

一种安防监控系统云存储服务器的设计

文 武^{1,2}, 刘 敏², 谭沅军², 何 鹏²

(1 重庆邮电大学, 重庆 400065; 2 重庆邮电大学 通信新技术应用研究所, 重庆 400065)

摘 要: 根据市场客户需求, 设计一种基于云存储技术的安防监控系统存储服务器, 该服务器利用云计算中分布式文件系统特点和云存储技术中现有的应用接口, 并与当前安防监控系统相结合, 有效解决大规模和超大存储空间的难题, 同时又有效降低系统的使用和维护成本。

关键词: 云存储; 云计算; 分布式; 安防监控

中图分类号: TN919.85; TP393

文献标识码: A

文章编号: 1000-7180(2014)09-0122-04

Design of Storage System in Security Monitoring Based on Cloud

WEN Wu^{1,2}, LIU Min², TAN Yuan-jun², HE Peng²

(1 Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China;

2 Institute of Applied Communication Technology, Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065, China)

Abstract: According to the demand of market customer, it is designed a storage server in security monitoring system based on cloud storage technology. The server using a distributed file system and cloud storage technology features with existing application interfaces in cloud computing, and combined with the current security monitoring systems. It is effectively to solution to the problem of large-scale and large storage space, While effectively reducing the using and maintenance costs of the system.

Key words: cloud storage; cloud computing; hadoop distributed file system; security monitoring

1 引言

科学技术的日新月异, 使得安防监控行业飞速发展, 其安防监控技术发展也经历三个阶段: 模拟时代、数字时代、网络时代。随着市场需求的不断增长, 安防监控的规模越来越大, 使得其对数据存储的需求也随之扩大。海量数据存储空间的部署和维护和安防监控系统发展之间的矛盾日益凸显, 而云计算的出现则为安防行业冲出瓶颈再次找到突破口。怎样利用云计算的相关特性为安防监控系统增添更多的特色功能是一个值得我们研究的点。本文将云计算中的云存储引用到安防监控系统中, 从而能够利用云存储技术的优势有效解决安防监控系统中海量数据存储空间的建设和维护。

2 云相关技术

2.1 云计算

云计算最早是由美国 google 公司提出来的, 目前为止仍没有对其进行标准化定义。百度百科对云计算给出的定义是: 云计算是一种能够将动态伸缩的虚拟化资源通过互联网以服务的方式提供给用户的计算模式^[1]。它的资源都是虚拟化、动态化的, 其终端用户也不需要具有专业知识和了解它的内部细节, 只需关注自身需求便可通过互联互通获取相应的资源服务。比较公认的云计算是一种以性价比产生的计算商业化模式, 分为服务模式和部署模式, 其中服务模式包括基础设施即服务 (Infrastructure as a Service, IaaS)、软件即服务 (Software as a Service, SaaS)、平台即服务 (Platform as a Service-

PaaS);部署模式包括公有云、私有云、混合云。

2.2 分布式文件系统

分布式文件系统是 Hadoop 的一个核心子项目,其主要代表是 HDFS(Hadoop Distributed File System)。HDFS 作为 Hadoop 项目的基础层,通过一系列的高效率的分布式算法应用到拥有大量服务器的集群中,从而对数据进行管理、存储和出错处理。该系统拥有高容错处理的特点,适用于那些拥有大数据集的应用程序,并向这些应用程序提供高吞吐量的数据访问。总的来讲 HDFS 系统具有以下几个特点。

(1)流式数据访问。HDFS 系统的设计更适合一次写入、多次读取的数据访问模型,数据生成后传入本系统,则会被复制到不同的节点,然后响应各相关请求,因此访问整个数据集往往比访问一条数据效率高。

(2)具备处理超大文件的能力。通常能处理几百 MB,甚至几百 GB,特别是在 google、yahoo、阿里等公司,已经处理到 PB 级数据了,集群扩展到上千节点,最大应用也扩展到数以万计的节点。

(3)运行集群设备成本低。HDFS 的设计对硬件集群的要求比较低,只需成本低廉的商用机集群,由于使用低成本集群会提高出错率,因此在设计此系统是会充分考虑数据的安全性和可靠性。

