

关于PPPOE认证技术 在家庭宽带认证计费系统中的应用研究

陈 洁 马惠芳

中国移动通信集团重庆有限公司 重庆 401121

摘 要: 本文简单介绍了PPPOE技术以及应用方式并分析了其在家庭宽带认证计费系统中的应用, 让读者对于宽带计费有一定的了解与认识。

关键词: 认证技术; 家庭宽带; 计费系统

This paper studies the application of PPPOE authentication technology in home broadband authentication and billing system

Chen Jie, ma Huifang

China Mobile Communication Group Chongqing Co., LTD., Chongqing 401121, China

Abstract: This paper introduces PPPOE technology and its application and analyzes its application in the home broadband authentication accounting system, so that readers have a certain understanding and understanding of broadband accounting.

Keywords: Certification technology; Home broadband; The billing system

引言:

互联网的出现, 让传统媒体发生了巨大改变。用户作为网络的最终使用者, 是组成网络的主体。如何让用户更高效地访问、认证和使用网络, 是目前面临的一个重要挑战, 并且可以预想的是, 在不断发展的未来, 必然有相关新技术更迭与调整发生。

1. PPPOE 证书

1.1 协议的基本架构

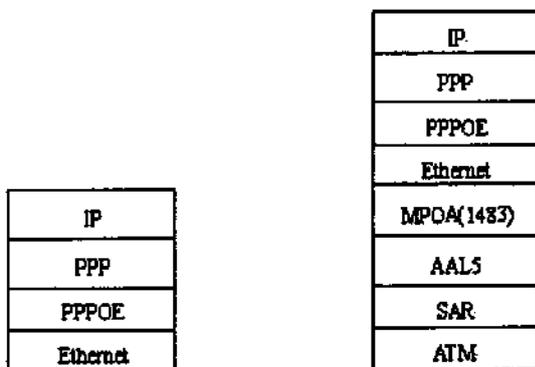


图1 PPPOE的协定堆栈

参考RFC2516的PPPOE协议。PPPOE可以在Ethernet上调整PPP框架, 并在Ethernet上提供PPP连接。图1是PPPOE协定堆栈和以太网中的PPPOE协定堆栈(AAL5(ATM适配层5))。MPOA是ATM上的多协议(多协议): SAR是系统活动Reporter(System Activity Reporter)。

1.2 PPPOE连接图

图2展了PPPOE的典型连接方式。

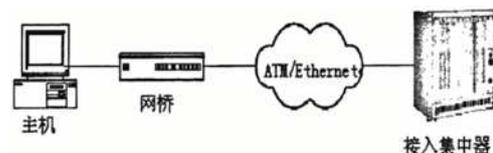


图2 PPPOE的典型连接方式

1.3 PPPOE的通信流程

PPPOE分为两个阶段: 发现阶段和PPP会话阶段。当一个主机要启动PPPOE会话时, 首先要进行一个发现阶段来确定以太网MAC地址, 然后选择需要连接的主机并确定PPPOE SESSION_ID。在发现阶段, 用户主机以广

播方式发现多个访问集中点，并选取其中的一个。在成功地完成发现阶段后，主机和选定的访问集中器就可以在以太网上进行PPP连接。在点对点会话建立之前，发现阶段仍然处于非状态。PPP会话建立后，主机和访问中心都需要将资源分配给PPP虚拟界面。

(1) 发现阶段

这个阶段包含四个步骤，这个阶段确定了PPPOE SESSION_ID以及对端的Ethernet地址，它们共同定义了PPPOE会话。所述步骤为：主机发起pppoe广播起始包(PADI)，所述主站发射有效发现提供包(PADO)，有效发现请求包(PADR)和所选访问集中器传送应答数据包(PADS)。在主机收到一个确认后，就可以启动PPP会话。访问集中器发出一个应答包，就可以启动PPP对话阶段。如果在一定的时间里，主机没有收到PADO，那么就会再发送PADI包，并双倍延迟，这样就可以反复执行预期的多次。如果主机在等待PADS的接收，则应采用类似的超时机制，与主机再发送PADR。在多次尝试之后，主机会再次传送PADI数据包。PPPOE也有PADT包(有效发现终止包)，可以在会议开始后随时传送，指示PPP会话已终止，从而结束PPPOE会议。PADT传送之后，甚至是一个普通的PPP结束数据包都不需要被传送。PPP对端应当利用PPP协定本身结束PPPOE对话，但PADT在PPP无法使用的情况下也可以采用。

