

基于 SIP 协议的 CSTA 呼叫模型的实现探讨

李秀花, 夏建生, 王世波, 李广磊, 李娟

(西安交通大学 电气工程学院, 陕西 西安 710049)

摘要:随着 VoIP (Voice over Internet Protocol) 的迅速发展, 作为 VoIP 的主流协议的 SIP 协议成为各大运营商和设备商所关注的热点, 出现了许多用 SIP 协议来通信的软终端。为了可以引入更多的用户对呼叫中心的使用, 提出了一种基于 SIP 协议和 CSTA 呼叫模型的实现方法, 将 SIP 协议和 CSTA 呼叫模型结合起来, 用 SIP 协议来实现终端和服务器的通信并实时对外汇报终端状态的变化, 这样就可以实现第三方监控, 并通过测试验证了其可行性。

关键词:会话初始化协议; CSTA 呼叫模型; IP 网络呼叫中心; 会话描述协议

中图分类号: TN919

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2008)07-0222-03

Discussion on Using SIP Protocol to Realize CSTA Call Model

LI Xiu-hua, XIA Jian-sheng, WANG Shi-bo, LI Guang-lei, LI Juan

(School of Electrical Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China)

Abstract: With the fast development of VoIP (Voice over Internet Protocol), the protocol of SIP which is the mainstream protocol of VoIP has become the hotspot to all kinds of businessmen of operation and equipment. There are many soft terminals communicating of SIP protocol. For the sake of more users to use the call center, gives a way to realize CSTA call model with SIP which banded together SIP and CSTA call model, use the SIP protocol to realize the communication between the server and terminals and report the changes of terminal's state, so that it can realize the third party to inspect. This method has been tested to validate its feasibility.

Key words: session initiation protocol; CSTA call model; IP call center; session description protocol

0 引言

传统呼叫中心是指以电话接入为主的呼叫响应中心, 为客户提供各种电话响应服务。随着 Internet 技术的发展和 IP 用户数量的迅速增加, IP 用户对基于 Internet 的服务需求越来越强, 传统呼叫中心已经越来越不能满足客户的需求, 因此出现了 IP 网络呼叫中心。由于采用了先进的 VoIP 及软件交换技术, IP 网络呼叫中心能为电话和 Internet 的客户提供一个统一的服务^[1]。

CSTA (Computer Supported Telecommunications Applications) 计算机支持的电话应用, 是由 ECMA 制定的。CSTA 为集成计算机和电信网平台定义了总体结构、要求和协议。这项技术标准强调了计算和交换的灵活性、双向通信和分布模型。传统呼叫中心都采用 CSTA 呼叫模型来实现各种业务, 从平台实现、用户使用习惯和互联互通等方面考虑, IP 网络呼叫中心往

往需要支持 CSTA 呼叫模型^[2]。但是 IP 网络呼叫中心采用的是 IP 网络协议 (比如 H.323、SIP、MGCP), 这些协议和以前实现 CSTA 呼叫模型的方法已经有了很大的差异性。目前, 在我国 IP 电话中采用 H.323 协议已被广泛接受, 但是也应该看到, SIP 的简单、灵活等特点正吸引着越来越多的设备厂商关注和支持, 并逐渐成为未来发展的方向, 因此将 SIP 用于 IP 网络呼叫中心是很有现实意义的。文中提出了一种用 SIP 协议来实现 CSTA 呼叫模型的方法。

1 SIP 协议和呼叫模型的概述

1.1 SIP 协议的概述

SIP (Session Initiation Protocol, 会话初始协议) 是 IETF 制订的, 用于多方多媒体通信, 是一个基于文本的应用层控制协议, 独立于底层传输协议 TCP/UDP/SCTP, 用于建立、修改和终止 IP 网上的双方或多方多媒体会话^[3]。SIP 协议借鉴了 HTTP、SMTP 等协议, 支持代理、重定向及登记定位用户等功能, 支持用户移动。通过与 RTP/RTCP、SDP、RTSP 等协议及 DNS 配合, SIP 支持语音、视频、数据、E-mail、状态、IM、聊

收稿日期: 2007-10-07

作者简介: 李秀花 (1982-), 女, 新疆沙湾人, 硕士研究生, 研究方向为控制理论与控制工程 (测控技术与自动化); 夏建生, 副教授, 研究方向为微机控制、模糊控制、职能仪表。

