

IMS 与 3G 电路域中多媒体彩铃业务的互通^①

郭磊, 朱晓民

(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: 从 3G(3rd-generation, 第三代移动通信) R5 版本开始, 电信核心网引入了 IMS(IP Multimedia Subsystem) 域, 并致力于为用户提供跨网络的, 一致性的服务。分别介绍了多媒体彩铃业务在 3G 电路域, IMS 域中的典型实现方式及其信令流程, 在此基础上重点探讨异构网络中多媒体彩铃业务的互通。

关键词: IMS; 电路域; 多媒体彩铃; 互通

Interworking of MRBT Service in IMS and 3G CS Domain

GUO Lei, ZHU Xiao-Min

(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: IMS has been added to Telecommunication core network since 3GPP Release 5, which is committed to providing users with consistent services based on different networks. This paper briefly introduces the typical implementation and signalling flow of MRBT (Multimedia Ring Back Tone) service in IMS and 3G CS Domain, then it focuses on the interworking of MRBT services in these two networks.

Keywords: IMS; circuit-switched domain; multimedia ring back tone (MRBT); interworking

随着电信网络的发展以及人们的生活水平的不断提高, 人们对于通信的要求也不断提高, 希望得到个性化, 差异化, 一致化的服务。以彩铃, VPMN(Virtual Private Mobile Network)为代表的 2G 增值业务受到了人们的极大欢迎, 同时也给运营商带来了巨大的收益。为了满足人们不断增长的通信服务需求, 电信增值业务也在朝着多媒体化, 融合化的方向渐进发展。

文献[1]提出了 3G 电路交换网络多媒体彩铃业务的实现方案, 并在现网环境中得到了验证实施。文献[2]提供了以 SIP(Session Initiation Protocol)协议为基础的 IMS 网络环境中早期媒体的两种协商方式: 网关模式和应用服务器模式。文献[3]和[4]分别提供了上述两种早期媒体协商方式在 IMS 网络环境中的实现方式。

文献[5]研究了 3G 电路域与 IMS 域的视频通话方案。文献[6]通过连接视图模型对多媒体彩铃业务(MRBT)进行了抽象, 建立了与具体实现技术无关的业务模型, 并通过驱动模型的业务开发方法实现了异构网络环境中业务的互通方式。

以上对于多媒体彩铃业务, IMS 与 3G 电路域互通的研究都是针对单个业务以及视频通话互通方案进行的, 很少涉及 IMS 域与 3G 电路域的多媒体彩铃业务互通。虽然在文献[6]中提到了异构网络环境中彩铃业务的互通方式, 但是由于其采用的两种网络中的业务实现方案在现网环境中都没有有效实施, 故没有借鉴意义。鉴于 IMS 网络将与电路交换网络长期并存, 多媒体彩铃业务在异构网络中的互通也势在必行。本

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: 2010-07-10; 收到修改稿时间: 2010-08-06

文将在介绍多媒体彩铃业务在 3G 电路域和 IMS 域的主流实现方案的基础上, 探讨和研究业务在异质网络中互通方式。

1 多媒体彩铃业务的实现

1.1 多媒体彩铃在 3G 电路域中的实现

目前 3G 电路域普遍采用 R4 网络结构, 如图 1 所示, 整个核心网可以分为三个平面: 信令平面, 媒体平面, 业务平面。在信令平面, MSC Server(移动交换中心)作为网络的核心控制设备, 采用 MAP(Mobile Application Part)信令查询用户是彩铃用户之后, 用 BICC(Bearer Independent Call Control Protocol)信令控制 MRBT 平台处理彩铃呼叫。在媒体平面, MSC Server 用 H.248 协议控制 MGW(Media Gateway)负责网络的媒体处理, 桥接等工作。在业务平面, MRBT 设备处理业务逻辑, 并给用户放音。

