

基于 WEB 模式的存储统计监控系统^①

姜游, 王胜春, 路曜宗

(中国石油化工股份有限公司 石油物探技术研究院, 南京 210014)

摘要: 借助 WEB 数据库应用技术, 也即 LAMP(linux、apache、mysql、php)技术构建了具有安全认证功能的统一的存储信息管理平台, 在此平台上, 通过 shell 编程实现了用户数据按照时间节点的统计, 通过 php 编程和 apache 实现了统计信息的发布、更新, 通过 mysql 数据库技术实现了用户过往数据的管理。此外, 通过 SNMP 协议和 MIB 获取存储设备状态, 并通过 php 编程实现状态信息的发布、更新。

关键词: MYSQL; PHP; SHELL; 存储统计; 存储监控; SNMP

WEB-Based Storage Statistical and Monitoring System

JIANG You, WANG Sheng-Chun, LU Yao-Zong

(Geophysical Research Institute, Sinopec, Nanjing 210014, China)

Abstract: With web database applications, also called LAMP(linux, apache, mysql, php), we built a unified storage platform for information management with secure authentication. On this platform, we achieved user data statistical by time stamp with shell programming, we achieved statistical information publish and update with php programming and apache, we achieved user's historical data information management with mysql. In addition, we achieved access to storage's status information with SNMP protocol and MIB, and we achieved storage's status statistical information publish and update with php programming.

Key words: MYSQL; PHP; SHELL; storage statistical; storage monitoring; SNMP

多年来,中国石油工业的发展极大地得益于高性能计算机技术的发展^[1], 石油工业特别是石油勘探对计算资源、存储资源需求也越来越大。随着存储容量的不断增加, 如何管理好存储设备显得尤为重要。数据管理也面临用户或项目繁多, 所占用磁盘容量零散难以及时统计、不能远程监控磁盘阵列状态等问题。

我们可以利用磁盘容量的统计和随时查询磁盘阵列状态的功能推动存储设备的高效利用。

此外, 我们可以通过 WEB 数据库应用技术^[2], 构建统一的存储信息管理平台, 达到用户容量即时统查、数据分级存储、提高磁盘利用率、远程监控磁盘阵列状态的目的。这是是高性能系统管理的需要, 也是资源精细管理的需要。

1 系统概述

部署 Linux 服务器, 调试提供 http 服务的 Apache、提供数据库服务的 Mysql, 搭建 WEB 数据库平台^[3]。在此基础上:

一、利用廉价交换机, 将所有具备条件的存储资源硬件接入配置好的网络, 利用存储资源硬件提供的 SNMP 服务^[4], 对照 MIB 库文件, 获取存储资源运行状态等关键参数, 并利用 Shell 脚本和 PHP 编程, 将各类存储运行状态在 Web 页面上发布, 并实时更新^[5]。

二、遍历目录, 收集每个存储挂载点的目录树信息, 并利用 Shell 脚本对收集到的信息进行分析, 最终列出以年份为区分度的用户存储资源占用情况。利用 Shell 脚本和 PHP 编程, 将统计结果在 Web 页面上发

^① 基金项目:中石化物探院青年科技基金

收稿时间:2011-09-16;收到修改稿时间:2011-11-29

布^[2-3,5], 供各科研生产部门用户参考。与此同时, 将这些存储资源的占用情况定时统计并写入数据库^[2], 便于日后追溯。

整个流程图如图 1 所示。

系统包括统一的 WEB 数据库平台和两大功能, 即存储统计功能和存储监控功能。统计功能统计用户及其占用空间, 回答谁用了存储, 用了多少存储, 还剩余多少存储的问题; 监控功能收集设备运行状态信息, 回答存储资源硬件是否正常运行的问题。

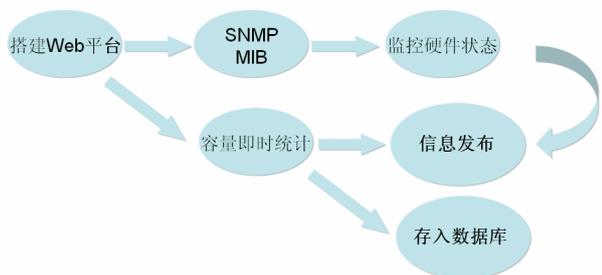


图 1 系统实现流程

在上述两大功能实现后, 可以在今后探索分析功能以及数据分级功能。整个系统的功能概览如图 2 所示。



图 2 项目功能概览

主要研究内容为:

1.1 WEB 数据库应用技术

包括操作系统层面的 LINUX、提供 web 服务的 APACHE、提供数据库服务的 mysql, 以及网络编程语言 PHP, 他们合起来被称为 LAMP。使用 LAMP 可以方便高效地搭建本项目的基础平台。

