VoLTE原理及测试优化方案

www.huawei.com

HUAWEI

提纲

VoLTE 无线部分介绍

- 3GPP IR.92标准推荐VoLTE采用双APN架构，Default APN（数据业务）和IMS APN（语音和可视电话）
- UE 在Attach时与Default APN建立数据默认承载QCI9
- Attach完成后，UE与IMS APN建立QCI5的默认承载，用于传输SIP信令
- VoLTE语音建立QCI1的专用承载，用于传输语音；可视电话（视频）建立QCI1和QCI2的专用承载，分别传输语音和视频

VoLTE语音编码包括AMR-WB和AMR-NB两种语音编码方式，语音编码速率分别有：
AMR-NB有8种：12.2K、10.2K、7.95K、7.4K、6.7K、5.9K、5.15K、4.75K
AMR-WB有9种： 23.85K、23.05K、19.85K、18.25K、15.85K、14.25K、12.65K、8.85K、6.6K
静默期每160ms发送一次SID（静默帧）

- **无线为VoLTE业务建立QCI1和QCI5承载(QCI1和QCI5具有高优先级)，eNodeB优先进行调度，保障其带宽、时延等，从而为高质量的语音通话提供保证**
- **语音编码由核心网和终端协商确定**

IMS域注册流程

- VoLTE的信令IMS消息使用QCI为5的Non-GBR QoS、语音使用QCI为1的GBR、视频使用QCI为2的GBR

QCI	Resource Type	Priority	Packet Delay Budget	Packet Error Loss Rate	Example Services
1	GBR	2	100 ms	10^{-2}	Conversational Voice
2		4	150 ms	10^{-3}	Conversational Video (Live Streaming)
5	No-GBR	1	100 ms	10^{-6}	IMS Signalling