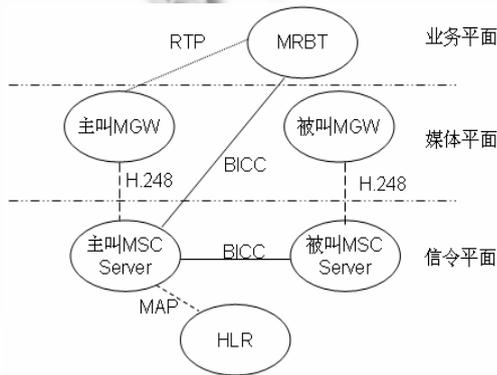


图 1 3G 电路域网络结构图

为了实现彩铃业务, MRBT 平台接受主叫 MSC Server 的控制, 需要在通话之前与主叫完成早期媒体协商, 并给主叫用户放音。通话之后是否还需要 MRBT 设备进行处理完全由终端能力和 MSC Server 决定, 据此可以将 3G 电路域中的多媒体彩铃业务实现方案分为两种: 跨接方案和非跨接方案。跨接方案指的是终端在整个呼叫当中只能完成一次媒体协商, 被叫摘机后需要 MRBT 平台完成主被叫之间的媒体桥接工作。非跨接方案来自于 2G 网络成熟的彩铃实现方案, 在被叫摘机后直接释放掉 MRBT 平台, 主被叫之间完成媒体协商后进行通话。与跨接方案不同, 非跨接方案对终端和 MSC Server 都提出了比较高的要求, 需要终端能够支持两次媒体协商, MSC Server 也需要做相应

的处理, 但是在通话状态中无需占用 MRBT 平台的话路, 节省资源。目前, 由于受终端所限, 3G 电路域中基本采用的跨接方案。图 2 给出了 3G 网络电路域跨接方案流程图。

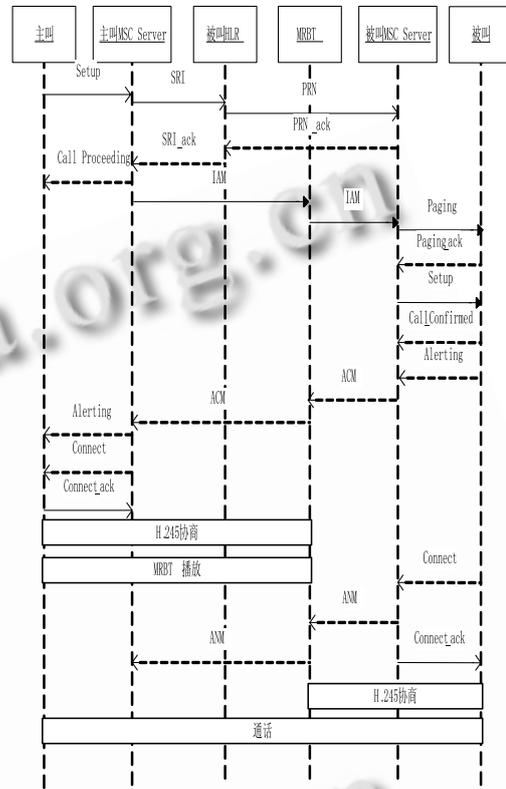


图 2 3G 网络多媒体彩铃跨接方案信令流程图

1.2 多媒体彩铃在 IMS 域中的实现

3GPP 组织在核心网规范 R5 版本中引入了 IMS 域, 它基于 IP 分组交换, 独立于传统的电路交换网络。此后, 3G 核心网分成了电路域(CS 域), 分组域(PS 域), IMS 域。在 IMS 域里, 用户之间的通信不再是单一的语音通信, 或者使用某个独立的增值业务, 而是综合了音视频, 数据, 流媒体等各种多媒体业务的组合, 用来满足人们不断增长的通信需求。IMS 网络采用 SIP 作为其信令控制协议, SDP(Session Description Protocol)作为媒体协商协议, 核心网元包括 SBC(Session Border Controller), CSCF(Call Session Control Function), HSS(Home Subscriber Server), MGCF(Media Gateway Control Function)等。图 3 所示为 IMS 域的网络结构图。

