

# 基于 IP 流量的 Intranet 计费系统的设计

陈华民 李之棠 (武汉华中理工大学计算机学院 430074)

**摘要:**本文讨论了 IP 流量计费系统设计的一般方法,方案选取。并提供了华中理工大学网管中心计费系统以供参考。

**关键词:**Intranet IP Accounting

随着 Internet 的日益普及,越来越多的单位和个人连到了 Internet,各 Internet 服务商(ISP)在为接入用户提供服务的同时也要进行自身的系统管理维护。计费系统就是这些活动中的一个主要部分,一个好的计费系统不仅为 ISP 提供了收费依据,还能提供诸如流量分布和网络负载等一系列网络运行的参数。

本文讨论了计费系统的体系结构及各种实现方案,最后还提供了一个实例,华中理工大学网管中心计费系统以供参考。

## 一、基于 IP 流量的计费系统的体系结构

计费系统可分为三个模块,信息采集、信息加工、信息发布,其他的辅助功能有报警系统、加密系统和容错系统等。下面将分别介绍。

### 1. 信息采集

该模块功能是获得 IP 流量的信息,包括起始 IP 地址、协议类型、字节数、时间等信息。根据联网单位的设备和需求不同,采集的方式也有多种。最常见的方式有:

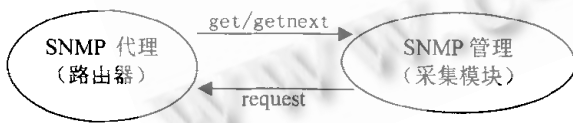


图 1 SNMP 工作流程

(1)通过网络管理协议,如 SNMP、RMON 等从路由器,交换机等设备上取数据。由于这些设备汇集了来自所有联网用户的 IP 流量信息,所以提取上述信息是非常可靠的。而上述网管理协议中,SNMP 是各厂商所遵循的,因而是我们的首选目标。以在我国有广泛用户基础

的 Cisco 公司的路由器为例[1],它支持 IP Accounting 功能。SNMP 管理程序通过获得 SNMP 代理的 MIB 库信息便可获得流量信息的快照(如图 1 所示)。

(2)通过 proxy 或 firewall 等具有用户认证功能的多目主机上获得流量信息。在这种网络环境中,对计费系统来说有时多目主机记录的信息比路由器上的信息更可靠,这是因为它们将内部网的地址屏蔽了,用自身地址与外部网进行通信,而这时路由器却不能区分真正的源地址了。而比较成熟的 proxy 和 firewall 产品大多都提供了完善的日志功能,通过分析日志文件中的字段不难找到相应的有用信息。其拓扑结构如图 2 所示[2]。

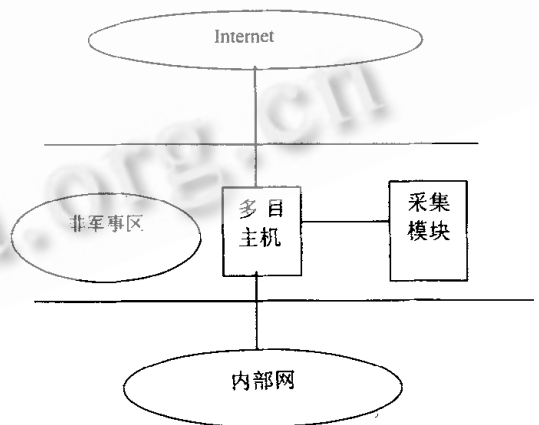


图 2 基于多目主机的信息采集

(3)通过侦听主干网的信息包来获得流量信息。即将网络适配器界面设为混杂模式,接收所有通过以太网的信息包来得到流量信息。

### 2. 信息加工

该模块的功能是将采集到的原始数据进行整理,根

据有关收费政策来计算出费用,此外还可提取出网络的带宽分布,热门站点及访问非法站点等信息,为其他的网络管理活动提供了决策依据。

### 3. 信息发布

该模块的功能是将最终的收费信息发布给网络用户,有两种可选方案:客户/服务器(C/S)模式和 web 模式。

(1)C/S 模式。C/S 模式是一种两层结构的系统。客户机将业务逻辑的表示通过网络交给服务器,服务器将处理后的数据交给客户机,这种方案的缺点是一致性、可维护性差,特别是网络用户的操作系统千差万别,矛盾就更突出。

(2)web 模式。web 模式是一种三层模式数据通过 Web 服务器与客户端的浏览器交换信息,其流程如图 3 所示。这种方案的特点是成本低,系统可维护性和可扩充性都很好,是今后网络计算的发展方向。

