

# 基于

# SIP 协议的服务器设计与实现

纪筱斐 黄德才 方路平 陈海珍 (杭州浙江工业大学信息工程学院 310014)

## SIP Server Design and Implementation

**摘要:** SIP是一种应用层控制信令协议,用于创建、修改和结束与一个或多个参与者的会话。它具有简单、扩展性好以及扩容性好等优点。本文介绍了SIP协议的优点并且给出了一个SIP服务器的设计与实现方案。

**关键词:** SIP VOIP SIP服务器



### 1 引言

自1995年以色列VocalTec公司推出客户端IP电话软件“Internet Phone”后,VoIP技术在国际上被广泛关注。1999年4月,中国电信、联通、吉通和网通公司也纷纷开始对IP电话进行商用试验。

根据3月初IP电话的研究机构iLocus给出的调查报告,全球的业务提供者每个月要处理10亿分钟的VoIP业务,估计在刚刚过去的2001年,共传送了68亿个呼叫。在中国国内VoIP数量巨大,2001年中国的用户进行了大约1.2亿个呼叫。VoIP技术正以惊人的速度发展着,并迅速地获得了接受。

### 2 VOIP原理

VoIP(Voice over IP)技术是建立在IP技术上的分组化、数字化语音传输技术,其基本原理是:通过语音压缩算法对语音数据进行压缩编码处理,然后把这些语音数据按IP等相关协议进行打包,经过IP网络把数据包传输到接收地,再把这些语音数据包串起来,经过解码解压处理后,恢复成原来的语音信号,从而达到由IP网络传送语音的目的。呼叫的建立、拆除、控制、附加服务和能力交流等需要由

控制信令来实现。目前被广泛接受的VoIP控制信令体系主要包括ITU-T的H.323系列和IETF的会话初始化协议SIP。

### 3 SIP简介

SIP协议的出发点是想借鉴Web业务成功的经验,以现有的Internet为基础来构架IP电话业务网,因此SIP有着与H.323完全不同的设计思想,它是一个分散式的协议,它将网络设备的复杂性推向网络边缘,使核心网络仍是一个“Best Effort”的传送通道。

SIP借鉴了HTTP的设计思想和体系结构,它是基于客户机/服务器的协议,客户机发出信息,被呼的服务器回答,SIP使用了许多HTTP的消息类型和报头域,用实体头(内容类型描述)标识信息流的内容,并且考虑了认证授权,所使用的认证授权方法类似于Web中所使用的认证授权方法。SIP类似于HTTP和SMTP,基于文本,工作在应用层,可以建立、修改或结束一个或几个参与者的会议,包括Internet多媒体会议、Internet电话呼叫、多媒体分发。会议中的成员可以通过多点传送(multicast)方式或单点传送网(unicast mesh)方式,甚至两者

混合的方式进行通信。

SIP起初被作为建立互联网会议、电话、多媒体、和其他类型的通信会议可选择的协议而提出,另外它还能被用于新型的通信服务,如即时短消息和应用级的跨网络移动通信(包括无线通信)及跨用户设备的通信。与以前应用比较广泛的H.323标准相比,SIP具有更高的功能性和增长潜力,许多标准化组织和团体已经声明或正在考虑对SIP的支持。Microsoft Messenger采用了SIP协议,而不是之前Microsoft NetMeeting所采用的H.323协议。

### 3.1 SIP的方法

SIP定义了一些方法,其中主要用以下六个方法来实现对呼叫的控制:

INVITE - 用于发起呼叫请求。

ACK - 对已收到的消息进行确认回答。

BYE - 客户机向服务器发此消息来结束呼叫。

CANCEL - 取消当前的请求,但它并不能中止已经建立的连接。

REGISTER - 用于向定位服务器注册客户机的相关信息。

OPTIONS - 用于询问被叫端的能力信息,但OPTIONS本身并不能发起呼叫。

### 3.2 SIP状态码的定义

SIP主要定义了如下五种类型的响应状态:

1xx: 信息,表示请求已经收到,可以继续处理请求。

2xx: 正确,表示呼叫已经正确的被接受和处理。

3xx: 重定向,表示该呼叫需被重定向处理。

4xx: 客户机错误,表示该消息存在表达错误,不能被服务器处理。

5xx: 服务器错误,表示服务器不能处理该消息。

## 4 SIP服务器实现

### 4.1 SIP服务器的功能

SIP服务器要实现的最主要功能是为呼叫者

提供被呼叫者的位置信息,使呼叫双方能够成功的建立呼叫连接,另外还可以实现对呼叫者的认证、管理、收集呼叫信息等功能。SIP服务器是一个总体概念,它由多个服务器构成,这些服务器通过对客户机发出的基于SIP的请求消息提供服务,并回送相应的基于SIP的应答来共同完成SIP服务器的功能。

### 4.2 系统结构

我们给出的SIP服务器的设计是一个分布式的服务器系统,它主要由以下几部分组成:

Proxy Server: SIP协议中Proxy Server功能的实现,它是所有进入SIP服务器系统的SIP消息的进入点。

Guide Server: SIP协议中Redirect、Registrar和Location server功能的实现。它保存着每个用户的通信信息。

Call Detail Record(CDR) Server: 从Proxy server那里获知每次呼叫的建立时间、结束时间等信息,并且按照RADIUS协议把这些信息送给Billing system。这部分功能SIP没有涉及,它与呼叫的建立、修改或结束无关,但在实际应用中是很需要的。

Billing system: 首先作为一个RADIUS服务器来接收CDR server发送来的信息,然后处理这些信息,完成对用户的计费 and 保存呼叫记录等功能。