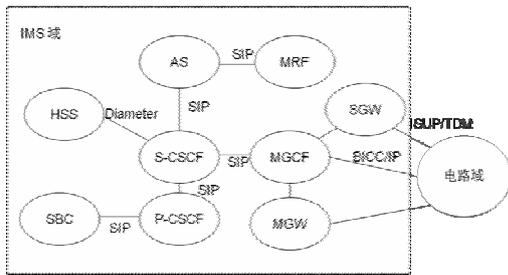


图 3 3G 网络 IMS 域网络结构图

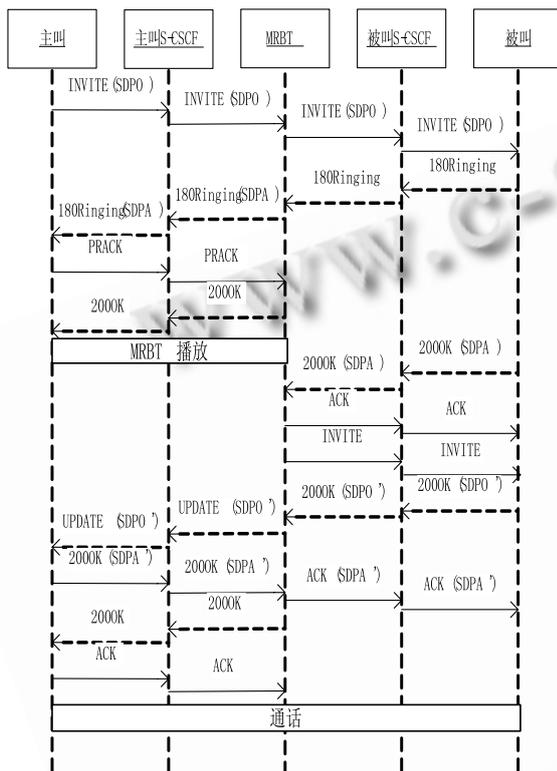


图 4 IMS 网络中多媒体彩铃网关模式信令流程图

文献[2]中讨论了使用 SIP 协议的网络环境早期媒体的协商机制，为典型的早期媒体类业务—多媒体彩铃业务提供了实现基础。对于彩铃呼叫，S-CSCF 根据 IFC(Initial Filter Criteria)路由呼叫至多媒体彩铃 AS(Application Server)，由 AS 控制 MRF(Media Resource Function)与终端完成媒体协商后，给主叫放音。根据终端支持的媒体协商机制不同，可以将 IMS 网络中的多媒体彩铃实现方案分为两种：网关模式和应用服务器模式。网关模式指的是终端不支持早期媒体的协商机制，需要在通话前以及通话后分别完成两次媒体协商，故存在媒体切换的问题，导致用户体验

度下降。应用服务器模式很好的解决了网关模式存在的媒体切换问题，前提是终端能够将早期媒体和通话媒体区分开来，在两个独立的媒体通道进行交互。对比两种模式可以看出，应用服务器模式对终端提出了较高的要求。在 IMS 网络建设的初期，大部分终端都不能满足上述要求，为了提高业务的成功率，网关模式还是多媒体彩铃业务实现方案的首选。图 4 给出了 IMS 网络中多媒体彩铃业务实现方案网关模式的信令流程图。其中 SDPO,SDPO' 为 SDP OFFER，SDPA,SDPA' 为 SDP ANSWER。为了描述简单，省略了主被叫 S-CSCF 经过对方中转再路由到 MRBT 的过程(后续关于 IMS 彩铃的流程同样省略)。

2 多媒体彩铃业务的互通

2.1 业务的互通介绍

目前，电路交换域仍然是人们电话通信使用最多的网络，所以 IMS 要取得成功，就必须完成与其他任何网络的互通。IMS 通过与其他网络的互通，可以真正的为用户提供无差别的，一致性的通信服务。

网络互通可以根据网络结构划分为两个方面：信令互通以及媒体互通。信令互通包括不同网络间的信令转换及信令协作等。媒体互通即用户媒体的转换。为了完成 IMS 与其他网络的互通，3GPP 组织在 R6 阶段制定了相应的规范，主要涉及以下网元。

(1) MGCF(媒体网关控制功能)：主要完成基于 IP(Internet Protocol)的电路信令与 SIP 信令的转换。

(2) SGW(信令网关)：主要完成传统电路信令(如 7 号信令)与基于 IP 的电路信令的转换。

(3) MGW(媒体网关)：主要完成媒体层面的转换。

限于篇幅所限，本文将主要介绍 MRBT 设备如何上述互通网元协作，完成信令互通。

2.2 业务的信令互通方案

当 3G 电路域向 IMS 彩铃用户发起视频呼叫时，为了业务的正常展现，需要解决两个问题：早期媒体阶段的信令互通和用户摘机之后的信令互通。与主被叫处在同一网络不同的是，当 IMS 域彩铃触发时，MRBT 设备需要指示 3G 电路域的端局 MSC Server 提前与终端完成 H.245(多媒体通信控制协议)媒体协商，建立媒体通道。然而，目前端局 MSC Server 只有在向 HLR(Home Location Register)查询了用户信息，已知被叫用户是彩铃用户的前提下，才会进行这个操作。

