

文章编号: 1000-2022(1999) 01-0009-06

基于 Web 的信息服务器管理模型

顾韵华

(南京气象学院计算机科学与技术系, 南京 210044)

摘要: 为适应 Internet 和 Intranet 迅速发展带来的信息服务器急剧增加而对其进行管理的需求, 提出一种将 Web 技术引入信息服务器管理的模型, 使信息服务器管理系统具有平台独立、易于理解、可远程访问等优点, 并通过 NNTP 服务器管理系统的设计和实现讨论了这种模型的实现技术。

关键词: Web; 信息服务器; SNMP; 网络管理

中图分类号: TP301.6 **文献标识码:** A

随着 Internet 和 Intranet 的迅速发展, 信息服务对于网络用户变得越来越重要, 因此计算机网络管理已由原来主要针对网络传输的管理, 如对网络系统中的路由器、桥接器和集中器等硬件设备的管理, 扩展到对处于应用层的网络信息服务器和应用系统的管理。各种信息服务器, 如 E-mail 服务器、WWW(环球网) 服务器、FTP(文件传输协议) 服务器、NNTP(网络新闻传输协议) 服务器及 WAIS(广域信息服务) 服务器等, 构成了 Internet 庞大的信息资源, 为广大网络用户提供了丰富的网络应用服务。如何管理好信息服务器, 使之具有良好的可用性、稳定性及用户满意的性能便成为网络管理所关注的一个重要课题。

近年来 Internet Web 技术的出现, 提供了创建独立于平台的通用网络管理系统的途径。基于 Web 的网络管理是指在网络管理中使用基于 WWW 工具开发的软件, 主要使用 HTTP(超文本传输协议) 服务器和浏览器提供静态、动态及交互的管理信息, 调用网络管理功能。把 Web 技术应用到网管系统中, 既保持了传统网管系统的 GUI(图形用户界面) 特性, 又可使管理界面能在不同操作系统平台上使用, 即具有平台独立性, 并且可以进行远程访问。本文依照上述原理, 提出了一个基于 Web 的信息服务器管理模型, 详细讨论其结构和工作原理, 并通过实例研究其实现技术。

1 基于 Web 的信息服务器管理模型

1.1 信息服务器管理概述

对信息服务器, 定义“信息库”的概念, 它指信息服务器中所存储的数据。信息库是一个逻辑概念, 不同的信息服务器的信息库在物理上有不同的形式, 如 WWW 服务器的 HTML(超

收稿日期: 1998- 07- 17; 改回日期: 1998- 11- 23

基金项目: 江苏省教育委员会自然科学基金资助项目

作者简介: 顾韵华, 女, 1965 年 11 月生, 学士, 讲师

文本标记语言)文档、FTP 服务器的文件系统、NNTF 服务器的新闻数据库等。信息库是信息服务器的重要组成部分,是服务器提供信息服务的“物质基础”。信息服务器系统通常都处于运行状态(等待用户的访问及提供给正访问服务器的用户所需的服务)。因此,我们确定信息服务器的管理目标是:有效地对信息库、使用信息服务器的用户以及信息服务器系统的运行情况进行监测和控制,为系统管理员了解系统运行状况、控制用户访问及合理配置信息资源等提供依据和手段;并确定信息服务器的主要管理活动包括以下两个方面,一是信息服务器运行控制,包括管理数据采集、运行状况查询、用户管理和配置管理;二是信息服务器服务质量的分析与调整,包括性能评价、配置修改等。

