

点中,这也对数据起到了部分保护作用^[7]。当然系统操作也要根据存储阶段的运行状态进行设定,具体的操作方案如下所示:

(1)基于存储节点的运行状态表维护:当存储节点出现硬件类型的错误时,系统需要将存储节点对应的可用性符号设为0,以此表示该存储节点出现故障;当链表需要添加新的存储节点时,可以将可用性符号为0的存储节点物理地址分配出去,接着将存储节点对应的可用性符号设为1,而且还要将数据完整性符号设为1,最后将存储节点进行初始化,并计算链表剩余存储空间。

(2)链表节点分配以及数据存储:如果用户需要存储服务时,系统首先将数据进行固定分块编码处理,假设每个数据的存储大小为60 MB,这时系统不仅要检验对应的存储节点动态等级信息和完整性检测,而且还要检验存储节点可用性符号是否为1。而当存储数据的完整性符号为1时,系统会专门选择存储节点动态等级最高的节点进行分配存储空间。

(3)故障数据恢复服务:当存储节点出现硬件故障需要恢复数据时,系统可以依据存储节点数据进行恢复,又由于存储节点信息中添加了节点动态等级等信息,因此可以直接根据其等级进行数据恢复操作,从而显著增加数据恢复的有效率。

2.4 优化数据完整性检测效率

当服务器将数据完整性检测数据返回到客户端时,系统可以将存储节点的等级信息添加到该检测值的末尾处,如果存储节点等级共有8个等级,那么只需要3个比特位的二进制位数。具体来讲,如果客户端接收到的数据完整性检测数值为 $(f_0^{g_0}, f_1^{g_1}, f_2^{g_2}, \dots, f_{k-1}^{g_{k-1}}, m_0^{g'_0}, m_1^{g'_1}, \dots, m_{m-1}^{g'_{m-1}})$,其中 g_i 表示存储节点具体的等级信息,当 $p^*(f_0^{g_0}, f_1^{g_1}, f_2^{g_2}, \dots, f_{k-1}^{g_{k-1}})^T \neq (m_0^{g'_0}, m_1^{g'_1}, \dots, m_{m-1}^{g'_{m-1}})^T$ 成立时,则表示该节点数据不完整,这时客户端可以从检测值 $(f_0^{g_0}, f_1^{g_1}, f_2^{g_2}, \dots, f_{k-1}^{g_{k-1}}, m_0^{g'_0}, m_1^{g'_1}, \dots, m_{m-1}^{g'_{m-1}})$ 中选取 g_i 等级信息中的 k 个检测值,如果这时存在 m 个错误检测值,则利用 k 个检测值恢复错误的 m 个检测值,然后根据需要选取 m 个检测值进行置换。需要说明的是,如果存在 i 个检测值一致时,则剩余 $m-i$ 个检测值对应的数据一定是不完整的。上述的这种数据恢复方式不仅提高了错误数据的检索效率,而且还提高了错误检索的精度。

当然还可以利用改进的IDBRS检测算法来完善基于云数据的完整性检测方式,具体实现步骤如下:

(1)首先由客户端随机选取一个关键值,表示为 $key_{a,b}$;

(2)向服务器发送 n 个存储节点;

(3)服务器会利用字节生成函数 $\theta_{key}(\cdot)$ 将 $key_{a,b}$ 转化成为长度为 $b-a$ 的字节流;

(4)客户端接收服务器返回的 n 个值 $(f_0^{g_0}, f_1^{g_1}, f_2^{g_2}, \dots, f_{k-1}^{g_{k-1}}, m_0^{g'_0}, m_1^{g'_1}, \dots, m_{m-1}^{g'_{m-1}})$;

(5)客户端接收服务器返回的检测值 $(f'_{i0}, f'_{i1}, \dots, f'_{ik-1}, e'_{i0}, \dots, e'_{im-1})$ 。

3 实验结果及分析

3.1 编码效率

为了更好地比对实验结果,分别针对200 M的文件和500 M的文件进行数据编码效果测试,其具体的编码速度如图2所示。从图2中不难看出,编码率直接影响着编码速度,当编码率为 $R=k/m$,而 k 值一定或者 $m-k$ 值一定时,文件的编码率越高,其对应的编码速度也就越快。

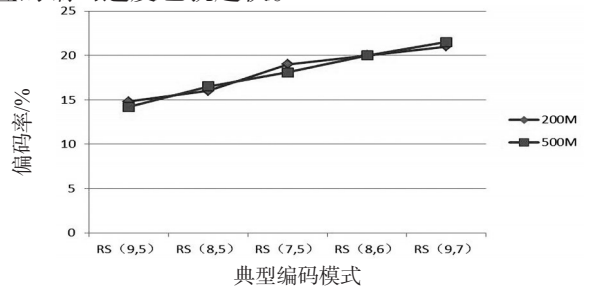


图2 编码速度示意图

3.2 数据完整性检测

利用固定的编码率RS(9,5)针对500 M文件进行数据完整性测试,如果经过编码的文件存入到节点中后,系统会随机选择多个存储节点,并进行修改。通过多次修改和测试,客户端都能够检测到出错节点的准确位置。图3准确记录了出错节点数以及检测所需时间,从而可以看出检测所需时间与出错节点数之间并无明显的关系。

