

利用 HMP 板卡实现 IMS 媒体网关的媒体转换功能^①

张文璐, 李 炜

(北京邮电大学 网络与交换技术国家重点实验室, 北京 100876)

(东信北邮信息技术有限公司, 北京 100191)

摘 要: 概述 IMS(IP Multimedia Subsystem)媒体网关的功能, 介绍了 HMP(Hos Multimedia Processing)板卡的相关知识, 着重论述如何使用 HMP 的各种通道资源来实现不同媒体间的转换。

关键词: IMS 媒体网关; HMP; 媒体转换

Using HMP to Realize the Function of Media Transforming in IMS-MGW

ZHANG Wen-Lu, LI Wei

(State Key Lab of Networking and Switching Technology, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

(EBUPT Information Technology Co. Ltd., Beijing 100191, China)

Abstract: The function of IMS-MGW(IP Multimedia Subsystem-Multimedia Gateway) is described briefly. Related knowledge of HMP(Host Multimedia Processing) is introduced. We pay more attention to discuss how to realize the function of Media transforming in IMS-MGW by using diverse channel resources which belong to HMP.

Keywords: IMS-MGW; HMP; media transforming

1 引言

距离工业和信息化部发放 3G 牌照已经一年有余, 各大运营商对于 3G 基础设施建设及 3G 增值业务的拓展都在紧密进行着。原有的基于电路交换的核心网已经显现出其弱点, 无法完全适应全新的 3G 业务发展, 所以核心网的升级更新势在必行。IMS^[1]因为拥有更广泛的组网限制、更高的带宽、更方便的接入方式及更具人性化的操作, 已经在世界范围内获得较广泛认可。中国移动通信公司也在积极建设着以 IMS 为核心网的下一代网络。IMS 媒体网关作为 IMS 模型的一个重要网元, 它为异构网络间提供了媒体转换的功能, 使得不同网络间实现了媒体互通。对于如今越来越强调用户体验、重视视听效果的通信及互联网业, IMS 媒体网关在涉及多媒体的业务方面, 起着至关重要的作用。

2 IMS及IMS-MGW介绍

IMS 是 3GPP(3rd Generation Partnership Project)组

织在 R5 中首次提出的, 它采用了分层设计: 业务层、控制层、传输层、和用户平面层。因此, 它更加灵活, 也具有更加丰富的业务扩展性。另外一个优势是, IMS 具有接入无关性^[2], 固定宽带网、WLAN(Wireless Local Area Network)、GPRS(General Packets Radio Service)、UMTS(Universal Mobile Telephone Service)等, 都可以运行 IMS 业务。

下面我们将就 IMS-MGW 相关的内容做重点介绍, 图 1 是 IMS 体系结构图中与媒体网关相关的部分。

图中网元名称及功能如下^[3]:

① MGCF(Media Gateway Control Function)媒体网关控制功能: 完成 SIP(Session Initiation Protocol)与 ISUP/BICC 间的呼叫控制协议转换, 同时完成媒体网关上的媒体资源控制功能。

② BGCF(Breakout Gateway Control Function)出点网关控制功能: 主要实现呼叫路由功能, 为呼叫选择适当的 PSTN(Public Switched Telephone Network)

① 基金项目: 国家杰出青年科学基金(60525110); 国家 973 计划(2007CB307100, 2007CB307103); 国家自然科学基金(60902051); 中央高校基本科研业务费专项资金(BUPT2009RC0505); 电子信息产业发展基金