1.2 管理系统模型

在传统网络管理系统结构中引入 Web 技术,以下提出一个基于 Web 技术的信息服务器管理模型,如图 1 所示。

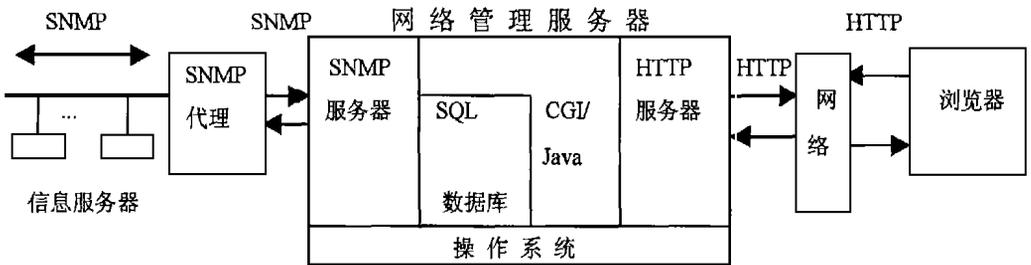


图 1 基于 Web 的信息服务器管理模型

Fig. 1 Model of the information server management based on the Web

1.2.1 简单网络管理协议(SNMP)

目前国际上网络管理方面的协议主要有两种,简单网络管理协议 SNMP(Simple Network Management Protocol)和公共管理信息协议 CMIP(Common Management Information Protocol)。SNMP 是以支持 TCP/IP 协议为基础的,简单易行,效率高。CMIP 则对应于 ISO/OSI 模型,大而全,复杂且开销大。SNMP 由于支持 TCP/IP 及其简单性,目前广泛用于 Internet 中,已经成为数据通信网络系统管理事实上的标准。许多世界著名的计算机和通信厂家都开发了基于 SNMP 的网管软件,如 IBM 公司的 NetView, HP 公司的 Open View 和 Sun 公司的 SunNet Manager,这些网管软件都有编程接口,可供用户进行二次开发。所以本模型中网络管理协议选择 SNMP。

基于 SNMP 模型的网络管理系统具有四个元素:SNMP 管理者(manager)、SNMP 代理(agent)、通信协议和管理信息库 MIB(Management Information Base)。SNMP 管理者的功能是读取代理发送来的管理信息,处理代理报告的问题,向代理发出控制命令。SNMP 代理负责启动信息服务器的管理数据采集程序,将管理信息送交管理者,响应管理者的控制命令,向管理者报告异常事件。通信协议用于控制在管理者和代理之间交换信息。

1.2.2 管理信息库(MIB)

MIB 包含被管对象的信息,它也是一个逻辑概念,信息在物理上的存放形式和分布由实现者确定,一般为分布式或集中式数据库。MIB 是网管的基础。目前 SNMP 使用的管理信息

库分成标准部分和实现者自定义部分, 标准部分称为 MIB- II¹⁾, 包括系统组、IP 组、TCP 组、UDP 组、SNMP 组等共 11 个组。SNMP 中的管理信息结构(SMI)定义了 MIB 的结构以及定义 MIB 的规则, MIB 的描述采用 ASN.1 记法²⁾。

在本模型中, 将被管理的信息服务器的管理信息按 SNMP 的 MIB 格式描述, 使用 SNMP 的 MIB 的自定义部分, 即组编号必须大于 11, 以避免与标准 MIB- II 发生冲突。管理信息库的物理形式可选择 SQL 数据库, 如 Sybase 数据库系统等。信息服务器的管理信息的定义目前尚未有正式标准, 只有少部分信息服务器的 MIB 已经提出了有草案(draft), 如 WWW 服务器、FTP 服务器已有 MIB 草案; 而大部分信息服务器还未提出草案, 所以在定义 MIB 之前须对具体的信息服务器的服务机制和管理功能作详尽的分析。管理信息通常包括配置信息、在线运行信息、运行历史信息, 有的还包括安全信息。配置信息和在线运行信息作即席查询和修改配置之用, 所以不必存入数据库中。不同的信息服务器需要设计各自的管理信息采集程序。管理信息采集程序负责收集相应服务器的管理信息, 将所收集的管理信息交给 SNMP 代理。

