

基于SIP的VoIP系统

侯 站

(郑州大学信息工程学院, 河南省郑州市 450001)

摘 要 会话初始化协议(SIP)是VoIP的信令标准之一,它具有可扩展性、灵活性、简单和易实现等优点。此外,SIP还能提供良好的QoS支持,全面满足VoIP的特性要求。文章介绍了基于SIP的VoIP系统的工作原理、关键技术、系统结构及业务环境,并以一种业务为例对系统的业务提供进行了分析。

关键词 VoIP; SIP; 软交换机; 信令网关

1 VoIP基本原理

VoIP是一种可以在IP网络上互传模拟信号的技术,其基本原理是通过语音的压缩算法对语音数据编码进行压缩处理,然后将这些语音数据按TCP/IP标准进行打包,经过IP网络将数据包送至目的端,再将语音数据串起来,经过解压处理后,还原成原来的语音信号以供接听者接收,从而达到由互联网传送语音的目的。

基于会话初始化协议(SIP)的VoIP协议栈结构如图1所示。

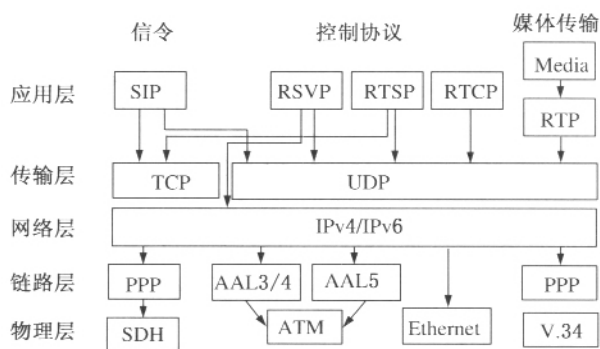


图1 基于SIP的VoIP协议栈结构

2 VoIP关键技术

由于VoIP完全建立在分组交换的基础上,而分组交换固有的时延、丢包等弱点使VoIP的通话质量无法得到保证。因此在VoIP系统中必须采取特殊措施来保证一定的业务质量。VoIP的关键技术如下:

1) 信令技术

信令技术是电话呼叫的顺利实现和语音质量的

保证,目前主要的信令体系包括国际电信联盟远程通信标准化组(ITU-T)的H.323系列和互联网工程任务组(IETF)的SIP。H.323制定了无服务质量保证的分组网络(PBN)上的多媒体通信标准,已经比较成熟并已在VoIP领域广泛应用。SIP是IETF根据IP电话网上存在的问题开发的新协议,因此有更多的灵活性。与H.323相比,SIP是一种比较简单的协议。它不像H.323那样提供所有的通信协议,SIP仅用于初始化呼叫,而不是传输媒体数据,因而带来的附加传输代价不大。SIP的统一资源定位符(URL)甚至可以嵌入到Web页或其他超文本链路中,用户只需用鼠标一点即可发出一个呼叫,SIP还有建立呼叫快、支持传送电话号码的特点。

2) 语音处理技术

语音压缩处理技术是VoIP技术的核心,目前,主要有ITU-T定义的G.729、G.723/G.723.1等。由于在分组交换网络中无服务质量保证,因而需要语音的编码具有一定的灵活性,即编码速率、编码尺度适应性。G.729可以仅用8kbit/s的带宽传输语音,所用的算法为对生结构代数码激励线性预测编码(CS-ACELP),这种算法构成了G.729标准的基础。G.723.1采用5.3/6.3kbit/s的双速率语音编码,语音质量好,但是处理时延较大,是目前已标准化的最低速率的语音编码算法。

3) 计算机电话集成(CTI)技术

计算机电话集成是通过一些硬件和软件将计算机与电话集成为一体,它是IP电话的技术基础。目前,CTI的构成可分为两种方式:a)PC与电话综合,以PC为基础,交换网络与计算机网络并未综合在一

