

基于 LDAP 的域名实时管理系统设计与实现*

杨生举¹, 赫 莉²

(1 甘肃省科学技术情报研究所, 甘肃 兰州 730000; 2 西北师范大学 经济管理学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要:通过分析甘肃科技信息网现有域名服务器中域名数据的维护和管理显现出的一系列问题, 提出了域名实时管理解决方案。用 PHP 开发语言和 SOCKET 通信接口技术, 基于 B/S/D 三层体系结构, 在 LDAP 和 BIND 环境下实现的域名实时管理系统, 解决了域名续费、查询、统计、在线实时解析和用户自管理等问题, 从根本上结束了完全依靠人工来维护和管理域名数据的时代, 提高了网络管理的能力和网管工作效率, 有效满足用户对服务质量与时效的要求。

关键字: PHP; SOCKET; LDAP; 域名; 实时管理

中图分类号: TP311

Internet 网络中, 域名服务器承担着域名的解析和反解析任务。解析是将用户端的域名映射成 TCP/IP 协议所需的网络地址; 反解析则是将网络地址映射成域名。在我国, 域名服务一般是以省级网管中心作为主域名服务器, 地方市级网管中心作为辅域名服务器的两级分层结构。所有域名数据由省级网管中心集中管理和维护, 地方市级网管中心辅域名服务器从省网管中心主域名服务器中获取域名数据^[1]。

近年来, 随着 Internet 应用的广泛发展, 甘肃科技信息网的 Internet 用户也不断增加, 域名数据的管理、维护任务日趋加重, 现有域名服务器中域名数据的维护和管理显现出一系列问题:

(1) 对域名数据的增、删、改操作, 目前, 均是由管理员手工实现, 一方面非常烦琐; 另一方面则难以保证域名数据的正确性; (2) 域名的收费和有效期无法支持; (3) 域名数据的查询和统计不方便; (4) 不能在线实时解析域名; (5) 用户不能维护、管理自己的域名数据, 包括域名解析记录的增、删、改操作; (6) 缺乏分布管理的方便快捷和统一规范的用户界面, 网络用户的维护管理受地理位置的局限。

1 体系结构与系统环境

1.1 B/S/D 三层体系结构, 见图 1

B/S/DBS (Browser/Server/DB Server) 三层体系结构, 与传统的 C/S/DBS (Client/Server/DB Serv-

er) 开发模式相比, 该结构的优点是简化了客户端的工作, 在客户机上采用统一易用的浏览器界面, 无需特殊设置与软件安装, 应用程序集中在服务器端开发管理, 服务器将负担更多的工作, 对数据库的访问和应用程序的执行将在服务器上完成, 这种结构无论对用户还是 Web 开发者都将是很有益的。



图 1 B/S/D 模式结构图

1.2 系统环境

客户端环境:

① 系统运行平台: Windows 2000/XP ② 浏览器: Microsoft Information Explorer (IE) 5.0 以上版本。

服务器端环境:

① 操作系统: MS Windows 2003 Server/RedHat Linux ② WWW 服务器: Internet Information Server 6.0; ③ 开发语言: PHP-5.0; ④ 数据库服务器: MS SQL SERVER 2000; ⑤ DNS 服务器: BIND 8.1; ⑥ 通信协议: TCP/IP 协议, Socket 协议, LDAP 协议。

2 系统总体设计

2.1 关键技术

2.1.1 轻量级目录访问协议 LDAP

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) 是目前在网络上广泛使用的提供目录服务的协议。它基于 X.500 协议, 但又比它简单许多。X.500 是基

于 OSI模型的关于目录服务的标准协议,而与 X.500不同,LDAP直接运行在更简单和更通用的 TCP/IP或其它可靠的传输协议层上,避免了在 OSI会话和表示层的开销,使连接的建立和包的处理更简单、更快,对于互联网和企业网应用更理想。LDAP目录几乎可以存储所有类型的数据:电子邮件地址、DNS信息、NIS映射、安全性密钥、联系人信息列表和计算机名等。由于所具有的查询效率高、树状信息管理模式、分布式部署框架以及灵活而细腻的访问控制等特性,使 LDAP广泛地应用于基础性、关键性信息的管理,如,用户信息、网络资源信息等^[2]。