3 云存储服务器设计

3.1 服务器总体设计

云存储是云计算中的一种技术,当大规模的安防监控系统处理海量数据存储和管理时,就需要配置大量的存储设备,云存储服务器则通过分布式文件系统和网络等技术将集群中各种存储设备集中起来协调工作,共同为客户提供一个存储和访问的业务。需要云存储服务的客户则不需要自己再去建立数据服务器,从而减少系统建设成本。云存储与传统的存储相比有以下特点:第一,云存储面向多类型在线存储,事务处理、计算要求更高;第二,云存储应用的环境复杂度高、规模大、范围广,使得其对数据安全、可靠、效率等指标发出挑战;第三,云存储既对传统存储提供服务,又支持海量数据管理。据此,云存储平台自下而上可分为存储层、基础管理层,应用接口层和访问层等四层,安防监控系统中云存储服务器架构如图 1 所示^[2-4]。

3.2 服务器客户端

云存储服务器主要由一个 NameNode 节点和

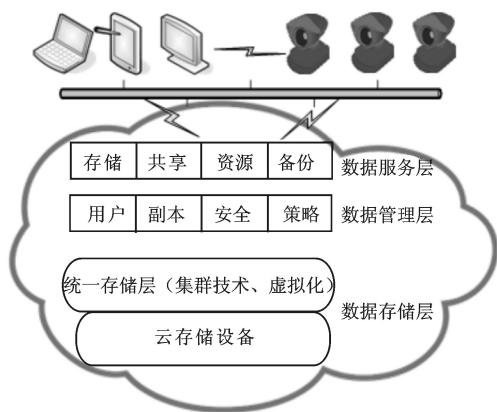


图1 云存储服务器整体架构

多个 DataNode 节点组成,通过安防监控系统传输的海量数据(主要是媒体数据和日志数据等)为整个系统提供数据的存储和访问等业务,考虑到安防监控系统的具体细节,根据不同用户不同需求按使用权限可将云存储服务器分为以下三个功能模块:超级管理员管理模块、管理员管理模块、普通用户管理模块。服务器的权限功能模块图如图 2 所示。

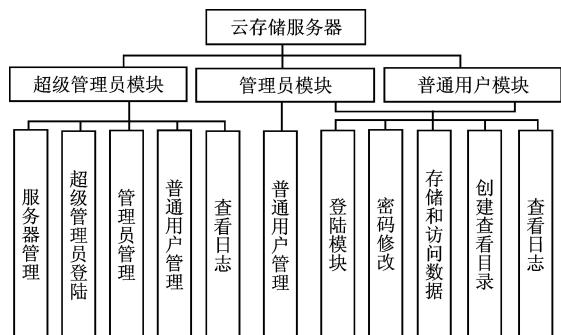


图2 服务器权限功能模块

图 2 反映了三个功能模块分别所对应的功能,其中超级管理员拥有服务器管理功能权限,而服务器管理功能包括以下方面:维护和管理服务器信息并为其提供 UI 接口的服务器信息管理;由各种原因引起的系统报警管理;防止服务器运行时因故障而出错的故障监控等功能。

3.3 调度策略

云存储服务器的 Master 主节点运行时开始对各个 Slaver 从节点进行监控,通过从节点返回的相关参数计算出从节点的负载情况比较之后进行统一的调度。服务器中的每个节点都有一定能力承担负载,且支持负载在各个节点之间的动态分配,即当其中一部分节点的负载压力过大,服务器便主动将此部分节点的过剩负载重新分配到空闲状态的节点,从而达到整个服务器的负载均衡状态,考虑到服务

器对从节点性能的影响,分别将从节点的 CPU 使用率、内存使用率和带宽占用率等三个影响因子入手计算加权平均值,负载计算公式如(1)所示。

$$P(L) = a * P(\text{CPU}) + b * P(\text{BWD}) + c * P(\text{Mem}) \quad (1)$$

式中, $P(L)$ 表示节点负载率, $P(\text{CPU})$ 、 $P(\text{Mem})$ 、 $P(\text{BWD})$ 分别表示 CPU、内存、带宽的使用率, a 、 b 、 c 取 0 到 1 之间的数,通过软件配置不同的值表示不同的环境下对从节点性能的不同影响。从实际情况来看,安防监控系统中云存储服务器中影响从节点性能的影响因子主要是 CPU 和带宽,因此实际操作中 a 和 b 两个参数的值设置相对要大一些。

