

TR069在家庭网络中的应用

Applications of TR069 in Home Networks

摘要: 家庭网络终端设备的复杂性和业务的多样性对终端管理提出了更高的要求,为此数字用户线(DSL)论坛专门制订了用于终端的网管协议——TR069。TR069协议在架构设计上使用超文本传输协议(HTTP)的客户机/服务器(C/S)模型,并充分借鉴了很多Web的成熟技术,使得协议的实现相对简单,并且具有很好的扩展性。在管理参数定义上,TR069协议完全针对终端业务特性而制订。通过部署基于TR069的网管系统,可以在很大程度上减少用户的配置/管理工作,提高设备的易用性和可管理性,便于家庭网络中设备的快速部署和业务的迅速开展。

关键词: TR069协议;用户终端设备;自动配置服务器;家庭网络管理

Abstract: For home networks, the complexity of Customer Premises Equipment (CPE) and the diversity of services have many requirements for terminal device management. TR069 is a CPE Wide Area Network (WAN) management protocol defined by the DSL Forum. It uses the client/server model of Hypertext Transfer Protocol (HTTP) for architecture design and makes full use of the mature Web technologies for reference. Therefore, it enables simple fulfillment and good scalability. TR069 defines the management parameters in accordance with the characteristics of terminal services. Deployment of TR069-based network management system may simplify network configuration and management at the user end. This improves usability and manageability of CPE, and accordingly enables fast deployment of home networking devices and prompt service development.

Key words: Protocol TR069; CPE; ACS; home network management

唐珂/TANG Ke
王民/WANG Min

(中兴通讯股份有限公司 网络事业部, 江苏
南京 210012)
(Network Division of ZTE Corporation, Nanjing
210012, China)

中图分类号:
TN915;TN92

文献标识码:
A

文章编号:

1009-6868 (2006) 04-0038-03

随着宽带接入在家庭的普及,IP语音(VoIP)、IPTV业务的迅速发展,越来越多的IP终端设备被引入到家庭网络中,传统的基于简单网络管理协议(SNMP)的网管在管理数目众多的终端设备时已经变得越来越力不从心,如何有效地实施对家庭网络设备的管理成为运营商不得不考虑的一个问题。

TR069是数字用户线(DSL)论坛制订的一个面向终端设备的网管协议,称为用户终端设备广域网管理协议

(CWMP),DSL论坛的文档编号为TR069。TR069定义了一套全新的网管体系结构,包括管理模型、交互接口及基本的管理参数。

1 TR069协议介绍

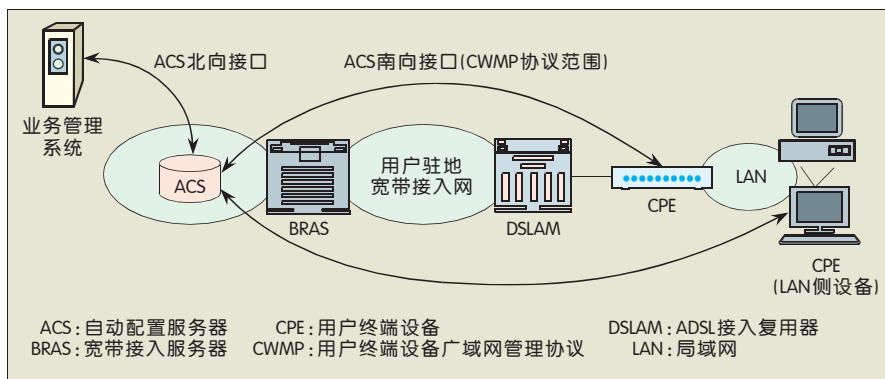
1.1 协议特性

在TR069定义的网管模型中管理服务器称为自动配置服务器(ACS),负责完成对用户终端设备(CPE)的管理。ACS与CPE之间的接口称为南向

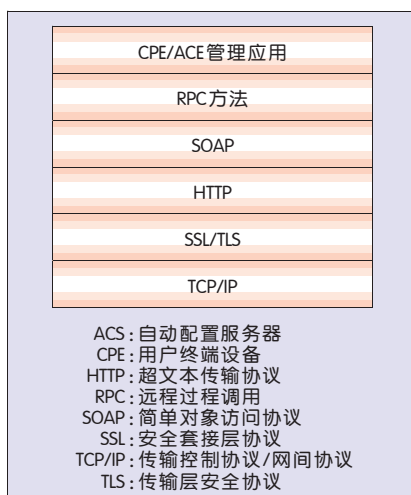
接口,ACS与运营商的其他网管系统、业务管理系统、计费系统之间的接口称为北向接口,TR069协议主要定义南向接口的标准^[1]。

TR069协议是一个位于IP之上的应用层协议,这使得该协议的适用性很广,对接入方式没有限制。基于不对称数字用户线(ADSL)、以太网、无源光网络(PON)等接入方式的CPE均可以使用此协议。基于TR069的网管架构如图1所示。