收稿时间: 2010-08-31; 收到修改稿时间: 2010-09-30

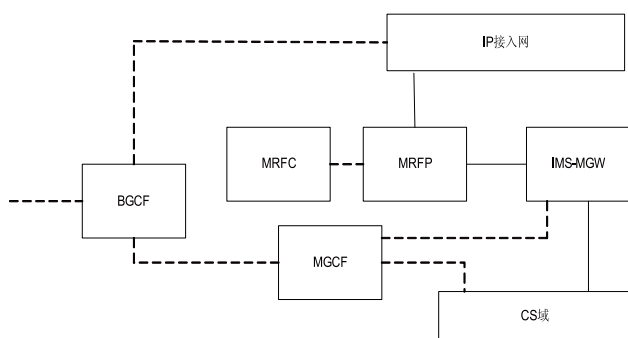


图 1 IMS 体系结构图中媒体网关相关部分

/CS(Circuit Switched)接口点。

③ MRF(Media Resource Function)媒体资源功能：包括 MRFC(Media Resource Function Control)媒体资源控制和 MRFP(Media Resource Function Process)媒体资源处理。主要为 IMS 网络提供多媒体资源。

④ IMS-MGW 媒体网关：负责在 MGCF 的控制下完成 IMS 用户面 IP 承载与 CS 域承载间的转换，并提供编解码转换和承载资源管理能力。

以多媒体彩铃为例，当 IMS 搭建完成后，GSM 手机用户，3G 手机用户甚至有可能是 PSTN 固话用户通过不同的接入网关，接入同一 IMS 核心网。由该核心网的 MRF 提供的铃音只能是一种确定格式，例如 AMR(Adaptive Multi-Rate)的音频编码和 H.264 的视频编码。当签订了彩铃业务的用户被呼叫时，如果主叫用户为 3G 用户，那么直接播放该铃音，主叫可以直接听到或看到相应的彩铃。但如果主叫用户是 PSTN 固话用户，将 AMR 编码的音频文件直接播放给该用户，他是无法正常收听的，这就需要媒体网关在媒体通过时，将其转换为 PSTN 用户可以收听的 G.711 格式。

3 HMP

前面提到过，HMP 是一个逻辑板卡，即它没有任何的物理硬件，也不需要特别的硬件设备支持，而是一个运行在普通服务器上的纯软件，利用现在高性能 CPU，模拟出类似于物理上的各种通道，优点是便于开发环境的搭建和工程维护^[4]。它既有 windows 版本，也有运行在 Linux 上的发行版。同时，它支持工业标准化的 SIP 协议用以进行会话控制，支持基于 IP 的用于媒体流传输和控制的 RTP(Real-time Transport Protocol)和 RTSP(Real Time Stream Protocol)协议及多种不同的音频格式、视频格式和传真格式^[5]。总的来

说，HMP 所提供的媒体能力可以用来构建灵活的、可扩展的、高性价比的下一代 IP 媒体服务设备。

HMP 提供了两种直接的 API(Application Programming Interface)，一种用于媒体处理，一种用于呼叫控制。这里，我们使用的是前者。HMP 可以模拟多种资源，如 ipChannel 通道资源，是作为承载通道；dxxx Channel 通道资源，负责纯音频媒体的处理；mmChannel 通道资源，主要处理视频，当然，它也具备一定的音频处理能力；另外还有处理音视频会议的 conf 资源、建立 3G-324 呼叫的 muxChannel 通道资源等。我们就是通过调用相关板卡资源的 API 来实现我们所需的与媒体相关的请求。调用 API 编程的模式，主要分两种：同步模式与异步模式。顾名思义，同步模式即在调用后直接返回处理结果，使用起来简单方便，但效率较差，不适用于大呼叫处理量的情况。而异步模式在调用 API 后，只会返回调用是否成功，至于处理结果，是通过事件上报的形式，来告知使用者的，优点就是相对同步方式，性能会有很大提高，缺点是控制复杂。这里，我们将使用异步的方式。

4 HMP的应用

在这一节，我们要介绍将 HMP 应用于媒体网关中，实现媒体转换功能。

EBMS(East BUPT Media Server)是东信北邮公司的媒体服务器产品，为来自电路交换或分组交换的各类多媒体业务提供分组化的高级媒体处理服务^[6]。它不是严格意义上的 IMS 中的任何一个标准网元，而是进行了适当的修改，从功能上说，它集成了 MRFC、MRFP 和 IMS-MGW 三者的功能。EBMS 又分为两个大的子系统，其中 RPS 资源处理子系统实现了 MRFP 与 IMS-MGW 应具备的功能。

