

# 5G 新通信能力平台架构设计

## Architecture Design of 5G New Communication Platform

张晶晶, 乔治, 李雪欣 (中国联合网络通信集团有限公司, 北京 100033)

Zhang Jingjing, Qiao Zhi, Li Xuexin (China United Network Communications Group Co., Ltd., Beijing 100033, China)

### 摘要:

互联网时代,传统通话市场逐步被互联网通话蚕食,电信运营商亟须在通话模式上改革创新,为用户带来全新的体验。随着4G/5G网络的建设和发展,基于IMS的5G新通信业务可在通话中实现实时视频交互与增强媒体体验,为用户带来可视化、多媒体、强交互的通信新体验。从发展5G新通信业务的意义和价值入手,提出了5G新通信能力平台的架构设计,并详细介绍了平台的总体实施方案,提出了5G新通信平台可提供的业务场景。

### 关键词:

IMS; 5G新通信; 多媒体电话通信

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2023.10.012

文章编号: 1007-3043(2023)10-0059-06

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:

With the development of Internet, traditional telephone communication is gradually replaced by Internet telephone. It is very urgent to innovate new telephone communication mode to bring excellent experience for users. And with the development of 4G/5G network, 5G new communication service which is based on IMS technology provides video interaction and enhanced multimedia services during a call, which can bring visibility, interaction experience to users. Starting from significance and value for 5G new communication service, it proposes architecture, implement solutions and scenarios of 5G new communication platform.

### Keywords:

IMS; 5G new communication; Multimedia telephone communication

**引用格式:**张晶晶, 乔治, 李雪欣. 5G新通信能力平台架构设计[J]. 邮电设计技术, 2023(10): 59-64.

## 1 概述

随着移动通信技术从2G升级到5G,数据业务传输速度不断加快,但语音业务自推出以来,一直一成不变,单调的语音通话已难以满足用户对新功能、新体验的迫切需求,急需创新升级。

随着5G的深入应用,用户对全场景视频服务的需求愈发强烈,传统语音通话不再是用户的第一选择,微信、钉钉等互联网电话应用,对运营商语音业务的替代效应愈发凸现,语音业务空间日渐缩窄,市场逐渐被蚕食。但互联网电话依旧存在缺少质量保障、稳

定性差、仅支持熟人间的视频社交以及老年用户使用门槛高等多方面的局限。

当前,5G网络步入成熟期,5G网络语音业务优先使用VoNR(Voice over New Radio)接入IMS语音网络,也可以回落到4G使用VoLTE接入IMS语音网络,无论采用何种方式接入,在基础通话业务中,4G/5G手机使用同一IMS核心网,为用户提供语音和视频业务。基于IMS网络,移动运营商不仅可以无缝地继承传统的语音、短消息业务,还可以将语音通话与丰富的增强功能相整合,提供多样化的服务<sup>[1]</sup>。

本文讨论的5G新通信业务是在VoLTE/VoNR网络上基于IMS核心网实现增强媒体体验与实时交互式通话,无需额外下载APP应用程序或通过浏览器,具

收稿日期: 2023-09-12

备独特优势<sup>[2]</sup>。通过充分挖掘通信业务新的服务模式和应⽤价值,结合5G+AI+XR等技术,对基础音、视频通话进⽤升级,为用户带来可视化、多媒体、强交互的通信新体验。

国内已有从业者采⽤基于Data Channel<sup>[3]</sup>(简称DC)技术实现5G新通信方案。2019年,3GPP TS 26.114在IMS中引入了DC技术,该方案采⽤独⽴通道传输数据信息,实现实时多媒体通信和交互,并具有高QoS保证。但该方案需要对网络进⽤端到端的全面升级改造,包括新建业务平台,对多个重要移动核心网元升级、并需要手机终端芯片全面升级才能支持该业务。实施难度大,周期长,整个技术及产业链条长,网络投资巨⽤,规模商用时间无法预计。