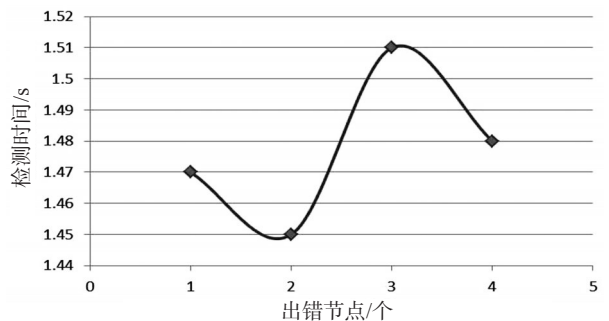


图3 出差节点数与检测时间的关系

又针对不同存储大小的文件进行试验,图4准确记录了文件大小以及检测所需时间, (下转第50页)

商业银行云计算数据中心布线方式的探讨

邱慧丽

(宿州学院智能信息处理实验室,安徽 宿州 234000)

摘要:在越发注重信息产业安全的大环境下,“自主可控”战略已经上升为商业银行科技部门的核心指导方针之一。立足下一代计算机网络技术蓬勃发展的大背景,分析了如何搭建支撑数据中心级接入层网络,以及在“自主可控”的前提下如何更好地应用网络虚拟化技术;着重探讨了在未来业务系统由小型机下移的趋势下,数目庞大的集群服务器组在接入层网络依托虚拟化技术达到安全、可靠的实现方法。

关键词:商业银行;接入层网络;虚拟化技术;云计算数据接口

中图分类号:TP393;F830.49 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-1891(2017)02-0037-03

Design and Implementation of Network Virtualization Technology for Commercial Banks

QIU Hui-li

(Intelligent Information Processing Laboratory, Suzhou University, Suzhou, Anhui 234000, China)

Abstract: More and more attention has been paid to the information security industry, and in this situation, "autonomous control" strategy has become one of the core guidelines for the technology sector of commercial banks. Based on the background of flourish development of the next generation computer network technology, this paper analyzes the network line as a cornerstone of science and technology, and discusses how to build a access layer network which supports the data center, and under the premise of "autonomous control", how to better use the network virtualization technology. In the future, under the trend of the business system by a small machine, and based on the access layer network relying on virtualization technology, this paper discusses that a large number of cluster server groups can achieve safe and reliable method.

Keywords: commercial bank; network; virtualization technology; access layer

0 引言

在以前计算资源以小型机为主的情况下,其相对封闭的硬件架构设计,使得可扩展性受到很大的限制,扩容成本高昂,其非通用的架构设计,也带来了不菲的维保费用^[1]。将计算资源下移至由多台资源池服务器组成的计算集群似乎成为必然的趋势。在“自主可控”的形势下,集群服务器各标准化组件可以较容易地从国内市场获取,满足其性能需求的同时具备良好的可扩展性和经济性。分布式计算集群架构使得服务器节点可以按需配置。通过虚拟机平滑迁移、备份等技术手段使得系统整体架构具有很强的容错性与资源的高利用率^[2]。总体看来,未来着重发展的资源池分布式计算在凸显其

优势的同时也意味着数据中心机房不得不为数量众多的资源池服务器划分专门的分区,而每台服务器都必须配备充足的网络资源,因此对接入层网络提出了更高的要求^[3]。

1 接入层网络虚拟化

虚拟化是指用多个物理实体创建一个逻辑实体,或者将一个物理实体划分为多个逻辑实体。实体可以是计算、存储、网络或应用资源。虚拟化的实质就是“隔离”——将不同的业务隔离开来,彼此不能互访,从而保证业务的安全需求;将不同的资源隔离开来,从而保证业务对于资源的需求。本文所探讨的是其中的网络资源^[4]。

伴随着商业银行在资源池服务器上的发展,现

收稿日期:2017-02-21

基金项目:安徽省教育厅自然科学研究产学研重点项目(KJ2014A247);宿州学院智能信息处理实验室开放课题资助(2016ykf13);