天、游戏等^[4]。

SIP 的网络系统结构采用的是 C/S 的控制方式。呼叫请求的发出方为用户,请求的接收和处理方称为服务器。因此 SIP 有用户代理(User Agent,简称 UA)和网络服务器(Network Server)两个主要的结构元素^[1]。

SIP 提供了必要的协议机制以保证终端系统和代理服务器实现各种业务。其主要的业务有用户定位、用户可用性、呼叫的建立、呼叫的处理、呼叫前转、呼叫号码的传递、个人移动性、终端类型的协商和选择、终端能力协商、不知情和指导式的呼叫转移和多播会议的邀请等^[5]。

1.2 CSTA 呼叫模型概述

由于 CSTA 起初是针对专用网的,因此它关注的是基于交换的对象,比如电话、中继线和队列等。CSTA 服务是独立于交换平台的,它并不知道交换机是如何完成 CSTA 服务请求的特殊细节。CSTA 为实现各种服务定义了一系列的对象,文中主要介绍设备(Device)、呼叫(Call)和连接(Connection)这三个对象。Device 对应的可以是物理设备(例如按钮、中继、工作站等),也可以是逻辑设备(如设备组,自动呼叫转移组等);Call 的行为包括 Call 的创建和释放,Call 中可以包含一个 Device(Call 创建时),也可以包含多个 Device(如会议中的 Call);Connection 是用来描述 Device 和 Call 之间的关系,一个 Connection 中只能包含一个 Device 和一个呼叫,因此用 Connection 就可以唯一地找到对应的 Device 和 Call,根据 Call 所处的阶段的不同,Connection 也对应着不同的状态^[6]。

主要的呼叫模型有:生成呼叫(Make Call)、应答呼叫(Answer Call)、清除呼叫(Clear Call)、会议呼叫(Conference Call)、咨询呼叫(Consultation Call)、转移呼叫(Divert Call)、保留呼叫(Hold Call)、单步会议(Single Step Conference)、单步转移呼叫(Single Step Transfer Call)、转移呼叫(Transfer Call)等^[6]。

文中主要以生成呼叫和清除呼叫为例,阐述如何通过 SIP 来实现 CSTA 的呼叫模型。生成呼叫的模型如图 1 所示,其中方框代表设备(Device),圆圈代表呼叫(Call),直线代表 Device 和 Call 之间的连接 Connection,当一个 Device 和 Call 之间的 Connection 缺省时代表 Connection 处于 Null 状态。



图 1 生成呼叫模型

D1 在操作前与 D2 没有任何关联,经过 D2 呼叫

后 D1 通过 Call(C1)与 D2 关联起来。由于 Call(C1)的存在,通过 D1 可以容易地找到 D2,也可以通过 D2 容易地找到 D1。

清除呼叫的模型如图 2 所示。



图 2 清除呼叫模型

D1 经 Call(C1)的联系和 D2 处于正常的通信状态,当其中 D1 和 D2 中的一方要结束通信,则清除 Call(C1)与 D1、D2 之间的连接,同时 D1 和 D2 也会复位,然后 Call(C1)会被清除。

2 基于 SIP 协议的生成呼叫模型和清除呼叫模型的实现

IPPBX Server(简称为 IPPBX)是一个自定义的 IP 网络呼叫中心的一个软交换服务器,CTI Server(简称为 CTI)是呼叫中心的管理中心。IP 网络呼叫中心的生成呼叫模型和清除呼叫模型的场景描述如下:用户以终端(SIPPhone)呼叫座席,IPPBX 找到一个空闲座席并将其状态由 Agent Ready 转为 Agent Busy。通过生成的 CSTA 呼叫模型用户和座席就可以相互通信了。当用户和座席经过一段时间的通信后,其中一方要挂机结束通话(例如是用户)时,IPPBX 向另一端发送挂机消息,从而结束这个呼叫,座席的状态则由 Agent Busy 转为 Agent Work After Call 或 Agency Ready 准备接受新的呼叫。