TR069协议在设计上充分借鉴了



▲图1 基于TR069的网管架构



▲图2 TR069协议层次

Web技术的优点, 传输基于传输控制协议(TCP)。ACS与CPE之间的交互采用超文本传输协议(HTTP)方式, 其中ACS作为HTTP服务器, CPE作为客户机。实际的管理操作通过基于可扩展标记语言描述的远程过程调用(RPC)来完成, 目前的版本中为CPE定义了9种基本RPC、6种可选RPC, 为ACS定义了2种基本RPC、2种可选RPC。TR069协议分层结构如图2所示。由于使用了很多Web中的成熟技术, TR069的实现相对简单, 对于终端产品来说, 降低了开发、实现的难度。

为适应终端数量巨大、地址不固定的特性, TR069定义的交互流程中, 管理交互都是由CPE发起, 由CPE来“请求”ACS进行管理(如图3所示)。当ACS希望启动对CPE的管理时, 协议定义了一个反向触发机制: CPE建

立维护一个用于侦听的HTTP端口, 这个端口信息在CPE初始连接时报给ACS, 当ACS希望对CPE进行管理时, ACS向该端口建立传输控制协议(TCP)连接并发送空的端口(POST)报文, CPE收到该报文后随即启动正向的HTTP/HTTPS连接, 请求自动配置服务器的管理。

1.2 基于TR069实现的网管功能

基于TR069实现的网管功能有:

(1) 配置管理

TR069协议的配置管理由ACS控制发起, 通过Get/SetParameterValue RPC来完成对CPE参数的比较和设置, 通过在ACS上配置管理策略, 由CPE来主动请求管理, 可以简化设备配置的工作量。

(2) 版本管理

在TR069协议中CPE可以主动请求版本/固件更新, 也可由ACS强制进行版本的升级。无论是哪种方式, 版本控制的决策都由ACS来控制。基于此功能不仅仅可以实现传统意义上的版本升级, 还能与配置功能配合实现业务的动态下载控制, 为运营商部署增值业务提供手段。

(3) 性能监控

ACS可以通过使用GetParameterVal RPC来实时查询设备状态, 也可以通过上载(Upload)获取设备的日志文件来分析CPE的历史状态信息。

(4) 诊断

在TR069中没有定义专门的诊断

RPC, 而是使用Set/GetParameterVal RPC的组合来实现诊断功能, 通过设置操作设置诊断参数触发诊断处理, 通过获取操作读取设备诊断结果。

(5) 告警

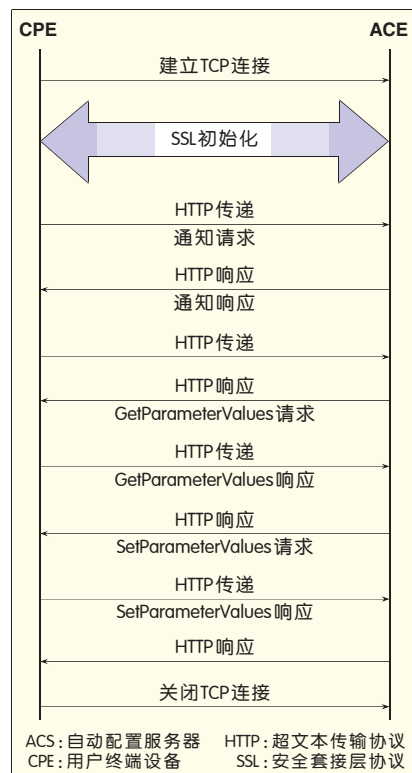
CPE主动发送事件报告来实现设备的实时告警。

1.3 TR069协议簇的其他规范

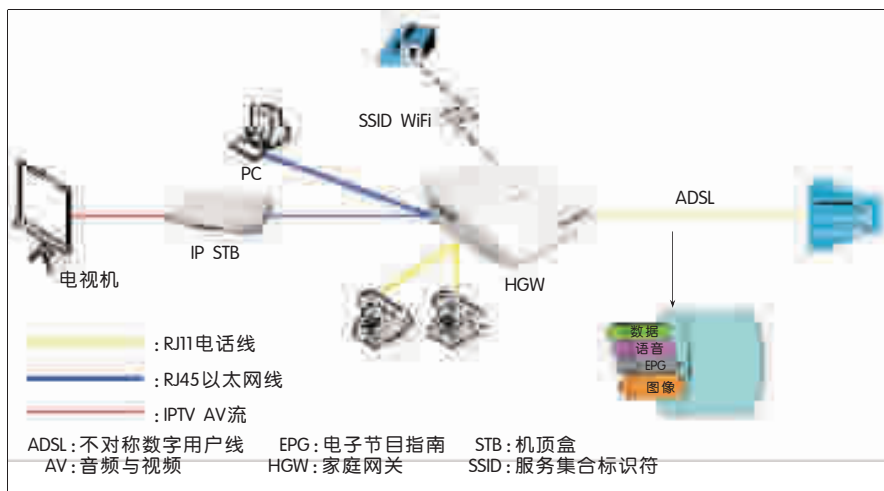
TR069协议不仅仅包括TR-069子协议, 还包括其他一些协议, 构成了一个完整的网管协议簇。与之配套的TR-098协议和TR-104协议分别定义了CPE的数据业务的管理参数和VoIP业务的管理参数; WT-135协议用于定义机顶盒的管理参数, TR-111协议定义了在家内部设备上实施TR069网管的机制, WT-121协议则是各个厂家在实现和部署TR069过程中对协议的修订。