当 IMS 域向 3G 电路域彩铃用户发起视频呼叫时，与 3G 电路域呼叫 IMS 域类似，也是需要分别处理早期媒体阶段和用户摘机之后的信令互通。参考图 2，当 3G 电路域彩铃触发时，MRBT 设备下发 ACM(Address Complete Message)，需要互通网元提前与主叫终端完成 SDP 协商，并建立 3G 电路域到 IMS 域的承载通道。然而，目前 MGCF 只有在收到被叫终端的 ANM(Answer Message)之后，才会进行这个操作。

为了解决上述信令互通中存在的问题，需要引入机制来区分普通视频呼叫，以便互通网元做相应的处理。在 IMS 域，可以将文献[7]中介绍的机制和方法引入进来，即 MRBT 设备在下发 180Ringing 信令时置上 P-Early-Media 头域，标识此呼叫包含早期媒体。在 3G 电路域，MRBT 设备在下发 ACM 信令时，也需要置上标志位，以便其他网元能够区分开来，进行特殊的处理，参考 2G(second generation, 第二代移动通信)不同运营商网间的实现方案，可以在 ACM 信令的可选后向呼叫指示语(Optional backward call indicators)中置上彩铃标志，目前一般建议使用可选后向呼叫指示语的第一个比特位一带内信息指示语。

图 5，图 6 给出了 3G 电路域和 IMS 域多媒体彩铃业务的信令互通流程图，其中 ACM' 及 180Ringing' 分别代表根据以上描述置上了彩铃标志位的信令。为了简化描述，这里省略对业务流程无关的信令。

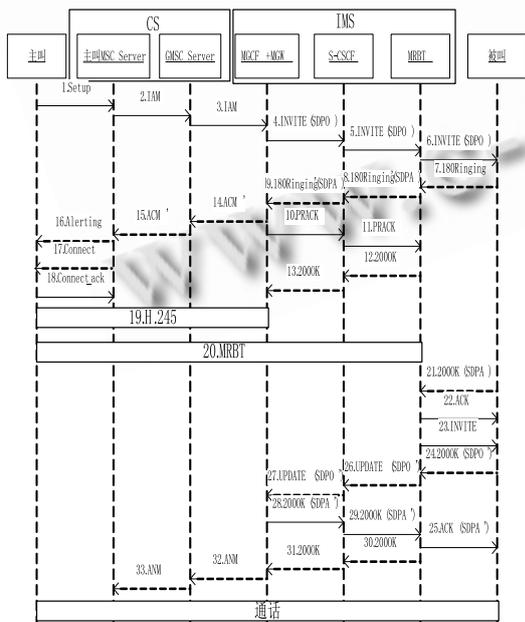


图 5 IMS 域向 3G 电路域播放彩铃信令流程图

1-3: 主叫用户发起视频呼叫，主叫端局的 MSC Server 查询 HLR 之后，经 GMSC(Gateway Mobile Switch Center)将呼叫路由至 IMS 域互通网元 MGCF。MGCF 将 IAM 消息翻译成 INVITE 发往 IMS 域。

4-6: S-CSCF 根据 IFC 信息将呼叫触发至 MRBT 平台。MRBT 平台根据网关模式处理此呼叫，将呼叫转给被叫。

7-9: 被叫振铃，180Ringing 消息经过 MRBT 平台时，置上 P-Early-Media 头，并携带彩铃 SDP 成为 180Ringing' 消息，到达 MGCF 后被翻译成对应的 ACM' 消息发往 3G 电路域。由于 180Ringing' 消息携带 SDP，故相应的 MGW 和 MRBT 完成了媒体协商，建立了媒体通道。

10-13: 对于 180Ringing 消息的临时可靠响应。

14-15: ACM' 消息转发至主叫所在端局 MSC Server。

16-20: 端局 MSC Server 将此呼叫按照彩铃流程处理，提前下发 Connect 消息，指示终端与相应的 MGW 完成 H.245 协商，建立媒体通道。MGW 将两个域的媒体通道进行桥接。主叫用户享受多媒体彩铃业务。