呼叫中心的业务管理是由 CTI 统一控制管理的,而对各种呼叫模型的操作(如呼叫的建立、呼叫的销毁及单步转移呼叫等各种模型的实现)则是由 IPPBX 负责处理的,IPPBX 实时向 CTI 汇报各种情况,例如坐席的登录与注销、有电话呼入、座席开始应答、挂机等,这样呼叫中心就可以实现实时监控、数据统计等各种业务了。IPPBX 还可以处理各种 SIP 消息,例如注册、呼叫的前转等等,对于媒体信息的协商用的是 SDP 协议。

2.1 基于 SIP 协议的生成呼叫与清除呼叫模型的具体实现

如图 3 所示,User(UA)为一支持 SIP 协议的终端用户,它是能够提供实时、双向通信的节点设备。所有的终端都支持语音通信,视频和数据通信等功能可选,Agent 为座席,也是支持 SIP 协议的一个终端。为了由 CTI 集中控制业务,自定义了它和 IPPBX 接口。

终端用户和座席的登录与注销都需要向 IPPBX

发送消息。终端与座席的登录与注销过程基本一样,唯一不同的就是座席的登录及注销成功后 IPPBX 要向 CTI 分别发送 Agent Longon 与 Agent Logout 消息,终端用户则不需要(终端的登录与注销信息没有在图中标示,座席的登录与注销消息也是用 SIP 消息实现的,图中没有标示)。

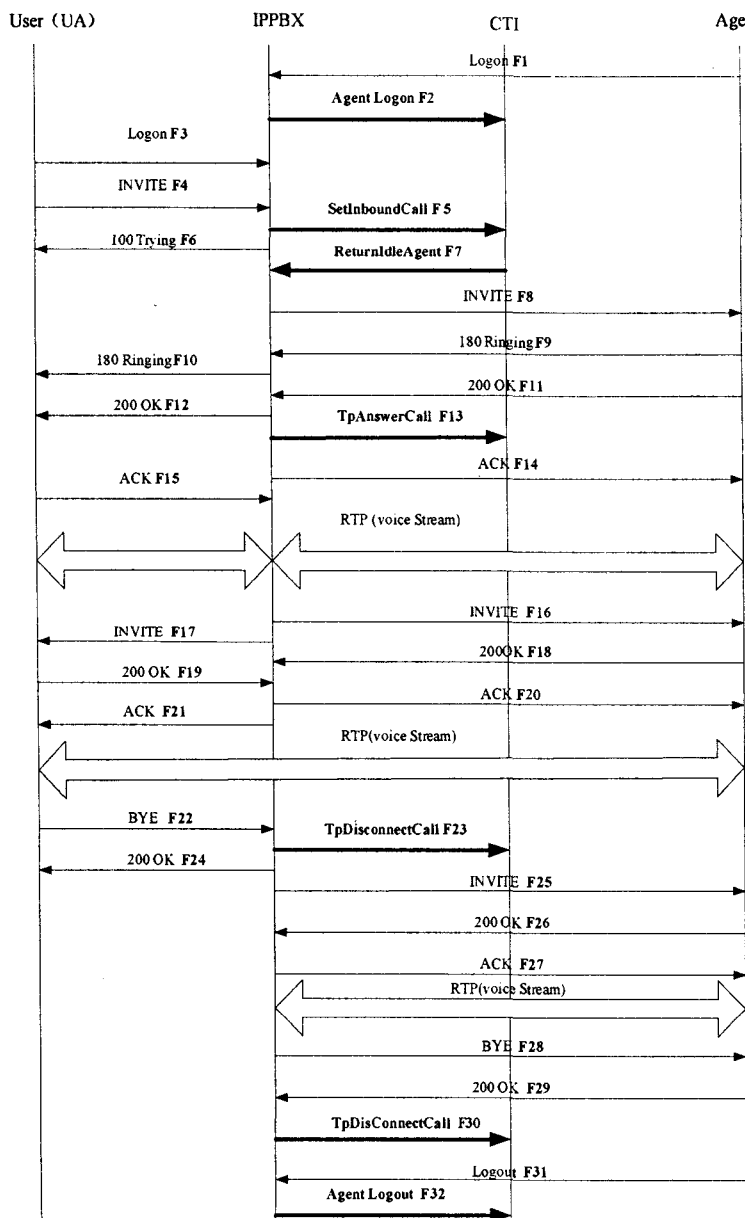


图 3 用 SIP 来实现生成呼叫与清除呼叫模型的流程

可以通过如下方式实现 CSTA 模型的生成呼叫和清除呼叫。

步骤 1(F1~F2):座席登陆,IPPBX 向 CTI 发送 Agent Longon 消息通知座席登录。

步骤 2(F3~F6):用户登录后向 IPPBX 发起呼叫(INVITE 中用 SDP 协议描述了可以接收的编解码方式和接收媒体的地址和端口号等信息^[7]),IPPBX 收到请求后,创建一个 Call 将其与该终端标示关联起来,向