1.2 磁盘、用户数据的统计分析

可依靠操作系统本身的 Shell 编程功能, 获得用户

占用存储资源空间大小信息。可遍历目录树, 获得全部列表, 再分析列表的方法统计。

1.3 磁盘阵列状态信息的获取

包括如何获取磁盘阵列实时状态和硬件条件的准备。可考虑在获得设备 MIB 文件基础上使用 SNMP。

2 系统架构

利用存储统计监控系统服务器, 通过高速生产网, 连接到存储所在 IO 节点, 利用 Shell 脚本、PHP 语言等统计出用户的存储使用情况, 最终在存储统计监控系统服务器上通过网页发布, 实现统计功能。

利用廉价交换机建立存储设备管理网络, 设定特定网段, 并将所有具备条件的存储设备接入该网络, 存储统计监控系统服务器通过新建立的存储管理网络收集存储硬件状态, 实现监控功能。整个系统结构如图 3 所示。

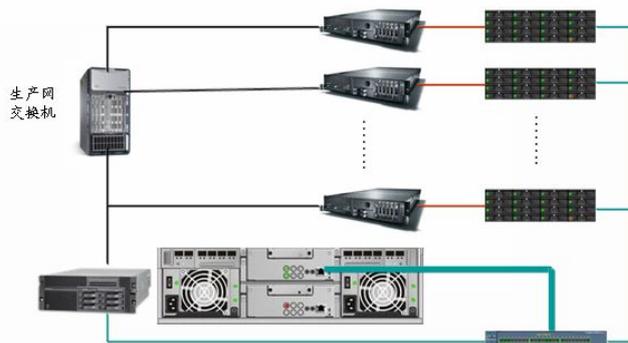


图 3 系统结构

表 1 和表 2 分别列出了本系统的软硬件配置。

表 1 硬件性能参数

CPU	Intel(R) Xeon(R) E5530 @ 2.40GHz
Mem	8GB
DISK	SAS 300GB 两块
互联	IB, 千兆以太
设备网	百兆以太

表 2 系统软件环境

Linux	Cent OS Linux 4u5
Apache	httpd-2.0.52-38.ent
PHP	php-4.3.9-3.22.9
MYSQL	mysql-4.1.20-2.RHEL4.1.0.1
Phpmysqladmin	phpMyAdmin - 2.11.11

3 系统实现

3.1 WEB 平台的搭建

利用系统自带的 Apache 软件,方便高效地创建网站,通过 Dreamweaver 软件的编程,将主页进行美观优化。通过制定安全规则,使得合法身份的用户才能登陆本系统,使用本系统提供的资源。图 4 是身份认证的窗口,图 5 是本项目的 Web 主界面,通过主界面可进入两个子系统:存储空间统计子系统和磁盘阵列监控子系统。



图 4 身份认证



图 5 项目 WEB 主界面

3.2 统计功能

3.2.1 Shell 编程

本项目的大部分程序都采用 Shell 脚本进行编写,shell 是一个命令处理器 (command processor),是一个读入并解释输入命令的程序;shell 还是一个程序设计语言,编写 shell 可以解释的程序就是 Shell 编程,它拥有自己的语言允许用户编写程序并以一种复杂方式运行,Shell 编程语言具有许多常用的编程语言的特征。shell 也是一个交互性命令解释器,它独立于操作系统^[6]。

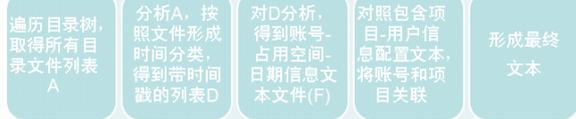


图 6 统计功能实现流程

3.2.2 统计功能实现流程

通过遍历目录树,我们可以得到全部文件的列表。

以此为基础,对全部文件列表进行分析,可以得到时间、用户、占用空间等信息。再对照用户、项目、部门信息,可形成最终的文本文件。整个统计模块实现流程如图 6 所示。

3.2.3 统计数据展现

通过 Mysql 强大方便的数据处理功能,可将该文本导入本项目所建的 storage 数据库中,在命令行也可方便地查看数据库情况。最终体现到 Web 页面上的统计结果如图 7 所示。



图 7 统计结果信息发布

3.3 监控功能

3.3.1 SNMP

SNMP(Simple Network Management Protocol,简单网络管理协议)的目标是管理互联网 Internet 上众多厂家生产的软硬件平台。利用 SNMP,一个管理工作站可以远程管理所有支持这种协议的网络设备,包括监视状态、修改设备配置、接收网络事件警告等。MIB 是 IETF 规定的管理信息库, MIB 定义了可访问的设备及其属性,由对象识别符 (OID: Object Identifier) 唯一指定^[4]。