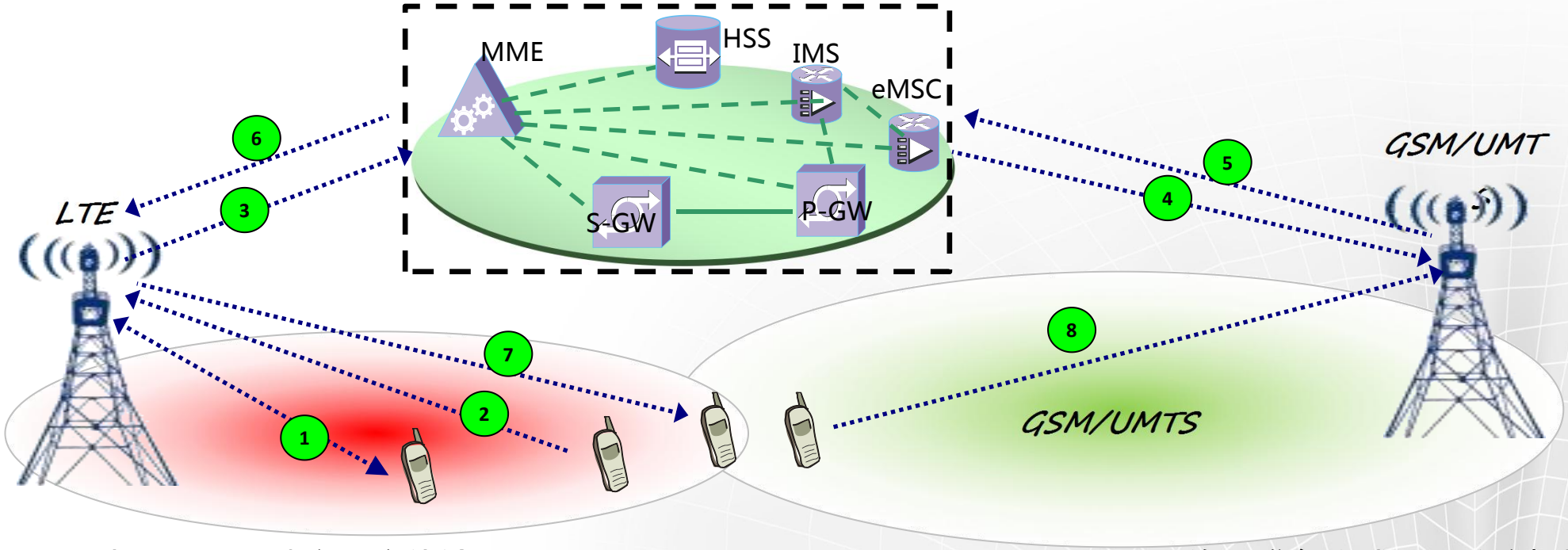
IMS域注册流程

- ✓ 对于不支持VoLTE的UE，只有数据业务默认承载，一般承载在QCI9上；
- ✓ 支持VoLTE业务的UE会在attach、从2G/3G返回的TAU过程后发起IMS域注册，并建立IMS信令默认承载QCI5；
- ✓ 对于支持VoLTE的UE，无论是否有VoLTE会话，如果IMS域注册成功，则QCI5+QCI9始终存在，当有VoLTE会话时，会再建立QCI1，如果是视频会话，还会有QCI2

不支持VoLTE的UE	**支持VoLTE的UE**		
	未进行VoLTE会话	进行VoLTE语音通话	进行VoLTE视频通话
QCI9	QCI5+QCI9	QCI1 + QCI5 + QCI9	QCI1 +QCI2+QCI5+QCI9

eSRVCC 无线部分介绍

- eSRVCC：对支持VoLTE SRVCC的终端，当UE语音在LTE网络发起后，在LTE弱覆盖区域（有G/U覆盖），语音业务从LTE的PS域切换到G/U的CS域，以保证语音的连续性；
- 若同时有数据业务，则分两种情况：CS only的SRVCC（GERAN场景需要支持DTM），数据业务需要通过RAU过程来恢复，中断时间秒级；CS+PS并发切换的SRVCC，数据业务中断时延只有百毫秒级