CTI 发送 SetInboundCall,并向终端回复 100 Trying,通知请求正在处理中。

步骤 3(F7~F10):CTI 向 IPPBX 回复 Return IdleAgent,IPPBX 将该座席于步骤 2 中创建的 Call 关联并向其转发终端的 INVITE 消息,此时 SDP 携带的媒体信息是 IPPBX 端的可接受的媒体地址和端口。座席端收到消息后开始响铃,并回复响铃信息 180 Ringing,IPPBX 转发该信息。

步骤 4(F11~F15):座席应答后向 IPPBX 回复 200OK 通知接收该请求,用 SDP 携带着本端的媒体信息。IPPBX 转发该消息,但是 SDP 携带的是 IPPBX 提供给该终端的接收媒体流 IP 地址和媒体端口。IPPBX 向 CTI 发送 TpAnswerCall 消息,通知座席开始应答。双方通过 ACK 确认接受该种模式的通信,终端和座席开始经过 IPPBX 中转的媒体通信。

步骤 5(F16~F21):IPPBX 分别向终端和用户发起新一轮媒体协商请求,通过 SDP 将对方的媒体信息发送过去,双方接受后就开始点对点的媒体通信。

步骤 6(F22~F24):终端挂机发送 BYE 信息,IPPBX 向 CTI 发送 TpDisconnectCall,通知终端已挂机,并向终端回复 200OK,确认收到消息。

步骤 7(F25~F30):IPPBX 向座席发起一个新的 INVITE 请求重新协商媒体信息,等座席接受协商后就向座席发送 BYE 信息通知挂机,收到座席的确认后向 CTI 发送 TpDisconnectCall,通知座席已挂机。

步骤 8(F31~F32):座席注销后,IPPBX 向 CTI 发送 Agent Logout 消息通知座席注销。

以上是终端和座席后登录后发起呼叫,直至结束呼叫的全部流程(终端和座席挂机没有先后顺序,座席先挂机的处理流程与终端先挂机处理流程相似)。

2.2 测试情况

IPPBX 和 CTI 的实现是采用笔者参与研发的协议栈,其中 IPPBX 中对 SIP 消息的解析和构建是用 OSIP 协议栈来实现的。对上述建立的模型分别采用三种 SIP Phone 终端:eyebeam Phone、Avtech SoftPhone 1.0 和自己开发的基于 OSIP 协议栈的 SIP Phone1.0

(下转第 228 页)

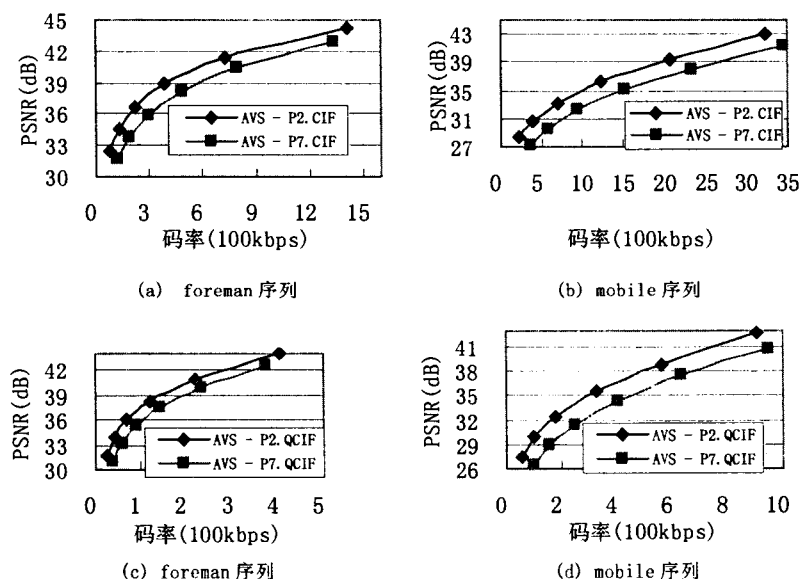


图 2 采用 B 帧的 P2 和 P7 不同序列率失真曲线对比图

是从以上的性能分析及实验结果表明, P2 不采用 B 帧时, 完全具备与 P7 相当的性能, 因此 B 帧带给 AVS 移动视频标准一个良好的选择余地; 在采用它独有的 B 帧后, 率失真曲线更好, 稳定性更佳, 虽然硬件要求略有提高, 但随着移动硬件性能的不不断提高, P2 带来的硬件性能要求也不难解决 (如在 Lenovo ET560 手机上,