在 RPS 中，有两个消息队列：commMsgQue 和 HMPEventMsgQue，分别用于存放外部功能实体发来的请求消息和 HMP 板卡上报的处理结果事件。我们通过从 commMsgQue 中取出消息，作相应解析，然后决定调用板卡相应的 API 来处理请求。独立于该处理主进程，有一个专门的线程，负责接收板卡事件，并将其放进 HMPEventQue。

对于 IMS 媒体网关的媒体转换能力，应从两方面考虑，一是 MRF 所提供的媒体格式与用户要求格式不同，所以需要转换；第二种则是异构网间的媒体互通

问题。HMP 最新的发行版本 HMP4.1 现在支持的音频媒体格式有 G.711u/a, G.723, AMR 等, 视频媒体格式包括 H.263, H.264, MPEG-4 等。

我们将借助融合通信的一个例子对以上两方面进行介绍。图 2 是融合通信一个应用场景的信令流程图, 主叫用户为 PC 客户端, 被叫用户用手机接听, 被叫签订了彩铃业务。

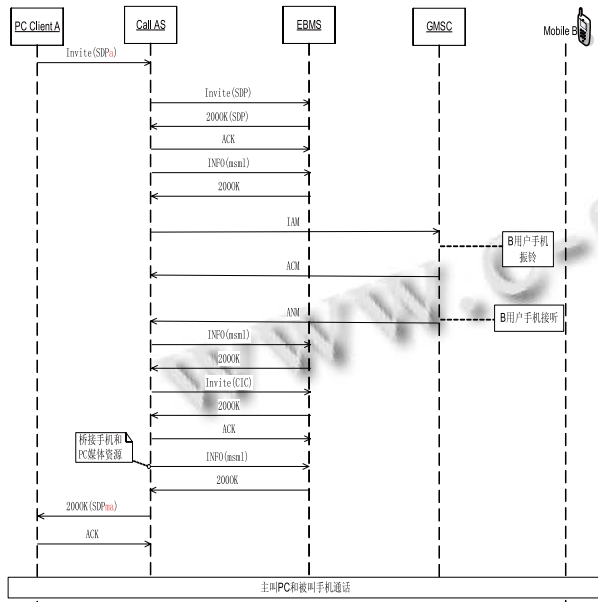


图 2 主叫 PC 呼叫被叫手机的信令流程

图 2 中, 由 AS(Application Server)发给 EBMS 的第一个 invite 消息中, 携带了主叫用户的 SDP(Session Description Protocol)信息, 其中包括 PC Client A 所支持的媒体格式类型, 紧跟该 invite, EBMS 回给 AS 的 200OK 中, 确定了使用哪种媒体编码类型。AS 发给 EBMS 的第一个 info, 通知其开始播放彩铃。这时, 如果铃音文件本身的编码类型与刚才协商使用的类型不一致 (这可能是受限于 PC Client A 所能支持的媒体类型和协商策略等), 这时就需要媒体网关进行媒体转换。当被叫接听后, AS 再通过第二个 invite 消息将被叫手机用户 Mobile B 的 SDP 发送给 EBMS, 其中包含了被叫所支持的媒体格式类型。同样, EBMS 回复的 200 OK 消息中会告知使用何种类型的编解码。AS 发给 EBMS 的第三个 info 消息会要求 EBMS 将 PC Client A 与 Mobile B 桥接起来, 因为主叫用户是 PC 客户端, 被叫是手机用户, 二者支持的媒体格式类型很可能不同, 这就需要媒体网关做第二次媒体转换。