起。b) PC与电话间没有直接联系,采用客户/服务系统(Client/Server)结构,将性能卓越的CTI服务器连接到用户级交换机(PBX)、大型计算机的数据库或分布式结构的服务器上。第二种方式所使用的软件较为复杂,但当使用人数较多时,可以降低每个使用者的成本。

4) QoS保障技术

VoIP网络中QoS保障的途径有:过度建设、优先级、队列、避免拥塞和传输整形等。VoIP中主要采用资源预留协议(RSVP)来保证IP优先级,并采用随机早起检测技术和加权技术来避免网络拥塞,保障通话质量。

5) 网络管理技术

网络管理技术是IP电话走向运营的保障。IP电话网络管理系统主要包括呼叫管理系统(CMS)、流量分析系统(TAS)、网络管理系统(NMS)、网络监视系统。对一个实时性要求很高的通信系统来说,其网络质量直接影响通信质量。通过网络管理技术,可以迅速处理网络故障,保证网络及各个节点稳定、高效运行。

3 SIP的VoIP系统及其业务环境

3.1 基于SIP的VoIP系统

SIP是IETF标准进程的一部分,建立于简单邮件传送协议(SMTP和超文本传送协议(HTTP))的基础上。利用SIP可实现会话的连接、建立和释放,并支持单播、多播和可移动性。为了提供电话业务,它需要与其他标准和协议相结合,特别是应确保实时传送协议(RTP)与当前公共交换电话网络(PSTN)的信令互连,能确保语音质量(资源预留协议(RSVP)),能提供目录(轻量目录访问协议(LDAP)),能鉴权用户(远程用户拨号认证系统(RADIUS))等。此外,SIP如果与会话描述协议(SDP)配合使用,可以动态调整和修改会话属性,如通话带宽、所传输的媒体类型及编解码格式。

基于SIP的VoIP系统主要的功能部件如下:

1) 用户代理(UA)

它是VoIP系统的终端,包括各种使用SIP协议的软件或硬件,例如一个IP电话机或装有客户端软件的PC机。每个UA又包括用户代理客户系统(User Agent Client)和用户代理服务系统(User Agent Server)。用户代理客户系统用于向用户代理服务系统发出SIP请求并与之建立连接。用户代理服务系统

接收用户代理客户系统的请求,并给予应答,内容包括接收、重定向或拒绝呼叫请求。

2) SIP网络服务器

它包括注册服务器、代理服务器和重定向服务器,它们可分布在不同的物理实体中,也可以共存于一个设备。注册服务器从用户当前的地址中接收更新信息,同时还负责维护数据库中所有用户的当前位置列表。代理服务器负责接收UA发来的呼叫请求消息,根据网络策略将请求发送给相应的服务器,并根据收到的应答对用户做出响应。重定向服务器用于为代理服务器指出转发消息下一次应该送达的代理服务器的地址。

3) 会议服务器

负责提供多点通信支持。

3.2 基于SIP的VoIP业务环境

在VoIP业务的网络环境中,主要有软交换机(Softswitch)、媒体网关(MG)、信令网关(SG)和应用服务器(Application Server)4个基本控件。其业务环境如图2所示。

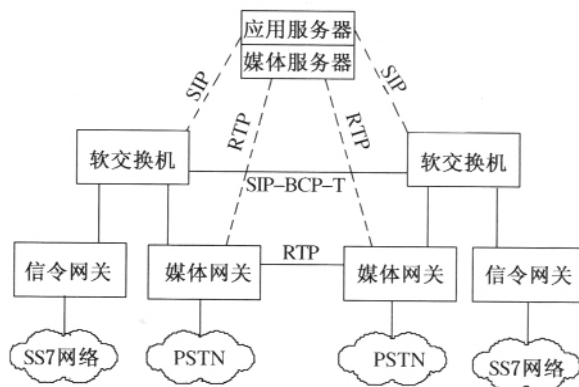


图2 基于SIP的VoIP业务环境

Softswitch主要实现连接、路由和呼叫控制、关守和带宽的管理以及话务纪录的生成,是网络的核心。它通过各种协议与各种网络实体通信,实现各种语音、数据、多媒体业务。通过媒体网关控制协议(MGCP)与媒体网关和信令网关通信,控制网关进行呼叫处理,同时通过流控制传输协议(SCTP)与信令网关通信。