2.1.2 PHP技术

PHP作为一种运行在服务器端的嵌入式脚本技术,是根据用户请求或服务器端的数据产生动态网页。它公开源代码,其独特的语法混合了 C、Java、Perl以及 PHP式的新语法,编程灵活,易于上手。PHP在性能方面的优势主要是:①与 HTML结合紧密;②具有丰富的函数接口,可操作目前几乎所有的数据库;支持 HTTP、FTP、POP3、MAP、SNMP等;提供与不同外部函数的集成;③能跨平台运行,PHP代码不用改或改动很小就可在不同的 Web服务器、不同的操作系统上运行;④公开 API函数;⑤安全性很高。由此可见,PHP不只是简单的脚本语言,而是包含完整的访问数据库和支持 INTERNET协议的能力。选择 PHP作为 Web开发技术意味着在不同的操作系统平台、数据库系统等方面有更多的选择权。

2.1.3 Socket通信接口

Socket是建立在传输层协议(主要是 TCP和 UDP)上的一种套接字规范,最初由美国加州 Berkeley大学提出,为 UNIX操作系统开发的网络通信接口,它定义了两台计算机间的通信规范(也是一种编程规范)。如果两台计算机是利用一个“通道”进行通信,那么这个“通道”的两端就是套接字。Socket屏蔽了底层通信软件和具体操作系统的差异,使得任何两台安装了 TCP协议软件和实现了 Socket规范的计算机之间的通信成为可能。Socket接口是 TCP/IP网络最为通用的 API也是在 Internet上进行应用开发最通用的 API^[3]。

2.2 系统结构,见图 2

数据库服务器存放所有域名数据和其他管理信

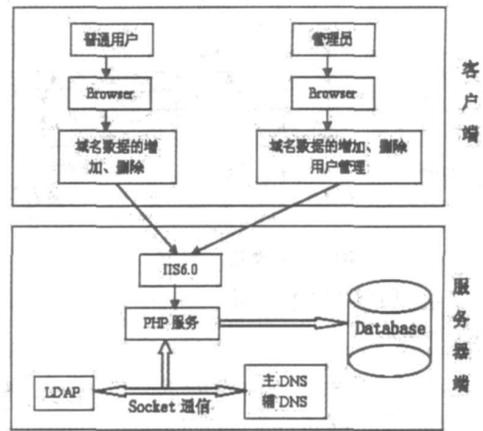


图 2 系统结构图

息,Web服务器 IIS6.0主要运行域名实时管理系统,LDAP主要存储域名解析相关的详细数据。

2.3 系统设计思想

2.3.1 域名在线实时添加

(1)将 BIND中的 named.conf文件内容分成两部分,分别存放在文件 named.conf.zone.boot中。named.conf中存放固定不变的信息,zone.boot用于添加新的域名记录,并在 named.conf中指出 zone.boot的路径。

(2)在 zone.boot中的每条记录中指出该域名信息在 LDAP条目中的区分名(DN)。

(3)当服务器端成功接收到来自客户端的完整的域名解析数据时,先在 LDAP中添加域名数据,然后在 zone.boot文件中添加一条相应的记录。

(4)当 Socket监听到域名数据有变化时,分别重启主、辅域名服务器的 Named进程。

2.4 系统实现

实时域名管理系统在功能上主要包括前台 Web界面操作、LDAP操作、socket通信和后台 SQLserver数据库四部分。

2.4.1 web界面

Web界面部分采用 HTML开发,后台程序设计部分采用优秀的、与 MS SQL Server、LDAP、Socket都有良好的通用接口的 PHP开发语言。

Web界面如图 3、图 4所示:



图 3 域名信息界面

域名解析综合服务				
域名[gsinfo.net.cn]详细记录列表				
资源记录类型 (RR)	类型	值	日期	删除
glaver	A	61.178.20.165	2005/04/20	删
ip	A	61.178.20.165	2005/04/20	删
ns	A	61.178.20.167	2004/6/21	删

