

IMS/VoLTE基础培训

Content

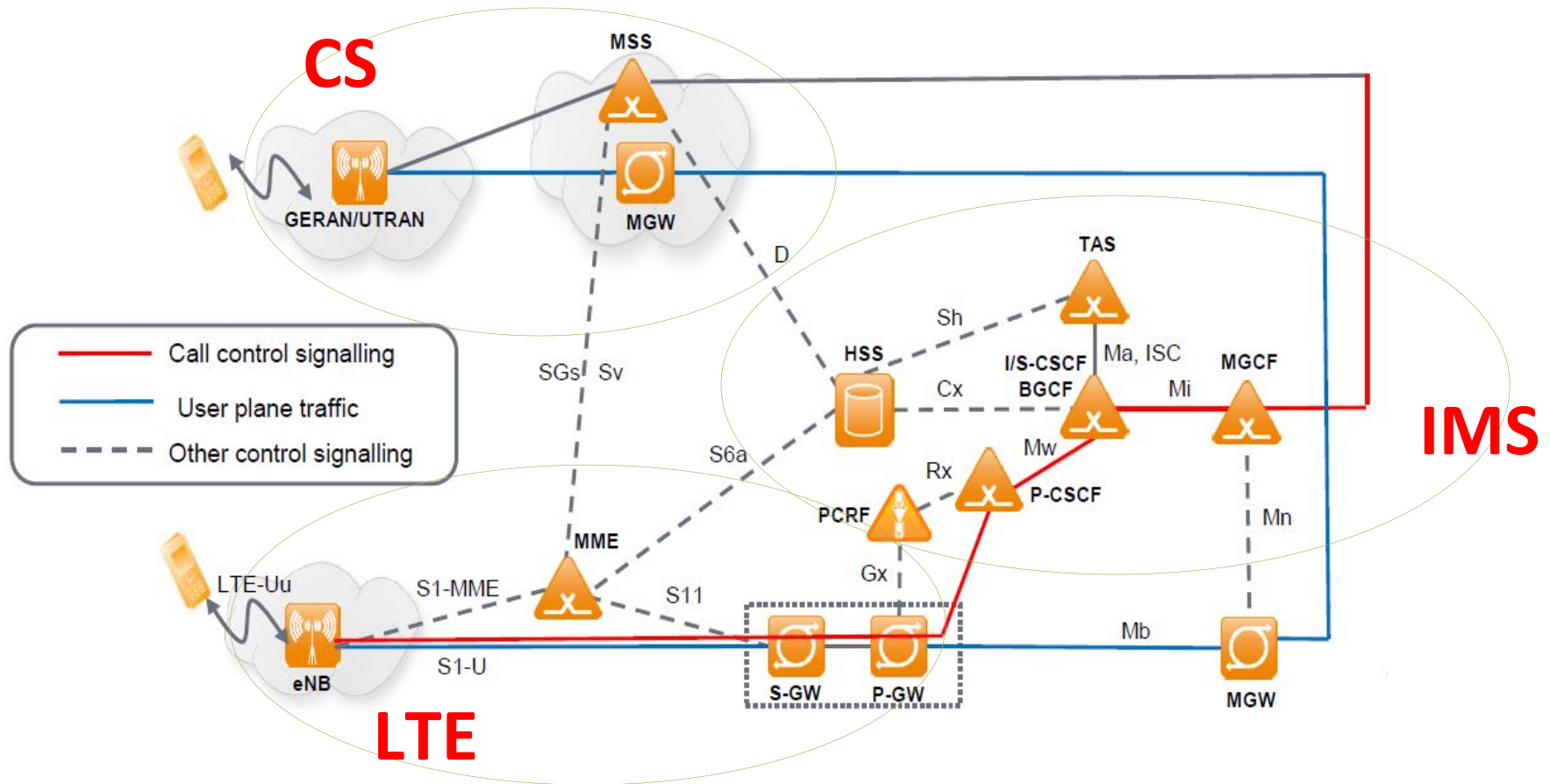
1

IMS介绍

2

VoLTE 介绍

基本网络架构



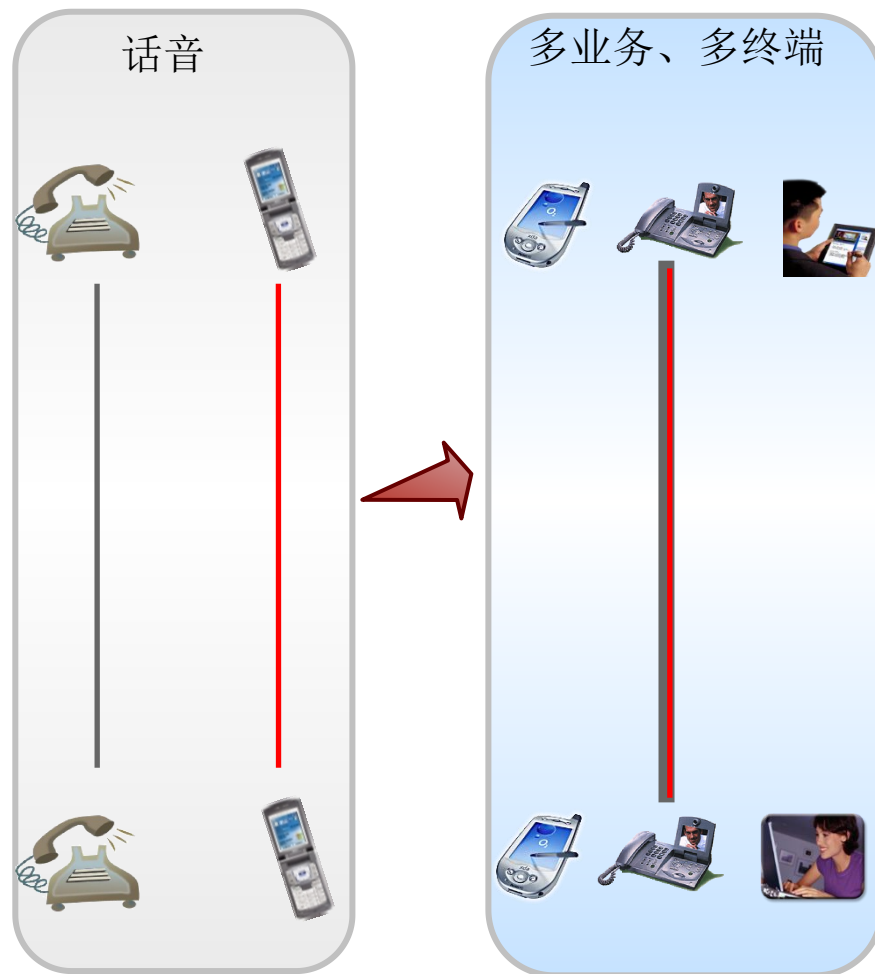
网络发展的驱动力

挑战之一：如何支持多种业务？

- 固定运营商率先体会到了话音收入停滞增长甚至负增长
- 移动运营商也都陷入同质竞争的泥潭
- 因此从单纯话音到多业务运营是必然趋势

挑战之二：如何支持多种接入网络？

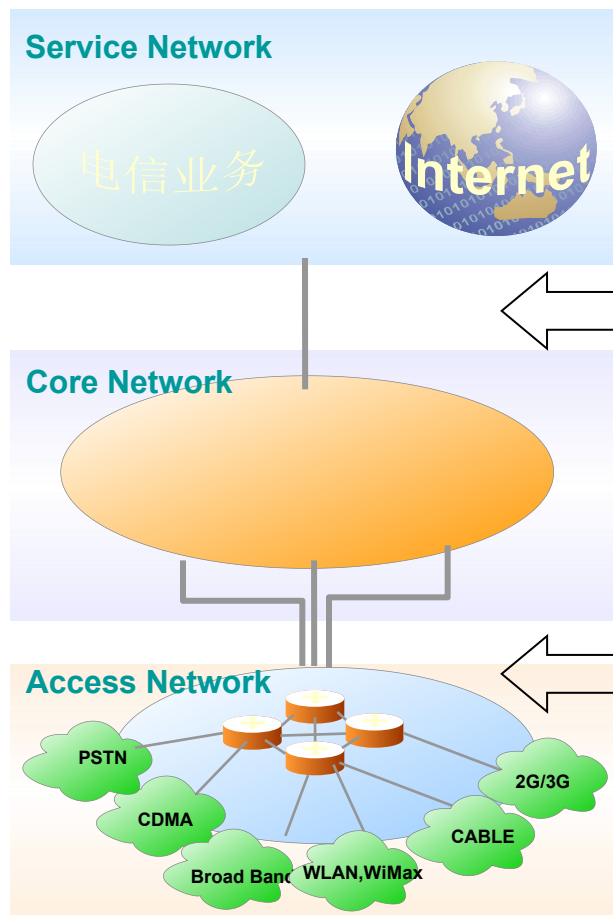
- WiMAX、xDSL、FTTx、HSxPA等接入技术的迅猛发展要求运营商突破原来单一的接入手段



IMS适应了网络架构的需求

需求

- 业务多种多样
- 新业务开发快速, 部署方便
- 统一的核心网
- 移动固定融合
- 多种接入

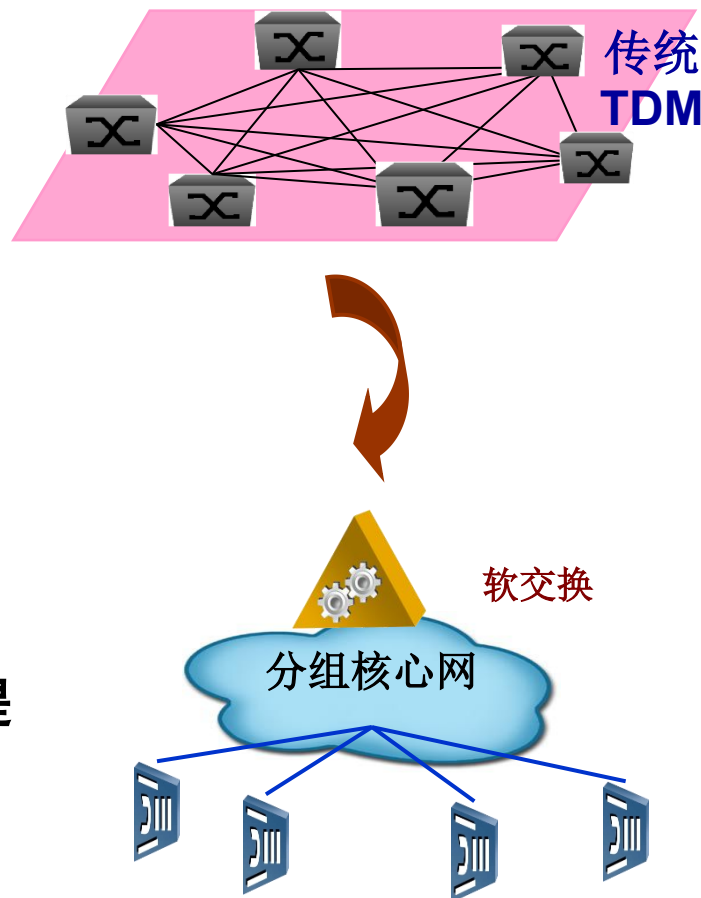


架构特点

- 业务之间可组合、调用
- 支持电信和互联网融合
- 标准、开放、松耦合接口
- 统一的会话控制
- 统一的用户数据中心
- 资源管理中心
- 与控制分离的媒体中心
- 基于IP