1.2.3 数据交换

数据交换是该管理模型的关键, 从各信息服务器的原始管理信息到管理员从管理界面查看到的数据表示形式, 数据经过了三种主要的变换。其一, 信息服务器的原始管理信息由数据采集程序采集, 传送给 SNMP 代理, 再由 SNMP 代理传递给 SNMP 服务器变换为 SNMP 的 MIB 格式数据, 存入 SQL 数据库。完成该变换的机构是数据采集程序、SNMP 代理和 SNMP 服务器。数据采集程序是针对具体的信息服务器的, 即一种信息服务器需要设计一个数据采集程序; SNMP 代理可以为多个信息服务器所共用, 它将数据采集任务分发给相应的数据采集程序, 并将数据采集程序传来的数据传递给 SNMP 服务器, 由其负责存入 SQL 数据库。SNMP 代理可利用网管平台进行二次开发而成。其二, 管理界面所输出的数据是通过 WWW 浏览器访问 HTTP 服务器, 再经 HTTP 服务器访问 SQL 数据库的数据的。访问 SQL 数据库可通过公共网关接口(CGI)使用开放数据库互连 ODBC, 或使用 JDBC 实现。ODBC(Open Database Connectivity)是一种用于访问数据库的统一界面标准, 由微软公司于 1991 年底宣布, 已被广泛接受, 成为事实上的工业标准。JDBC(Java Database Connectivity)则是为 Java 语言定义的一个支持基本 SQL 功能的通用的应用程序编程接口。其三, 为了实现在线运行数据和配置数据的查询, 要通过管理界面接收用户输入命令; 而由于在线运行数据和配置数据不存入 SQL 数据库, 故需要将管理界面接收的命令作解释后交给 SNMP 服务器, 再由 SNMP 服务器通过 SNMP 代理传给数据采集程序, 由其实时采集。这就涉及到 HTTP 服务器与 SNMP 服务器的数据交换(HTML 查询和命令与 SNMP 命令格式转换), 可通过 CGI 实现, 也可以利用 Java 语言的网路类定制 SNMP 服务器的访问类来实现。数据交换过程如图 2 所示。

1.2.4 管理系统运行方式

系统运行分为两部分, 一部分由 SNMP 服务器上定期发送数据采集命令给 SNMP 代理, SNMP 代理启动所要采集数据的信息服务器的数据采集程序, 数据采集程序采集的数据由 SNMP 代理传递给 SNMP 服务器, 由其负责写入 MIB 库。另一部分是管理界面, 由 HTTP 模块集成于 Web 服务器, 通过 WWW 浏览器(需支持 Java 命令解释器)运行。由浏览器查询各

1) St. Johns, Rose. Identification MIB. RFC, 1993: 1414

2) McCloghrie K, Galvin J. Party MIB for Version 2 of Simple Network Management Protocol(SNMPv2). RFC, 1993: 1447

