



一种录音录像控制协议的设计与实现

吴艳超^{1,2}, 肖志辉², 陈一山²

(1. 西南交通大学信息科学与技术学院 成都 610031; 2. 迈普通信技术股份有限公司 成都 610041)

摘要:随着无线高速数据业务的飞速发展,宽带化已经成为无线专网发展的必然趋势,宽带多媒体集群系统是基于宽带无线通信技术,采用多媒体业务形式,以指挥调度功能为主的专用无线通信系统。在利用集群通信系统进行指挥调度的过程中,不仅要“听得到”,还要“看得见”,因此实现话音、图像、视频以及分组数据业务是其必要手段。针对如何解决宽带多媒体集群系统中的实时媒体及调度信息的高效存储问题,本文研究并设计了一种录音/录像控制机制,通过协调呼叫控制中心与录音/录像服务器的行为确保存储功能的顺利完成。

关键词:宽带多媒体;集群通信系统;录音/录像控制协议

doi: 10.3969/j.issn.1000-0801.2013.02.018

Research and Implementation of Agreement on a Recording Control

Wu Yanchao^{1,2}, Xiao Zhihui², Chen Yishan²

(1.School of Information Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China;

2.Maipu Communication Technology Co., Ltd., Chengdu 610041, China)

Abstract: With the rapid development of wireless high-speed data services, broadband has become an inevitable trend in the development of wireless private network. As one of the private wireless network communication systems, the broadband multimedia cluster system has its own characteristics, which is based on wireless broadband technology, using the form of multimedia services, to command and dispatch functions mainly, etc. During the commanding and dispatching process of the broadband multimedia cluster system, voice, image, video and packet data service become its necessary links and tools. Focusing on how to achieve the broadband multimedia cluster communication system in real-time media, and scheduling college storage of information, an audio and video recording control mechanism was researched and designed for efficient storage of multimedia data, through the coordination between switch & control center and record server.

Key words: broadband multimedia, cluster communication system, record control protocol

1 引言

互联网的快速发展使宽带多媒体专网系统有了更高的要求 and 业务需求。相对于窄带集群系统,宽带多媒体集群系统在话音和短数据等基本业务的基础上,增加了现场视频和高速数据传输等业务。话音业务是集群通信系统指

挥调度中最重要的手段,具有高实时性和易操作性的短数据业务是话音的补充业务,视频图像直接和客观地反映了各类事物的真实信息,也是调度指挥人员对现场情况进行分析和判断的有力依据。

宽带多媒体集群调度系统在保证话音、图像、视频以及分组数据业务实时传输的同时,对集群调度中的指令进



行正确记录,便于后期回应和追查通话的历史信息,因此媒体存储也成为调度系统不可或缺的环节和控制手段。针对如何解决宽带多媒体集群系统中的实时媒体及调度信息的高效存储问题,本文研究并设计了一种录音/录像控制机制,通过协调呼叫控制中心与录音/录像服务器(record server, RES)的行为确保存储功能的顺利完成。

2 宽带多媒体集群系统概述

本文所讨论的宽带多媒体集群系统主要由终端、接入子系统、交换控制平台和调度应用平台4部分组成,如图1所示。该系统支持多种速率模式的接入以及与其他数字集群系统、PSTN、蜂窝网络的互联互通。其核心模块是交换控制中心(switch & control center, SCC),包含媒体网关和中心控制两大服务器,用于保障网络互通、提供呼叫控制、处理终端登记信息、实现后方应用服务功能等;终端是集群用户可以直接操作的设备。

本文研究的录音/录像控制协议(record control protocol, RCP)主要作用于调度应用平台的录音服务器和交换控制中心之间,协调双方的行为可以保证集群系统中实时媒体数据以及调度信令等重要信息的存储。

系统中的会话是否需要录音,由中心控制服务器通过静态配置信息控制,当其接收到某一路呼叫时,首先判断该会话是否需要录音/录像,如需要,SCC将主动向后方的录音服务器发起录音/录像请求;若请求通过,则此路呼叫通过端口镜像得到媒体流的拷贝,并将该副本重定向到录音服务器的接收端口,实现媒体数据的存储。