资源记录类型 (RR)	类型	值	日期	删除
gsinfo.net.cn	A记录		2005-05-04	删除

图 4 域名解析界面

关键代码如下所示:

域名添加:

```

<? $agent = new Customer( $userdata["use-
mane"]); //调用 Customer类
if( $apply<<"")
    if( $agent->SetDomain( $HTTP_POST_
VARS))
        $Msg = "(数据更新成功! )";
? >

```

信息显示:

```

<? $rs = $agent -> GetDomain_ MIS
( $Customer_NO);? >

```

域名解析:

```

<?
$agent->Domain_Resolution( $HTTP_POST_
VARS);
? >

```

解析记录的删除:

```

<? $agent->DEL_ Dns( $ID, $Domain_
Name $Type $Host_ Name $Domain_ Name
$IP)? >

```

上述 PHP代码表示通过调用 Customer对象的 SetDomain、Domain_Resolution等成员函数,将信息添加到数据库中,并在后台完成域名解析。

2.4.2 LDAP操作

LDAP主要存储域名解析相关的详细数据。其存储结构如图 5所示。

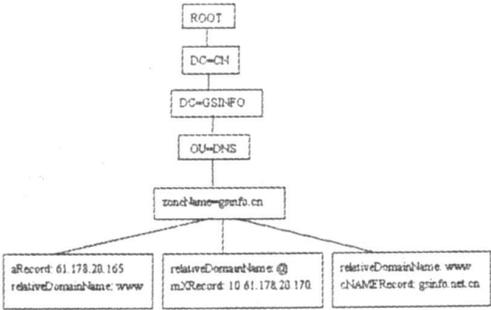


图 5 LDAP存储结构图

关键代码如下:

```

<? $ds=ldap_connect( $this->hostname);
//连接 LDAP服务器
$r=ldap_bind( $ds "cn=root dc=gsinfo dc
=cn", "jsj322"); //用具体的 RDN和密码绑定到
LDAP目录
.....
ldap_add( $ds $basedn $info); //加一个条
目到 LDAP目录
? >

```

2.4.3 后台数据库

后台数据库采用 MS SQL Server2000,数据库服务器存放所有域名数据和其他管理信息,主要有以下几张表:

(1)域名信息表:包括资源记录名称(Resource Record)、类型(A、MX、CNAME)、IP地址、域名状态等;

(2)域名费用表:记录缴费金额、缴费日期、到期日期等信息;

(3)系统日志表:记录用户的所有操作信息。

2.4.4 SOCKET通信

SOCKET通信采用 Client/Server模式,主要用于监听域名服务器上的域名信息是否发生变化,以决定是否需要重启 named进程,从而到达实时解析的目的。

客户服务器模式通常采用监听连接的方式实现。服务器端应用程序在一个端口监听对服务的请求,也就是说,服务进程一直处于休眠状态,直到有一个客户对这个服务提出了连接请求,此时服务线程被“唤醒”并为客户提供服务,即对客户请求做出适当的反应^[4]。采用面向连接的协议(如,TCP)时,服务器处理的请求比较复杂,并不是简单的请求应答所能解决的,而且大多数 TCP服务器是并发服务器,因此,需要经过反复的交互^[5]。使用面向连接的协议时,典型的套接字接口调用流程图,如图 6所示。

具体实现时,服务器进程首先在约定的端口处开启一个监听 Socket负责监听客户端的请求,用 Accept()循环从接受队列依次取出每一个客户进程,连接后生成新的 Socket此时服务器 Fork()出一个子进程专门处理该客户,父进程则关闭新的 Socket继续处理下一个客户进程,而服务器监听用的 Socket对 Fork出的子进程无用,所以,子进程将其关闭,用产生的新 Socket与客户交换信息,直到对方关闭此连接,子进程终止。