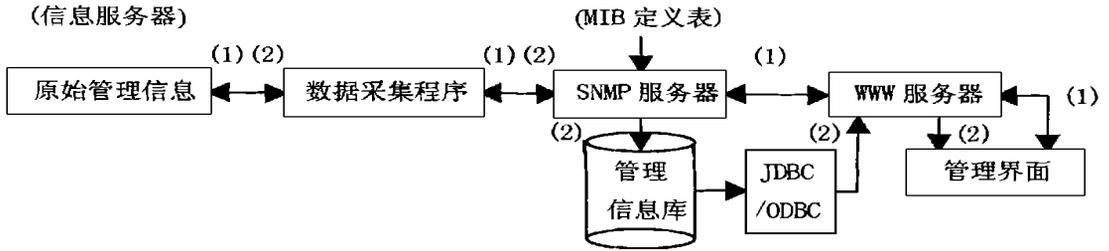


图2 管理系统的数据库交互

数据类型(1)在线/配置数据; (2)运行历史数据

Fig.2 Data exchange of the management system

Data type: (1)online/configuration data; (2)History data

信息服务器的运行、配置、历史信息及修改配置数据。两部分可同时运行。

管理系统的这种运行方式克服了传统网管系统对硬件配置要求较高的缺点,而且管理人员通过浏览器操作,与传统网管系统相比,更为简便,易于掌握。

1.2.5 安全问题

系统的安全性可从以下方面考虑。一是为保证网络的安全,通常可使用防火墙将本地网与外部网隔开,以防止外部 Internet 对本地资源进行非授权的访问;二是使用代理服务器(Proxy Server)进行授权,获得访问权的人员才能使用管理系统;三是由于基于 Web 的管理控制着关键资源,所以通常应只有网络管理人员才能拥有该权限;四是可以在 Web 服务器中对管理数据加密来保证服务器与浏览器之间通信的数据安全性。另外在 Java Applet 也有固有的安全保障措施,Java Applet 被定义为不能写磁盘、破坏系统内存或生成到非法站点的超连接,所以管理系统不会受到 Applet 被篡改的影响。

2 实例——NNTTP 服务器管理系统

本节介绍作者按上述模型实现的一个信息服务器管理系统原型——NNTTP 服务器管理系统。通过该实例进一步研究上述管理系统模型的实现要点。

要实现网络管理,SNMP 服务器的数据采集平台是必备的,它是通用的,新的被管对象只要加入采集平台任务表,即可进行数据采集。采集平台可在网管软件平台上经二次开发而成。

NNTTP 服务器所提供的信息服务通常称为电子新闻服务^[1],用户通过讨论组(俗称新闻组)发布和获得信息,著名的讨论组如 comp.unix.admin,它专门讨论有关 UNIX 操作系统的管理问题。目前已有数千个讨论组,涉及各种各样的主题,如社会问题、技术、文化、娱乐等。NNTTP 服务器的信息库是新闻数据库,其中包含数千个讨论组的上万甚至十几万个条款(article)。

2.1 管理目标和管理活动

确定管理目标和管理活动是实现信息服务器管理的第一步。通过对 NNTTP 服务器的服务机制的研究,确定管理目标是:对新闻数据库、用户和 NNTTP 服务器运行进行监控,为新闻管理员控制用户访问及讨论组配置调整提供依据。管理对象有两类,即新闻数据库和用户。确定管理活动包括:用户增删、在线监测、运行数据收集、运行历史分析报告。

2.2 NNTTP 管理信息

接着就要定义 NNTTP 管理信息,将它加入 SNMP 的 MIB 文件,作为 NNTTP 组,选择编号

为 15(大于 11 即可,但要注意 MIB 自定义部分编号也不能冲突)。NNTP 组按描述对象的性质分为三个子组:

(1) 在线信息子组: 包括在线用户、当前新闻组数和条款数, 组内编号 1~4。

(2) 配置信息子组: 包括馈送者(feeder)、被馈送者(feeder)、读者(reader)配置情况, 组内编号 5~7。

(3) 运行历史子组: 包括馈入、馈出、阅读详细情况, 组内编号 8~12。

2.3 管理信息采集程序

信息服务器的管理信息采集程序的功能是根据所定义的管理信息, 将各 MIB 项逐个取值(get), 对配置信息还要设置值(set)。NNTP 服务器管理系统此部分程序在 UNIX 环境下以 C 语言、Unix 的 AWK 实用程序和 Shell 语言完成。AWK 程序和 Shell 程序进行日志数据预处理, AWK 程序用来分析 NNTP 服务器的各日志文件, Shell 程序将 AWK 程序加入 NNTP 服务器的定时任务。这种处理方案具有普遍意义, 大多数信息服务器的原始日志数据量都较大, 为了保证数据采集的速度, 都可采用预处理日志的方法。C 程序是主要部分, 它实现从配置文件、日志数据和在线数据到 MIB 数据的转换, 将转换的数据交给 SNMP 代理, 还根据代理传送的 SNMP 服务器的命令, 设置相应配置文件的配置项。该程序的实现要点, 一是对所定义各个 MIB 项, 都要设计一个取值子程序, 对可修改的 MIB 项(MIB 项存取属性为 read-write), 还要设计置值子程序, 主程序则根据 SNMP 命令的类型(主要有取值 get、设置值 set 和取块 getbulk 等几种命令), 以及所取或设置的 MIB 变量名, 分别调用各子程序; 二是根据需要设计异常报告子程序, 可主动向 SNMP 代理报告异常。