信令网关负责网络的信令处理,接收PSTN传来的SS7信令,并将其转换为IP网上对应的信令协议(反之亦然)。信令网关通过SCTP将转换后的信令消息传送至Softswitch。

媒体网关负责PSTN与Internet的互联。由PSTN发起的呼叫经过媒体网关时,网关进行编码转换,并

将脉冲编码调制(PCM)语音数据通过压缩算法编码转换为RTP包。同样,在反方向会进行解码操作。

应用服务器本身含有业务执行环境,同时具有业务管理功能。应用服务器与Softswitch间的接口通过SIP协议,提供对第三方应用和各种增值业务的支持功能。另外,当应用服务器之间全部采用SIP协议时,应用服务器可通过交互共同为用户提供业务。

VoIP业务环境还有媒体服务器等几个重要的功能部件。

媒体服务器既可处于PSTN,也可处于IP网,为IP网络中的各种业务提供所需的媒体资源和服务。媒体服务器不仅提供语音增值业务中的传统项目(如语音短信、电话QQ、互动式语音应答(IVR)等),还可以充分利用IP网络的优势,提供更具有差异性的融合网络的业务(如点击呼叫、Web呼叫中心、IP-PBX以及其他多媒体业务)。此外,诸如彩铃、背景音乐聊天等业务在IP上实现更方便,同时也更节省网络和系统资源。

4 VoIP业务实例

通过应用服务器和资源服务器,系统可提供许多智能VoIP业务,下面以一个业务为例,对系统的业务提供进行分析。

假设用户A为IP网上的PC用户,用户B为PSTN网上的电话用户。PC用户拨打一个特服号码接入系统,通过一些交互后连接到PSTN上的一个电话用户进行通信。

通信过程如下:1)用户A通过Internet客户端软件拨打某一特服号,客户端软件向Softswitch发送业务请求、用户信息业务类型和业务信息。2)Softswitch检查用户的授权情况,确定该用户是否有权使用该项业务。3)Softswitch接受此呼叫,并通过它

与应用服务器之间的SIP接口将呼叫中继到应用服务器。4)应用服务器收到呼叫后,接受此业务的控制并激发此业务,创建一个业务逻辑实例。5)在业务逻辑中,命令Softswitch建立用户到媒体服务器的RTP连接。6)通过路由服务控制点(RSCP)命令媒体服务器播放媒体。7)用户收到媒体信息后,根据自己的需要进行选择。8)媒体服务器接收选择结果,通过RSCP将结果上报应用服务器。9)应用服务器收到后,根据业务逻辑和用户选择进行相应操作,命令Softswitch建立PC用户与电话用户之间的话路连接。

5 结束语

在不久的将来,IP电话将逐步取代传统电话并最终完全IP化。我们有理由相信,随着SIP协议及VoIP技术标准的不断发展和完善,基于SIP的VoIP系统必将在新一代电信网络中得到成功应用。

参考文献

- 1 张登银,孙精科. VoIP技术与系统设计. 北京:人民邮电出版社,2003.
- 2 Gonzalo Camaril. SIP揭秘. 白建军,彭 晖,田 敏,译. 北京:人民邮电出版社,2003.
- 3 姚玉昆,刘合武. 软交换技术在VoIP中的应用分析. 数据通信,2006(1): 33~36.
- 4 杨 飞,李晓峰,陈俊亮. VoIP技术及业务的研究. 中国数据通信,2001(8): 30~33.
- 5 雷 恒,黄本雄. SIP协议在下一代网络业务中的应用. 计算机与数字工程,2007(1): 92~96.

侯 站(1982—),男,硕士研究生,主要研究方向为下一代网络及流量工程。

收稿日期:2007-10-21

欢迎订阅《电信快报·网络与通信》