

智能终端融合通信关键技术研究

Research on Key Technologies of Intelligent Terminal Converged Communication

李晓芸¹, 樊友², 宋玉磊³ (1. 中讯邮电咨询设计院有限公司, 北京 100048; 2. 中讯邮电咨询设计院有限公司成都分公司, 四川 成都 611130; 3. 中讯邮电咨询设计院有限公司郑州分公司, 河南 郑州 450007)

Li Xiaoyun¹, Fan You², Song Yulei³ (1. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd., Beijing 100048, China; 2. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Chengdu Branch, Chengdu 611130, China; 3. China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Zhengzhou Branch, Zhengzhou 450007, China)

摘要:

介绍了新形势下智能终端融合通信需求,分析了智能终端融合通信总体系统架构以及各模块功能。对融合终端在号端绑定、应用程序保活、离线送达、被叫短信等关键技术进行了详细分析,并结合流程给出了具体的实现方案。最后阐述了智能终端融合通信解决方案应用案例,并展望了该方案在工业互联网领域的应用前景。

关键词:

智能终端;融合通信;应用保活;推送服务

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2021.10.012

文章编号: 1007-3043(2021)10-0058-04

中图分类号: TN915

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

It introduces the demand of intelligent terminal converged communication under new situation, and analyzes the overall system architecture of intelligent terminal converged communication and the function of each module. The key technologies of terminal binding, APP keeping alive, offline delivery and called SMS are analyzed in detail. Combined with the process, the specific implementation plan is given. Finally, the application case of intelligent terminal converged communication solution is expounded, and the application prospect of the scheme in the industrial Internet field is forecasted.

Keywords:

Intelligent terminal; Converged communication; Application keep alive; Push service

引用格式: 李晓芸, 樊友, 宋玉磊. 智能终端融合通信关键技术研究[J]. 邮电设计技术, 2021(10): 58-61.

0 前言

随着人工智能、物联网、智能终端技术的快速发展,语音机器人、智能电视、智能音响、智能门铃等具备操作系统的智能终端开始逐渐普及。除互联网OTT应用之外,政府、企业以及个人对语音、消息、视频3类基础电信业务表现出了较强的智能终端通信需求。由于电话号码具有较强的安全性保障,如何在智能终端设备上使用电话号码进行通信,满足用户日益增长的业务需求,成为目前亟待解决的问题。

收稿日期: 2021-08-02

1 智能终端融合通信系统组成

智能终端融合通信指在不具备电信通信能力的智能终端上以SDK、APP甚至USB外设形式将电信业务能力集成至智能终端上以提供更安全、更便捷、更泛在的电信级融合通信业务。

智能终端融合通信涉及到终端管理、通信能力集成、基础IMS网络、码号管理、号端绑定、被叫触达、业务受理与开通多个子系统,整体系统结构如图1所示。

a) 智能终端:包括手机、平板电脑、PC、智能音箱、智能电视、可穿戴智能设备等可联网可集成音视频采集和播放的电子设备。

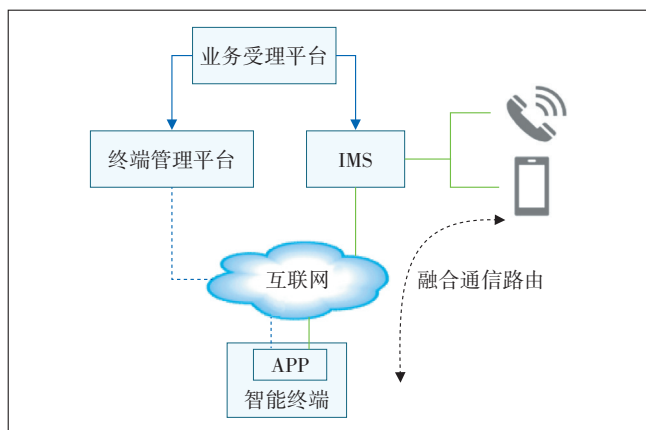


图1 智能终端融合通信系统结构图

b) 智能终端融合通信 APP(以下简称 APP):集成音视频和消息能力,支持多种操作系统(如 Android、iOS、Linux、Windows),可安装到智能终端上,通过 IP 网络与 IMS 互通实现收发音视频和消息能力。

c) 终端管理平台:控制智能终端通话行为和接入电信核心网的能力。

d) IMS:归属运营商,通过 SIP 协议提供电信业务和 IP 类业务融合主被叫路由寻址策略,实现信令和媒体信息在互联网和核心网之间的互通。

e) 业务受理平台:一般由运营商提供,完成终端号码及业务的开通和注销,并将号码业务状态实时同步给终端管理平台和 IMS。

2 关键技术分析

融合通信业务在使用音视频及短信业务时,除具备和原生终端一样的 IMS 标识分配、业务注册、第三方注册、鉴权认证、主叫语音、视频及主叫短信、在线时的被叫语音和视频等关键点外,智能终端融合通信还需要解决号端绑定、终端 APP 保活、被叫离线触达、MT 短信 4 个方面的关键技术。