3 RCP 设计原理

3.1 RCP 协议栈结构

由于RTP本身没有提供任何机制能确保实时的传输或其他的服务质量保证,所以使用提供可靠性保障的TCP来承载RCP,协议栈结构如图2所示。

3.2 RCP 消息格式

与SIP基于文本的信令格式不同,RCP采用二进制形式表示消息的语法、语义和编码,使得信令更简洁、易操

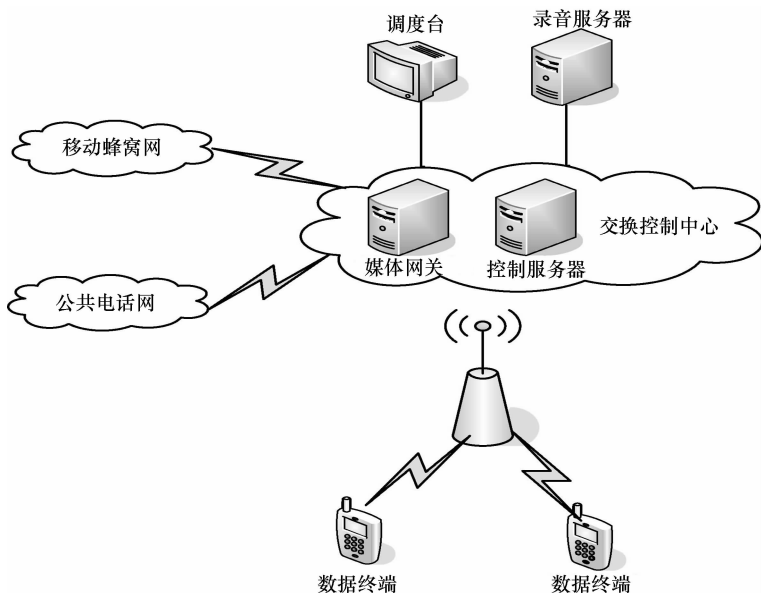


图1 宽带多媒体集群系统结构

作。RCP消息由消息头和消息体两部分组成,如图3所示,消息总长度不固定。

消息头格式定义如图4所示。头部占用6 byte,包括以下参数:版本号(4 bit),固定为1;预留(4 bit),用于后期头部扩展;消息类型(8 bit),用于标识协议消息的类型(如请求开始、请求确认、更新/保活请求、更新/保活确认等);

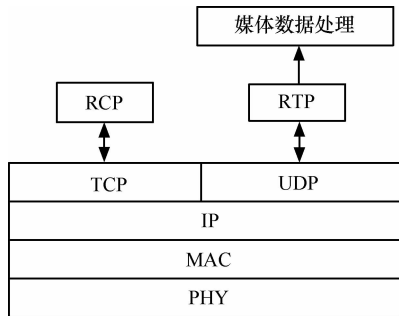


图2 录音/录像控制协议栈结构

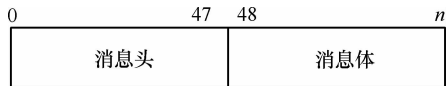


图3 RCP消息格式

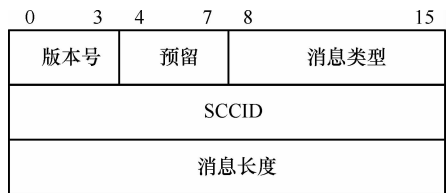


图4 RCP消息头格式

SCCID(16 bit),用于标识不同的交换控制中心;消息长度(16 bit),无符号整型。不包括头部在内的消息体的长度单位为 byte,消息最长为 65 535 byte。

消息体结构如图 5 所示。消息体由多个参数构成,即 1~ m 个参数。每个参数均由 TLV 结构组成,即参数类型、参数长度、参数值 3 个部分。

- 参数类型,用无符号整型表示,主要用于标识 RCP 中呼叫控制所需的必要信息,如会话标识、呼叫类型、主叫/被叫号码、失败原因等。
- 参数长度,用无符号整数表示,单位为 byte,每个参数的长度最大为 255 byte。
- 参数值,标识每个协议报文中参数的具体信息。

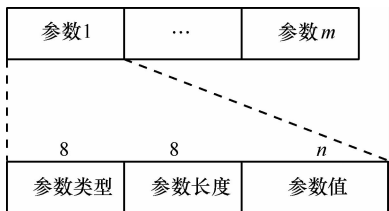


图 5 RCP 消息体格式

3.3 RCP 的报文传递机制

RCP 通信是基于客户机/服务器的。该系统中,交换控制中心和录音服务器之间的交互过程由以下 3 个阶段组成。

- 初始连接。客户机(交换控制中心)通过给服务器发送初始请求创建这个连接,服务器给客户机返回响应,连接得到有效建立。
- 连接终止。当客户机收到服务器返回的拒绝报文时,该连接终止。
- 数据传输。一旦服务器返回允许录音的确认消息,客户机就可以和服务器进行录音 RTP 数据报文的交互,此时的数据传输基于 UDP,其端口号通过服务器返回的 RCP 确认报文获得。

以下为一个完整的录音 RCP 数据报文的协商流程,如图 6 所示。录音/录像服务器控制信令和数据报文的处理是由 RCP 协议栈和数据业务平面共同完成的。具体流程介绍如下。