21-22: 被叫摘机，完成第一次媒体协商。

23-25: MRBT 平台根据网关模式与被叫进行二次媒体协商。

26-29: MRBT 平台根据网关模式向主叫发送 UPDATE，进行第二次媒体协商。

30-33: MRBT 平台发送摘机消息给 MGCF 转换成 ANM 到达主叫，双方进入通话状态。

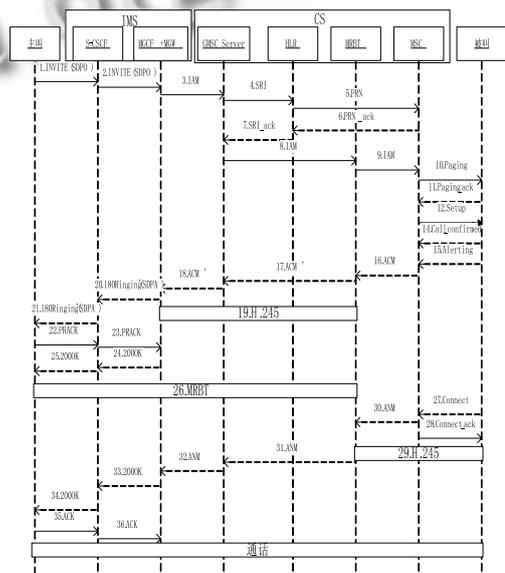


图 6 3G 电路域向 IMS 域播放彩铃信令流程图

1-3: 主叫用户从 IMS 域向 3G 电路域用户发起视频呼叫, INVTE 消息经 MGCF 转换后到达关口局 GMSC。

4-6: GMSC 按照默认流程处理呼叫, 向 HLR 查询用户信息。HLR 向用户所在端局 MSC Server 查询 MSRN(Mobile Station Roaming Number, 移动台漫游号)后, 返回的查询确认置上了彩铃标志。

8-9: GMSC 根据查询结果, 按照跨接方案处理, 将呼叫路由至 MRBT 平台后下发到被叫所在端局 MSC Server。

10-15: 端局 MSC Server 通过无线网络寻呼被叫, 被叫空闲返回振铃消息。

16-19: 端局 MSC Server 向 MRBT 平台发送 ACM 消息, 指示用户振铃。MRBT 向 GMSC 下发 ACM' 消息, 置上彩铃标志位。

20-21: MGCF 收到 ACM' 消息后, 转换成对应的 180Ringing' 消息, 并携带 SDP answer 与主叫协商。协商完成后, MGCF 需要指示 MGW 桥接两个网络的媒体通道。

22-26: 对于 180Ringing' 消息的临时可靠响应及 MRBT 的播放。

27-29: 主叫用户摘机, MRBT 平台根据跨接方案桥接被叫用户及 MGW。

30-32: 端局 MSC Server 发送摘机信令 ANM。

33-34: MGCF 收到 ANM 消息后, 转换成 200OK 消息, 由于之前已经发送了 SDP answer。故 200OK 不再携带 SDP 信息。

35-26: 对于 200OK 消息的回复确认消息 ACK。

3 结束语

本文通过对 MRBT 平台下发的 180Ringing 及 ACM 消息的扩展, 提出了 IMS 及 3G 电路域多媒体彩铃的业务互通方案。由于以上方案以成熟的业务实现方案为基础, 故对整个业务的演进和发展有一定的参考价值。但是, 随着网络的发展, 多媒体彩铃业务的实现方案也将继续演进(例如 3G 电路域向非跨接方案演进, IMS 域向应用服务器模式演进)。因此, 互通方案随着网络演进而演进是下一步需要解决的问题。

参考文献

- 1 杨军. 3G 网络中多媒体彩铃的设计与实现[硕士学位论文]. 北京:北京邮电大学,2006.
- 2 Camarillo G, Schulzrinne H. Early Media and Ring Tone Generation.RFC3960.2004-12 .
- 3 杨军,廖建新,朱晓民,等.基于 IMS 的多媒体彩铃业务的设计与实现.电信工程技术及标准化,2006,4:87-90.
- 4 杨宇波.基于 IMS 网络的多媒体彩铃业务的研究与实现[硕士学位论文].北京:北京交通大学,2007.
- 5 杨海俊,王纯,杨军,等.利用 EB_NCSP 平台实现 IMS 与 3G 电路交换域的互通.电信工程技术及标准化,2008,9:75-79.
- 6 沈奇威,廖建新,王纯,等.多媒体回铃音业务研究.计算机工程,2006,32(18):231-233.
- 7 Ejzak R. Private Header (P-Header) Extension to the Session Initiation Protocol (SIP) for Authorization of Early Media. RFC5009. 2007-09.