(2) PPP会话阶段

PPPOE会话一启动，PPP数据就可以被其他PPP打包。所有Ethernet框架均为单点传送。PPPOE会话的SESSION_ID不能更改，而且必须为发现阶段指定的值。PPPOE网络环境由PPPOE客户端软件、二层网络连接、PPPOE终端BRAS设备、PPP连接、RADIUS服务器(为用户提供身份验证)构成。PPPOE充分发挥了PPP协议优势，对电话拨号用户进行网络仿真，具有如下优势：

a. PPPOE与拨号电话的流程相似，可以使用原来的电话拨号用户操作方式，集中建立用户数据库，建立统一的AAA Server，具有更高的管理能力。

b. PPPOE促进了多种服务的选择。对于不同的服务，可以使用不同的后缀来区别。

c. PPPOE模式可以限制用户的传输速率，方便量身定制用户的速率要求，并区分不同的费用^[1]。

d. 用户可以共享一个高速数据接入链路。适应于小型企业远程办公的要求。

但，PPPOE在运行中也有一些不足之处：

a. PPPOE的访问模式在用户端安装了客户端软件，

这给用户带来了许多问题。目前主流的客户软件都是第三方软件，并非厂商自主研发的，因此在实际使用过程中，会产生很多不相容的问题。

b. 当客户拨号时，广播数据包将首先被发送来寻找PPPOE服务器，一旦接收到应答，就会建立PPP连接，这样PPPOE服务器和客户机之间就必须有两层网络。这对于ADSL来说是没有问题的，因为有一个独立的PVC线路存在于每台客户机和PPPOE服务器之间。但在以太网中，PPPOE服务器必须与数以千计的客户同时使用，这是一个庞大的广播领域，为了保证用户的安全，必须使用VLAN技术，但现有的设备最多只能支持4096个VLAN。

c. PPPOE方法在其整个通讯流程中都要进行PPPOE封装，且效率不高，而且随着用户的不断增多，对BRAS器件的性能要求也越来越高^[2]。

2. 计费系统概况

计费系统既可以用于确定网络用户的收费，也可以用于对网络的流量进行监测，对网络的使用率和性能进行分析，及早地发现网络的瓶颈和故障，以便对网络进行合理的路由和网络流量的分配，保证网络高效、稳定、可靠地运行。由于网络访问方式的多样化以及收费规则的复杂程度，可以将其划分为下列类型

2.1 基于流量的网上收费系统

基于业务的网络收费方式，其基本原则是通过对网络中的数据进行实时的数据获取，并对其进行分析。按照图3中的价格来进行收费。

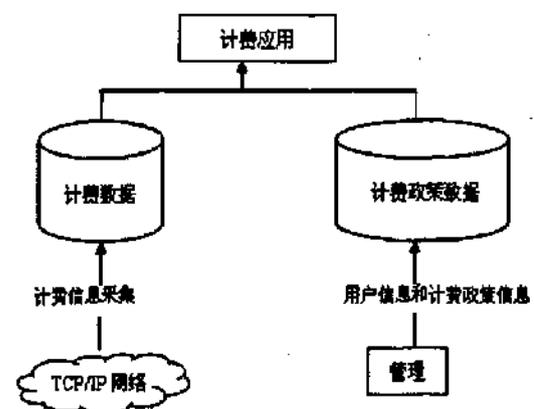


图3 于流量的网络计费系统框图

(1) 获取网络流量的途径

计费的核心是获得网络业务，其实现途径有如下：

(a) 一种基于路由器的IP业务数据的采集方法；目前常用的路由器自身包含了一条记录IP通信的作用，即在路由器经过每一个报文时，它会在资料库中搜寻对应

的IP地址，若发现符合的资料，就会累积。

(b) 采用双网卡主机进行网络业务采集。计费工作站采用双网卡，直接连接在网络输出装置的后方，以获得数据流。

(c) 一种基于监听的网络通信获得方法。

(d) 根据SNMPMIB获取流量的方法将SNMP的MIB所存储网络业务的数据，并利用该数据获取了用户所需要的网络业务数据。

(2) 协议分析与业务数据分析

在捕捉到分组之后，利用协议分析方法，可以从报文中抽取源/目的MAC地址、目的IP地址、应用的网络协议等，根据这些数据对业务进行统计，并对TCP/IP协议进行了协议分析。IP流由程序获取的数据经数据库转化后可供使用。资料处理能列出使用者所浏览网页的IP地址，并且列出何时开始、终止和逗留。通过这种方式，管理者可以了解到用户在哪个站点上的浏览时间，从而根据实际情况进行管理。流量统计可以根据IP地址或者用户对网络的流量进行统计。

(3) 网络收费

网络收费通常以IP为基础，对IP地址进行划分，以方便用户的查询和管理。以IP地址作为档案名称，将每月的流量、费用等信息编入档案，然后根据IP地址的不同，将每月的帐目汇总，得出每月账目^[3]。

2.2 拨号收费系统

PPP用户拨号上网时，不能直接从路由器中读取记账数据，PPP用户的使用，需要建立一个身份验证机制。RADIUS是一种以用户服务器为基础的认证协议，其主要功能是用户认证、授权和计费。它的工作原理是：用户通过电话线路拨入RADIUS的客户机（RADIUS的Client Server），要求用户输入用户名和口令，拨号存取服务器将该消息传送给RADIUS服务器，RADIUS服务器对该消息进行验证，并对该消息进行确认或拒绝，在确认用户名无误后，授权IP地址、服务类型等；拨号接入服务器在确认用户登陆成功后，将对应的信息发送至RADIUS服务器，直至中断网络结算。有关账单的多种信息都被记录在数据包中。