2 TR069在家庭网络中的应用

一个三重播放(Triple-play)的家庭



▲图3 TR069的协议交互



▲图4 家庭网络结构

网络环境包括家庭网关、VoIP终端、IP机顶盒(STB)等设备(如图4所示)。

家庭网关使用ADSL接入,使用4条永久虚连接(PVC)分别提供语音、数据、IPTV业务,内部通过模拟电话线、以太网、无线局域网(WLAN)分别连接普通电话(POTS)机、IP电话机、PC机、IP STB等家庭内部设备。网关作为整个家庭网络的核心负责提供地址管理、网络地址转换(NAT)、数据转发、服务质量(QoS)、安全等服务。

组网中涉及到的设备众多,无论对于运营商还是用户来说配置和管理都是异常繁琐的事情,使用基于TR069的网管可以大大简化维护/管理工作。

由于TR069是基于IP的网管协议,要使家庭网络纳入到网管系统成为可管理的网元,首先必须完成IP层的用户认证、接入,在此基础上完成各网元到网管系统的注册。在目前终端的部署流程上有几个关键的步骤:

(1)设备初始配置

设备在发放给用户前,在运营商处要进行预处理,配置一些基本参数,用于将设备连接到网络。由于网关所处的位置比较关键,需要配置参数相对多一些,主要包括广域网(WAN)侧连接信息和ACS连接信息,STB等位于LAN侧的设备基本可以不进行预配置。

(2)家庭网络的初始化

由于网关是家庭网络连接Internet的出口,家庭网络的初始化首先从网关开始。网关首先通过预配置设备内部的基本参数(如PVC、用户名、密码)建立一条Internet连接,获取基本网络参数(如IP地址、域名服务器地址等信息)。对组网来说就是在用于数据业务的PVC上建立一条Internet连接。其后网关使用预存的统一资源定位(URL)信息连接到ACS,ACS通过TR069从网关获取用户信息,利用北向接口从业务系统获取用户的业务参数,并使用TR069完成对网关的配置(设置用于IPTV、VoIP的网络连接,路由信息,VoIP参数,QoS策略,安全策略等参数)。在网关完成初始化的基础上再进一步进行家庭内部设备的初始化。为了让ACS对家庭内部设备进行统一管理,网关和内部设备需要使用TR-111协议定义的交互机制。网关通过动态主机配置协议(DHCP)将ACS地址通知给内部设备,内部设备使用数据报协议通过网络地址转换简单穿越(STUN)机制在网关上建立一个与ACS交互的端口映射,这样ACS就可以透过网关对内部设备进行配置(设置机顶盒的编解码特性、电子节目指南(EPG)地址等^[2])。通过以上过程,整个家庭网络的初始处理完成,用户申请的各项业务就可以正常

使用了。

(3)日常管理

在图4的网络中,由于ACS可以直接管理到家庭网关及其下的设备,所有的参数配置、设备诊断、告警、版本升级都可以通过TR069来进行处理,真正实现了家庭网络的统一管理。

3 结束语

随着三重播放业务的大规模开展,家庭网络设备的管理越来越复杂,如何满足对用户的“零配置”要求,减少维护管理工作是运营商普遍关注的问题。TR069的部署可以在很大程度上减少运维成本,所以自从2004年5月DSL论坛推出该协议以来,各大运营商纷纷部署基于TR069的终端管理系统。从协议目前的发展情况来看,TR-069仍然处于一个不断完善的过程中,在业务参数模型上还需要加入对更多的终端业务和特性的支持,在协议互通上还需要对协议个别流程进行修订和细化。

4 参考文献

- [1] CPE WAN management protocol[R]. TR-069. Builder, UK: Jungo Software Technologies Co. 2004.
- [2] Applying TR-069 to remote management of home networking device[R]. TR-111. Builder, UK: Jungo Software Technologies Co. 2004.

收稿日期:2006-05-26

作者简介



唐珂,西安电子科技大学毕业。中兴通讯股份有限公司网络事业部多媒体终端产品线主任工程师,曾主持VoIP、路由器、家庭网关终端等多项产品研发项目,主要研究方向为家庭网络。



王民,北京理工大学毕业。中兴通讯股份有限公司网络事业部多媒体终端产品线主任工程师,曾主持ATM、DSLAM、家庭网关终端等多项产品研发项目,主要研究领域为家庭网络、IPTV等。