

# H.323 与 MGCP 在 VoIP 应用中的分析与比较

杨多学, 郑有才

(西安电子科技大学 计算机学院, 陕西 西安 710071)

**摘要:** H.323 和 MGCP 是目前在 VoIP 技术中被广泛应用的两种信令控制协议。文中从网络结构、呼叫控制机制的实现两方面介绍了 H.323 和 MGCP 这两种协议, 并从实现原理、可扩展性等几方面对二者作了比较。最后, 针对两种协议在 VoIP 中的应用指出了两者的优缺点, 并提出了在 VoIP 系统的建设中采用两种协议的应用范畴。

**关键词:** IP 语音; 媒体网关控制协议; H.323

**中图分类号:** TN915.04

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2006)07-0108-03

## H.323 and MGCP Analysis and Comparison in VoIP

YANG Duo-xue, ZHENG You-cai

(Sch. of Computer Sci., Xidian University, Xi'an 710071, China)

**Abstract:** H.323 and MGCP are agreement of controlling two letters that use extensively among the technology in VoIP at present. In this paper, introduce these two kinds of agreements of MGCP and H.323 from network structure and call out realization of controlling mechanism. At the same time, compare these two kinds of agreement form the principle, expansibility, etc. Finally, it discusses the protocols' advantage and disadvantage. It also discusses the scope of the protocols' application.

**Key words:** VoIP; MGCP; H.323

### 0 引言

Internet 主要是用来传输信息的, 它四通八达、无所不至, 并具有免费传输的特点, 因此很多用户和公司在使用打长途电话。在市场和科技进步的推动下, VoIP 技术应运而生。

VoIP 技术从 1995 年初诞生至今, 时间虽然不长, 其发展却异常迅速。从最初的 PC-to-PC 到今天 PC-to-Phone, Phone-to-PC 及 Phone-to-Phone, 可以说 VoIP 技术的发展已经到了一个崭新的阶段。据中国电子报报道, 语音的 IP 化已经成为主导, 可以说在国内长途上, VoIP 已经成为主导。在 2002 年, IP 电话只占长途电话通话量的 37.2%, 2003 年占到 42%, 2004 年占到 46%, 今年 1 到 5 月份占到 45%, 即 IP 的比例在长途业务上是逐年增加的。

目前在国内被广泛应用的 VoIP 控制信令体系包括 ITU-T 的 H.323 标准和 IETF 的 MGCP 协议。需要注意的一点是, 所有的媒体网关到媒体网关控制器协议, 都强调新协议的网络成分与 H.323 网络成分的相互配合。同时, 在 MGCP 协议的起草过程中, 也采纳了来自 H.323 协议支持者的建议。所以这两种协议一方面在其实现机

制和原理不同, 另一方面它们之间又存在着一定的联系。因此, 搞清楚二者的区别与联系, 结合实际情况决定采用哪个协议或者二者结合使用, 是构建一个性能优良的 IP 电话系统首要解决的问题。

### 1 网络结构及呼叫流程的实现

H.323 和 MGCP 的目的都是在 IP 网络上传输音频、视频和数据。H.323 是国际电信联盟标准部 (ITU-T) 制定的关于多媒体通讯的标准; MGCP 协议是 1999 年由 Internet 工程任务组 (IETF) 制定的媒体网关控制协议<sup>[1]</sup>。下面首先描述二者的网络结构, 然后通过一个简单例子来说明二者在呼叫业务的具体过程。

#### 1.1 H.323 和 MGCP 的网络结构

##### (1) H.323 的网络结构。

H.323 为基于网络的通信系统定义了 4 个主要的组件 (见图 1): 终端 (Terminal)、网关 (Gateway)、关守 (Gatekeeper)、多点控制单元 (MCU)。

H.323 终端必须支持语音通信, 视频和数据通信是可选的。H.323 规定了不同的音频、视频或数据终端协同工作所需要的操作模式, 它将是下一代 IP 电话或传真、音频会议和视频会议终端技术的主要标准。所有的 H.323 终端都必须支持 H.245 协议。H.245 协议用于控制信道使用情况和信道性能。在 H.323 终端中的可选组件是图像编码器、T.120 数据会议协议及 MCU 功能<sup>[2]</sup>。