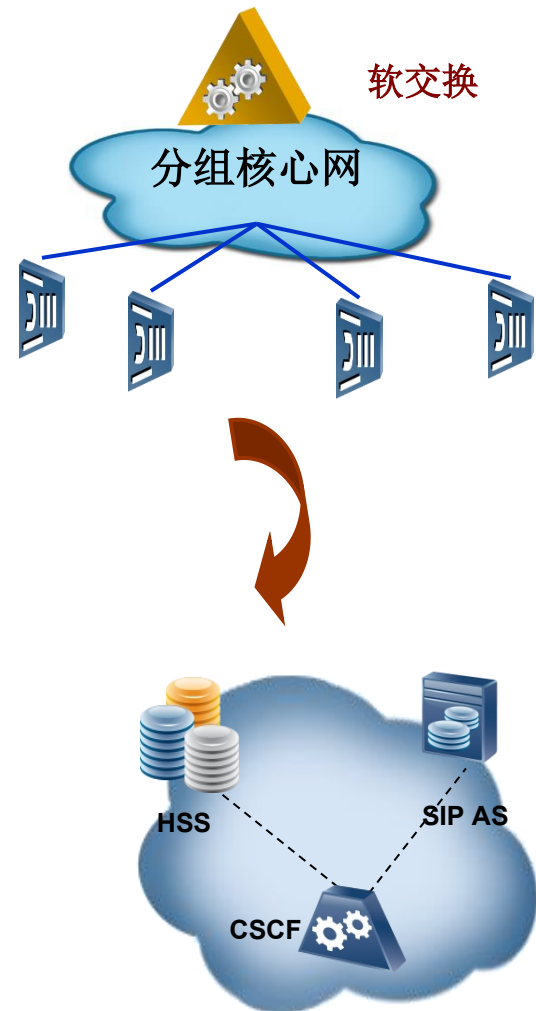
IMS和软交换一样控制和承载分离

- 软交换实现了复杂的信令、路由、媒体控制等功能
- 媒体网关只需实现媒体编解码等所谓承载相关功能
- 二者分离即控制和承载分离，其好处在于二者可以分布式组网，并可独立演进
- 这是网络简化和降低成本的关键一步
- IMS网络里大量使用了软交换的这一技术，如与现网互通的MGCF/MGW，提供媒体资源的MRFC/MRFP等等



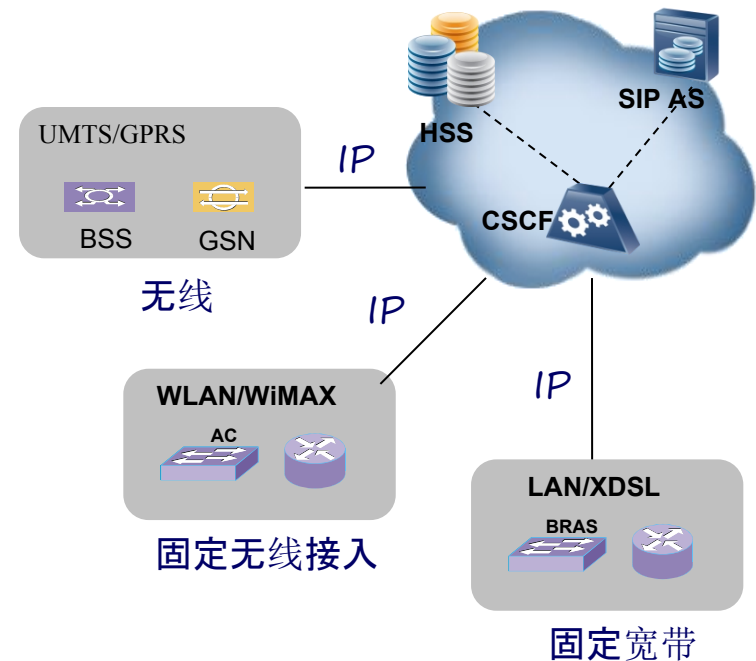
IMS将业务和路由进一步分离

- IMS进一步实现路由功能和业务处理分离
- 业务的需求是不断变化和增加的
- 而路由功能即实现主叫方找到被叫方的功能是相对稳定的
- 所有电信类业务都需要实现路由功能，包括打电话、发短信、传真、多媒体推送等业务
- 因此将二者进一步分离可加速新业务的引入
- 业务采用标准化、开放、松耦合的SIP接口，同时业务之间容易组合和相互调用



IMS基于IP实现了接入无关

- IMS采用完全基于IP的SIP信令
- IMS接入网采用IP技术,实现了底层接入的无关性
- IMS用IP从技术上粘合了移动和固定,实现了FMC
- 因此IMS首次实现了融合核心网的目标
- 在融合核心网的基础上,才有可能实现融合的业务



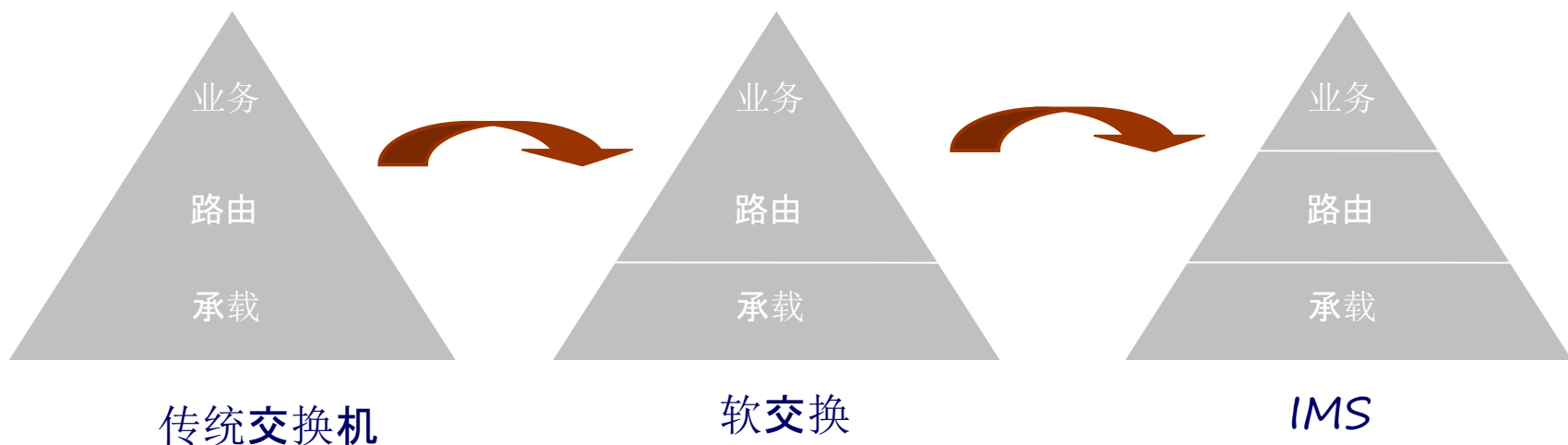
总结：IMS是更软的软交换

● 开放的网络构架体系

- 将传统交换机的功能模块分离成为独立的网络部件，各个部件可以按相应的功能划分各自独立发展
- 部件化使得原有的电信网络逐步走向开放，运营商可以根据业务的需要自由组合各部分的功能产品来组建网络；部件间协议接口的标准化可以实现各种异构网的互通
- 分离的目标是使业务真正独立于网络，灵活有效的实现业务的提供。用户可以自行配置和定义自己的业务特征，不必关心承载业务的网络形式以及终端类型，使得业务和应用的提供有较大的灵活。

● 基于分组的网络

- IP技术“粘合”了不同接入网络



IMS的定义

IMS : IP Multimedia Subsystem (3GPP TS 23.002)

The IM subsystem comprises all **CN** elements for provision of IP multimedia services comprising audio, video, text, chat, etc. and a combination of them delivered over the **PS** domain.

The entities related to IMS are CSCF, MGCF, MRF, etc. as defined in the stage 2 of the IM subsystem TS 23.228 [34]. See TS 22.228 [27] for some service examples of IMS.