基于以上需求和背景,本文基于电信运营商4G/5G网络,设计了5G新通信能力平台,该方案采⽤IMS Video Channel(简称VC)进⽤视频媒体传输,基于VC进⽤媒体协商,增强媒体通信能力。目前,已经在某电信运营商全网规模商用的视频彩铃业务在核心网和终端上已全面支持基于VC的技术。该方案基于运营商现有集约化视频彩铃平台,在视频彩铃平台上进⽤软件平滑升级,将通话前的媒体协商服务扩展到通话中,支持5G新通信业务应⽤。相较于DC方案,无需核心网、终端进⽤大规模改造,可以快速规模商用支持5G新通信业务。

## 2 5G新通信业务场景

5G新通信是对基础语音、视频通话业务的升级,在音、视频通话的基础上,实现增强媒体体验与实时交互式通话,为用户提供更丰富的通话功能,在通话中进⽤信息传递,提供多媒体内容和信息类服务,增强用户在通话过程中视频方式的交互性,本文讨论的5G新通信主要有以下业务场景。

a) 视频背景:支持在通话中,在用户终端屏幕上展示自定义通话虚拟视频背景。相较传统语音通话,视频背景为用户的通话过程增添趣味性,满足用户对个性化通话体验的需求。

b) XR特效:支持用户在通话中发送心情、红包、眼镜、帽子等特效,在通话双方的视频背景或视频通话画面上弹出动效。对传统通话全新升级,提供趣味通话模式,为用户打造有趣、好玩的通话,拉近情感距离。

c) XR虚拟形象:支持用户通过简单的上传照片

等方式,快捷生成用户的虚拟数字人形象,在通话过程中使⽤虚拟形象进⽤对话交互。突出用户个性化虚拟形象设置,提供全新通话体验,充分满足新时代年轻用户的个性表达需求。

d) 转写翻译:支持通过语音识别、实时翻译等技术,在通话过程中识别双方通话内容,并进⽤转写翻译等操作,解决听力有障碍或双方语言不同的人士的通话问题。以人为本,为听力障碍或双方语言不同的人士提供服务,减少沟通障碍,构建良好通话氛围。

e) 屏幕共享:无需添加好友,用户在原生语音或视频聊天过程中,即可向对方共享屏幕、进⽤实时涂鸦。高效远程交互无需添加好友,通话中即可高效远程交互,为用户提供一种全新的便捷沟通方式。

f) 多方群聊:通过原生手机拨号即可进⽤视频群聊;聊天过程支持虚拟背景、屏幕共享、同声传译等基础群聊功能。提供商务会议、家庭群聊等通话模式,畅聊无极限,满足用户在不同场景的⽤方通话需求。

g) 元宇宙通话:用户借助XR设备,以各自的虚拟人形象在元宇宙世界相聚一起,大家面对面而坐,一起聊天。该功能创造性地把XR、AI、数字人技术融入5G通话场景,增加更多元宇宙元素,数字人可广⽤应⽤于视频名片、个人秘书等场景,结合虚拟背景、XR特效等,实现数字人分身、数字人交互、AR场景特效等服务,对用户而言,通话过程更加智能、炫酷、有趣。

随着5G新通信业务的规模商用,在通话中进⽤信息传递的技术将成为互联网+通信领域的创新催化剂,结合元宇宙、大数据、云计算、物联网、人工智能等新一代信息技术,将催生新的亿级、十亿级、乃至百亿级新兴产业,促进我国数字经济快速发展。

## 3 5G新通信能力平台架构

### 3.1 设计思路

视频彩铃业务是实现通话接通前的视频媒体业务服务,5G新通信业务是实现通话接通后,在通话中的视频媒体业务服务。2个业务分别服务于用户通话的接通前和接通中阶段,且业务特征相近,可以推断,2个业务的用户人群可能存在较大重叠,因此,在平台设计上,充分考虑5G新通信业务和视频彩铃业务将同时触发的场景;同时,分析2个业务的具体业务功能可以发现:2个业务在业务控制、媒体服务等方面具有很多的相同处,其具备资源共享的基础条件。因此,将视频彩铃平台和5G新通信平台进⽤统一建设,较新建