下面, 将结合 RPS 说明如何使用 HMP 实现上述两次的媒体转换。图 3 是 RPS 使用 HMP 进行彩铃播放时的消息交互图。

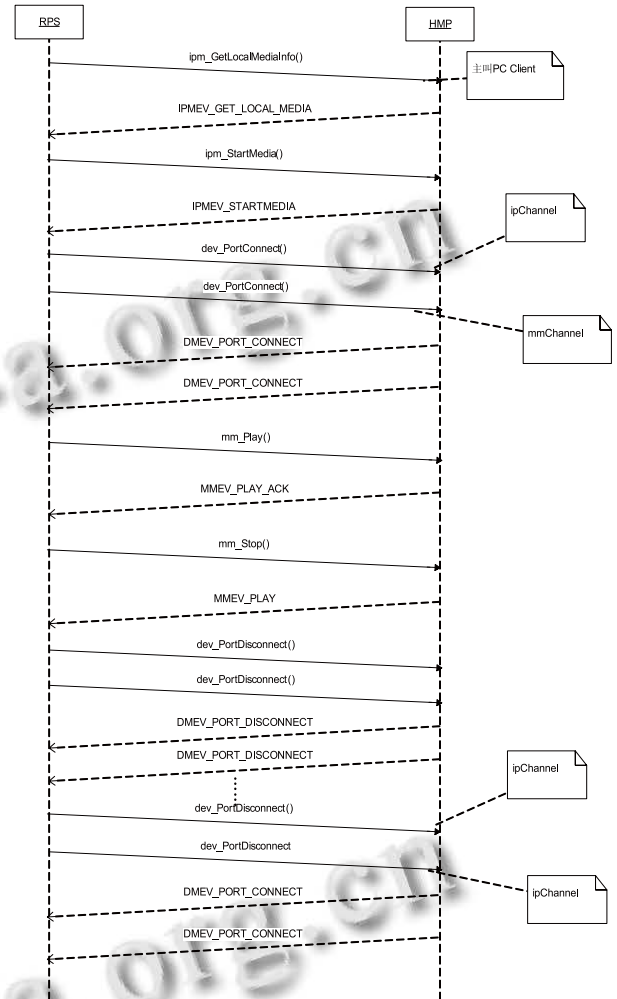


图 3 播放彩铃时 RPS 与 HMP 消息交互图

在 HMP 中, 每一个呼叫 (即每一个用户) 都需要有一个承载通道, 即 ip 通道资源 ipChannel。当一个 invite 到来时, 根据其所携带的 SDP 和 HMP 所能支持的媒体格式, 确定一种媒体格式。指定一个空闲的 ipChannel 通道, 该资源一旦选定, 在整个会话结束前, 用户都将与其绑定。在该 ipChannel 通道上调用 ipm_GetLocalMediaInfo()。当板卡处理完成时, 会有 IPMEV_GETLOCAL_MEDIA_INFO 事件上报, 在事件的结构体中, 会包含一些用户所关心的信息, 如 HMP 板卡与该用户建立 RTP 连接时所用的 IP 地址, 音频、视频所占端口等, 这些, 会与协商好的媒体编码格式一起, 在 ack 中回复给 AS。接着, RPS 调用

ipm_StartMedia(),这是媒体格式转换的一个关键步骤,要根据之前协商好的音、视频格式,来设定 ipChannel 在本次会话中使用的格式。其中,音、视频的设置是独立的,不仅包含不同编码格式的转换,也包含不同帧率、采样率的转换,如果涉及视频,还有尺寸大小的转换。这些都是通过设置板卡库中的一个结构来完成。如果收到了 IPMEV_STARTMEDIA 事件,则表明对 ipChannel 通道的设置已成功。这时可以回复 200 OK 给 AS。