IP = 基于IP的传输

基于IP的会话控制

基于IP的业务实现

Multimedia = 语音、视频、图片、文本等多种媒体的组合

在多种接入基础之上具有不同能力的终端组合

Subsystem = 依赖于现有网络技术和网络设备发展的系统

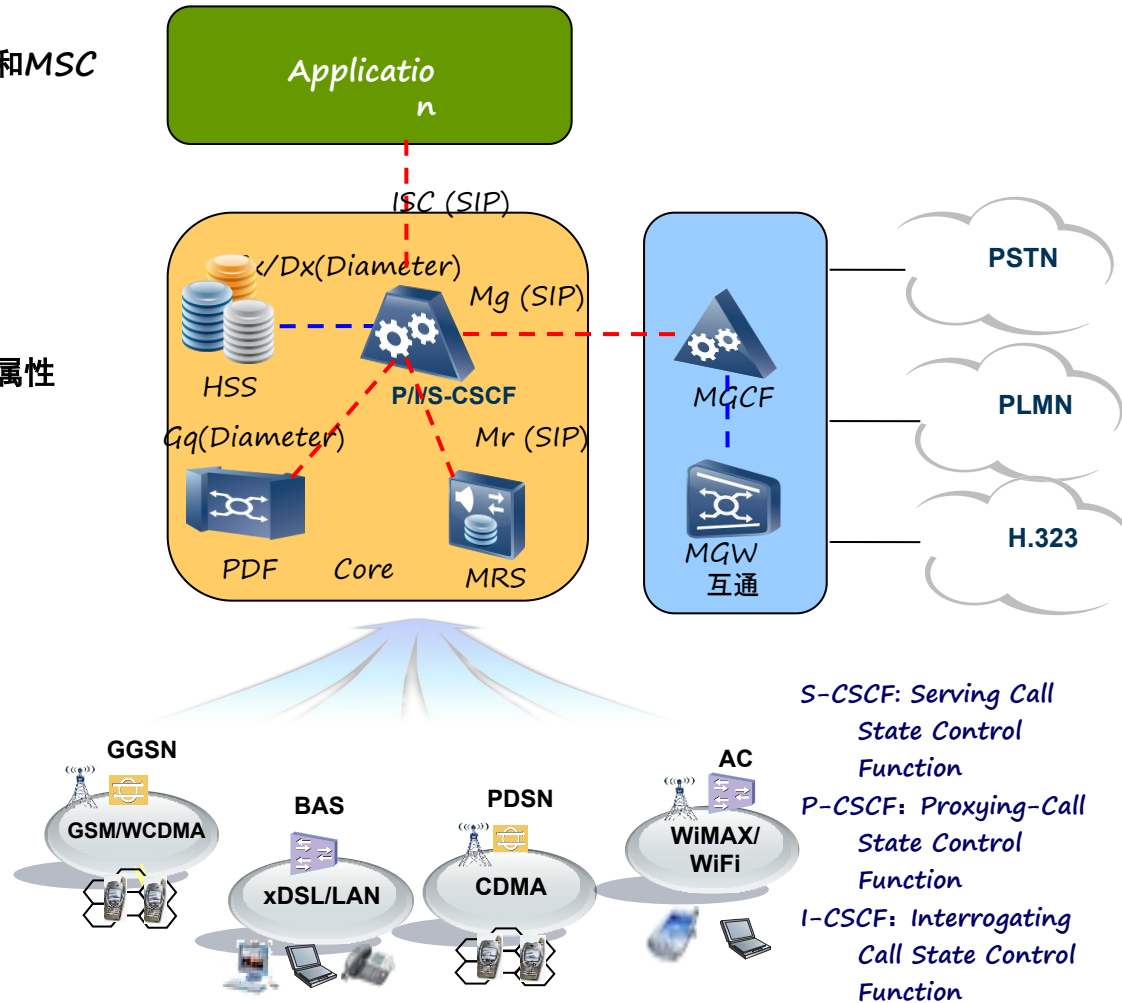
最大程度重用现有网络系统

无线网络把PS/GPRS网络作为承载网络

固定网络把基于固定接入IP系统作为承载网络

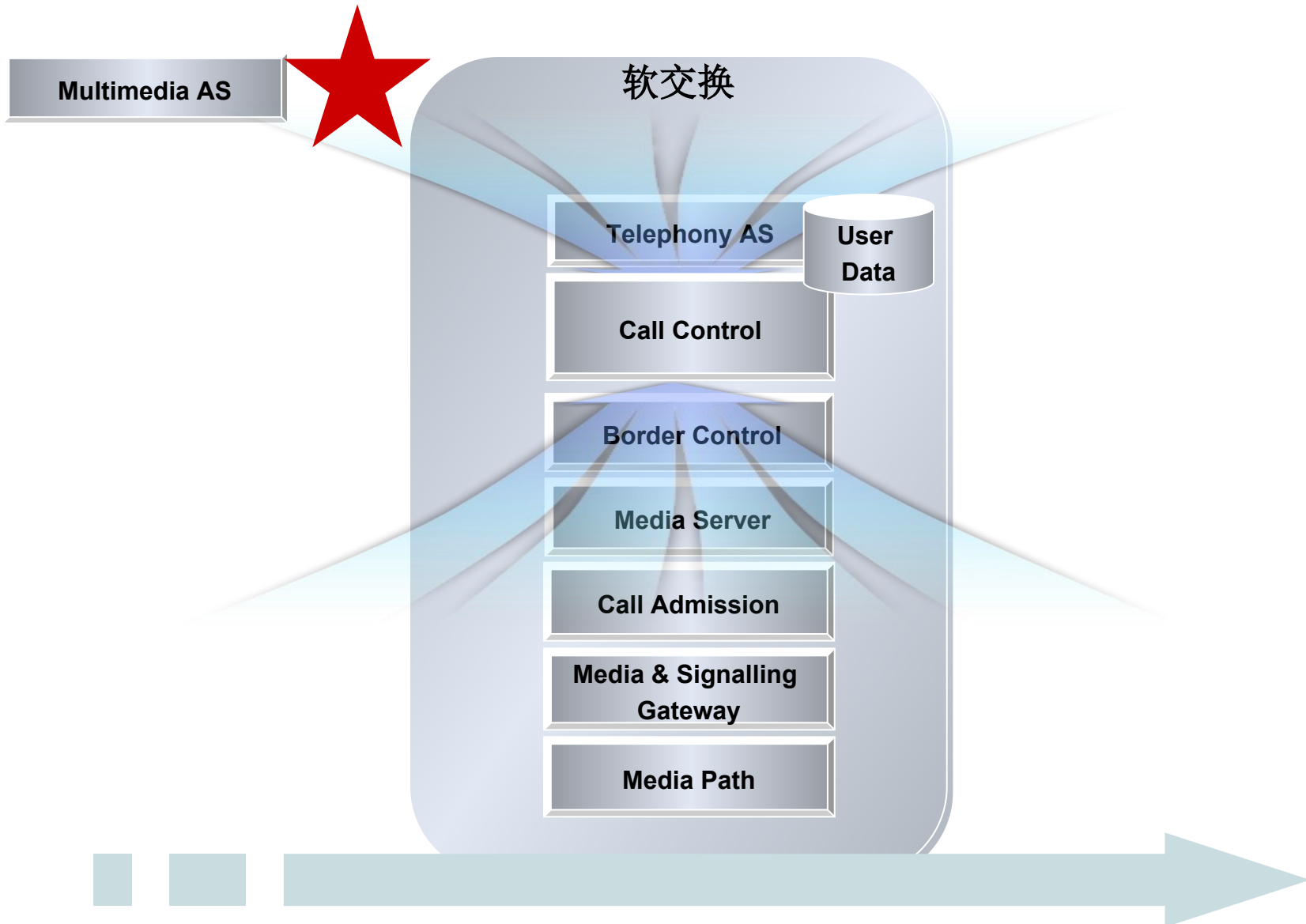
理解IMS核心功能实体

- **CSCF** (Call State Control Function)
 - 最核心的网元，地位相当于软交换和MSC
 - 其中S-CSCF负责路由、业务触发
 - P-CSCF负责接入
 - I-CSCF负责与其它IMS网络互通
 - 在小规模网络里三者一般合设
- **HSS** (Home Subscription Server)
 - 用户签约数据库，保存用户的签约属性
 - 地位相当于移动网里的HLR
- **MRS** (Media Resource Server)
 - 提供放音收号等媒体功能
- **PDF** (Policy Decision Function)
 - QoS策略管理
- **MGCF** (Media Gateway Control Function)
 - 提供SIP信令和ISUP信令转换
 - 因此负责与现网信令面互通
- **MGW** (Media Gateway)
 - 提供IP承载和TDM承载转换
 - 因此负责与现网承载面互通