收稿日期: 2005-10-09

作者简介: 杨多学 (1980-), 男, 甘肃庆阳人, 硕士研究生, 研究方向为 VoIP, NGN; 郑有才, 副教授, 研究方向为软件工程。

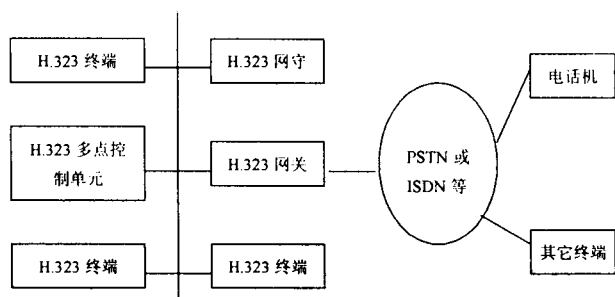


图1 H.323系统的网络结构图

网关是H.323会议系统的一个可选组件。网关能提供很多服务,其中包括H.323会议节点设备与其他ITU标准相兼容的终端之间的转换功能,这种功能包括传输格式(如H.225.0到H.221)和通信规程(如H.245到H.242)的转化<sup>[3]</sup>。另外,在PBN(Packet Based Networks,分组网络)和SCN(Switched Circuit Network,电路交换网)之间,网关还执行语音和图像编/解码器转换工作以及呼叫的建立和拆除工作。

网守是H.323系统的一个可选组件,其功能是向H.323节点提供呼叫控制服务<sup>[3]</sup>。H.323网守在系统中提供4种服务,即地址翻译、带宽控制、许可控制与区域管理。带宽管理、呼叫鉴权、呼叫控制信令和呼叫管理等功能,是网守的可选功能。

多点控制单元(MCU)支持3个以上节点设备的会议。在H.323系统中,一个MCU由一个多点控制器(MC)和几个多点处理器组成,但也可以不包含多点处理器<sup>[3]</sup>。多点控制器处理终端间的H.245控制信息,从而决定它对视频和音频的通常处理能力。必要时,多点控制器还可以通过判断哪些视频和音频需要进行多点广播来控制会议资源。

## (2)MGCP的网络结构。

MGCP是MGC(媒体网关控制器)和MG(媒体网关)完全分离的体系结构,结构如图2所示。

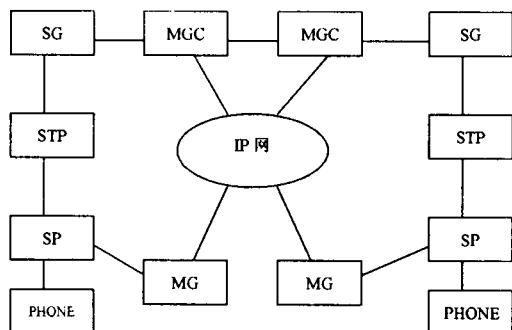


图2 MGCP网络结构图

MGC和MG的完全分离就是用户平面互通功能与控制层面互通功能的分离,MG控制用户平面的互通,MGC控制控制层面的互通。

STP(信令转接点)通过SG(信令网关)连接到MGC,SG完成信令的底层转换。MGC根据收到的信令控制媒体网关的连接和释放,对信令消息进行分析处理并完成应

用层的互通变换,MGC和MG之间通过MGCP通信,完成MG中的操作。

## 1.2 呼叫流程

这里只对经过SS7(共路No.7信令系统)的呼叫进行分析,简单的终端设备之间的呼叫是经过SS7的呼叫流程的简化。

### (1)H.323。

H.323通过一组协议的相互协作来实现对呼叫的控制,包括H.245控制协议、H.225.0连接建立协议、H.235安全协议和音频编码器G.711、G.722等,其控制区域包括RAS信令部分、呼叫控制信令部分、媒体控制和传输部分3部分<sup>[4]</sup>。

在这里对呼叫做一些假设:

- 使用GK路由模式。
- 信令网关与GK通信,而不是网关。
- GK地址为静态配置。
- 在Connect消息之前被叫端点不会发出媒体消息。
- 网关不发出呼叫处理消息,因为Connect消息在4s之内到达。

f) RGW(住宅网关)和TGW(干线网关)同属于一个区——都在GK的控制之下。

g) 每个呼叫后不会出现AdmissionRequest消息。

h) RGW在Setup消息之前交换Admission消息。

呼叫流程如图3所示。

第一步:干线网关向GK注册。

第二步:GK证实网关的注册,同时表示它将使用GRC模式,并交换任何必要的标记于下一次交换,以及表示PregrantedARQ(预授权模式)的使用。

第三步:同样的交换在住宅网关上发生。

第四步:GK同样证实注册。

第五步:入口CO(中心局)通过SS7信令网关发送初始化消息到GK。

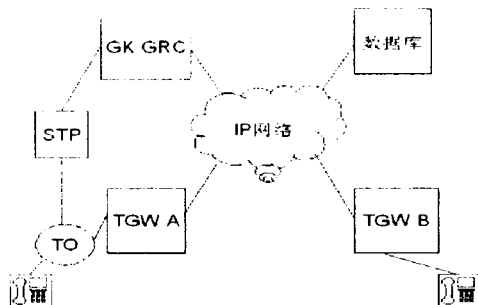


图3 H.323呼叫流程

第六步:接到这条消息之后,GK通过查询数据库来确定将入站呼叫选路到何处。

第七步:因为H.323v2要求使用TCP传送呼叫控制消息,所以GK必须首先建立到干线网关的TCP通道。

第八步:一旦TCP通道建立成功,GK将使用规范中描述的快速启动过程发出Setup消息。

第九步:GK以同样的方式与住宅网关交换消息。

第十步:这时逻辑通道已经被端点打开,它们知道在 IP 接口上发送 RTP 包的位置,也知道在电话接口上发送 PCM 的位置。

第十一步:用户电话振铃,住宅网关向 GK 发送 Alerting 消息。

第十二步:GK 通过 SS7 信令网关向 CO 发送 ACM 消息,交换机于是准备在语音链路上收发 PCM 消息。

## (2)MGCP。

MGCP 呼叫模型包括连接模型和呼叫控制两部分。连接模型的基本概念:连接处理命令(Endpoint)和端点处理命令(Connection),它们用于建立端到端的语音通路。一个或多个连接组合成一个呼叫,呼叫的建立和释放使用事件(Event)和信号(Signal)表示<sup>[2]</sup>。呼叫、连接建立过程如图 4 所示。

呼叫由建立在端点上的连接组成,连接的两个端点分属不同的 MG。如果两个端点 MG 分属于不同的 MGC 时,为了同步在两个端点上创建连接,需要通过软交换间的信令协议如 SIP 来交换信息<sup>[4]</sup>。

呼叫、连接建立的步骤:

第一步:MGC 请求 MG1 在端点 1(EP1)创建连接。

第二步:MG1 为该连接分配资源,向 MGC 回送响应,响应中提供第一个“会话描述”。

第三步:MGC 请求 MG2 在端点 2(EP2)创建连接,该命令携带 MG1 提供的“会话描述”。

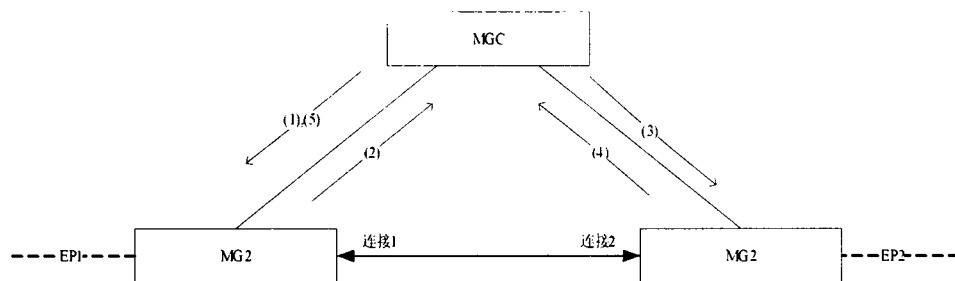


图 4 MGCP 呼叫、连接建立过程

第四步:MG2 为该连接分配资源,向 MGC 回送响应,响应中提供第二个“会话描述”。

第五步:MGC 用“Modify Connection”命令向 MG1 的 EP1 提供 MG2 的“会话描述”,EP1、EP2 之间就可以进行双向通信。

## 2 H.323 和 MGCP 的比较

H.323 和 MGCP 协议的实现机制和目标不同,因此,两种协议在协议复杂度、媒体/协议承载方式、部署区域、编码方式、多媒体能力支持、端点能力、移动性和扩展性等方面都有所不同。