3.4 文件存储与视频回放

3.4.1 文件存储

文件存储功能针对安防监控系统的云存储服务器,主要包括两大类数据,即媒体文件和日志文件,其中媒体文件主要包括视频和截图两种。由于两大类数据的上传方式大同小异,本节着重讲解媒体文件的存储。媒体文件存储和传统的存储方式比较相似,在设计时,将根据媒体数据录像开启时创建一个输出流的 Create 方法,通过调用该方法,以流的形式将媒体数据保存到提前在客户端设置好云存储路径的 HDFS 集群存储数据,直到录像关闭,停止传输数据,关闭输出流。其具体流程如图 3 所示。

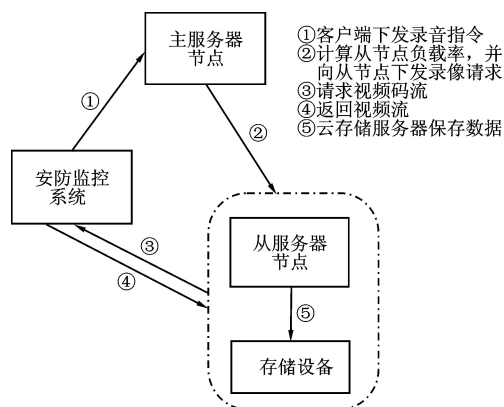


图 3 视频存储流程

3.4.2 视频回放

本文安防系统所采用的视频格式 H264,属于高清视频格式,对网络带宽需要一定的要求,由于视频回放模块的视频数据流是从云存储服务器在线读取的,为了避免由于网络抖动对回放的影响,必须采用缓冲技术。从云存储服务器相应节点读出媒体数据时必须先进行一定量的缓冲处理,然后才能将媒体流传送到安防监控系统的客户端,同时一边继续从云存储服务器端动态接收数据,一边将得到的数

据推送到 DirectShow 进行解码回放,此过程中使用到双缓冲队列技术^[5]。有录像回放请求时,其具体流程如图 4 所示。

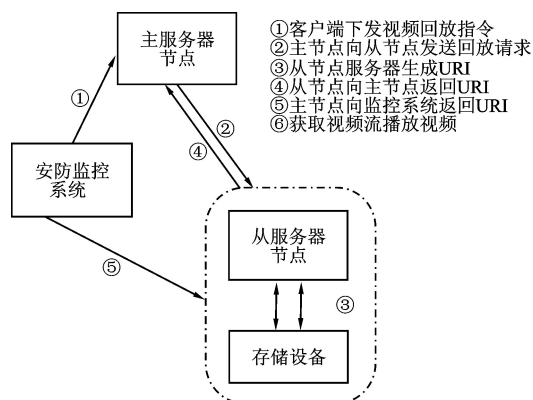


图 4 视频回放流程

4 测试与分析

安防监控系统中云存储服务器所涉及的功能比较多,本节主要对录像回放和日志访问两个部分编写测试。假定将监控录像通过录像功能保存到云存储服务器的集群中,录像回放测试:安防监控系统录像回放客户端画面如图 5 所示。



图 5 多路回放

图 5 中左边是设备结构树,中间部分是图像回放显示,右边则是参数配置,右下方表示查询,下方中间则表示查询结果。通过选中具体设备列表,然后选则查询时间,点击查询则客户端向云存储服务器集群主节点下发视频回放命令,之后则按照 3.4.2 小节流程完成视频回放查询。最后根据需求可以点击查询结果,播放、暂停、快进、快退、停止等操作,本系统可以最大支持 32 路视频同时回放。

图 6 所示为日志查询模块,布局大致和回放功能模块相同,可以根据日志类型、不同用户、始末时间等不同查询方式查询,点击查询按钮任然是将客户端查询命令下发至集群主节点,后续流程同上。日志的存储则是系统自动完成。