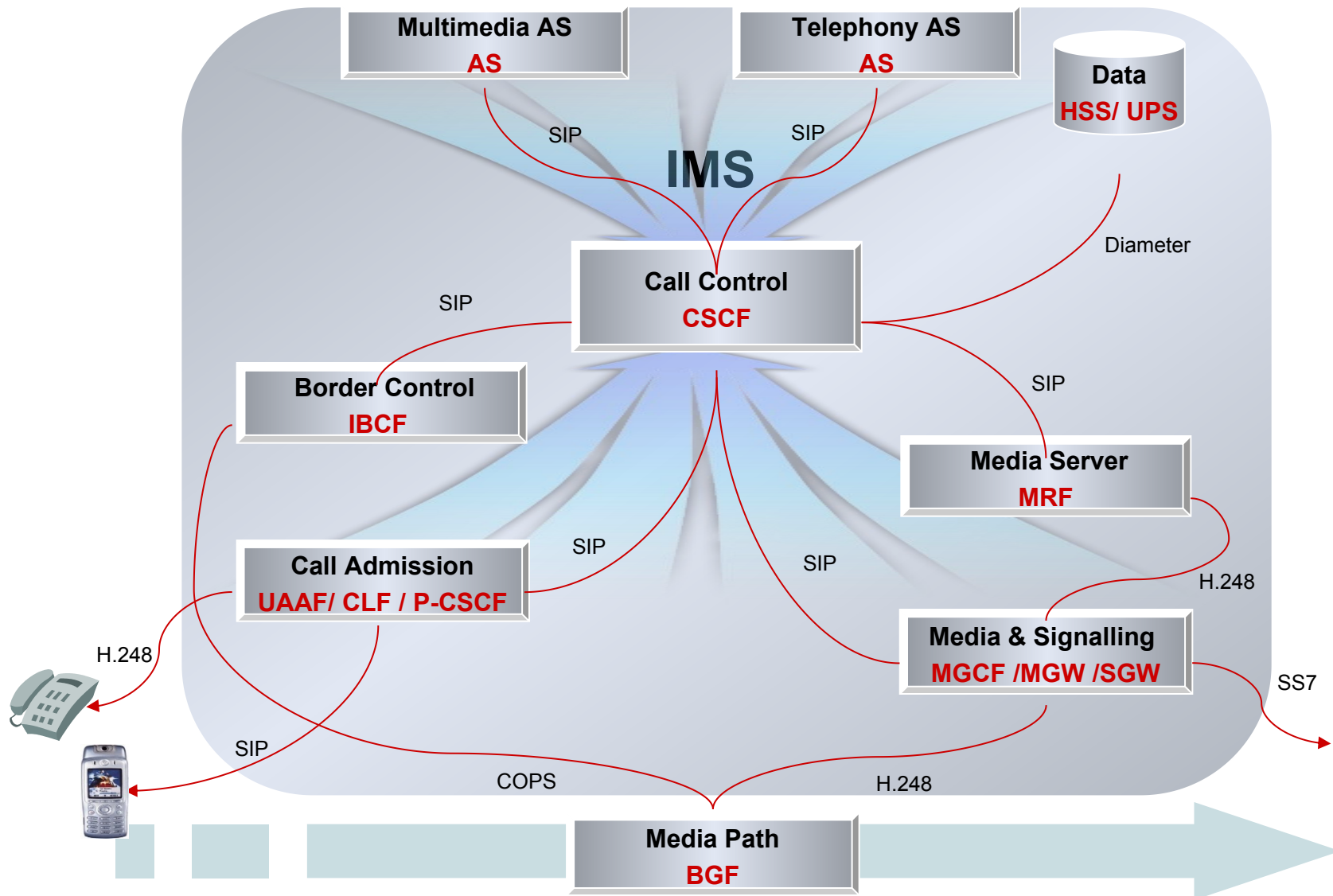


进一步理解IMS

本文档仅用于学习交流



进一步理解IMS



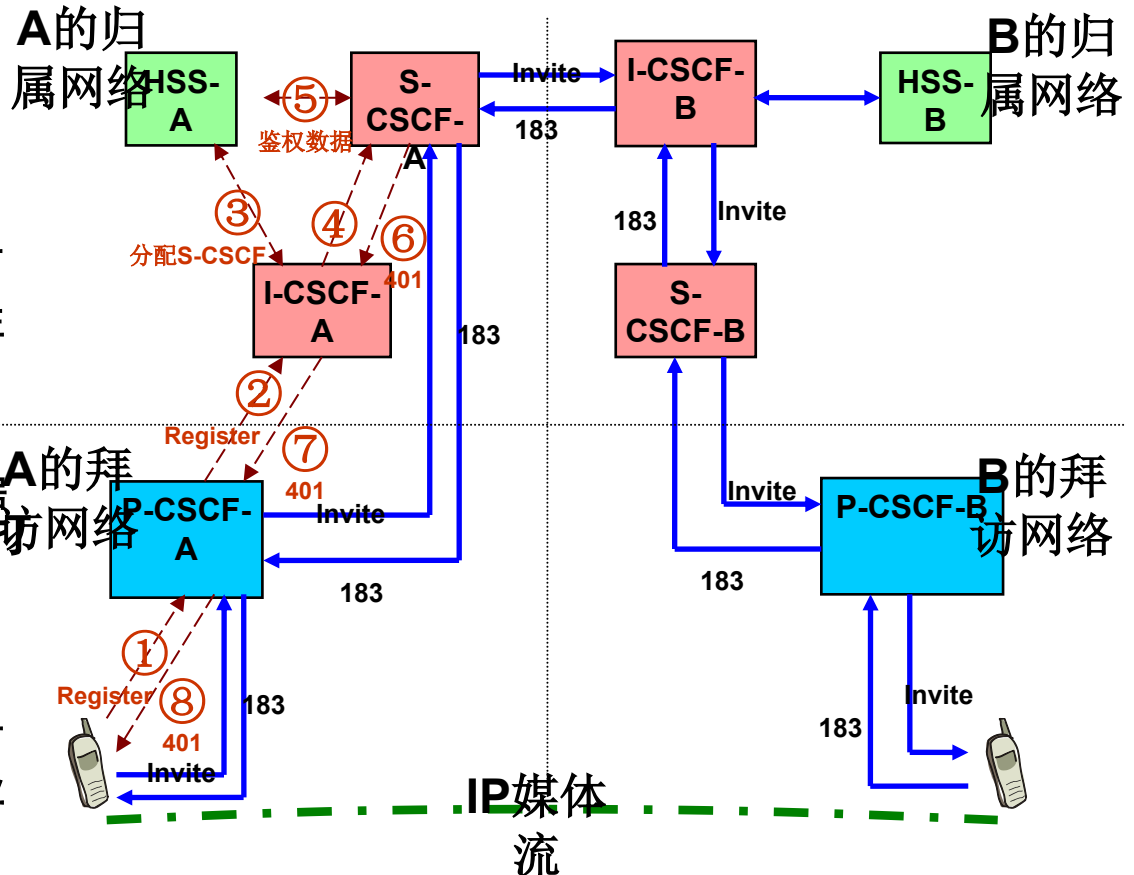
注册和打电话流程示意

红色流程1-8是注册流程

- 其中终端负责发起注册
- P-CSCF位于用户的拜访域，负责正确的把用户注册请求路由回其归属域
- S-CSCF负责处理鉴权
- HSS提供用户的鉴权数据

蓝色流程是一个简化的打电话流程

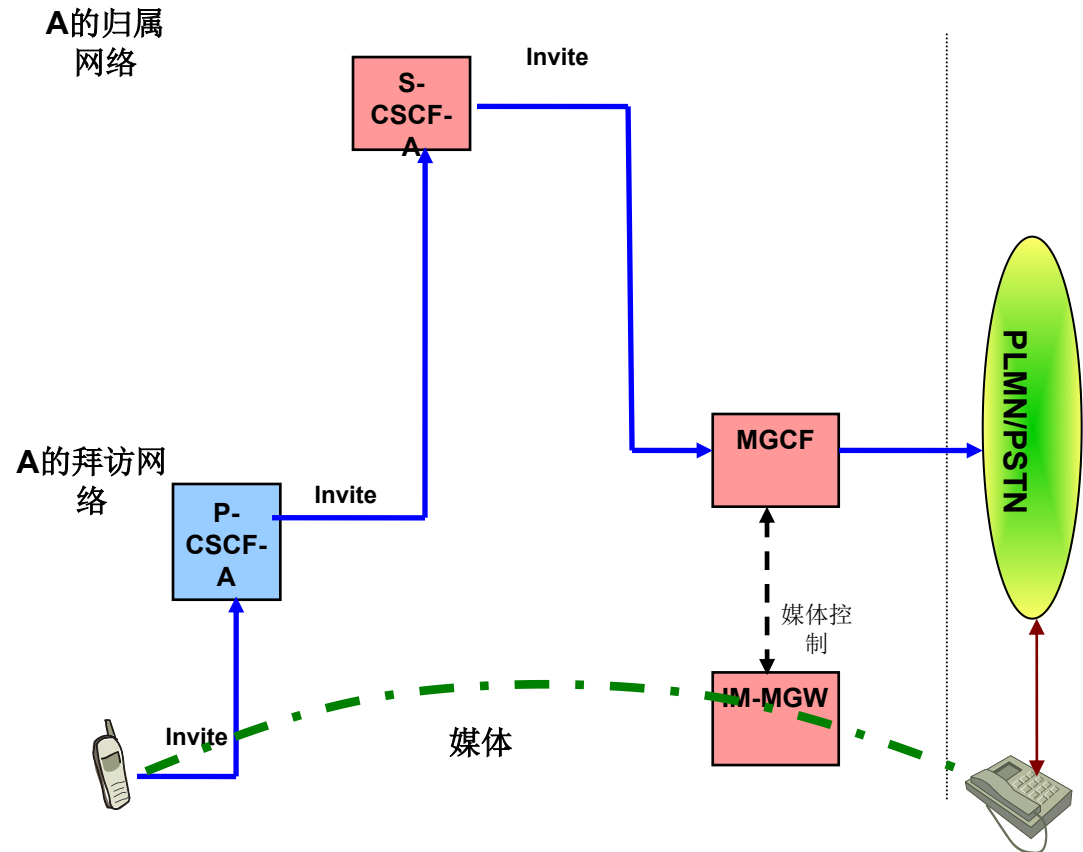
- 其中终端发起电话邀请
- P-CSCF根据用户的注册时保存的路由把用户的业务请求路由回S-CSCF
- S-CSCF负责分析被叫路由，并正确的找到被叫



跟PLMN/PSTN的互通

本文档仅用于学习交流

- 信令通过MGCF转换
- MGW提供IP承载到TDM承载的转换



上一部分花了一定篇幅介绍了IMS的基础概念，重点是通过与现网的比较来理解IMS本质上还是电信核心网，在这一方面来说与交换机或软交换是类似的。

后面将介绍IMS相对于传统网络的比较优势。

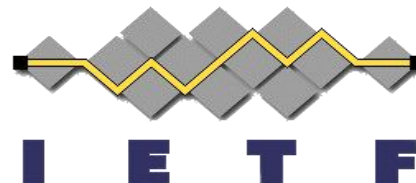
采用端到端的SIP信令，智能向业务侧和终端延伸

- 从网络到终端的端到端SIP信令

- 取消了交换机时代局间信令NNI和用户侧信令UNI差异
- 智能下移到终端，保证了业务属性在网络侧和终端之间或终端和终端之间的传递，无需转换，方便业务开发

- SIP信令的优势

- 基于Internet公开标准、是IETF工具包中的一个工具，并且已经被3GPP采用；
- 支持应用层的移动性，为客户提供稳定业务；
- 本身支持Fork、Presence特性，方便运营商扩展、部署新业务；
- 会话控制跟会话描述分离，可以容易的实现跟不同协议的结合。

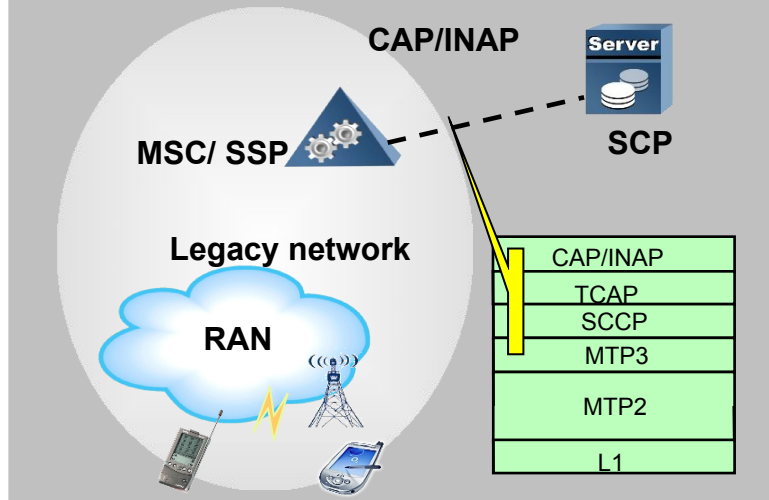


支持业务嵌套和复杂组合（相对于智能网）

智能网专家一般都会拷问，IMS开放业务的目标当初智能网也在宣扬，为什么最终在智能网并没有实现，在IMS就可能实现？

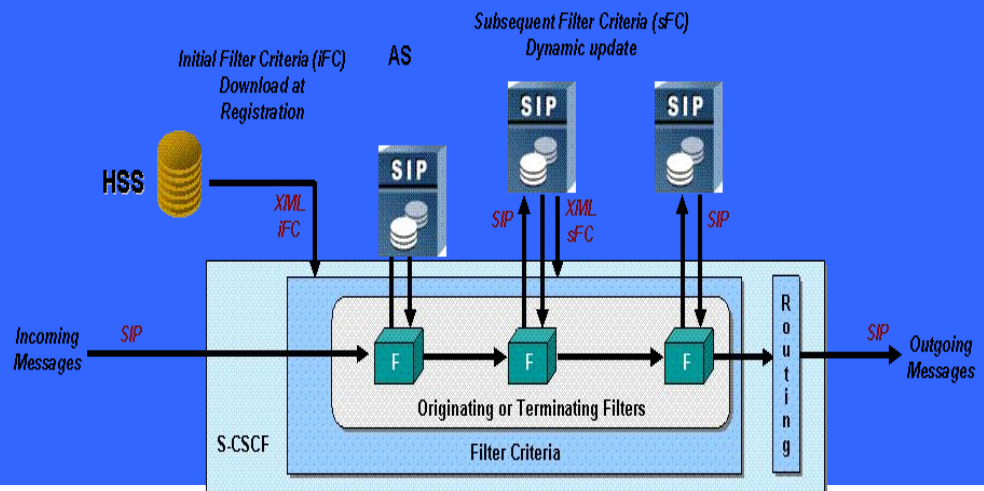
智能网

- CAP/INAP 对CP/SP来说过于复杂，难以理解，导致业务提供链过窄。
- 现网智能网协议一般都有厂家自己私有协议，没有真正开放
- CAP/INAP 难以实施业务的嵌套。



IMS

- 采用跟HTTP类似的SIP协议，拥有众多潜在的开发者的。
- 三种类型的业务触发点: SIP-AS, OSA-SCS, IM_SSF
- AS之间完全采用标准接口，松耦合，可嵌套



支持互联网风格的用户标识

- 用户标识可以采用email地址格式：username@domain.com
 - 容易记忆
 - 方便与其它互联网业务集成
 - 实现电话标识、email、个人主页、BLOG等统一标识
- 用户标识也可以同时保留原来基于数字的方式
 - 保证用户体验和习惯的继承性
 - 方便与其它网络互通

小贴士：软交换也支持这一特性，都采用了ENUM技术来提供SIP URL和ISDN之间的转换

所有业务都在归属网提供

- 首次实现了用户体验的移动性
 - 用户通过不同终端和接入网络享受一致的业务体验
 - 用户在任何地方甚至出差到国外也享受在签约地一致的业务体验
 - 一致的业务体验不仅包括基本业务还包括业务的所有属性
- 为什么原来移动网无法实现？
 - 2G网络都是在漫游地触发业务
 - 用户的体验因此受限于漫游地的网络能力
 - 最大的不同是IMS采用了IP承载和SIP信令，漫游地只需提供接入，无需业务触发

用户对移动性的不断追求



小贴士：举一个例子，至今中国移动的神州行用户无法享受GPRS国际漫游，其中一个重要的技术原因是基于智能网的GPRS国际漫游要求支持CAMEL3，而国外的GPRS网络基本都不支持

总结：IMS的技术特点

- 智能延伸到业务侧和终端侧，简化了网络，有利于新业务发放和部署
- 业务服务器之间松耦合、标准、开放的接口有利于业务之间的组合和调用
- 引入了互联网风格的URL标识，有利于实现与WEB业务的融合
- 归属网提供业务实现了体验层面的移动性

大家最关注的首先是IMS到底能够提供什么样的新业务？

彩色固网：开辟后向价值链

话音业务的增强：

- 多媒体共享
- **Multimedia caller ID**
- **Multimedia Ring Backtone**
- 视频通话
- **Presence-enabled 地址簿**
- **FMC**

突破业务市场：

- 可从合作伙伴获得收入
- 同时打造一个联合的价值链
- 提升**MOU**

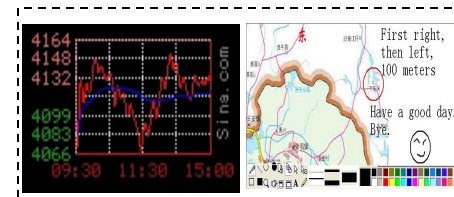
Multimedia Ring Backtone



Multimedia Caller ID



Video Call



Map Sharing

Online Information

固网的第二春：从价值链中获益

MRBT/MCID多媒体彩铃/彩像：下一个彩铃？

话音业务的增强：

- **M-RBT**：主叫方拨通被叫电话时看到一段视频或其它多媒体片段，类似于彩铃，但媒体类型更加丰富多彩
- **M-CID**：被叫来电显示主叫的视频或者主叫方推送的名片、网络侧推送的广告等等
- 可独立使用
- 同时在固网里的应用可以作为彩色固网的一部分

下一个彩铃？

- 吸引广告客户
- 同时打造一个联合的价值链
- 提升**MOU**



Presence已成为所有电信业务的有机组成部分

本文档仅用于学习交流

应用场景:

- 独立应用
 - 类似于**MSN**、**QQ**等好友列表中的状态
- 与其它业务集成
 - 提供基于**Presence**的智能路由
 - 与**PoC**、地址簿等集成



Location, feeling, status,
profile and more ...