3. PPPOE 的认证方法和流程

PPPOE方式采用了两种广泛的标准：以太网和PPP协议，其不要求已经掌握窄带拨号的用户去了解并掌握其他东西。使用者可以使用以太网卡及标准驱动软体将电脑与使用者装置连接。PPPOE是一种简单的协议，可以在现有的PPP协议堆栈和以太网驱动的Windows95/98

中使用。对使用者端装置的唯一需求是，必须要支援以太网框架。PPPOE方案通过使用标准便宜的以太网卡来模拟普通的拨号网络，从而简化了用户的配置；PPPOE则完全符合PPP标准，并能与已有的用户终端设备相兼容，用户PC仅需安装一个PPPOE驱动程序即可^[4]。

PPPOE验证方法的过程：

(1) 使用者经由Ethernet卡启动PPP连接；

(2) BRAS请求对Radius服务器的鉴权和许可；

(3) Radius服务器搜索其自身的用户数据库；

(4) 基于许可信息的宽带访问服务器（BRAS）开始PPP协议；

(5) BRAS将收费开始分组发送给Radius，Radius服务器接收到收费启动分组，然后将收费信息写入收费文件detail；

(6) 在用户完成Internet后，断开与BRAS的连接；

(7) BRAS将收费终止数据包发送给Radius服务器，在接收到账单数据包之后，Radius服务器将账单信息写入账单文件detail。

4. 访问唯一的解决办法

4.1 背景

由于目前宽带服务中普遍使用的是每月一次的计费模式，因此，系统对用户的上网行为进行了严格的限制，该认证计费系统采用Login_Manager模块对用户唯一上网进行控制^[5]。

4.2 日志管理器系统结构

Login_Manager（Administrator）的体系结构如图4所示：

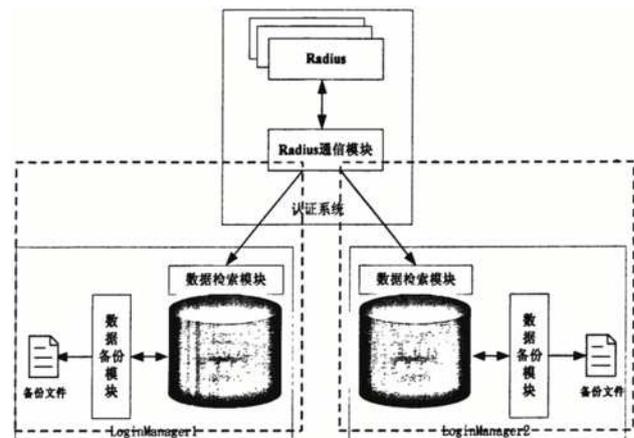


图4 Login_Manager的系统结构

一个标准的Login_Manager包括2个系统，每一个Login_Manager包括：

(1) 联机用户资料库

联机使用者资料库是储存线上使用者资讯资料的储存表格, 包含使用者名称、上网时间、指定IP位址、存取BAS装置的入口位址、BAS连接埠资讯、存取方式等资讯。

(2) 本地备份档案

为了防止停机、进程重启等情况, 您可以将您的存储器中的所有资料保存在您的本地档案中, 并透过备份模组保存至记忆体, 当进程重启时, 会将这一段资讯从本机备份档案中读取至记忆体。

(3) 无线电通讯模块

负责与Radius通讯, 获取用户的线上资讯, 并对使用者的网络唯一进行控制。它能与对应的后台数据管理模块进行通讯, 并能在后台进行数据的读取和存储^[6]。比如: 用户分类库可以根据用户名称的结尾字母进行划分, 以字母A、C、E、G字母结尾的用户将存储在LM1服务器上;

(4) 资料管理单元

负责查询和更新本地数据库的数据, 并与通讯模块进行通讯。

(5) 数据备份

为了避免发生故障, 主Login_Manager系统将用户的在线数据备份到一个本地的文件中。

5. 结语

没有哪一种系统能够一蹴而就建成, 在运营中往往存在着诸如开展新业务、迅速增加用户数量等问题, 这些问题都是目前系统建设过程中亟待解决的问题, 我们需要不断地学习与提升, 才能更好地支撑业务发展, 并为互联网的发展做出贡献。

参考文献:

- [1]曹桐桐. 校园宽带认证计费系统的设计与实现[J]. 卫星电视与宽带多媒体, 2021(14): 2.
- [2]宫蕾, 孙琼琼. 宽带接入认证技术浅析[J]. 科学技术创新, 2010(10): 83-83.
- [3]张辛欣, 程丽. 1X认证和PPPoE认证共存的适配方法[J]. 网络安全和信息化, 2021(2): 3.
- [4]姚淮锐. PPPoE在Packet Tracer上的设计与实现[J]. 福建电脑, 2020, 36(9): 3.
- [5]戴斌, 揭凌雁, 余波. PPPOE+技术在运营商光网运维管理中的部署与应用[J]. 中国管理信息化, 2020, 23(14): 3.