AS 发给 EBMS 的第一个 info 消息,指示播放彩铃。这里要提到的是,对于文件本身的编解码格式与协商使用的编解码格式不同时,只能通过 mmChannel 通道资源进行媒体转换,dxxxChannel 资源不具备这样的能力。所以,这里我们也以 mmChannel 为例,在收到 info 后,找到一个空闲的 mmChannel 通道,分别在 ipChannel 和 mmChannel 上调用 dev_PortConnect(),来建立两个通道之间的媒体流连接。其实,HMP 现在提供两种方式来建立 ipChannel 与 mmChannel 间的连接,一种就是现在用的 portConnect 端口连接方式,另一种则是 timeSlot 时隙监听方式,当需要媒体转换时,必须要使用 portConnect 方式。在两个通道上,分别有音频、视频的接收、发送四个端口,用于建立两个通道间音、视频的全双工连接,而且在调用 dev_PortConnect 时通过 DMFL_TRANSCODE_ON 参数指定开启媒体转换功能。当收到板卡上报的分别来自于 ipChannel 和 mmChannel 的 DMEV_PORT_CONNECT 事件后,就表明两个通道间的连接已经正确建立。这时,我们就可以使用 mm_Play()播放媒体文件了,但要将文件的编解码格式、码率等信息,填到结构体 MM_PLAY_INFO 中,在调用 mm_Play()时传递给 HMP 板卡。如果成功开始了播放操作,会有初始化事件 MMEV_PLAY_ACK 上报。

当被叫接听时,AS 会给 EBMS 第二个 info 消息,用以停止彩铃的播放。对应到 RPS 与 HMP 交互上,就是要在刚才放音的 mmChannel 上,调用 mm_Stop(),停止板卡的放音操作。对应于该操作,成功执行后板卡会以 MMEV_PLAY 事件来通知我们终止放音成功。EBMS 会以 200 OK 消息告知 AS 彩铃播放已停止。

接着,AS 会将主叫用户的相关信息发给 EBMS,

为其再申请一路承载通道 ipChannel,整个过程与主叫用户相同,不再赘述,图 3 的交互图中,也将这部分省略。对被叫用户的资源分配操作完成后,AS 会发第三个 info 消息给 EBMS,请求将主、被叫用户进行桥接,这样二者才可以通话。如果在为主、被叫申请资源时,两者与 EBMS 协商使用的媒体类型不同时,就需要媒体网关进行媒体转换,才能保证二者的正常通话。对于桥接操作,RPS 同样需要两次调用 dev_PortConnect()。与放音不同的是,这个连接是在两个 ipChannel 通道上进行的,即分别在主、被叫的承载通道上进行。类似的,连接也是每个通道上有四个端口,进行全双工连接,并且要加上 DMFL_TRANSCODE_ON 参数,在两个用户通话时,HMP 就会进行媒体转换。

5 结语

随着中国移动 IMS 网络建设的进行和不断完善,原来在电路交换系统核心网上的业务正逐步向 IMS 核心网上转移。同时,也会开展更多 IMS 上的新业务。目前的 EBMS 已经在江西、四川多个省区应用,在融合了媒体网关功能后,可以更好的满足运营商提出的各种音频、视频和数据增值业务需求,提高整个系统的核心竞争力。

参考文献

- 1 3GPP.TS23.228,V7.1.0,Organizational Partners, IP Multimedia Subsystem(IMS) Stage2(Release 7), 2005 - 09.
- 2 Poikselka M, Mayer G, Khartabil H, Niemi A.望玉梅,董文宇,周胜等译.IMS:IP 多媒体概念和服务.北京:机械工业出版社,2007.53-64.
- 3 Camarillo G, Garcia-Martin MA.张同须,等译.3GIP 多媒体子系统 IMS.北京:人民邮电出版社,2006.21 - 26.
- 4 朱晓民,廖建新,吴乃星,徐鹏,雷正雄,王鹏.基于软交换的媒体服务器的研究与设计.计算机工程, 2005,31(13):201 - 203.
- 5 Dialogic Host Media Processing Software Release 4.1 Lin Release Guide 06-2681-001, USA: Dialogic Corporation, 2009 - 10.[2010-08-02]. http://www.dialogic.com/manuals/hmp41lin/release_guide.pdf
- 6 徐鹏,廖建新,吴乃星.媒体服务器在 NGN 中的应用.电信网技术,2006,1:56 - 58.