PoC即按即讲适合小规模群组即兴通话

本文档仅用于学习交流

即兴群组通话：

- 小规模群组即按即讲
- 用户范围为所有手机用户
- 克服了专业系统的覆盖限制

应用场景：

- 出租车、物流通讯系统
- 自驾游、旅游团的临时联系手段
- 奥运志愿者通信系统

对移动运营商的价值：

- 进入非专业集群通信市场
- 提升**MOU**



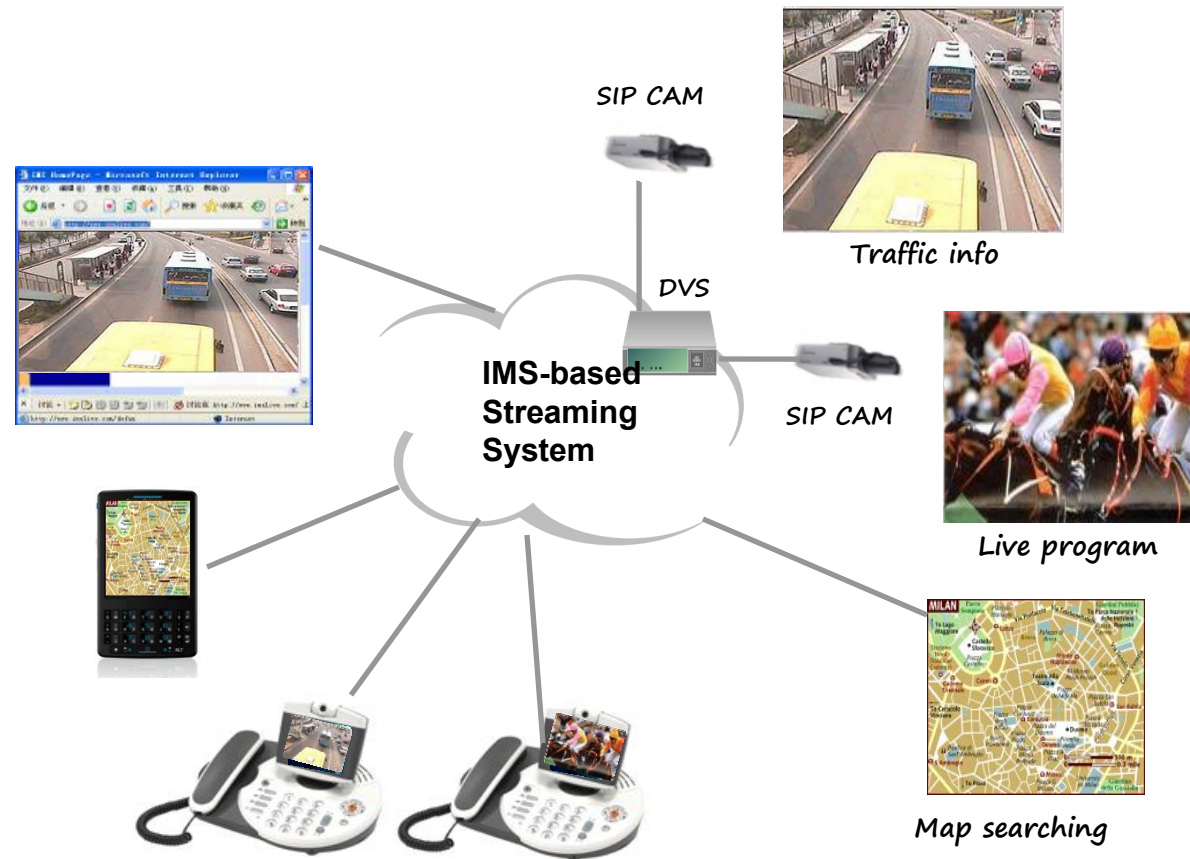
特殊应用

特性/应用场景:

- 实时节目
- Video on demand**
- 交通监控
- 多媒体导航
- 家居监控

基于IMS创造的价值:

- Fixed-Mobile-Convergence**
- Video call continuity**
- 全球漫游



基于IMS的会议系统

与传统会议的比较优势:

- 同一会场同时支持语音和视频
- 多媒体会议系统
- 提供基于**Web**的**Portal**
- 支持用户全球漫游

• 可与其它IMS业务集成如
Presence/IM/Conf...



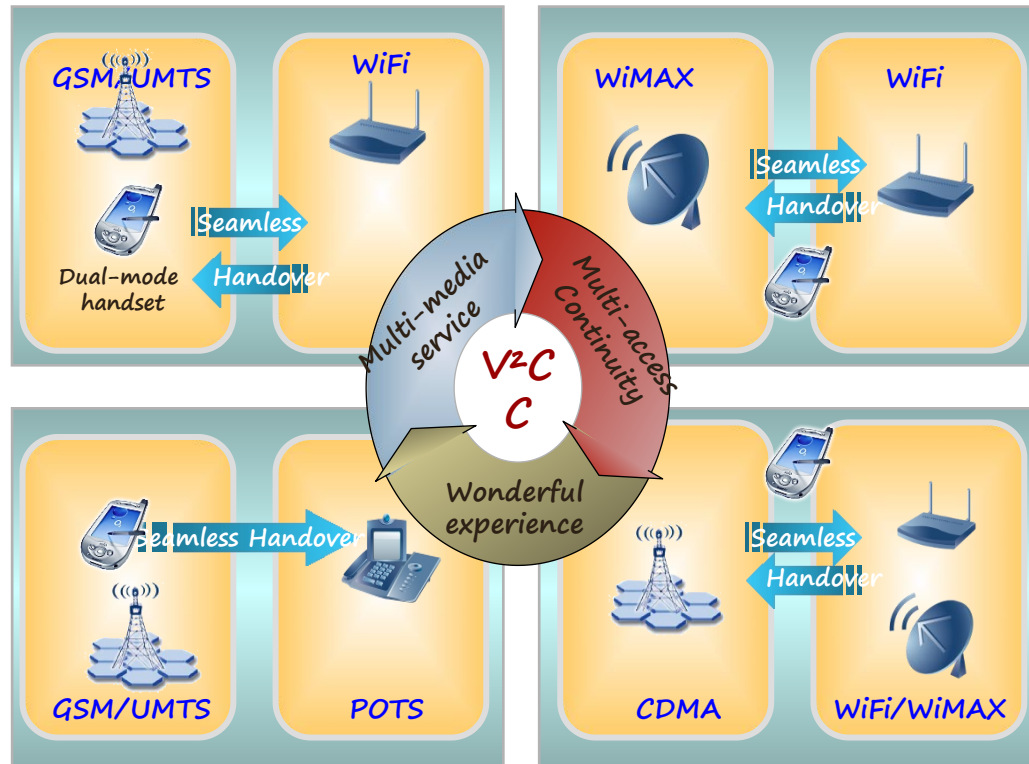
帮助运营商进入非专用的会议市场

V²CC实现FMC

作为运营商实现**FMC**的入口：

- 跨**WiFi**和**GSM**的语音呼叫连续性
- 面向未来的架构保证其它异种网络之间切换

- 可与其它**IMS**业务集成如**Presence/IM/Conf...**



最佳的实现FMC手段

IMS vs. NGN

- IMS和软交换实际上是NGN的两个版本
- 和软交换当年把控制和承载分离开类似，IMS不过把业务和控制进一步分离
- 可以说IMS就是更标准的软交换，或者在移动网里更可说IMS是R6的软交换
- 理论上说IMS能实现的业务，软交换都可以实现，只不过都是基于各厂家私有的协议和标准，如果软交换进一步标准化这些业务和接口，就和IMS没有什么区别

IMS并不复杂，组网也很简单

- IMS确实有很多模块和接口，这是标准化的代价，但是在网络初期很多功能模块都是可以合设的，特别是华为可以把IMS实现在一块单板或者一个1U的服务器上，可与软交换集成在一个机架里进行混合组网
- 从成本上来说，以VoBB应用场景为例，华为公司的IMS解决方案相对于业界任何一家软交换解决方案包括华为自己的，都具有竞争力

IMS已经成熟，完全可商用

- 经常有人认为IMS还早，还有很多问题。但实际上在解决运营商目前最迫切的几个需求方面如VoBB、PSTN网改、彩色固网等，IMS已完全具备商用条件
- 这一点在FT、BT、CMCC等众多运营商对IMS进行多轮测试，华为公司的结果也证明了IMS已经具备了可商用的条件
- IMS还在不断发展，如在与WEB的融合方面是近几年提出的新课题，这里面不仅仅是技术本身，还涉及到商业模式，尤其是可能对现网的冲击，因此运营商和设备制造商都在IMS基础上进一步完善