(1)当收到有录音需求的请求时,交换控制中心封装 RCP 报文,主动向 RES 的固定 TCP 端口 5560 发送录音/录像请求,开始报文。

(2)RES 回复请求确认,返回协商好的用于接收 RTP

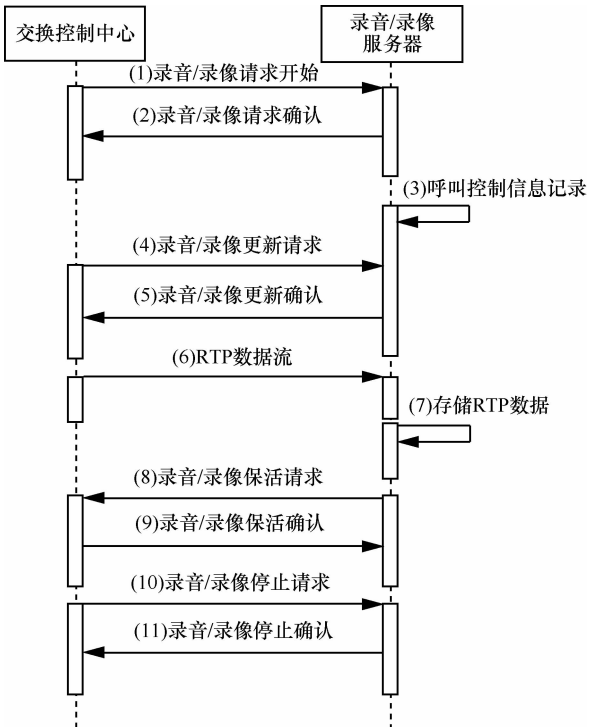


图 6 系统数据访问流程

数据流的端口号;如果协商未通过,则回复请求拒绝报文,访问结束。

(3)RES 记录会话信息,用于后续存储 RTP 数据。

(4)SCC 发起录音/录像更新请求,请求信息包括建立呼叫的当前发言人标识。

(5)RES 回复更新确认,录音/录像会话正式建立。

(6)SCC 通过端口镜像得到 RTP 流的拷贝,并将该副本重定向到 RES 的接收地址。

(7)RES 数据平面接收并存储 RTP 媒体数据。

(8)RES 定时发送保活请求给 SCC,以确认该会话尚在进行。

(9)SCC 回复保活确认。

(10)当会话结束时,SCC 主动发起录音/录像停止请求。

(11)RES 回复停止确认,一个完整的录音过程结束。

3.4 RCP 在系统中的实现

RCP 模块采用 Java 编程实现,主要负责协议的定义以及与客户端(SCC)之间的信令协商问题。该模块对外提供两个接口类:配置管理类接口 Configure Interface 和用户查询类接口 SOAP (simple object access protocol);模块内部由 RCP Message Handler (协议报文处理子模块)、Frame Parse (RCP 帧语法子模块)、Frame Codec (RCP 信令编解码子模



配置管理接口子模块		RCP信令编辑码子模块				协议报文处理子模块				录音协议 状态机 子模块
信道		RCP控制帧				消息接收	性能检测	保活 定时器	最终 状态保持 定时器	
端口		Start (request/ response)	Stop (request/ response)	Keeplive (request/ response)	Update (request/ response)					
速率										
RecvThreadCount										
ServerIP										
...		RCP控制帧								
SOAP		PCP帧语法子模块(消息)								
模拟客户端功能模块										

图 7 协议模块内部结构

块)、Message State(录音协议状态机子模块)等子模块共同完成协议报文的处理工作,其具体描述如图 7 所示。

配置管理接口子模块:Configure Interface,为模块的初始化提供必要的配置信息,其中包括服务器基础配置、协议配置、告警配置以及并发请求数和录音请求策略等。

RCP 帧语法子模块:Frame Parse,定义了 RCP 帧格式的组成、参数类型及描述和实现方法等。

RCP 信令编解码子模块:Frame Codec,主要提供协议帧的组装和解码方法。

协议报文处理子模块:RCP Message Handler,主要提供 RCP 报文的处理方法,包括消息接收、性能检测和定时器的维护等。

录音协议状态机子模块:Message State,提供协议状态机(主要包括初始态、请求态、录音中和结束态 4 种状态)的转换处理机制。

模拟客户端功能模块:Tools,提供对等实体客户端的 SCC 功能,主要用于后续测试系统功能的实现。

4 结束语

本文在简单介绍宽带多媒体集群系统的基础上,提出了一种简单的录音/录像控制机制,用来保证交换控制中心和录音/录像服务器能直接顺利完成对实时调度信息的录音/录像功能。该协议运行于 TCP 上,可为用户提供可靠性服务,但不与任何特定的多媒体会议协议捆绑,且此设计尚未提供协议报文加密功能,如果音/视频数据为加密内容,录音服务器不进行解密处理,但会在呼叫记录中存储解密需要的相关参数,解密操作可由上层应用程序完成。

参考文献

- 1 RFC 3261.SIP:Session Initiation Protocol, 2008
- 2 (美)科齐勒克著.陈鸣,贾永兴,宋丽华译.TCP/IP 指南(卷 2)应用层协议.北京:人民邮电出版社,2008
- 3 侯小军.新一代警用移动通信中宽带多媒体集群系统与电信网络互通技术.警察技术,2012(3)
- 4 吴利平,卢煜,周文.宽带多媒体集群系统视频业务的特点和关键技术.警察技术,2012(3)

[作者简介]

吴艳超,西南交通大学硕士研究生,主要研究方向为通信与信息系统。

肖志辉,男,迈普通信技术股份有限公司首席执行官,中国通信标准化协会(CCSA)理事,中国计算机学会安全专委会常务委员。

陈一山,男,迈普通信技术股份有限公司研究院系统工程师。

(收稿日期:2013-01-31)