图像大小 CIF, 采用 P2, 本地解码达到每秒 25 帧, 完全可满足实际应用)。2006 年, P2 已经被批准为国家标准, 无疑是对它的充分肯定和强有力的推动。同时, 随着 H.264、MPGE 系列国外标准的顺利推广和产业化逐步形成, 给国产视频标准带来了巨大的挑战。国内能否专注于统一的视频标准, 把有限的人力、物力资源投入到 AVS 视频标准中的哪一部分, 将关系到国产视频产业化发展和标准的国际化。

参考文献:

[1] 数字音视频编解码技术标准工作组. GB/T 20090.2 信息技术, 先进音视频编码,

第二部分: 视频[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.

- [2] 刘东华. 一种新的移动视频标准[C]//第十三届信息论学术年会. 长沙: 国防科技大学出版社, 2005.
- [3] 郭春辉. AVS1-P7 与 H.264 关键技术及性能比较[J]. 电信科学, 2006(1): 47-49.
- [4] 梁凡. AVS 视频标准的技术特点[J]. 数字电视与数字视频, 2005(7): 12-15.
- [5] 徐士麟, 喻莉, 崔春晖, 等. AVS1.0 中熵编码技术的研究[J]. 电视技术, 2005(10): 8-10.

(上接第 224 页)

来分别做为终端和座席端对所构建的模型进行了测试。

通过测试发现 eyebeam Phone 和 SIP Phone1.0 均支持两次 INVITE 来协商媒体信息, 可以随时地跟据信令信息更改目的媒体地址和端口, Avtech SoftPhone 不支持这种两次 INVITE 信令协商的模式, 它比较适合于两个终端直接通信, 但是通过服务器中转媒体流信息, 仍然可以实现双方的正常通信。因此, 构建的模型可以实现生成呼叫和清除呼叫等功能, 可以实现双方的正常通信。

3 结束语

主要以生成呼叫和清除呼叫为例, 阐述了如何通过 SIP 来实现 CSTA 的呼叫模型的方式, 对于其他的模型实现的方法类似。因此, 可以通过 SIP 来实现 CSTA 的呼叫模型, 并且根据呼叫中心实际情况的需要, 可以两端都使用基于 SIP 协议的 IP Phone, 也可以一端使用基于 SIP 协议的 IP Phone, 另一端使用基于其它协议的 IP Phone, 可以通过 IPPBX 进行信令的翻译 (H.323 和 SIP 协议的转换还没有完全实现)。例

如, 终端可以使用 SIP Phone, 而座席端仍然使用基于 H.323 协议的 IP Phone, 通过 IPPBX 的翻译, 将 SIP 信令翻译成 H.323 的模式信令, 这样就可以在不改变现有呼叫中心模式的情况下引入新的终端, 扩展了终端选择的灵活性。

参考文献:

- [1] 周海华, 边恩炯. SIP 原理与应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [2] 邱克民, 田小华. H.323 呼叫模型的实现探讨[J]. 电信工程技术与标准化, 2003(8): 26-29.
- [3] Rosenberg J, Schulzrinne H, Camarillo G. SIP: Session Initiation Protocol[S]. IETF RFC 3261, 2002.
- [4] 张智江, 张云勇, 刘韵洁. SIP 协议及其应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2005.
- [5] Johnston A, Donovan S, Cunningham C. Session Initiation Protocol (SIP) Basic Call Flow Examples[S]. IETF RFC 3665, 2003.
- [6] ECMA. Services for Computer Supported Telecommunications Applications (CSTA) Phase II[S]. 1994.
- [7] Camarillo G. SIP 揭秘[M]. 白建军, 等译. 北京: 人民邮电出版社, 2003.