Content

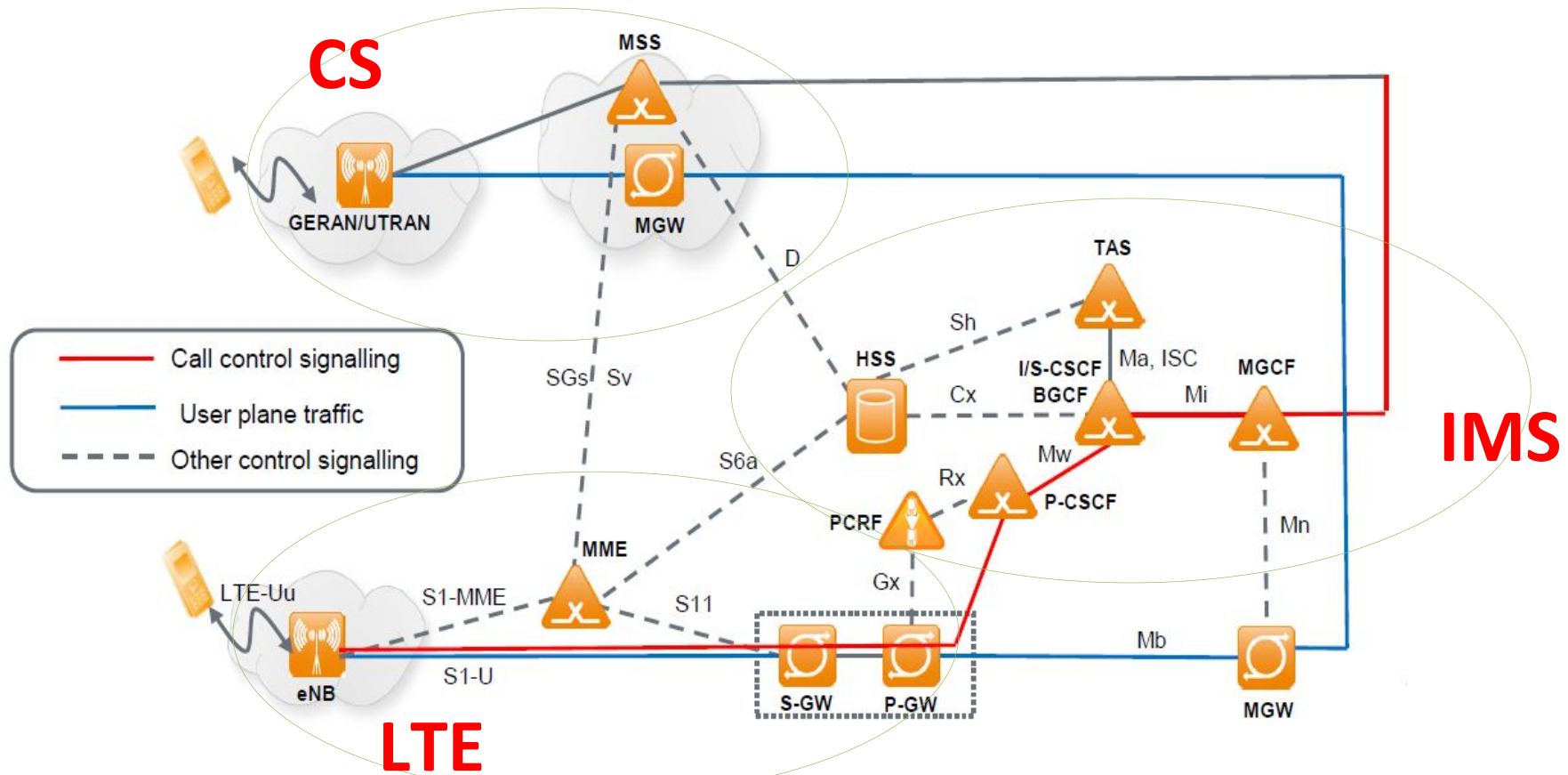
1

IMS介绍

2

VoLTE 介绍

VoLTE 网络架构



CSCF (Call Session Control Function)：多媒体呼叫会话过程中的信令控制

MGCF (Media Gateway Control Function)：执行IMS与CS域的互通；不同域间协议转换

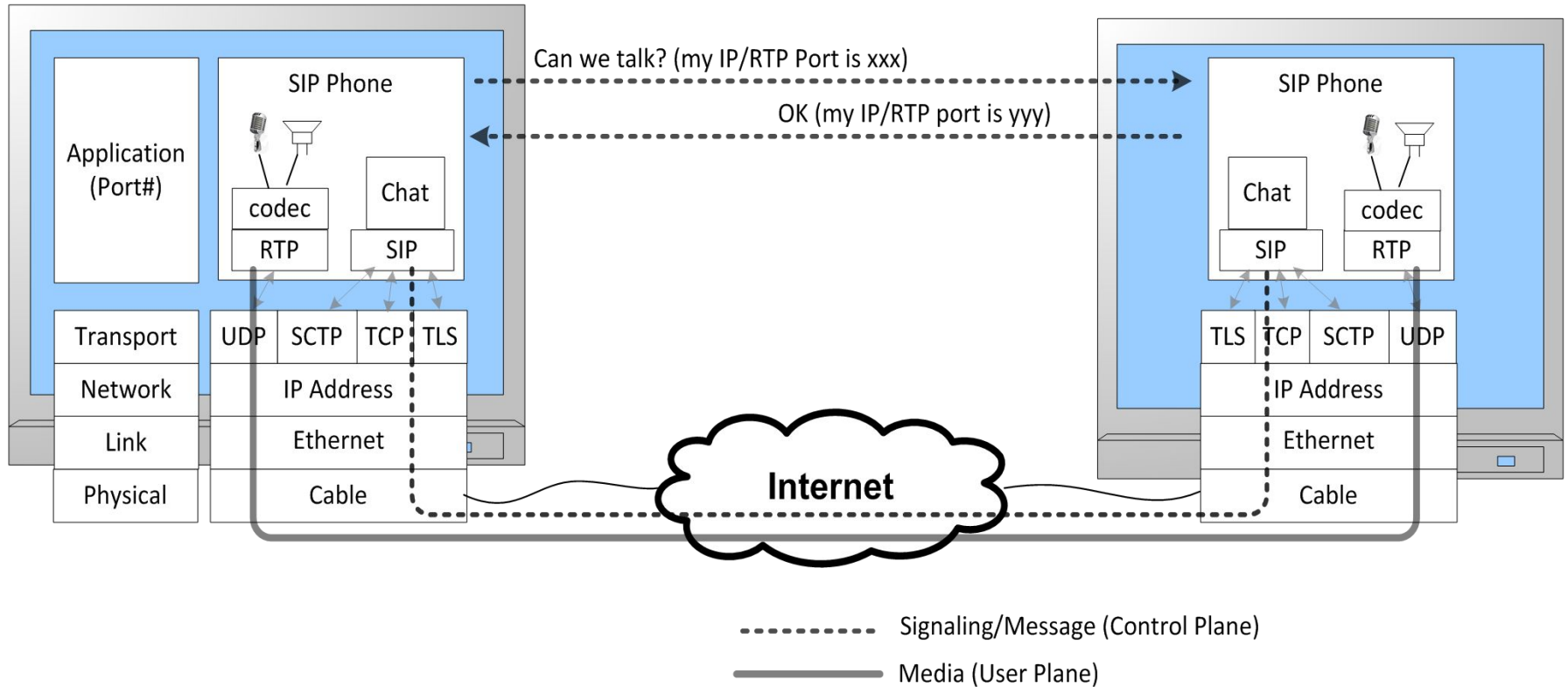
MGW (Media Gateway)：连接不同域的用户面；不同网络之间的编解码转换

VoLTE对于承载的要求

- QCI1 的专用承载用于 voice call.
- QCI2 的专用承载用于 video call.
- QCI5 的专用承载用于传送到IMS的SIP信令.

| QCI | Guarantee | Priority | Delay budget | Loss rate | Application |
|-----|-----------|----------|--------------|-----------|---|
| 1 | GBR | 2 | 100 ms | 1e-2 | VoIP |
| 2 | GBR | 4 | 150 ms | 1e-3 | Video call |
| 3 | GBR | 5 | 300 ms | 1e-6 | Streaming |
| 4 | GBR | 3 | 50 ms | 1e-3 | Real time gaming |
| 5 | Non-GBR | 1 | 100 ms | 1e-6 | IMS signalling |
| 6 | Non-GBR | 7 | 100 ms | 1e-3 | Interactive gaming |
| 7 | Non-GBR | 6 | 300 ms | 1e-6 | TCP protocols:browsing, email, file download |
| 8 | Non-GBR | 8 | 300 ms | 1e-6 | |
| 9 | Non-GBR | 9 | 300 ms | 1e-6 | |

SIP 协议栈



VoLTE 注册

为什么要注册：

- 用户使用IMPU（IP Multimedia Public Identity）通信
- 建立用户当前的IP与其IMPU的对应关系
- 掌握用户当前的位置信息及业务能力
- 注册过程的鉴权与认证保证了网络的安全性

VoLTE 注册

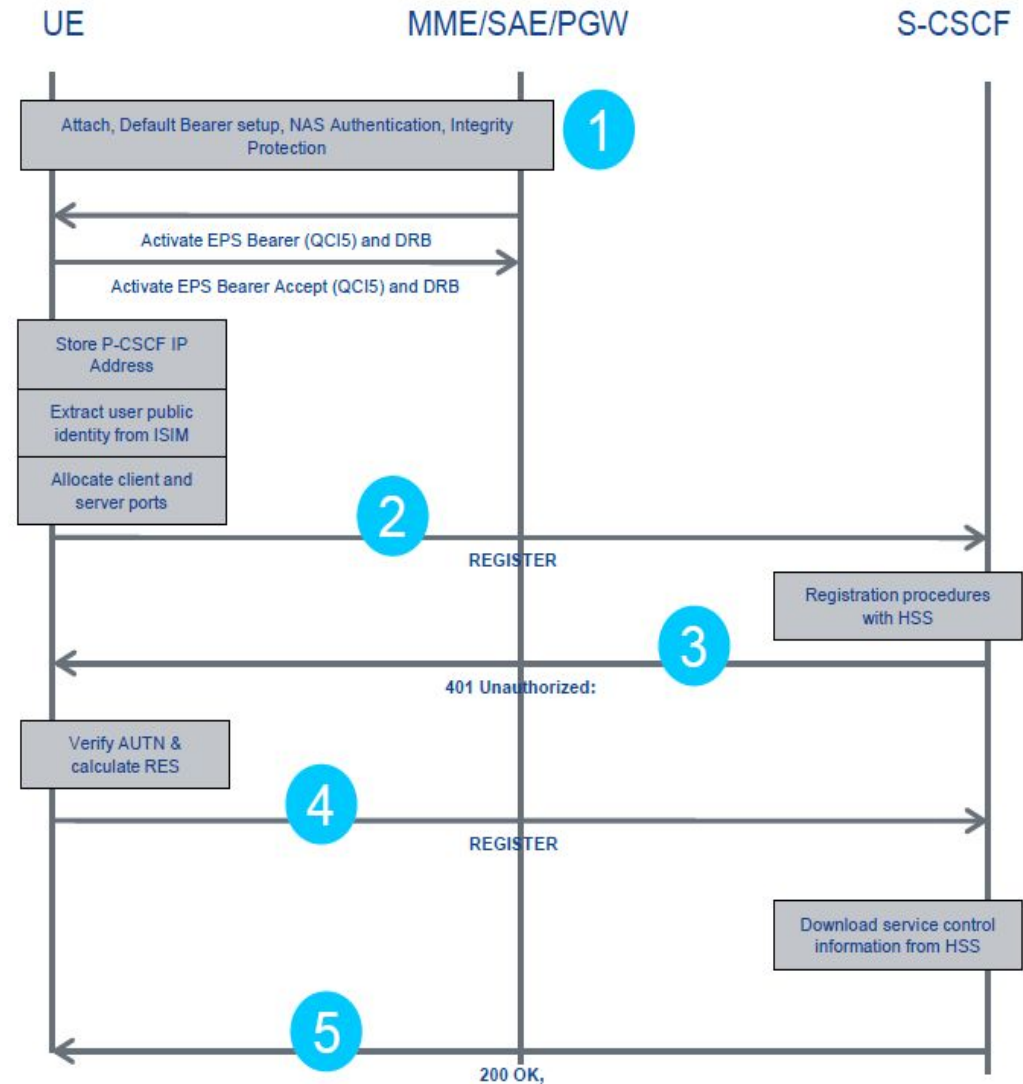
1、UE attaches 到LTE网络，PGW 分配IP 地址并给终端指示P-CSCF 地址。

2、UE 通过P-CSCF发送REGISTER 给 S-CSCF，发起注册请求

3、S-CSCF 向HSS 请求鉴权数据，并给UE响应401（未鉴权），要求UE 携带鉴权信息

4、UE 重新发送REGISTER携带鉴权信息。

5、S-CSCF认证之后给UE回复200 OK 完成注册。



VoLTE 注册

```

11:37:58.441 ↑ LTE NAS-->PDN connectivity request
11:37:58.441 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:37:58.544 ↓ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration
11:37:58.546 ↑ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Complete
11:37:58.546 ↓ LTE NAS-->Activate default EPS bearer context request
11:37:58.546 ↑ LTE NAS-->Activate default EPS bearer context accept
11:37:58.546 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:38:01.736 ↑ IMS_SIP_REGISTER->Request
11:38:01.939 ↓ IMS_SIP_REGISTER->Unauthorized
11:38:02.145 ↑ IMS_SIP_REGISTER->Request
11:38:02.308 ↓ IMS_SIP_REGISTER->OK
11:38:02.308 ↑ IMS_SIP_SUBSCRIBE
11:38:02.349 ↓ IMS_SIP_SUBSCRIBE
11:38:02.349 ↓ IMS_SIP_NOTIFY
11:38:02.393 ↑ IMS_SIP_NOTIFY
    
```



```

LTE NAS-->Activate default EPS bearer context request
├── L3Message
│   ├── dir = DOWNLINK
│   └── message
│       ├── ACTIVATE_DEFAULT_EPS_BEARER_CONTEXT_REQUEST
│       │   ├── EPS_QoS
│       │   │   ├── QCI = (5)QCI 5
│       │   │   ├── MaxBitRate_UL = 255
│       │   │   ├── MaxBitRate_DL = 255
│       │   │   ├── GuaranteedBitRate_UL = 255
│       │   │   └── GuaranteedBitRate_DL = 255
│       │   └── Access_point_name = imsmnc002mcc460qprs
    
```

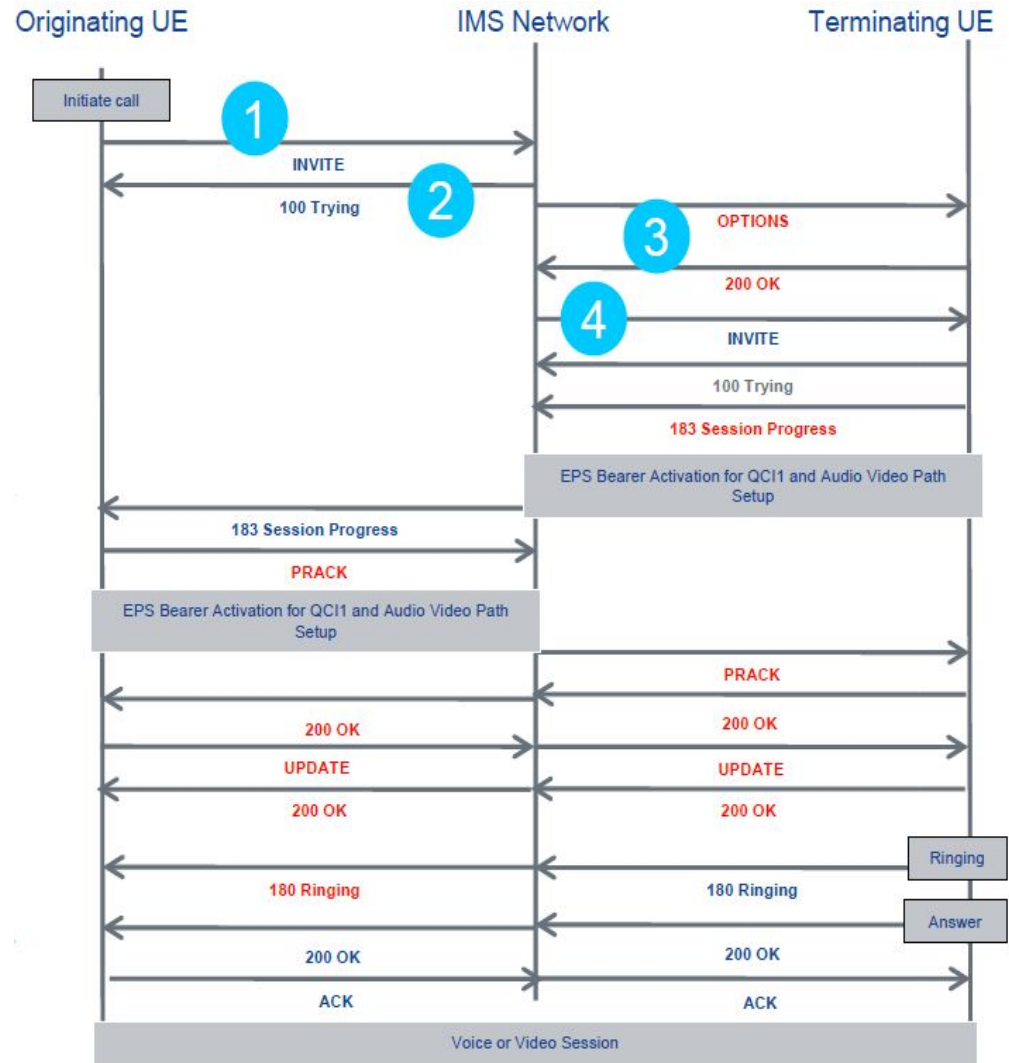


注册成功可以在8475上看到注册的用户



VoLTE 呼叫 (precondition)