### 2.1 目的和控制方式

H.323 协议为了实现多媒体会议,端点之间采用对等方式进行通信;而 MGCP 协议是为了实现 MGC 和 MG 的控制和管理,采用主从控制方式。

### 2.2 复杂度和扩展性

从复杂度来说,H.323 协议要复杂得多,需通过 Q.931,H.245 和 RAS 消息的相应作用才能完成呼叫的信令流程;而 MGCP 协议的复杂度要比 H.323 简单得多。

从扩展性来说,MGCP 协议可以采用不同的包类型来实现对协议的扩展;而 H.323 协议相对来说,扩展性比较差<sup>[5]</sup>。

### 2.3 编码方式

H.323 协议采用二进制方式进行编码,MGCP 协议采用文本方式进行编码。二进制和文本编码方式各具优缺点,二进制方式具有消息编码量小、处理速度快的优点,但语义不直观、不易于调试,而文本编码方式的优缺点正好与前者相反。随着处理器速度的不断提高,二进制方式具有消息处理速度的优点已不十分显著。

### 2.4 媒体能力描述

MGCP 协议采用 SDP 协议来对主被叫之间进行媒体能力描述和协商;而 H.323 则采用 H.245 协议实现媒体能力描述和协商。

### 2.5 媒体/协议承载方式

由于这两种协议都可在 IP 网络上提供 IP 电话或者多媒体会议等业务,因此当这两种协议在 IP 网上承载时,其媒体流采用 RTP 流进行承载。对于 MGCP 协议,由于还可在 ATM 上进行承载,因此,其媒体流采用 AAL 进行承载。

### 2.6 多媒体能力和移动性

相对于 MGCP 协议来说,H.323 协议发展的历史较早,因此它们可以支持包括多媒体会议功能在内的丰富的多媒体业务。目前,IETF 和 ITU-T 标准化组织正积极开展

MGCP 协议对多媒体能力支持的研究。

H.323 协议中,只有卡用户可以实现移动,对于主叫号码用户尚无法实现移动管理。MGCP 协议对端点移动能力支持的研究还在进行中<sup>[5]</sup>。

### 2.7 核心控制设备和端点能力

对于核心控制设备,MGCP 协议中为呼叫代理,H.323 协议中为 H.323 网守。

对于端点能力要求,MGCP 协议采用的是主从控制方式,端点的智能化程度相对来说较弱。端点基本靠呼叫代理的控制来完成呼叫建立和释放。H.323 协议是采用对等方式构造的信令体系,端点的智能程度相对较强,各个端点可以维持呼叫建立和释放状态。

### 2.8 部署区域

H.323 协议采用分级方式构造,适合组建大规模 IP

(下转第 161 页)

用户申请、管理和撤销服务之用。OpenSSL 库提供了 TLS 密钥交换的功能,采用 OpenSSL 作为 CA 认证,负责证书和密钥的发放。客户端和服务端使用 OpenVPN 软件。所有软件均是开放源码项目,可以免费获得。具体实现时把这些软件安装在同一台支持 IPv4/IPv6 双协议栈的 Linux 机器上,该机器安装双网卡,一块网卡连接网内隧道代理用户,一块网卡连接外部的 IPv6 网络。

### 3.2 隧道代理地址规划

客户机通常有两种类型:孤立主机(比如拨号用户)和子网主机(比如小型站点和局域网)。为网内的每台孤立主机分配一个/128 位的独立地址。而给子网主机分配一个/64 的前缀,把此子网主机作为一个路由器来路由其子网内的主机,采用 Linux 中的 radvd(Router Advertisement Daemon)软件发布 IPv6 的子网前缀和路由公告信息,此子网内的每台主机通过无状态地址自动配置技术,从子网主机得到这个/64 的前缀构成自己的 IPv6 地址,并获得缺省路由。整个隧道代理的出口分配/56 的地址前缀。试验网的地址分配示意图如图 3 所示。