图6 日志查询

5 结束语

本文设计了一种基于云的安防监控系统云存储服务器,从该服务器所涉及的相关技术开始、分别对系统总体架构、客户端权限模块、文件存储和视频回放等方面入手设计、实现了安防监控系统录像回放模块、日志查询模块等与云存储服务器相关的功能,解决了海量数据存储的问题。本设计对云计算在安防监控系统上的应用和发展具有一定的引导作用,由于目前在安防监控系统中要全面实现云计算面对着很大的困难,因此我们仍然

需要继续进行研究。

参考文献:

- [1] 王俊修. 基于云计算架构的视频监控系统应用研究[J]. 中国安防, 2011, 8(5): 93-96.
- [2] D A Rodriguez-Silva, L Adkinson-Orellana, F J González-Castaño, et al. Video surveillance based on cloud storage[J]. IEEE Computer Society, 2012, 15(4): 991-992.
- [3] 周可, 王桦, 李春花. 云存储技术及其应用[J]. 中兴通讯技术, 2010, 16(4): 24-27.
- [4] 吴永发, 曾碧. 一种面向移动终端的云存储方法研究[J]. 微电子学与计算机, 2013, 30(6): 48-51.
- [5] 李飞. 视频监控系统中远端视频回放技术的研究[D]. 成都: 电子科技大学, 2004.

作者简介:

文武 男, (1970-), 博士. 研究方向为通信新技术应用研究。
刘敏 女, (1989-), 硕士研究生. 研究方向为通信新技术应用研究。
谭沅军 男, (1989-), 硕士研究生. 研究方向为通信新技术应用研究。
何鹏 男, (1990-), 硕士研究生. 研究方向为通信新技术应用研究。

(上接第121页)

- [2] M Seok, S Hanson, Y-S Lin, et al. The phoenix processor: A 30 pW platform for sensor applications in Symp[C]// VLSI Circuits Dig Tech Papers. Hawaii: IEEE, 2008: 188 - 189.
- [3] B Zhai, L Nazhandali, J Olson, et al. A 2.60pJ/- Inst Subthreshold Sensor Processor for Optimal Energy Efficiency[C]// IEEE VLSI Technology and Circuits. Hawaii: IEEE, 2006: 154-155.
- [4] B H Calhoun, A Chandrakasan. A 256-kb 65-nm Subthreshold SRAM Design for Ultra-Low-Voltage Operation[J]. IEEE Journal of Solide-State Circuit, 2007, 42(3): 680-688.
- [5] B Zhai, S Hanson, D Blaauw, et al. A Variation-Tolerant Sub-200 mV 6-T Subthreshold SRAM[J]. IEEE Journal of Solide-State Circuit, 2008, 43(1): 2338-2348.
- [6] A Wang, B H Calhoun, A P Chandrakasan. Subthreshold Design for Ultra Low-Power Syatems[M]. New York: Springer, 2006.
- [7] K Roy, S Mukhopadhyay, H Mahmoodi-Meimand. Leakage Current Mechanisms and Leakage Reduction

Techniques in Deep-Submicrometer CMOS Circuits[J]. Proceedings of the IEEE, 2003, 9(12): 305-327.

- [8] J M Rabaey, A P Chandrakasan, B Nikolic. Digital integrated Circuits: a design perspective[M]. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2003.
- [9] T Kim, J Keane, H Eom, et al. Utilizing reverse short-Channel effect for optimal subthreshold circuit design[J]. IEEE Trans Very Large Scale Integr. (VLSI) Syst, 2007, 15(7): 821-829.
- [10] S Matsuda, T Sato, H Yoshimura, et al. Novel corner rounding process for shallow trench isolation utilizing MSTs[C]// IEDM Tech Dig. USA: IEEE, 1998: 137-140.
- [11] A Pelgrom, M Duinmaijer, A Welbers. Matching Properties of MOS Transistors[J]. IEEE Journal of Solid-State Circuits, 1989, 24(5): 1433-1440.

作者简介:

张苏敏 男, (1988-), 硕士研究生. 研究方向为亚阈值低功耗关键技术研究。