- 1、UE 发送INVITE 消息，到IMS.
- 2、P-CSCF 收到INVITE 后回复“100 Trying”表示INVITE请求正在处理，并向S-CSCF发送INVITE.
- 3、IMS 网络发送OPTION消息查询对端UE支持的SIP消息，对端UE根据自己的能力回复200OK.
- 4、INVITE消息发送到对端，并要求对端预留SDP中要求的媒体资源.



VoLTE 呼叫 (precondition)

5、precondition 都支持时，对端回复183，携带SDP描述对端要求的媒体资源。P-CSCF分配好对端的媒体资源后给本端回复183消息，

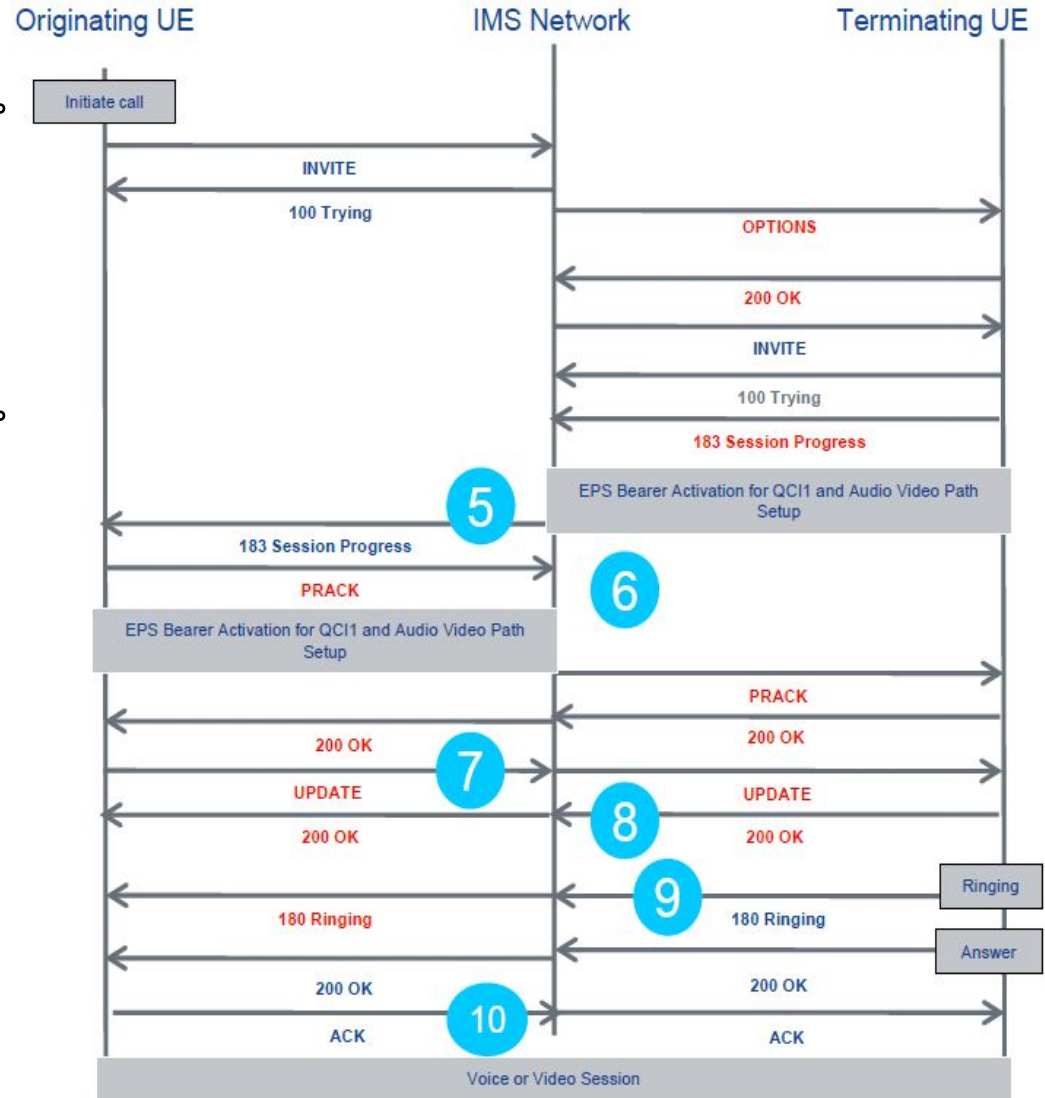
6、本端收到后回复PRACK消息当作183的响应。P-CSCF分配本端媒体资源并给对端回复PRACK，对端收到后回复200OK。资源预留完成。

7、本端发起UPDATE消息携带新的SDP（预留好的）。

8、两边都有资源预留完成后，对端回复200OK，则表示两边资源预留都完成，可以振铃。

9、对端回复180振铃。

10、对端回复200OK，本端回复ACK，呼叫建立。



VoLTE 呼叫 (precondition)

对于双方的UE而言，建立PDP上下文的执行过程是相互独立的。这意味着在资源被成功预留之前，根本无法保证所协商的媒体会话是否可以建立起来。因此，Precondition作用主要是为了保证在确认本地和主叫方的资源预留都已成功之前，被叫方不应振铃，以最大程度减少被叫方振铃但接听电话又失败的情况

| | |
|---|--|
| <pre> IMS_SIP_INVITE->Request ├── L3Message │ ├── dir = Uplink │ ├── Content = Accept: application sdp,application 3gpp-ims+xml │ ├── Content = P-Preferred-Service: urn:urn-7:3gpp-service.ims.icsi.mmtel │ ├── Content = a: *;+g.3gpp.icsi-ref="urn%3Aurn-7%3A3gpp-service.ims.icsi" │ ├── Content = k: 100rel,replaces,precondition,from-change │ └── Content = P-Early-Media: supported </pre> | <pre> IMS_SIP_INVITE->Request ├── L3Message │ ├── dir = Uplink │ ├── Content = Accept: application sdp,application 3gpp-ims+xml │ ├── Content = P-Preferred-Service: urn:urn-7:3gpp-service.ims.icsi.mmtel │ ├── Content = a: *;+g.3gpp.icsi-ref="urn%3Aurn-7%3A3gpp-service.ims.icsi" │ ├── Content = k: 100rel,replaces,from-change │ └── Content = P-Early-Media: supported </pre> |
|---|--|

若 *INVITE Request* 消息中携带 *Precondition* 字段，表明终端支持该功能。

不支持 *Precondition* 功能的呼叫流程

| | |
|--|--|
| <pre> 13:53:25.968 ↑ IMS_SIP_INVITE->Request 13:53:26.158 ↓ IMS_SIP_INVITE->Trying 13:53:26.458 ↓ IMS_SIP_INVITE->Ringing 13:53:32.494 ↓ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration 13:53:32.504 ↑ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Complete 13:53:32.504 ↓ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request 13:53:32.524 ↑ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request accept 13:53:32.524 ↑ LTE RRC->UL Information Transfer 13:53:32.544 ↓ IMS_SIP_INVITE->OK 13:53:32.554 ↑ IMS_SIP_ACK </pre> | <pre> 13:53:26.338 ↓ IMS_SIP_INVITE->Request 13:53:26.338 ↑ IMS_SIP_INVITE->Trying 13:53:26.398 ↑ IMS_SIP_INVITE->Ringing 13:53:32.272 ↑ IMS_SIP_INVITE->OK 13:53:32.424 ↓ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration 13:53:32.424 ↑ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Complete 13:53:32.424 ↓ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request 13:53:32.444 ↑ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request accept 13:53:32.444 ↑ LTE RRC->UL Information Transfer 13:53:32.644 ↓ IMS_SIP_ACK </pre> |
|--|--|

主叫 被叫

AMR 语音编码

- AMR=Adaptive Multi-Rate ，“自适应多速率编码”，主要用于移动设备的音频
- AMR又称为AMR-NB，抽样频率为8KHz，语音带宽范围为300—3400Hz
- AMR-NB 共有16种编码方式，0-7对应8种不同的编码方式，8-15用于噪音或者保留用
- AMR-WB=Adaptive Multi-rate-Wideband，“自适应多速率宽带编码”，抽样频率为16KHz，语音带宽范围为50—7000Hz
- AMR-WB是一种同时被国际标准化组织ITU-T和3GPP采用的宽带语音编码标准，也称为G722.2标准

AMR-NB

| Frame Type | Mode Indication | Mode Request | Frame content (AMR mode, comfort noise, or other) |
|------------|-----------------|--------------|---|
| 0 | 0 | 0 | AMR 4,75 kbit/s |
| 1 | 1 | 1 | AMR 5,15 kbit/s |
| 2 | 2 | 2 | AMR 5,90 kbit/s |
| 3 | 3 | 3 | AMR 6,70 kbit/s (PDC-EFR) |
| 4 | 4 | 4 | AMR 7,40 kbit/s (TDMA-EFR) |
| 5 | 5 | 5 | AMR 7,95 kbit/s |
| 6 | 6 | 6 | AMR 10,2 kbit/s |
| 7 | 7 | 7 | AMR 12,2 kbit/s (GSM-EFR) |
| 8 | - | - | AMR SID |
| 9 | - | - | GSM-EFR SID |
| 10 | - | - | TDMA-EFR SID |
| 11 | - | - | PDC-EFR SID |
| 12-14 | - | - | For future use |
| 15 | - | - | No Data (No transmission/No reception) |

AMR-WB

| Frame Type Index | Mode Indication | Mode Request | Frame content (AMR-WB mode, comfort noise, or other) |
|------------------|-----------------|--------------|--|
| 0 | 0 | 0 | AMR-WB 6.60 kbit/s |
| 1 | 1 | 1 | AMR-WB 8.85 kbit/s |
| 2 | 2 | 2 | AMR-WB 12.65 kbit/s |
| 3 | 3 | 3 | AMR-WB 14.25 kbit/s |
| 4 | 4 | 4 | AMR-WB 15.85 kbit/s |
| 5 | 5 | 5 | AMR-WB 18.25 kbit/s |
| 6 | 6 | 6 | AMR-WB 19.85 kbit/s |
| 7 | 7 | 7 | AMR-WB 23.05 kbit/s |
| 8 | 8 | 8 | AMR-WB 23.85 kbit/s |
| 9 | - | - | AMR-WB SID (Comfort Noise Frame) |
| 10-13 | - | - | For future use |
| 14 | - | - | speech lost |
| 15 | - | - | No Data (No transmission/No reception) |