图 3 隧道代理地址规划示意图

### 3.3 服务器和客户机的管理脚本生成

用户使用隧道代理服务时,服务器和客户机需要 3 个配置文件:基本配置文件、TLS 验证脚本以及初始化隧道接口和路由及地址的“up”脚本。这里通过一个统一的自动脚本生成程序来对用户进行管理,这个程序具有如下功能:

- (1) 创建一个用户 ID;

- (2) 为客户机和服务器创建 X.509 密钥和证书;

- (3) 用 CA 的密钥签署证书;

- (4) 从命令行或者数据库中读取相关路由和地址分配信息来创建服务器和客户机的配置文件和脚本(TLS 验证脚本和“up”脚本);

- (5) 将所有客户所需的配置文件和脚本保存到一个档案文件供用户下载。

同样当用户撤销隧道代理服务时,也采用一个自动脚本来撤销用户创建时所保留的信息以及服务器的相关配置。

用户首先登录到 Web 页面,填写相关信息来申请隧道代理服务,相关信息存入到数据库中。网络管理员审核通过后,通过自动脚本为用户和服务端生成相关隧道代理所需的配置文件,并将生成的有关信息存入数据库中。用户通过 Web 页面下载 OpenVPN 客户端和用户的配置文件后,通过认证后便可以实现两者之间的 IPv6 隧道连接。

## 4 结束语

OpenVPN 隧道代理具有安全认证、数据加密传输和能够穿透 NAT 的特点,但是隧道代理只适用于小型站点、拨号用户或 xDSL 之类的单个用户,在校园 IPv6 试验网的实际应用中还需要结合其他方式的隧道(比如:6to4 隧道、ISATAP 隧道等等)来满足不同 IPv6 用户穿透 IPv4 来访问 IPv6 网络的需求。

### 参考文献:

- [1] Deering S, Hinden R. Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification[S]. RFC 2460, 1998.
- [2] Durand A, Fasano P, Guardini I, et al. IPv6 Tunnel Broker [S]. RFC 3053, 2001.
- [3] Strauf C. OpenVPN IPv6 Tunnel Broker Guide[EB/OL]. <http://www.join.uni-muenster.de/>, 2004-05.
- [4] Dierks T, Allen C. The TLS Protocol Version 1.0[S]. RFC 2246, 1999.
- [5] Housley R, Ford W, Polk W, et al. Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate[S]. RFC 2459, 1999.

在 NGN 中有更重要的应用<sup>[5]</sup>。

### 参考文献:

- [1] 糜正琨. IP 网络电话技术[M]. 北京:人民邮电出版社, 2000.
- [2] Black U. VOIP:IP 语音技术[M]. 温 斌, 李亦农等译. 北京:机械工业出版社, 2000.
- [3] 李 琳. H.323 与 SIP 在 VOIP 应用中的实现和比较[J]. 计算机应用, 2002, 22(9): 74-79.
- [4] 张等银. VOIP 技术分析与系统设计[M]. 北京:人民邮电出版社, 2003.
- [5] 张立达, 戴居丰. VOIP 体系的不足及基于软交换的解决方案[J]. 天津理工学院学报, 2004, 20(4): 92-95.

(上接第 110 页)

电话网络;MGCP 比较适合中规模网络。

## 3 结束语

随着通信事业的日益发展,VoIP 技术将成为语音技术发展的主流。由于 H.323 是由国际电联(ITU)提出的标准,以它为标准构建的 IP 电话网能很容易地与传统 PSTN 电话网兼容,其集中管理模式也与电信网的管理方式相一致,因此,构建电信级网,使用成熟稳定的 H.323 协议则比较适合。但是,NGN(下一代网络)是电信网发展的趋势,MGCP 协议比较适应 NGN 对于多媒体业务、高可靠性、可维护以及 QoS 等的需要。所以,MGCP 协议