2.1 号端绑定

语音通话过程中最基本的要素为号码和通信协议。在电信网络中,通信主体由号码唯一标识。智能终端融合通信场景中,智能终端必须与特定号码绑定,通过号码信息注册到 IMS 中,使用 SIP 协议进行通信。

2.2 智能终端 APP 保活

某号码在 IMS 完成注册后,若心跳消失超过一定时间,IMS 将不再保留该号码的注册状态信息。智能终端的通话需要主被叫双方通过 SIP 协议建立起通话

通道,并且在通话开始之前智能终端 APP 绑定的号码需要在 IMS 上保持注册状态。

2.3 智能终端被叫离线触达

手机 iOS 系统在进行应用程序管理时,会在一定时间后关闭退到后台的 APP 的网络连接,手机 Android 系统也有类似情况。上述管理操作会导致 APP 与 IMS 之间的心跳停止,IMS 会丢失 APP 绑定号码的注册信息,进而在 APP 作为被叫时 IMS 无法顺利送出呼叫请求。为了保证用户被叫随时可触达,IMS 需要在 APP 离线时发送信息到智能终端将 APP 唤醒到前台,让 APP 主动注册到 IMS 上,确保呼叫请求能顺利送达 APP。

2.4 MT 短信

当智能终端 APP 向 IMS 注册成功时,S-CSCF 会根据签约 iFC 中的 IP-SM-GW 地址向 IP-SM-GW 发起第三方注册请求,IP-SM-GW 收到注册请求后通过 Sh 接口的 UDR/UDA 消息获取用户消息,同时通过 PUR 消息向 HLR&EPC-HSS 注册 IP-SM-GW GT 号码,当用户签约数据只在 IMS-HSS 设备中存储而未在 HLR&EPC-HSS 设备中存储时,PUA 消息响应失败将导致 APP 无法正常接收短信。

3 关键技术方案建议

3.1 号端绑定

终端管理流程如图 2 所示。

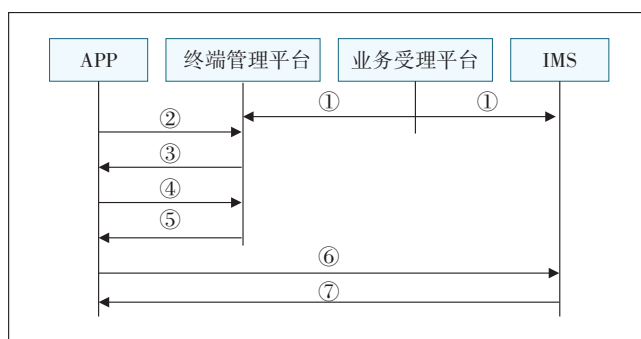


图2 终端管理流程图

图 2 中的流程①表示业务受理平台将号码和业务开通状态同步给终端管理平台和 IMS,包括号码注册到 IMS 时所用的账号和鉴权信息。

流程②表示 APP 提供用户注册操作,流程③表示终端管理平台对终端 APP 注册用户进行实名认证。

流程④~⑤表示用户通过 APP 完成实名认证,终端管理平台完成 APP 的注册流程,将号码与 APP 和终

端设备进行绑定并将包含 IMS 网络接入和鉴权信息等配置信息通过安全加密的方式发送给终端 APP。

流程⑥~⑦表示 APP 使用配置信息向 IMS 发起注册及鉴权, 成功后, APP 和 IMS 之间成功建立心跳机制。在心跳存活状态下, 智能终端即可通过 APP 与任何可使用 SIP 协议的终端通话。

3.2 智能终端 APP 保活

智能终端作为主叫时, 由 APP 首先发起呼叫请求, APP 会确保自身在 IMS 上完成注册, 顺利将 SIP INVITE 信令发送给所注册的 IMS, 由 IMS 根据路由策略寻找被叫。但当智能终端作为被叫时, 主叫发起的 SIP INVITE 信令到达 IMS 时, IMS 需要将该信令转发给智能终端, 若此时 IMS 中没有被叫号码的注册信息, IMS 将会释放掉该 INVITE 请求, 智能终端将无法接收到呼叫。

智能终端 APP 保活指 APP 从前台退至后台之后能够保持进程在线, 维持 APP 与 IMS 之间的心跳不断, 确保绑定号码在 IMS 中的注册状态长期有效。