媒体协商

媒体协商：

主叫和被叫UE在会话的建立过程中需要对媒体的类型和编码方式达成一致，为此使用SDP请求和应答机制对媒体进行协商；双方所协商的媒体类型包括视频、音频、文本等；

IMS_SIP_INVITE->Request

L3Message


dir = Uplink

Content = b=RS:600
Content = b=RR:2000
Content = t=0 0
Content = m=audio 50010 RTP AVP 104 102 105 100
Content = b=AS:49
Content = b=RS:600
Content = b=RR:2000

支持的语音
编码类型

Content = a=rtpmap:104 AMR-WB 16000 1
Content = a=fmtp:104 mode-set=8;mode-change-capability=2;max-red=0
Content = a=rtpmap:102 AMR 8000 1
Content = a=fmtp:102 mode-change-capability=2;max-red=0
Content = a=rtpmap:105 telephone-event 16000 1
Content = a=fmtp:105 0-15
Content = a=rtpmap:100 telephone-event 8000 1
Content = a=fmtp:100 0-15
Content = a=curr:qos local none

媒体协商过程：

主叫UE 

 被叫UE

INVITE（第一个SDP提供：所希望媒体类型与所有编码方案）

183会话进行中（第一个SDP应答：支持的媒体类型及编码方案）

PRACK（第二个SDP提供：双方协商的媒体类型和编码方案）

200 OK(第二个SDP应答：对所协商媒体类型和编码方案的确认)

VoLTE Audio Call

VOLTE呼叫建立&
释放

支持Precondition功能的呼叫流程

11:38:07.971 ↑ IMS_SIP_INVITE->Request
11:38:08.037 ↓ IMS_SIP_INVITE->Trying
11:38:08.460 ↓ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration
11:38:08.502 ↑ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Complete
11:38:08.502 ↓ LTE NAS-->Activate dedicated EPS bearer context request
11:38:08.502 ↓ IMS_SIP_INVITE
11:38:08.502 ↑ LTE NAS-->Activate dedicated EPS bearer context accept
11:38:08.502 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:38:08.503 ↑ IMS_SIP_PRACK
11:38:08.639 ↑ LTE RRC-->Measurement Report
11:38:08.687 ↓ IMS_SIP_PRACK
11:38:08.687 ↑ IMS_SIP_UPDATE
11:38:08.962 ↓ LTE RRC-->DL Information Transfer
11:38:08.962 ↓ LTE NAS-->Modify EPS bearer context request
11:38:08.962 ↑ LTE NAS-->Modify EPS bearer context accept
11:38:08.984 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:38:09.189 ↓ LTE RRC-->DL Information Transfer
11:38:09.228 ↓ LTE NAS-->Modify EPS bearer context request
11:38:09.228 ↑ LTE NAS-->Modify EPS bearer context accept
11:38:09.228 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:38:09.228 ↓ IMS_SIP_UPDATE
11:38:09.280 ↓ IMS_SIP_INVITE->Ringing
11:38:13.787 ↑ LTE RRC-->Measurement Report
11:38:14.860 ↓ IMS_SIP_INVITE->OK
11:38:14.861 ↑ IMS_SIP_ACK

主叫

11:38:08.174 ↓ IMS_SIP_INVITE->Request
11:38:08.174 ↑ IMS_SIP_INVITE->Trying
11:38:08.235 ↑ IMS_SIP_INVITE
11:38:08.424 ↓ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration
11:38:08.424 ↑ LTE RRC-->RRC Connection Reconfiguration Complete
11:38:08.425 ↓ LTE NAS-->Activate dedicated EPS bearer context request
11:38:08.425 ↑ LTE NAS-->Activate dedicated EPS bearer context accept
11:38:08.425 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:38:08.565 ↓ IMS_SIP_PRACK
11:38:08.642 ↑ IMS_SIP_PRACK
11:38:08.822 ↓ IMS_SIP_UPDATE
11:38:08.853 ↑ IMS_SIP_UPDATE
11:38:08.853 ↑ IMS_SIP_INVITE->Ringing
11:38:08.905 ↓ LTE RRC-->DL Information Transfer
11:38:08.905 ↑ LTE RRC-->Measurement Report
11:38:08.905 ↓ LTE NAS-->Modify EPS bearer context request
11:38:08.913 ↑ LTE NAS-->Modify EPS bearer context accept
11:38:08.913 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:38:08.965 ↓ LTE RRC-->DL Information Transfer
11:38:08.965 ↓ LTE NAS-->Modify EPS bearer context request
11:38:08.965 ↑ LTE NAS-->Modify EPS bearer context accept
11:38:08.965 ↑ LTE RRC-->UL Information Transfer
11:38:14.080 ↑ LTE RRC-->Measurement Report
11:38:14.765 ↑ IMS_SIP_INVITE->OK
11:38:15.021 ↓ IMS_SIP_ACK

被叫

VoLTE Video Call

```

10:56:30.812 ↓ IMS_SIP_INVITE->Request
10:56:30.874 ↑ IMS_SIP_INVITE->Trying
10:56:30.875 ↑ IMS_SIP_INVITE
10:56:31.089 ↓ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
10:56:31.089 ↑ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Complete
10:56:31.089 ↓ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request
10:56:31.089 ↓ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request
10:56:31.120 ↑ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context accept
10:56:31.120 ↑ LTE RRC->UL Information Transfer
10:56:31.120 ↑ LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context accept
10:56:31.120 ↑ LTE RRC->UL Information Transfer
10:56:31.417 ↓ IMS_SIP_PRACK
10:56:31.417 ↑ IMS_SIP_PRACK
10:56:31.772 ↓ IMS_SIP_UPDATE
10:56:31.773 ↑ IMS_SIP_UPDATE
10:56:31.773 ↑ IMS_SIP_INVITE->Ringing
10:56:34.213 ↑ IMS_SIP_INVITE->OK
10:56:34.488 ↓ IMS_SIP_ACK
    
```

呼叫流程

```

10:56:38.498 ↓ IMS_SIP_BYE->Request
10:56:38.498 ↑ IMS_SIP_BYE->OK
10:56:38.557 ↓ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
10:56:38.603 ↑ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Complete
10:56:38.603 ↓ LTE NAS->Deactivate EPS bearer context request
10:56:38.603 ↑ LTE NAS->Deactivate EPS bearer context accept
10:56:38.603 ↑ LTE RRC->UL Information Transfer
10:56:38.648 ↓ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration
10:56:38.657 ↑ LTE RRC->RRC Connection Reconfiguration Complete
10:56:38.657 ↓ LTE NAS->Deactivate EPS bearer context request
10:56:38.657 ↑ LTE NAS->Deactivate EPS bearer context accept
10:56:38.657 ↑ LTE RRC->UL Information Transfer
    
```

释放流程

```

LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request
├── L3Message
│   ├── dir = DOWNLINK
│   └── message
│       └── ACTIVATE_DEDICATED_EPS_BEARER_CONTEXT_REQUEST
│           ├── Linked_EPS_bear_identity = 6
│           └── EPS_QoS
│               ├── QCI = (1)QCI 1
│               ├── MaxBitRate_UL = 64
│               ├── MaxBitRate_DL = 64
│               ├── GuaranteedBitRate_UL = 48
│               └── GuaranteedBitRate_DL = 48
    
```

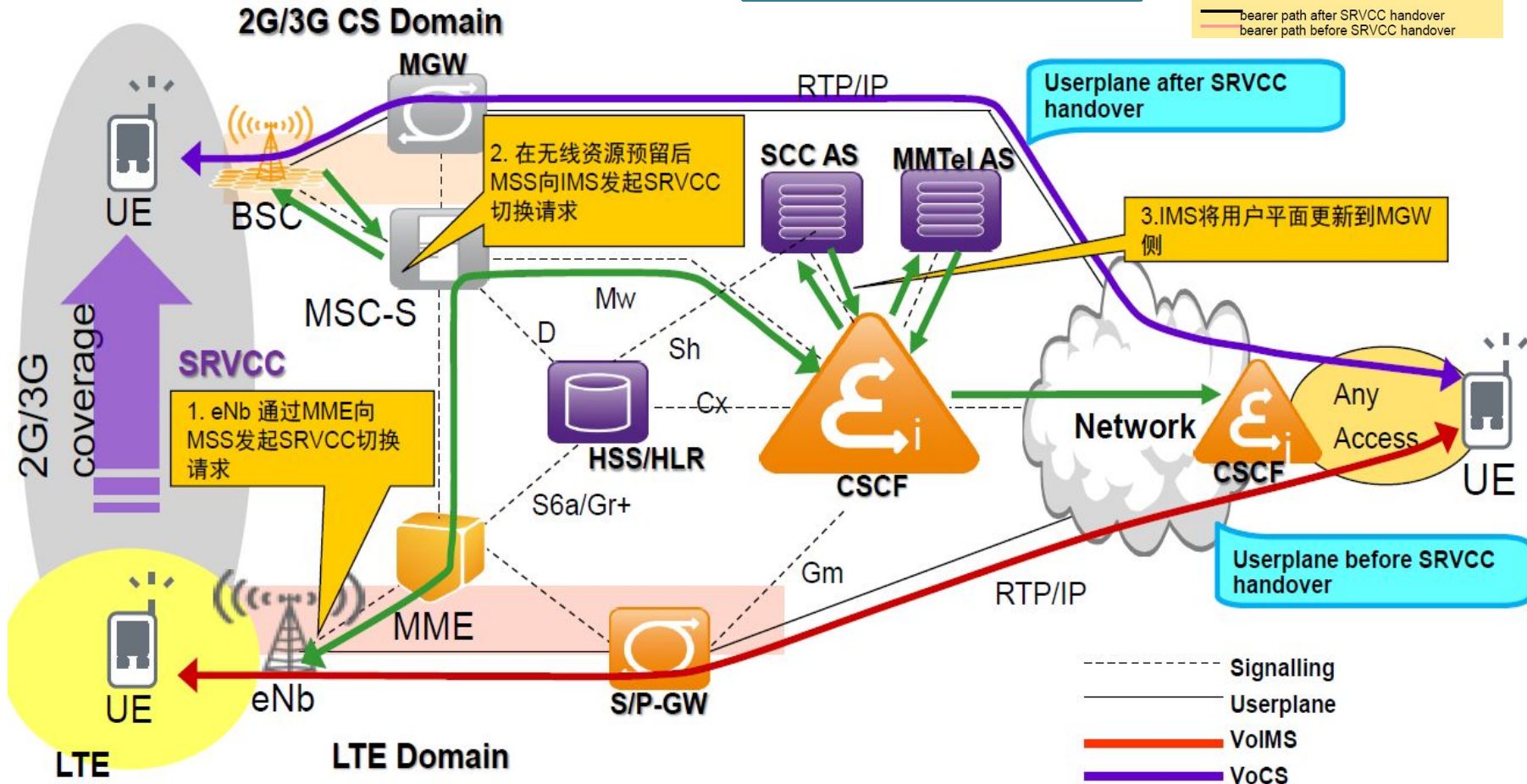
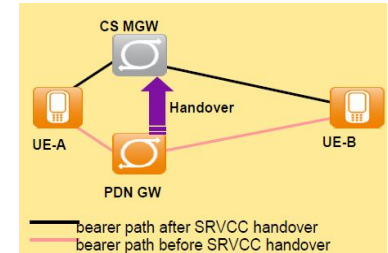
```

LTE NAS->Activate dedicated EPS bearer context request
├── L3Message
│   ├── dir = DOWNLINK
│   └── message
│       └── ACTIVATE_DEDICATED_EPS_BEARER_CONTEXT_REQUEST
│           ├── Linked_EPS_bear_identity = 6
│           └── EPS_QoS
│               ├── QCI = (2)QCI 2
│               ├── MaxBitRate_UL = 135
│               ├── MaxBitRate_DL = 135
│               ├── GuaranteedBitRate_UL = 120
│               └── GuaranteedBitRate_DL = 120
    
```


SRVCC

- SRVCC = Single Radio Voice Call Continuity

3GPP R8/R9 solution



Q&A

Thank you