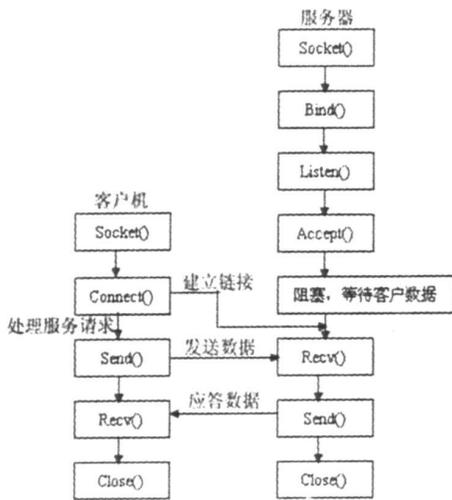


图 6 Socket通信过程示意图

关键代码如下:

Client端:

<?

```

$ctcmd = "ADD: ". trim($vars["Domain_
Name"]). "\n"; //声明此执行命令是添加域名
$conn = fsockopen($this->hostname $this
->port $error_no $error_str $this->time
wait); //打开 SOCKET连接

```

```

if(! fputs($conn, $ctcmd)){ //把 $ctc-
md的内容写入文件指针 $conn处

```

```

echo "can not send ctkmd ". $ctcmd; //如果
失败,给出提示
exit //退出
}? >

```

Server端:

```

var $namedboot = "/usr/local/bind/etc/zone
boot"; //申明被操作文件的路径
var $closenamedcmd = "killall named"; //停
止 named进程的命令

```

```

var $startnamedcmd = "/usr/local/bind/sbin/
named"; //启动 named进程的命令
function bindserver(){
    $this->socket = socket_create(AF_INET,
SOCK_STREAM, SOL_TCP); //创建一个 socket
    .....

```

```

if(! socket_bind($this->socket $this-
>host $this->port)) {把主机和端口绑定到已创
建的 socket上
    .....
}

```

```

if(! socket_listen($this->socket)){ //在
一个 socket接口上监听链接
    .....
}
}

```

```

function AddNamedConf($domain){添加 do-
main信息的函数
    .....

```

```

$hd = fopen($this->namedboot "a+");
//以读写方式打开 zone boot 指针指向文件结尾
$content = fread($hd filesize($this->
namedboot)); //从文件指针 $hd读取最多 "filesize
($this->namedboot)" 个字节
    .....

```

```

$domainrecord = "/* zone* /
zone ". $domain " N {
type master
database "ldap ldap //127.0.0.1/ou=dns dc
=gsinfo dc=en 172800";
}; // domainrecord具体内容

```

```

fwrite($hd $domainrecord strlen($do-
mainrecord)); //把 $domainrecord的内容写入 文
件指针 $hd处
    .....

```

```

$this->restartbind(); //重启 named进程
return 1;
}

```

```

function DeNamedConf($domain){ //从 zone
boot文件中删除 domain信息的函数
    .....
}

```

```

function restartbind(){ //重启 named进程函数
    system($this->closenamedcmd); //执行
一个外部命令并显示输出结果
    system($this->startnamedcmd);
}

```

3 结束语

这一系统的实现从根本上结束了完全依靠人工来维护和管理域名数据的时代,提高了网络管理的能力和网管工作效率,有效满足用户对服务质量与时效的要求。

(下转第 121 页)

持。前处理材料不同,所使用的仪器也不尽相同,这主要取决于前处理样品的成分和用途,如,土壤中重金属全量的测定现在仍使用原子吸收分光光度计,但测量微量元素,如,人体中的微量元素,现在多用示波极谱仪。

3.5 重金属生态恢复方面的研究

重金属不能被微生物分解^[19],现在大多研究的是针对不同重金属的超量积累植物(hyperaccumulator)。这个概念是 1977年由 Brooks等首先提出的。在我国,沈振国,沈振国^[20]等人观察了螯合剂 EDTA 和 DTPA对重金属超量积累植物 *Thlaspi caemulescens* 吸收 Cu、Zn、Mn、Fe 和 P 的影响,发现 43.2 μmol/l 的 EDTA 和 DTPA 处理显著影响植株的生长,也减少植株单位根重吸收的 Zn 量,降低地上部和根系全 Zn、全 Cu、全 Mn 含量和可溶态含量,增加地上部的全 Fe 和全 P 含量,并且该植物吸收的 Zn 大部分运向地上部。但是有些超量积累植物在吸收一定量的重金属后,其发育受到限制,影响了它进一步积累重金属的能力,这个问题目前并没有很好的解决方法。但是超量积累植物可以作为一种土壤污染恢复的新思路,有一定的研究和应用价值。