一套5G新通信平台具备以下优势。

a) 相对降低通话时延:相比新建一套5G新通信平台,本文基于视频彩铃平台升级的设计思路可减少一次AS的触发,从而缩小信令来回传输时延,相对降低用户通话时延。

b) 节省投资:视频彩铃平台目前在全网各运营商用用户量已达到6亿;在各运营商视频彩铃平台内,已经建成了能够支持如此海量用户的信令处理能力、媒体放音能力以及业务和媒体管理能力;在新通信业务中,依然需要使用到以上相同能力,新建一个新通信平台,势必会再次建设以上能力,造成投资的浪费。

系统架构的设计应充分考虑现网条件,因此,在现有视频彩铃平台架构基础上,通过新增5G新通信功能模块,与视频彩铃平台共用业务分发、网管等模块,形成5G新通信能力平台,是5G新通信业务较优的建设方案。

因此,本文所提出的通过视频彩铃平台升级至5G新通信平台的方案具有巨大优势。

### 3.2 建设方式

5G新通信业务管理平台采用全国集中部署方式,5G新通信能力平台采用大区或分省建设方式,并由5G新通信业务管理平台统一调度管理,为4G/5G用户提供5G新通信业务(见图1)。

在此架构中,5G新通信业务管理平台提供服务开通、功能的开启/停用、设置等操作,并将具体操作信息

同步给5G新通信能力平台。5G新通信能力平台将业务信息、日志文件等同步给5G新通信业务管理平台。

### 3.3 模块功能

#### 3.3.1 视频彩铃专有模块

应用服务模块实现视频彩铃相关业务功能,包括基础视频彩铃、主叫彩铃、固话彩铃、名片彩铃、情景彩铃等业务。

媒体服务模块对接核心网,负责与核心网进行媒体交互,并通过标准接口提供多种音视频媒体能力供视频彩铃业务调用。

业务管理模块实现视频彩铃播放策略实时决策,用于接收来自呼叫节点的铃音选取请求,并根据请求中用户各类信息,实时决策出该呼叫中应当为用户播放的视频彩铃内容;同时,该模块对接5G新通信业务管理平台,接收来自5G新通信业务管理平台下发的铃音播放策略,并上报各策略的播放情况。

#### 3.3.2 5G新通信专有模块

应用服务模块实现5G新通信相关业务功能。包括通话视频背景、视频彩铃延续播放、XR特效、撰写翻译、共享屏幕等业务功能。

媒体服务模块对接核心网,负责与核心网进行交互,并通过标准接口提供多种音视频媒体能力供5G新通信业务调用。

业务管理模块主要负责5G新通信业务管理和实时决策,用于接收来自呼叫节点的5G新通信业务请求,并根据请求中用户各类信息,实时决策出该呼叫中应当为用户执行的5G新通信业务;同时,该模块对接5G新通信业务管理平台,接收来自5G新通信业务管理平台下发的用户业务信息,业务管理模块根据主被叫用户的实时情景和业务开通信息,实时决策本次呼叫中的业务处理机制,并通过业务单元实时请求的响应,将决策传递到业务单元,完成对呼叫中业务的实时控制。