### 4. 辅助系统

为了保证计费系统的健壮性并简化维护手段,需要在上述的主要模块的基础上增添一些辅助模块,这些辅助模块包括报警、容错、加密、配置等。

(1)报警。为了降低管理成本,一个好的计费系统不应需要专人专班地监护,当自身系统出问题,应主动与管理人联系,可采用的方案包括给管理员发 E-mail,发出鸣叫声。有条件的话还可以采用“推”技术和正在兴起的 CTI(Computer Telephone Integration)技术,通过 Microsoft 的 TAPI 来和管理人员进行语音联系。

(2)容错。这是计费系统不间断运行的保证。一种办法是另置一台备用机,它平时只是监测计费系统是否正常运行,一旦系统不能正常工作时,立即接管它并给管理员报警。有条件的单位还可以采用集群技术,即用几台机器共同提供服务。这种技术的特点是可扩展性,负载均衡和容错性能都非常好。集群技术在 Unix 系统和 Windows NT 下都有实现。

(3)加密。采用 web 进行查询和维护的计费系统对用户敏感性要加以重视。一方面要设定访问权限,过滤那些非法访问者,进行用户认证。另外对关键数据还要实行加密,以防网上有人恶意侦听甚至篡改。对于没有 firewall 的单位来说这项功能尤为重要。我们可以采用 SSL(Secure Socket Layer)来实现。这不但需要额外开销(SSL 的证书要另外购买),而且会加重 web 服务器的计算负担。一种简单易行的办法是利用 JavaScript/JavaApplet 对浏览器传送的敏感数据进行加密,同时严格限制

参加系统维护的机器,凡是在此范围之外的机器都不传送维护页面,以达到信息保密的目的。

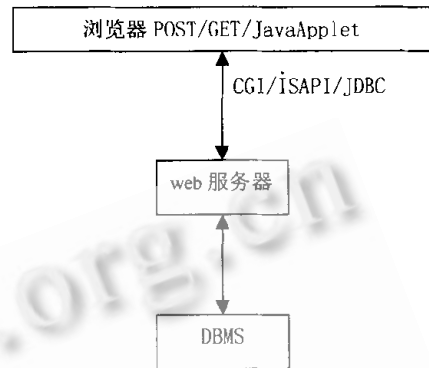


图 3 Web 的三层模式

## 二、华中理工大学网管中心计费系统

华中理工大学网管中心是 CERNET 华中地区网络中心的所在地,承担着湖北、湖南、河南的教育网用户的 Internet 的接入服务。为加强管理,该中心自主开发了一套计费系统,其结构如下。

### 1. 运行环境

- DBMS 服务器: Pentium 166 以上 PC 机, 32M 以上内存, 1G 以上硬盘。
- Web 服务器: Pentium 166 以上 PC 机, 64M 以上内存, 1G 以上硬盘。
- 客户机: 装有支持 JavaScript 的浏览器。

### 2. 平台

为方便管理和使用,选用 Windows NT Server 4.0。DBMS 选用 Microsoft SQL Server 6.5, Web Server 选用 Microsoft Internet Information Server(IIS)4.0。

### 3. 系统结构

如图 4 所示。

### 4. 功能描述

#### (1) 管理员功能

- 通过 Web 或控制台来设置取样周期,报警方式(E-mail,发出鸣叫声)等运行参数。
- 通过 Web 或控制台设置收费政策。
- 通过客户的 IP,用户名,口令来区分 Web 访问者的身份。
- 插入 IP 流量记录。
- 判断 IP 地址的类型(免费的,非法的)。

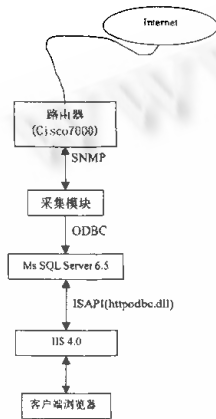


图 4 计费系统的结构示意图

- 插入用户记录。
- 实时地更新数据。

## (2) 用户功能

- 通过 Web 根据 IP、IP 范围或姓名查询费用。
- 通过 Web 更改用户的口令。
- 通过 Web 设定当月费用的限额。

## 参考文献

- [1] Cisco Management Information Base (MIB) Quick Reference.
- [2] Chris Hare, Karanjit Siyan, Internet 防火墙与网络安全, 机械工业出版社

(来稿时间:1998 年 9 月)