桂林工学院学报
JOURNAL OF GUILIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
1999年 第19卷 第3期 Vol.19 No.3 1999

万方数据资源系统 WANFANG DATA (CHINAINFO)
数字化期刊 DIGITIZED PERIODICAL

基于代理服务器的校园网计费系统

姜良华

摘 要 计费是校园网网络管理中一个重要方面，针对面向IP计费存在面向机器与可能被盗用的缺陷，介绍了基于代理服务器面向用户的校园网计费方案，对计费原理和系统模型作了较详细的阐述，并结合校园网流量计费系统的开发，介绍了数据采集、计费处理、收费规则维护及数据查询等主要模块的设计。
关键词 校园网；计费系统；代理服务器；日志文件

PROXY-BASED ACCOUNTING SYSTEM IN CAMPUS NETWORK

Jiang Lianghua
Network Center, Guilin Institute of Technology

Abstract Network accounting management is very important in Campus Network. Accounting based on client IP address must be based on computer. The problem that IP address may be stolen can't be avoided. To deal with these problems, an accounting method based on proxy server is introduced. The principle of accounting and the system model are described in detail. Bound up with the development of the GITNET accounting system, the designs of the main modules, such as data collecting, accounting processing, accounting policy management and fee query are also introduced.
Keywords campus network； accounting system； proxy server； log file

从1997年1月开始，CERNET网络正式收费，其收费政策主要是：根据联网计算机获取CERNET网络中心所定义的免费IP地址表范围之外的网络资源的数据量收费，每兆字节若干元。向用户合理收取费用可以促使合理地使用网络资源，促进网络的健康发展。对计费数据的分析可以掌握网络的运行情况，为网络管理提供可靠的依据。

目前教育科研网普遍采用的是以IP地址标识用户，采用路由器管理信息数据库中数据，统计该IP地址的数据流通量的计费方法。为防止IP盗用，采用IP地址与网卡MAC地址绑定的办法来唯一确定一台计算机。这种方法除对网络的性能带来影响外，还会出现微机拥用者限制别人使用网络的情况，降低资源的使用率。由于是面向机器收费，更不适合用户流动性大的公共学生机房。另外，采用这种方法，网络管理员也不得不维护一张庞大的IP地址、MAC地址与用户对照表，更何况目前很多网卡的MAC地址可以修改，所以既使IP地址与网卡MAC地址作了绑定，IP地址仍然有被盗用的可能[1]。

针对上述问题，笔者采用了基于代理服务器的面向用户的网络计费方案，较好地解决了面向IP地址计费存在的问题，而且可以提高访问WWW性能，降低通信费用。

万方数据

1　代理服务器原理及网络计费系统模型

1.1　代理服务器原理

代理服务器（Proxy Server）可以说是由防火墙（Firewall）衍生出来的。防火墙用于隔离企业内部网与外部网，设置防火墙的系统，内部网的每台机器并没有直接与外沟通，而是先连结到某一台主机，然后再由那台主机与远端网络沟通。使用这种方式是因为在内部网各机器间连结的都是同一单位的人，可以不必担心网络传输的安全性。而对于往外的连接或者外部进来的连接，统一由一台主机负责，由这台主机负责与外界间的通信，并负责传输上安全性的维护。

代理服务器就有点类似防火墙的作用，如果一个用户端的浏览器把Proxy设为一个有Proxy 设置的服务器，那么这个浏览器所发出的请求就都会先送到这台代理服务器，然后再由这台服务器把请求送出去。当代理服务器收到来自浏览器请求时，会先在自已的硬盘中找一下，看硬盘有没有这些资料？如果有的话，就直接把这些资料送给浏览器端；如果没有的话，才真正向外面送出一个请求，把真正的资料抓回来，代理服务器自已先储存一份，再传送给浏览器。

代理服务器提供了详细的日志记录, 详细地记录了所有网络用户每次请求信息，包括用户帐号、访问日期、时间、目标计算机域名、目标计算机IP地址、发送字节数、接收字节等。通过对日志记录文件的分析，可以得到非常详细的基于用户帐号的流量数据，对应CERNET网络中心公布的免费IP地址表和收费率，可以得到各用户的流量费用。

1.2　网络计费系统的模型

基于代理服务器的网络计费管理系统大致具有4个功能模块，即收费规则维护模块、数据采集模块、计费处理模块和数据查询模块，如图1所示。

计费管理的核心是计费数据库，它是其他模块的数据源和数据目的。由于CERNET中心公布的免费IP地址表是在不断更新的，国际流量的收费率也是在不断调整的，收费规则维护模块用于维护收费规则文件，确保计费系统的收费规则与CERNET中心公布的收费规则相一致；数据采集模块就是分析代理服务器的日志文件，从中提取有效数据，储存到数据库中；计费处理模块则根据收费规则，对数据库中的数据进行计费处理；数据查询模块则利用WWW的Web页面，给网络查询者提供网络流量和费用信息。