媒体增强模块实现特效叠加、字幕合成等视频叠加能力,满足视频画面处理的需求。

媒体外部对接模块与5G新通信业务管理平台对接,根据业务的功能需求,实现语音转写、实时翻译、流媒体转发等能力,满足5G新通信业务需求。

#### 3.3.3 共用模块

SIP接入分发模块负责承接来自核心网的呼叫信息;接收核心网S-CSCF的标准SIP协议消息,并实现对SIP消息的编解码、SIP的事务和会话管理,完成5G

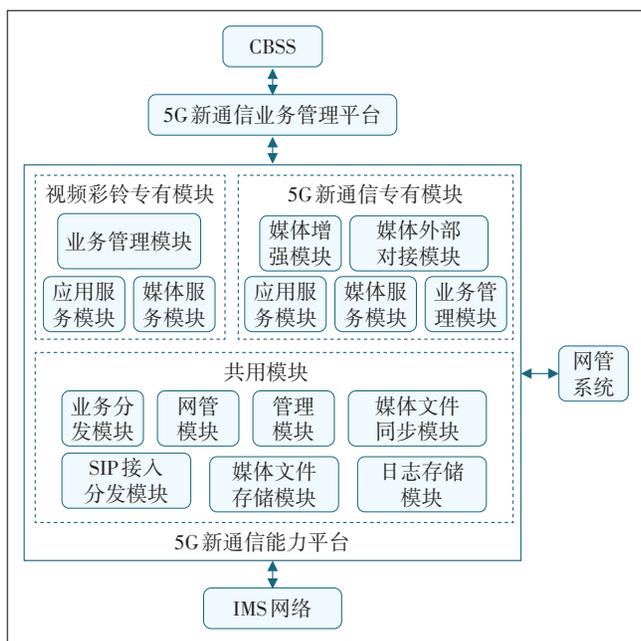


图1 5G新通信能力平台架构

新通信业务的信令交互。

业务分发模块根据主、被叫号码开通的业务信息,结合各业务的优先级和互斥等条件进行判断,确定触发顺序,将信令依次送至视频彩铃专有模块及5G新通信专有模块,完成多业务的融合触发。用户开通视频彩铃业务,将呼叫分发至视频彩铃专有模块;用户开通5G新通信业务,将呼叫分发至5G新通信专有模块;用户同时开通2种业务,则将呼叫分发至视频彩铃和5G新通信专有模块。

媒体文件存储模块用于音视频文件的存储。管理平台在通话前将业务所需的视频文件通过接口同步至5G新通信能力平台,供用户在通话过程中进行调用;5G新通信能力平台接收同步的文件后,存储在本地,在通话中调用本地文件进行播放。

日志存储模块用于日志文件的存储。生成稽核信息、通话日志等通话文件并同步到管理平台和网管系统。

管理模块负责与5G新通信业务管理平台进行对接,实现视频彩铃和5G新通信业务的各项管理流程,包括业务信息和用户信息相关接口,呼叫信息的实时上报、数据稽核等,实现各种业务的配置和处理。用户可通过APP/H5/小程序对5G新通信业务应用进行设置,APP/H5/小程序将设置信息发送至5G新通信管理平台,5G新通信能力平台接收5G新通信管理平台发送的设置消息,包括功能开通、群组设置、通话背景设置、功能开启/停用设置等消息,平台在收到消息通知后响应并执行相关操作。

媒体文件同步模块提供音视频媒体文件和XR特效素材等文件同步机制。

网管模块对接省级或全国网管系统,进行设备及相关性能的详细管理和监控;根据网管规范输出各项网管日志信息;并具备各项告警能力。

## 4 5G新通信能力平台技术实现

### 4.1 整体说明

5G新通信能力平台对接5G新通信业务管理平台和核心网网元,根据管理平台的管理信息和用户信息,完成与核心网信令和媒体的交互,实现各类业务流程;同时通过调用管理平台的能力引擎,结合5G新通信能力平台相关能力,实现各类5G新通信业务的音视频媒体服务。

### 4.2 业务分发机制

5G新通信能力平台既支持传统视频彩铃业务,也支持5G新通信业务能力。视频彩铃专有模块实现视频彩铃相关业务功能,5G新通信专有模块实现5G新通信相关业务功能。业务分发模块判断用户订购的是视频彩铃业务还是5G新通信业务,然后将信令分发至相应的业务专有模块。

