渠道,并且可以结合用户需求和软件要求提供个性化的存储模式,基于不同需求设置块存储、文件存储、对象存储等模式。此外, Ceph 系统还可以对 Librbd 存储系统、Rados-GW 系统提供有效支撑。虽然 Ceph 系统通过将多种存储模式融入存储系统的整体框架当中,实现与不同存储模式的系统进行有机结合,但是 Ceph 系统的存储模式及其覆盖范围难以支持系统跨度较大的规模布置。

7 结语

传统的分布式存储系统对文件的存储没有达到有效标准,还存在许多缺陷,目前利用 SDN 系统的文件存储可以有效改进数据存储容量,不尽可以对底层网络有效考虑,还可以增加读写功能以及修复功能。论文对分布式存储的介绍可以有效解决目前存在的难题,并且加强分布式存储能力,对未来文件的保留具有较大意义。

参考文献

- [1] 李晨熙,车明.局域网中文件分布式网络存储的设计和实现[J].天津理工学院学报,2003(3):89-91.
- [2] 吴晨涛.分布式文件系统中对象存储目标镜像的设计与实现[D].武汉:华中科技大学,2011.
- [3] 吴英,刘璟.基于网络软RAID的分布式文件系统的设计与实现[J].计算机工程与应用,2005(5):23.
- [4] 李红伟.分布式存储模式下的企业文档一体化系统设计与实现[D].北京:北京工业大学,2010.
- [5] 杨阳.分布式数控系统文件共享技术的研究与实现[D].北京:中国科学院研究生院(沈阳计算技术研究所),2015.