Administrative server: 存放每个server的配置信息,并且通知整个系统这些配置信息,另外它

还为系统管理者提供了一个界面方便管理者来管理整个系统。

各部分结构图如下:

### 4.3 实现详细描述

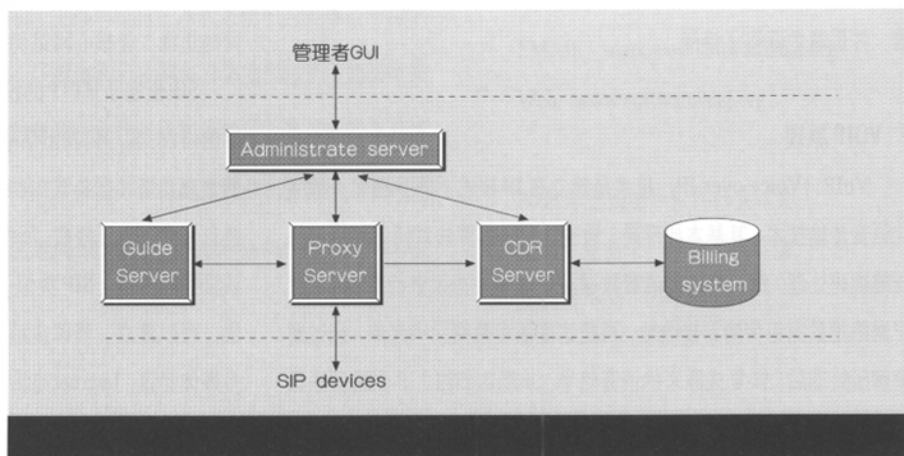
#### 4.3.1 Proxy Server

Proxy Server作为SIP消息进入整个服务器系统的进入点,要接收来自外部设备和其他服务器的各种SIP消息,对接收到的消息进行分析以后,得到响应消息,发送到其他服务器或者外部设备。这些功能主要由发送接受模块和响应模块来实现。发送接受模块接收到SIP消息以后,对其完整性、合理性进行分析后,把合理的消息放到响应模块的输入队列中,等待响应模块对其进行进一步的处理。响应模块对输入队列中的消息进行分析,把不同的方法消息,分别放入相应的方法处理模块进行处理;把状态消息放到状态处理模块进行处理。

方法处理模块和状态处理模块产生的消息统一放到输入队列中,由发送接受模块把输入队列中的消息发送到其相应的目的地址。

#### 4.3.2 Guide Server

Guide Server要实现Redirect、Registrar和Location server的功能,主要需要保存每个注册过的用户最新的联系信息和为每一个Invite消息提供下一跳联系信息。Guide Server为每个用户维护着一张CONTACT表,当Guide Server接收到的一个正确的Register消息,这个Register消息所包含的CONTACT头信息就被放到与这个





用户对应的CONTACT表中,这样Guide Server中保存的就是每个用户最新的CONTACT信息,当收到一个Invite消息的时候,Guide Server首先根据Invite消息Request-Line中的Request-URI和From头查找CONTACT表,编出一个CONTACT列表,这个CONTACT列表包含了从呼叫者到被呼叫者所要经过的路径信息,然后根据Via头所包含的已经经过的路径信息来决定要返回的消息中所应包含的CONTACT信息,Guide Server发送接收功能的实现与Proxy Server相似。

#### 4.3.3 Call Detail Record(CDR) Server

CDR Server的主要功能是收集每次呼叫的详细记录,然后把这些记录信息发送给Billing system处理,这些功能主要由Record收集模块和Radius Client模块实现,Record收集模块获得Proxy Server采集到的CDR数据,整理这些数据,Radius Client模块根据这些数据生成Radius消息,发送给Billing system。

#### 4.3.4 Billing system

Billing system的主要功能是保存呼叫记录,

并按一定的收费标准,对用户进行计费。

Billing system主要由Radius服务器模块,处理模块和数据库部分组成,Radius服务器模块接收到Radius消息,把其中包含的呼叫信息交给处理模块,处理模块处理这些信息完成计费等功能。

#### 4.3.5 Administrate server

Administrate server保存每个服务器的配置信息,并且为管理者提供一个界面来管理这些服务器,它以xml文件的形式保存服务器配置信息,与管理者的接口是一个基于JAVA的运行在浏览器上的图形用户界面,管理者通过这个界面可以添加、删除、编辑服务器的配置,与其他服务器的接口通过socket通信实现,当其他服务器启动的时候向Administrate server发一个询问请求,Administrate server返回相应的xml信息。

## 5 结论与展望

SIP由于其简单灵活,分布式控制等优点,正在获得越来越多的支持和应用,随着基于SIP的IP电话产品的普及,对于为IP电话提供服务

的SIP服务器的研究与开发变得越来越迫切,本文中的设计与实现已经在我们的IP电话系统应用中获得了良好效果,通过它的实现可以简化通信系统,降低系统成本和管理成本;为企业、雇员、合作伙伴和客户提供了更灵活而有效的沟通方式。 ■

### 参考文献

- 1 (美) Marcus Goncalves,《IP网络语音技术》,北京机械工业出版社。
- 2 Henning Schulzrinne and Jonathan Rosenberg, Internet Telephony: architecture and protocols - an IETF perspective. Computer Networks and ISDN Systems, 1999, Vol.31:237-255.
- 3 M. Handley, H. Schulzrinne, E. Schooler. SIP: Session Initiation Protocol, RFC 2543, March 1999.