主叫用户初始呼叫SIP信令首先到达业务分发模块,在SIP信令中,将会携带来自HSS记录的业务主被叫签约路由信息,业务分发模块根据此路由信息确认该呼叫触发方式是主叫签约触发还是被叫签约触发,下面以主叫签约为例进行分析,如图2所示,根据主叫号码开通的业务规则,业务分发模块将SIP消息按相应的触发顺序执行。

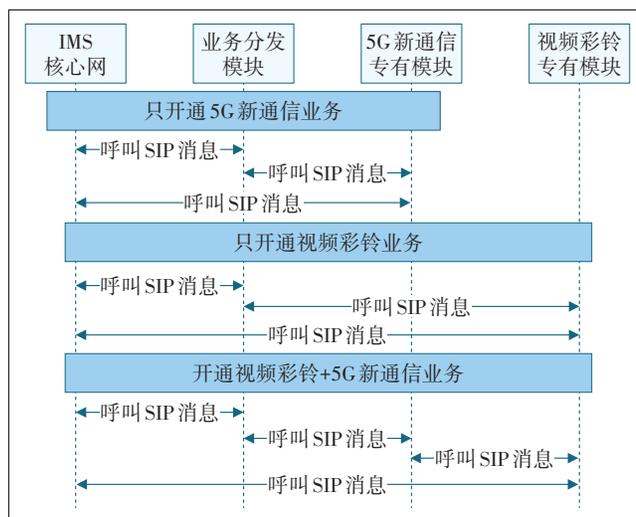


图2 视频彩铃业务与5G新通信业务交互逻辑

a) 如主叫只开通5G新通信业务,业务分发模块转发SIP消息到5G新通信专有模块,后续所有信令顺序是:IMS核心网↔业务分发模块↔5G新通信专有模块↔IMS核心网。

b) 如主叫只开通主叫视频彩铃业务,业务分发模块转发SIP消息到视频彩铃专有模块,后续所有信令顺序是:IMS核心网↔业务分发模块↔视频彩铃专有模块↔IMS核心网。

c) 如主叫同时开通了主叫视频彩铃业务和5G新通信业务,则SIP消息到业务分发模块,分别经过5G新通信专有模块和视频彩铃专有模块再到IMS核心网,信令的顺序是:IMS核心网↔业务分发模块↔5G新通信专有模块↔视频彩铃专有模块↔IMS核心网。

## 4.3 主要业务及信令流程

### 4.3.1 业务功能开通流程

用户通过 APP/H5/小程序等业务触点对 5G 新通信业务应用进行开通(见图 3)。

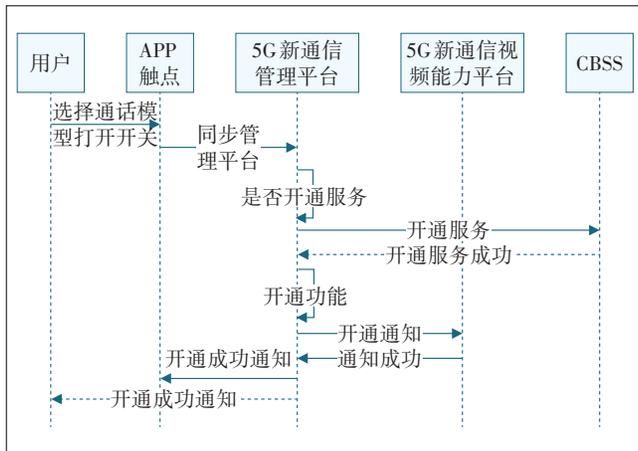


图3 5G新通信业务开通流程

a) 用户通过 APP 等触点选择通话模式, APP 将相关信息数据同步至管理平台。

b) 如用户未开通服务, 管理平台调用业务支撑系统接口开通服务, 业务支撑系统返回开通结果至管理平台, 管理平台为用户开通功能; 如用户已开通服务, 管理平台直接为用户开通功能。