参考文献:

- [1] 纪云晶.实用毒理学手册[M].中国环境科学出版社,1993,386-398.
- [2] 孟紫强.环境毒理学[M].第二版.中国环境科学出版社,2003,110-113.
- [3] 胡克林,张凤荣.北京市大兴区土壤重金属含量的空间分布特征[J].环境科学学报,2004,24(3):463-468.
- [4] 姜理英,杨肖娥.炼铜厂对周边土壤和作物体内重金属含量及其空间分布的影响[J].浙江大学学报(农业与生命科学版),2002,28(6):689-693.
- [5] 李晓丹,耿晓伟.重金属复合污染对小麦生物量的影响[J].辽宁工程技术大学学报,2003,22(增刊):62-63.

- [6] 郑春荣,陈怀满.土壤 Pb、Cd 污染的植物效应(I)——Pb 污染对水稻生长和 Pb 含量的影响[J].农业环境科学学报,2003,23(3):417-421.
- [7] 陈怀满,郑春荣.同来源重金属污染的土壤对水稻的影响[J].农村生态环境,2001,17(2):35-40.
- [8] 熊治廷.环境生物学[M].
- [9] 周启星,程云.复合污染生态毒理效应的定量关系分析[J].中国科学(C辑),2003,33(6):566-573.
- [10] 宋玉芳,许华夏.土壤重金属污染对蔬菜生长的抑制作用及其生态毒性[J].农业环境科学学报,2003,22(1):13-15.
- [11] 冯少元,邵洪波.重金属在小麦作物体中残留特征的田间试验研究[J].农业工程学报,2002,18(4):113-115.
- [12] 吴燕玉,余国营.Cd、Pb、Cu、Zn、As 复合污染对水稻的影响[J].农业环境保护,1998,17(2):49-54.
- [13] 何燧源.环境毒物[M].化学工业出版社,2001,41-66.
- [14] 李继强,陈锡永.某冶炼厂环境铅污染及其对人群健康影响的研究[J].环境与健康杂志,2001,18(3):151-154.
- [15] 胡前胜,董胜璋.儿童齿铅与智商关系流行病学研究[J].环境与健康杂志,1999,16(1):16-19.
- [16] 张素荣,曹星星.对比不同消解方法测定土壤中重金属[J].环境科学与技术,2004,27(增刊):49-51.
- [17] 戚文炜,孙晓斌.微波消解技术在沉积物样品重金属元素分析中的应用[J].干旱环境监测,2003,17(2):70-73.
- [18] 梁立娜,李中阳.ICP-MS 技术测定生物样品中重金属的前处理方法研究[J].环境化学,2003,21(1):99-100.
- [19] 刘培桐.环境学概论[M].高等教育出版社,2000,109-143.
- [20] 沈振国,刘友良.螯合剂对重金属超量积累植物 *Thlaspi caemulescens* 吸收 Cu、Zn、Mn、Fe 和 P 的影响[J].植物生理学报,1998,24(4):340-346.

(上接第 23 页)

参考文献:

- [1] 胡贵荣,张坤龙.基于 WWW 的实时域名管理技术[J].计算机应用研究,2001(4):41-42.
- [2] 李澜,王峰,钱华林.LDAP 目录服务安全及研究现状[J].微电子学与计算机,2005(6):48-52.
- [3] 周炎涛,李立明.TCP/IP 协议下网络编程技术的实现

- [J].航空计算技术,2002,32(3):122-125.
- [4] 阮戈.最新 UNIX 程序设计与编程技巧[M].北京:清华大学出版社,2001.
- [5] 李存斌,汪兵.Delphi 深度编程及项目开发[M].北京:中国水利水电出版社,2002,180-188.
- [6] 刘骏,颜钢锋.基于 Socket 的网络编程技术及其实现[J].江南大学学报(自然科学版),2004(3).