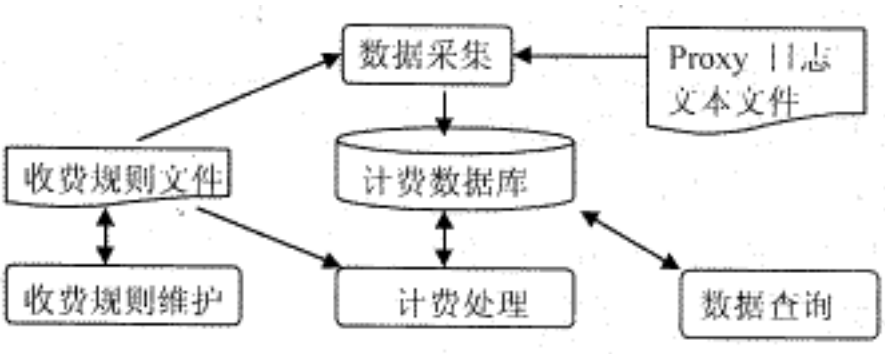


图 1　网络计费系统模型

Fig.1　The model of proxy-based network accounting system

万方数据

2　系统设计和实现

笔者采用Microsoft Proxy Server作为代理服务器。Microsoft Proxy Server是微软公司开发的具有防火墙和Web高速缓存功能的代理服务器，它提供完备的数据追踪功能，不论向内部网外面还是向内部网里面的数据流量，代理服务器都有详细的记录，数据可记录于文本文件或数据库中，笔者将日志文件记录在一个文本文件中。收费规则存储在一个文本文件中，计费数据存放在一个Microsoft Access 数据库中。收费规则维护模块、数据采集模块和计费处理模块采用 Delphi 4.0 开发，采用BDE数据库连接器存取Access数据库。数据查询模块采用WWW的界面。下面简要介绍系统中文件、数据库及各功能模块的设计。

2.1　数据文件与数据库的结构设计

Microsoft Proxy Server 的日志文件(文本文件)提供22个信息字段①，它们为：

clientIP　客户机的IP地址；　　processingtime　处理时间（毫秒）；
clientusername　用户名；　　bytessent　发送的字节数；
clientagent　客户程序；　　byterecvd　接收的字节数；
clientauthenticate　是否已认证的连接；　protocol　传输协议；
logtime　记录日志的时间；　　transport　端口；
service　代理服务名称；　　operation　操作；
servername　代理服务器计算机域名；　　URL　统一资源定位符；
referredserver　下级服务器；　　mimetype　MIME类型；
desthost　目标计算机域名；　　objectsource　对象来源；
desthostIP　目标计算机IP地址；　　resultcode　返回码；
desthostPort　目标端口；　　cacheinfo　高速缓存信息；

各信息字段间以逗号间隔。

收费规则文件设计成一文本文件，该文件存放收费规则，包括：每KB收费率、夜间时间的起止值和免费IP地址表，文件结构为：

白天每KB收费率，夜间每KB收费率，夜间时间的起始值，夜间时间的终止值
免费IP地址起始值，免费IP地址终止值
免费IP地址起始值，免费IP地址终止值
……　　，　　……

计费数据库由三个表组成，它们是：用户档案表，用以记录用户的一些不变的基本信息；用户访问收费站点明细表，该表记录了用户访问过的收费站的详细记录，用于统计与备案；流量统计表，用于记录用户每月的流量值和流量费用。各表的结构如下：

用户档案表，由下列字段组成：
　　用户帐号｜用户名称｜电话号码｜用户住址｜开户时间
用户访问收费站点明细表，由下列字段组成：
　　用户帐号｜访问日期｜访问时间｜目标计算机域名｜接收的字节数
流量统计表，由下列字段组成：
　　月份｜用户名｜国际白天流入量｜国际夜间流入量｜流量费

2.2　数据采集

数据采集模块的作用是分析日志文件，对照收费规则文件，取出有效数据，存入计费数据库的用户访问收费站点明细表中。具体的实现方法是：从Proxy日志文件一记录中提取DestHostIP (目标计算机IP地址)字段，查看该IP是否在免费IP地址表中，如属于

万方数据

则处理下条记录，如不在则取出相应字段存入用户访问收费站点明细表，这样逐条处理日志文件中的每条收录。

2.3　计费处理

计费处理模块的功能是根据白天和夜间的收费率，对用户访问收费站点明细表中数据按用户帐号按月进行汇总和计算，生成流量统计表，以供收费和查询。

2.4　收费规则维护

由于CERNET网络定义的免费IP地址表和收费率是在不断调整的，该模块用于维护收费规则文件，以确保计费系统的收费规则与CERNET中心公布的收费规则相一致。

2.5　数据查询

为了方便用户查询，数据查询模块则利用WWW的Web页面。笔者采用的Web服务器是 Windows NT环境下的Microsoft Internet Information Server, 客户在浏览器上访问计费数据库中的流量统计表时采用了Internet 数据库连接器技术②。

3　结束语

由于教育网目前带宽窄、用户多、流量大，如何加快网络的浏览速度、降低费用及准确地向用户收取流量费是每个高校面临解决的问题。此计费系统在我校网络中心运行半年多，计费基本准确。基于代理器方案的计费系统可集成网络安全、用户管理为一体，但对Windows NT平台的依赖较强。另外，在校园网的出口带宽较宽时，必须选用一台高性能的微机作为代理服务器主机。

作者简介：姜良华，男，1969年出生，硕士，工程师，计算机应用专业.
作者单位：桂林工学院网络中心　541004

参考文献

1　徐　冈，汤　俭.网络计费管理.CERNET研究与发展（第2卷）.西安：西安交通大学出版社，1997.224～229

收稿日期：1999-03-29

万方数据