安徽省青年人才支持计划项目(gxfxzd2016256)。

作者简介:邱慧丽(1989—),女,安徽亳州人,助教,博士在读,研究方向:物联网、云计算等。

有网络已经很难满足需求,例如,虚拟机的平滑迁移需要大二层环境,而传统大二层环境容易形成环路,难于管理;STP、VRRP 等传统技术则是牺牲了已有资源来提供冗余^[5]。并且由于普遍采用的虚拟化技术及单台服务器更高的工作负荷,资源池服务器之间必然产生远大于现有架构服务器很多倍的数据流,为了减少网络延时,提高响应速度,未来数据中心将更为普遍地采用核心/接入层两层网络构架替代传统核心/汇聚/接入的三层方式^[6]。核心网络采用 40 G/100 G 网络端口,接入层网络与服务器至少采用 10 G 端口。在这种环境下,网络虚拟化势在必行,通过多虚一和一虚多等技术来从不同层面更好地适应未来发展对网络的需求^[7]。

2 接入层网络虚拟化的实现方案

2.1 EoR/MoR

EoR (End of Row)/MoR (Middle of Row) 的原理相同,均为在每列服务器组中单独设置安装有接入层交换机的弱点列头机柜。EoR/MoR 架构如图 1 所示。

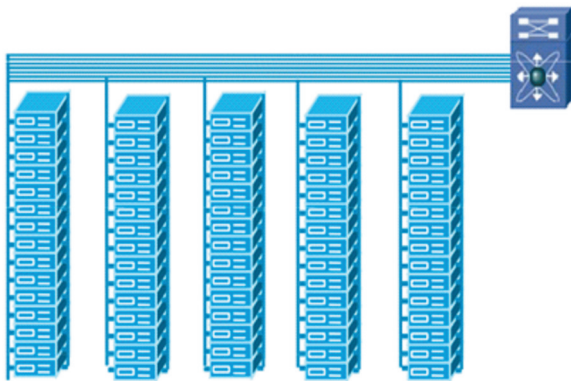


图 1 EoR/MoR 架构

目前,商业银行集群服务器分区采用了 EoR 接入方式,每组列头设置 2 台 H3C S7506 接入层交换机,采用 IRF 及 Smartlink 技术,将 2 台物理交换机堆叠为一个逻辑实体,以实现消除物理环路、提高上下行带宽及将故障切换延迟缩短至毫秒级别的作用,同时方便管理,在管理上感知为一台接入交换机。在具体实施过程中,每 2 列机柜为一组,在末尾摆放 2 个网络设备机柜,其他机柜上部均安装有连接至末端网络机柜接入层交换机的光、电配线架,每组列头交换机根据需要接入不同分区的分布层交换机。这种接入形式的主要优势在于:布线整齐,服务器到达列头柜即可,列头连接通过聚合端口上联;初步满足目前商业银行服务器正在向虚拟

化转变的需求,采用列头接入后,可以根据所在列内设备对接入网络的需求,灵活部署与分布层间网络,满足多业务的需求。

虚拟化技术在这种接入方式中,主要为横向虚拟化,将 2 台接入层交换机虚拟为一台后,在消除二层环路的同时因为不再使用 VRRP 及 MSTP 技术,提高了链路利用率,在运维方面,多个网络节点虚拟化为一个节点,只需登陆同一个管理地址,在运营网中感知为一台网络设备。EoR/MoR 的虚拟化如图 2 所示。

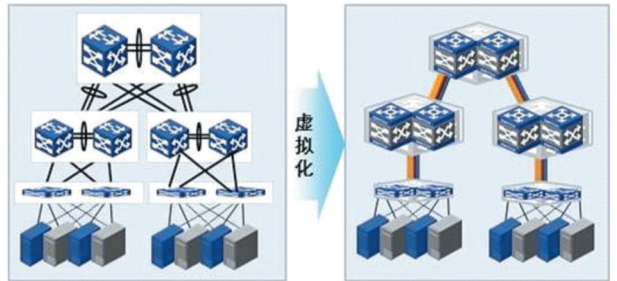


图 2 EoR/MoR 的虚拟化

2.2 ToR

ToR (Top of Rack) 是在每个机柜顶部均设置一组接入层交换机,其结构如图 3 所示。



图 3 ToR 架构

在云计算数据中心的发展趋势下,未来的服务器机柜单柜密度必然越来越高,设备端口布线密度增高。相比传统的 EoR/MoR 接入方式,ToR 有其独特的优点:机柜内节省了布线系统的配线空间,可相应提高服务器安装密度;在机柜内布线全部采用短跳线,减少了网络的延时,同时也消除了采用 EoR 方式大量线缆(高密度机柜单柜可达 200 根线缆)对桥架所形成的压力;集群服务器模式下,许多业务可能同时运行在多台物理机中,在这种情况下,服务器间网络传输的需求尤为突出。在 ToR 模式下,如果部署在同一机柜,则可在机柜内完成数据交换,可以有效降低网络延迟。

对比这 2 类接入方式,ToR 与 EoR/MoR 的设计,不仅仅是接入交换机物理位置的不同,在业务数据