采集的管理数据存入 Sybase 数据库。

2.4 管理界面设计

NNTP 服务器管理系统的界面利用 Java Applet(Java 小应用程序)^[2]开发, 利用 JDBC^[3]访问 Sybase 数据库。NNTP 服务器管理系统需要进行图形化的统计和显示, 如每月的馈入、馈出、新闻阅读情况的统计除列表显示外, 利用直方图或饼图可更直观地表现出数据对比。Java 具有较强的图形功能, 可很好地满足 NNTP 服务器管理系统的要求。这种处理方案也具有普遍意义。管理界面设计也可设计为 HTML 文档形式, 作图部分利用 Java Applet 程序实现, 利用 CGI 技术进行交互和使用 ODBC 对数据库访问。这两种方法都要求启动管理界面的浏览器必须提供 Java 解释器, 如 Netscape 公司的 Netscape Communicator 和微软公司的 Internet Explore。

2.5 安全措施

在本系统中主要通过 1.2.5 节中所提到的第 1~3 种方法来保证系统的安全性: 即用防火墙将本地网与外部隔离, 通过在运行信息服务器管理系统的 Web 服务器上设置代理服务器限定只允许系统管理员访问管理界面。

3 结束语

本服务器管理模型采用 Web 技术实现管理信息的交互查询和修改, 管理信息的采集和入库等处理采用基于 SNMP 的分布式处理的管理模式, 所以既具有 SNMP 简单易行和高效的特点, 又具有 Web 的易操作和平台无关性的特点, 且易于扩展, 只要加入 MIB 定义、采集程序和管理界面模块即可增加新的信息服务器管理子系统。另外, 该模型使用灵活, 各信息服务器的管理子系统既可集成于网管系统中运行, 实行统一管理, 也可独立运行, 分工管理。目前,

NNTP 服务器管理系统是集成于 CERNET(中国教育科研网)华东(北)地区中心的网管系统中运行的。

基于 Web 的计算正在兴起,为了推动基于 Web 技术的网络管理的发展,1996 年 7 月成立了基于 Web 的企业管理协会(WBEM),开发相应的工业标准,使得可用 Web 服务器和浏览器集成不同的系统、网络和应用程序。本文将 Web 技术引入信息服务器的管理,所提出的管理模型在技术上是可行的、先进的,具有良好的应用前景。

参考文献

- [1] 顾韵华,余 晓,龚 俭. 电子新闻系统的服务机制[J]. 计算机工程,1997,(2):21-23
- [2] 廖卫东,陈 梅. Java 程序设计实用指南[M]. 北京:机械工业出版社,1996.46-424
- [3] 丁 锂,孙 元. Java 语言 SQL 接口——JDBC 编程技术[M]. 北京:清华大学出版社,1997.29-154

A MODEL OF INFORMATION SERVER MANAGEMENT BASED ON THE WEB

GU Yun-hua

(Department of Computer Sciences and Technology, NIM, Nanjing 210044)

Abstract: In order to meet the need to manage information servers, which have been rapidly increasing with the development of the Internet and Intranet, this paper puts forward a model of information server management. In the model, a technology of Web is used to make the management system have some good features such as platform independent, easy to understand and remote accessible. As an example, the design and implementation of NNTP server management are also given.

Keywords: Web; information server; SNMP; network management