c) 管理平台将功能开通信息传输到 5G 新通信能力平台, 5G 新通信能力平台返回开通结果, 通过管理平台、触点返回至用户侧。

#### 4.3.2 用户信息设置流程

以视频背景业务设置为例, 5G 新通信用户业务设置流程如图 4 所示。

a) 用户通过 APP 等触点设置视频背景业务, 并将设置信息通过管理平台同步至 5G 新通信能力平台。

b) 5G 新通信能力平台将设置结果通过管理平台、触点通知到用户侧。

#### 4.3.3 主要信令流程

以视频背景业务设置为例, 5G 新通信视频背景业

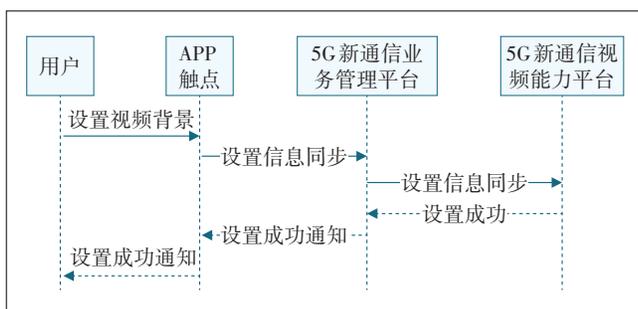


图4 5G新通信用户业务设置流程

务功能信令流程如图 5 所示。

阶段 1: S-CSCF 根据 iFC 信息进行业务的顺序触发, 将 INVITE 送至统一平台业务分发模块, 具体见图 5 中①~④。

阶段 2: 业务分发模块进行平台内各业务的顺序触发, 将 INVITE 送至 5G 新通信专有模块和视频彩铃专有模块, 各专有模块进行 INVITE 的透传, 直至呼叫到达被叫用户, 具体见图 5 中⑤~⑩。

阶段 3: 视频彩铃播放, 该阶段中信令交互均会通过业务分发模块, 经过 5G 新通信专有模块、5G 新通信专有模块进行透传, 具体见图 5 中⑪~⑯。

阶段 4: 被叫摘机, 5G 新通信专有模块将主被叫音频媒体拉通, 同时媒体服务模块保持播放, 与主被叫进行视频媒体交互, 具体见图 5 中⑰~⑳。

## 5 结束语

5G 新通信业务充分利用运营商 5G 网络技术优势, 为用户提供丰富的业务应用场景, 既能够弥补以往通话的不足, 又增加了趣味性和人文关怀功能等, 也摒除了互联网通话的弊端, 实现语音网络和数据网络的无缝衔接, 能有效提高通话效率、通话质量, 提升通话可信度, 拓宽通话业务发展空间, 满足用户多样化、个性化需求, 实现企业及用户的双赢<sup>[4]</sup>。规模化应用后可对抗 OTT 竞品, 创造新的赢利点, 保持和促进通话业务的繁荣, 促进业务快速实现商用, 创造业内领先优势。5G 新通信应用可显著提升通话业务核心竞争力, 有利于扭转通话业务下行趋势。

5G 的飞速发展和覆盖, 使得通过 VoLTE/VoNR 进行 5G 新通信业务成为可能。本文在此背景下提出了基于视频彩铃平台实现 5G 新通信业务的网络架构, 详细阐述了技术实现方案, 包括信令层面上与核心网的交互、媒体层面各媒体能力的实现以及各业务场景下的业务流程。本方案为电信运营商快速开展 5G 新通信业务提供有力的支持, 同时也为其分阶段发展 5G 新通信业务提供技术参考。

未来随着基于 DC 技术的核心网和终端的成熟, 本文提出的 5G 新通信平台可平滑升级支持 DC 通道业务, 在已有业务的基础上叠加数据交互能力, 实现更多实时交互式服务场景。同时, 实现 5G 新通信业务在不同网络之间的能力互联互通, 实现不同厂商、不同域间网络通信能力的协同调用和网内用户体验一致性的技术指标<sup>[5]</sup>, 从而实现国际互联的解决方案<sup>[6]</sup>。