智能终端 APP 保活最好的实现方式是由终端厂商做操作系统级别的保活措施, 即保证 APP 在第 1 次启动后, 进程一直存在, 直到 APP 主动退出进程。

3.3 智能终端被叫离线触达

3.3.1 智能终端被叫触达方案

智能终端被叫触达方案如图 3 所示。

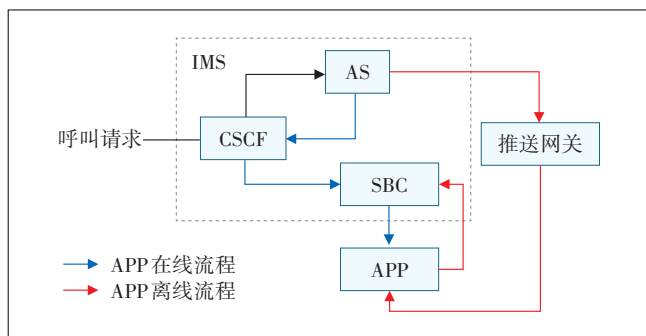


图 3 智能终端被叫触达方案

图 3 中 AS 负责号码业务签约管理、被叫号码路由查询和呼叫逻辑处理。该方案中, AS 需提供被叫推送业务签约功能。

APP 正常在线情况下, CSCF 接收到 INVITE 呼叫请求时, 先到 AS 中查询被叫号码的注册状态, 从注册信息中查到被叫终端的地址, 通过互联网 SBC 将 INVITE 呼叫请求路由给智能终端 APP。

当 APP 离线时, AS 查不到被叫号码的注册信息, 进而继续查询被叫号码是否已签约被叫推送业务。若被叫号码已签约被叫推送业务, AS 将在 INVITE 有效期内保持该 INVITE 呼叫请求, 并将呼叫请求相关信息发送给固定的推送网关。推送网关负责将来电提醒消息及时推送到智能终端。用户通过点击推送消息唤醒 APP, APP 重新注册到 IMS 后, AS 按照 APP 正常在线的流程将保持的 INVITE 呼叫请求下发给 APP。INVITE 有效期结束时, 若 APP 未能成功注册到 IMS, AS 将释放掉该 INVITE 消息, 此后 APP 再次注册到 IMS 时将无法接收到该次呼叫请求。

3.3.2 被叫推送业务签约

被叫推送业务签约在 APP 向 IMS 注册时同步完成, 如图 4 所示。

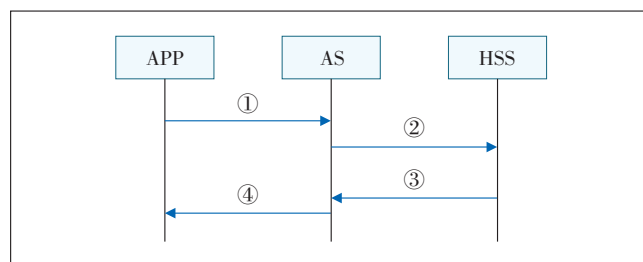


图 4 被叫推送业务签约流程

图 4 中的流程①表示 APP 在向 IMS 发起注册时, 在注册消息头部中携带推送 token 发送给 AS, 该 token 由 APP 和智能终端设备号的对应关系生成, 能唯一识别该 APP。