我们将存储设备接入网络,通过厂家获取了存储设备的 MIB 库,开启存储设备的 SNMP 服务,就可以远程获取存储设备的运行状态。我们只取关键信息,回答“存储是否正常工作”这个问题。

3.3.2 监控功能实现流程

通过对取得的 MIB 库文件的分析,得到关键参数 OID,再通过服务器上编程实现关键参数的获取。在网络环境的畅通和存储硬件设备开启 SNMP 功能的基础上,通过 SNMP 的查询,可获取到设备运行状态信息。整个监控模块实现流程如图 8 所示。

3.3.3 监控状态展现

顺利获取 SNMP 数据后,可通过 MIB 获得设备运行状态关键信息再通过 PHP 编程,可将查询结果发布到网站上,如图 9 所示。

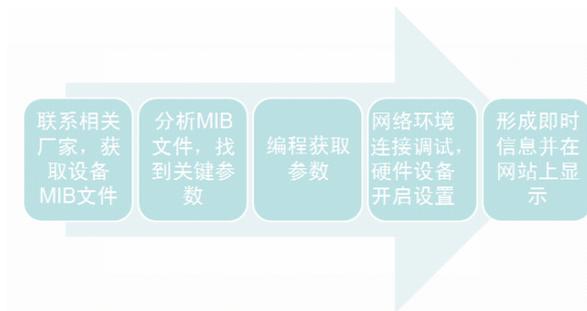


图 8 监控功能实现流程图

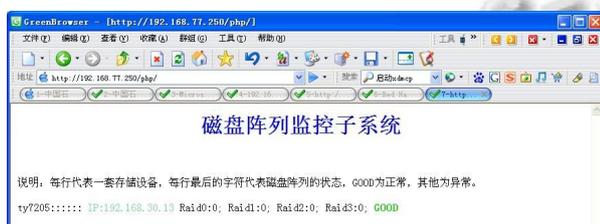


图 9 存储监控信息发布

4 结语

本文介绍了一种实现存储统计和监控功能的方式。在实际工作中,存储统计功能起到了促进用户清理陈旧数据的效果,监控功能也起到了及时发现硬件故障的作用,使得硬件故障能快速排除,让整个存储系统平稳运行。

参考文献

- 1 郭江.高性能计算机在石油勘探开发领域的应用.当代石油石化,2005,13(8):30-32.
- 2 Hugh E. Williams,David Lane. Web Database Applications with PHP&MySQL. 2nd ed., Sebastopol, O'REILLY, 2004: 179-214.
- 3 左婷,尹建国,谭振江. Red Hat Linux 平台上架设 WEB 服务器.吉林师范大学学报:自然科学版,2009,30(1):128-130.
- 4 区海平,寿国础.基于 MIB 定义的 SNMP 分析系统及实现.计算机应用,2009,29(1):38-41.
- 5 吴思远,梁峰.Crontab 实现数据库索引及统计的自动更新.重庆邮电学院学报:自然科学版,2001,31-33.
- 6 Arnold Robbins, Nelson HF. Beebe: Classic Shell Scripting. Sebastopol, O'REILLY, 2005:15-20.

(上接第 166 页)

需一个骨干网,内含两根光缆,同时只需 N+1 个光收发器,也不需要额外的电力设施。使其在节点最少的情况下保证了可靠性。

5 结语

分布式计算机联锁系统将分散控制理论、FC、计算机网络、通信及控制技术相结合,实现了一种新型的全电子计算机联锁方式,有效提高了系统的可靠性、安全性、灵活性和容错性。

参考文献

- 1 赵志熙.计算机联锁系统技术.北京:中国铁道出版社,2008:19-26.

- 2 Takashi Kunifuji, Tadao Miura, Gen Kogure, Hiroyuki Sugahara, Masayuki Matsumoto. A Novel Railway Signal Control System Based on the Internet Technology and an Assurance Technology. The 28th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops. Beijing: Distributed Computing Systems Workshops, 2008(75):581-586.
- 3 魏文军,范多旺.铁路车站全电子计算机联锁系统的研究与设计.自动化与仪器仪表,2007,3:19-22.
- 4 周洋,董昱,于晓英.基于 MAS 的分布式计算机联锁系统研究.兰州交通大学学报,2010,29(1):21-24.
- 5 Jun Nishiyama et.al.A Signal Control System by Optical LAN and Design Simplification. Proc. of IEEE SMC. 2007,10: 1711-1.