流程②表示 AS 将该 token 上传到 HSS。

流程③表示 HSS 将 token 信息保存到透明数据中后向 AS 做出应答。

流程④表示 AS 完成注册后向 APP 返回 200 OK。

将被叫推送业务相关信息存储到 HSS 中保证了被叫推送功能可靠性, 确保在 AS 故障或容灾倒换期间推送业务依然可用。

3.3.3 被叫离线唤醒流程

智能终端被叫离线唤醒流程如图 5 所示。

流程①~②表示 INVITE 呼叫请求到达 AS。

流程③~④表示 AS 判断被叫号码不在线, 保持该 INVITE 请求, 到 HSS 中查询到被叫号码已签约被叫推送业务, 并获取到推送 token。

流程⑤~⑥表示 AS 将来电信息经由推送网关推送到智能终端上的 APP, 推送消息中包含主叫号码和

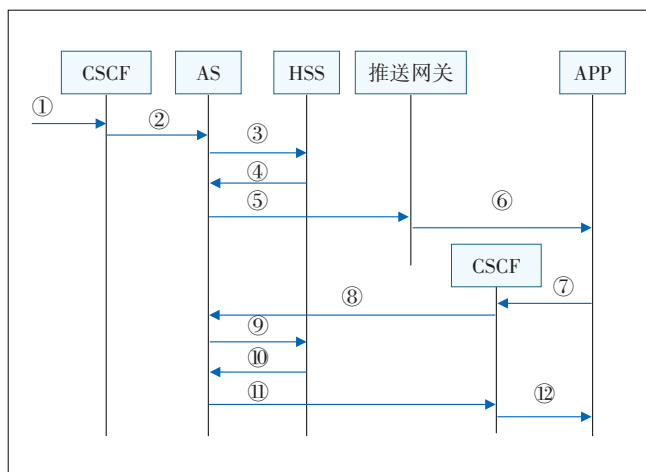


图5 被叫离线唤醒流程

来电时间等信息。

流程⑦~⑧表示用户点击推送消息,唤醒APP后,APP主动到AS中进行注册。

流程⑨~⑩表示AS按注册流程将号码的被叫推送token更新到HSS中。

流程⑪~⑫表示AS发现被叫号码注册成功,将保持的INVITE请求下发给APP。

3.4 MT短信

本文推荐采用VoLTE协议栈方案来满足智能终端收发短信的需求。通过VoLTE外置协议栈方式实现APP绑定号码在IMS以及HLR&EPC-HSS中的注册和鉴权,通过SMS over IP方式实现收发短信功能。该方案目前在基于Linux的智能终端设备上得到成功验证。

4 结束语

智能终端融合通信解决方案已在中国联通沃家固话产品中应用,联合百度、天猫、小米等厂商推出多款智能音箱产品;同时也在海南联通海陆通产品中应用。适配于智能门铃、智能面板、智慧屏幕等其他智能终端的应用及产品孵化也在同步进行中。

智能终端融合通信能力及解决方案不仅能为用户提供更灵活、更多样化的通信服务,同时随着未来终端形态更加多元化,AI、VR/AR等新技术带来的交互形式不断发展,智能终端融合通信能力在物联网、工业互联网等更多领域也将有更丰富的应用。

参考文献:

[1] 刘牧寅,符刚,朱斌. 运营商语音能力开放与应用分析[J]. 邮电设计技术,2018(9):11-14.

[2] 刘牧寅,马瑞涛,符刚,等. 运营商VoWiFi策略与优势分析[J]. 邮电设计技术,2016(6):7-11.

[3] 吕光旭,胡悦,符刚. 单IMS共号码的多业务部署方案探讨[J]. 邮电设计技术,2017(7):22-26.

[4] 朱斌,符刚. 5G网络能力开放发展策略研究[J]. 邮电设计技术,2018(9):1-5.

[5] GSMA. RCS universal profile service definition document version 2.4 [EB/OL]. [2021-03-16]. <https://www.gsma.com/futurenetworks/wp-content/uploads/2019/10/RCC.71-v2.4.pdf>.

[6] GSMA. Rich communication suite -advanced communications services and client specification version 12.0 [EB/OL]. [2021-03-16]. <https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/RCC.07-v12.0-5.pdf>.

[7] GSMA. IMS device configuration and supporting services version 7.0 [EB/OL]. [2021-03-16]. <https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/RCC.15-v7.0.pdf>.

[8] GSMA. Enabling your network for rcs business messaging [EB/OL]. [2021-03-16]. <https://www.gsma.com/futurenetworks/wp-content/uploads/2019/08/GSMA-MAAP-Launch-Options-V1.pdf>.

[9] 3GPP. IP Multimedia (IM) session handling; IM call model; Stage 2: 3GPP TS 23.218 [S/OL]. [2021-03-16]. <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=817>.

[10] 3GPP. IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2: 3GPP TS 23.228 [S/OL]. [2021-03-16]. <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=821>.

[11] FIELDING R, GETTYS J, MOGUL J, et al. Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1 [EB/OL]. [2021-03-16]. https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search_detail.php?rfc=2616&pubstatus%5B%5D=Any&pub_date_type=any.

[12] FRANKS J, HALLAM-BAKER P, HOSTETLER J, et al. HTTP Authentication: basic and digest access authentication [EB/OL]. [2021-03-16]. https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search_detail.php?title=Basic+and+Digest+Access+Authentication&pubstatus%5B%5D=Any&pub_date_type=any.

[13] CAMPBELL B, ROSENBERG J, SCHULZRINNE H, et al. Session Initiation Protocol (SIP) Extension for Instant Messaging [EB/OL]. [2021-03-16]. https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search_detail.php?rfc=3428&pubstatus%5B%5D=Any&pub_date_type=any.

[14] BURGER E, KHARTABIL H. Instant Message Disposition Notification (IMDN) [EB/OL]. [2021-03-16]. https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search_detail.php?rfc=5438&pubstatus%5B%5D=Any&pub_date_type=any.

作者简介:

李晓芸,毕业于北京交通大学,硕士,主要从事融合通信产品设计和研究工作;樊友,毕业于电子科技大学,学士,主要从事通信能力产品研发和IT系统运营相关工作;宋玉磊,毕业于华中科技大学,硕士,主要从事移动核心网产品设计和研究工作。