1）UE与eNodeB建立语音传输

2）在LTE覆盖低于门限时UE启动测量，上报G/U测量报告

3）eNodeB判断G/U小区满足切换条件，发送切换请求

4）MME/IMS完成寻址，并搭建切换通道

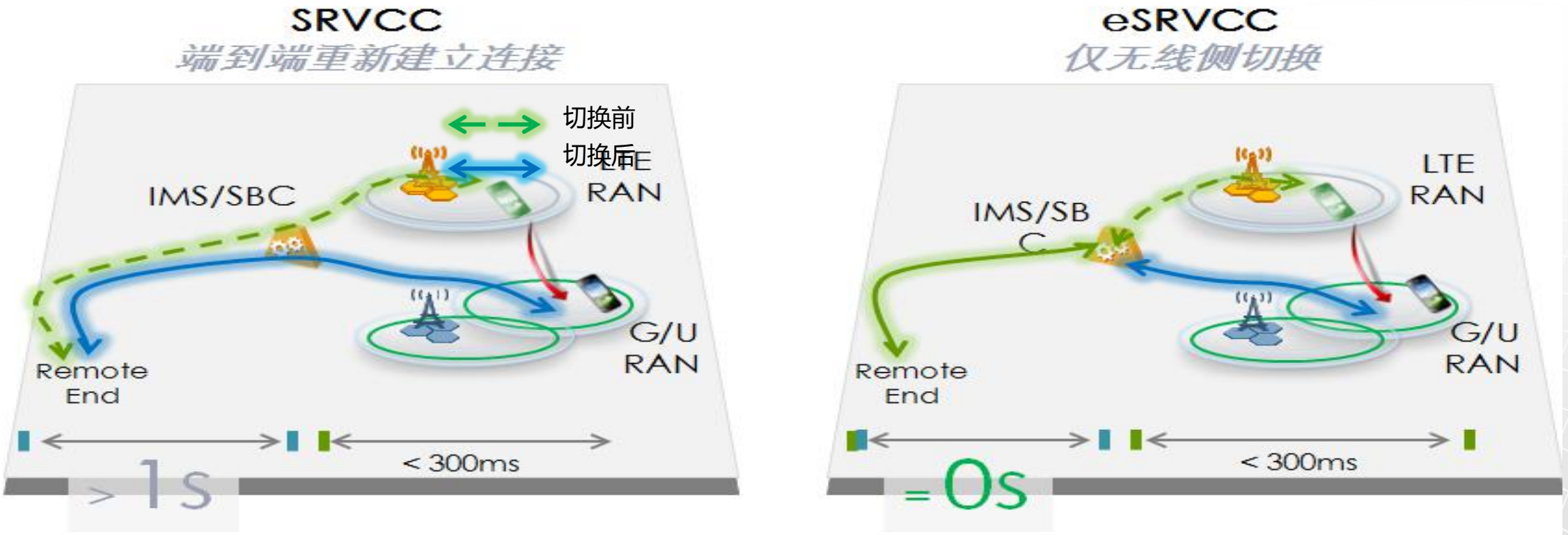
5）G/U小区资源准备完成后，响应切换申请

6）IMS/MME向eNodeB 下发切换命令

7） eNodeB 向UE下发切换命令

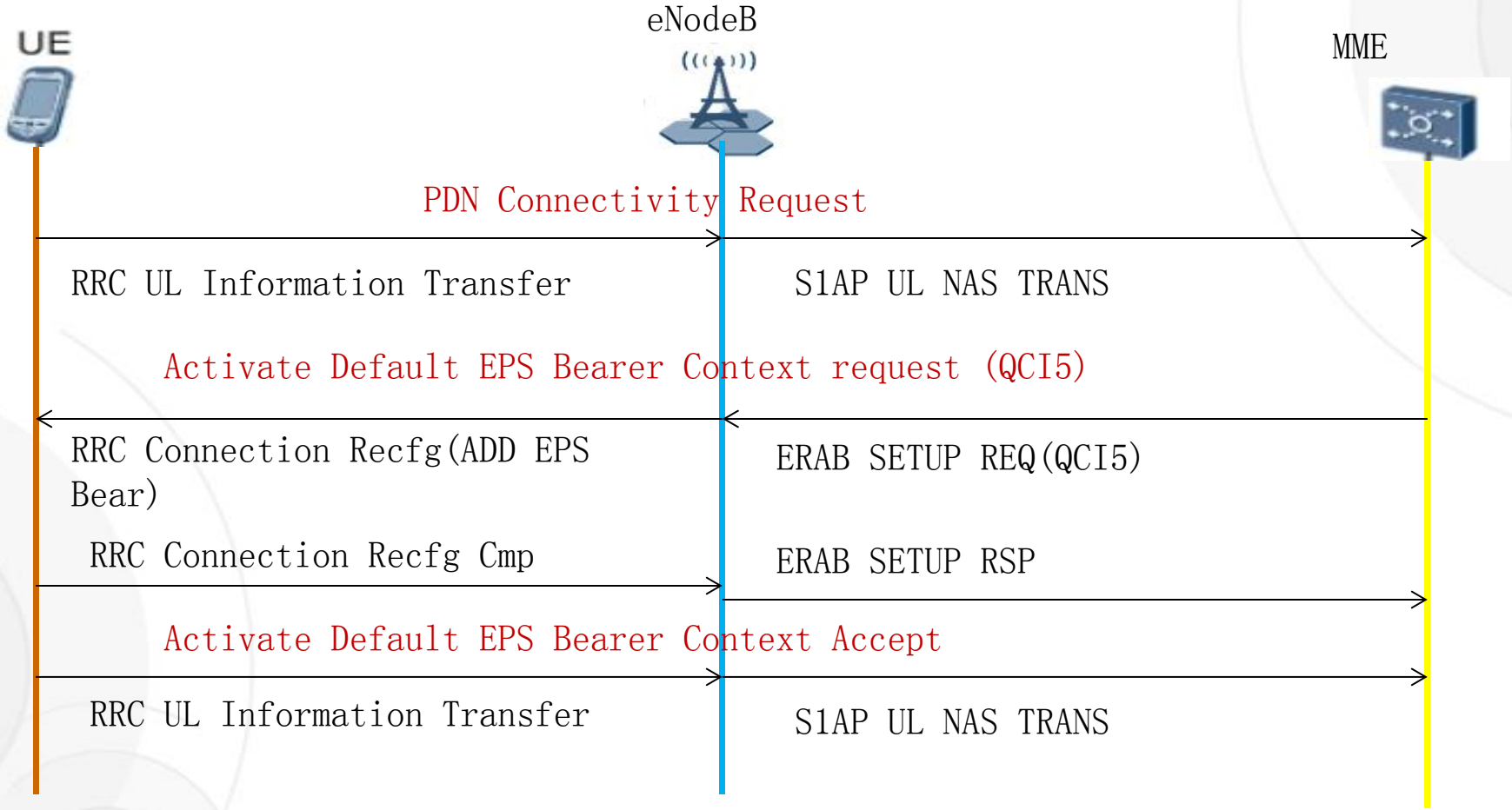
8） UE接入G/U小区

SRVCC 将VoLTE 切换到 2G/3G网络

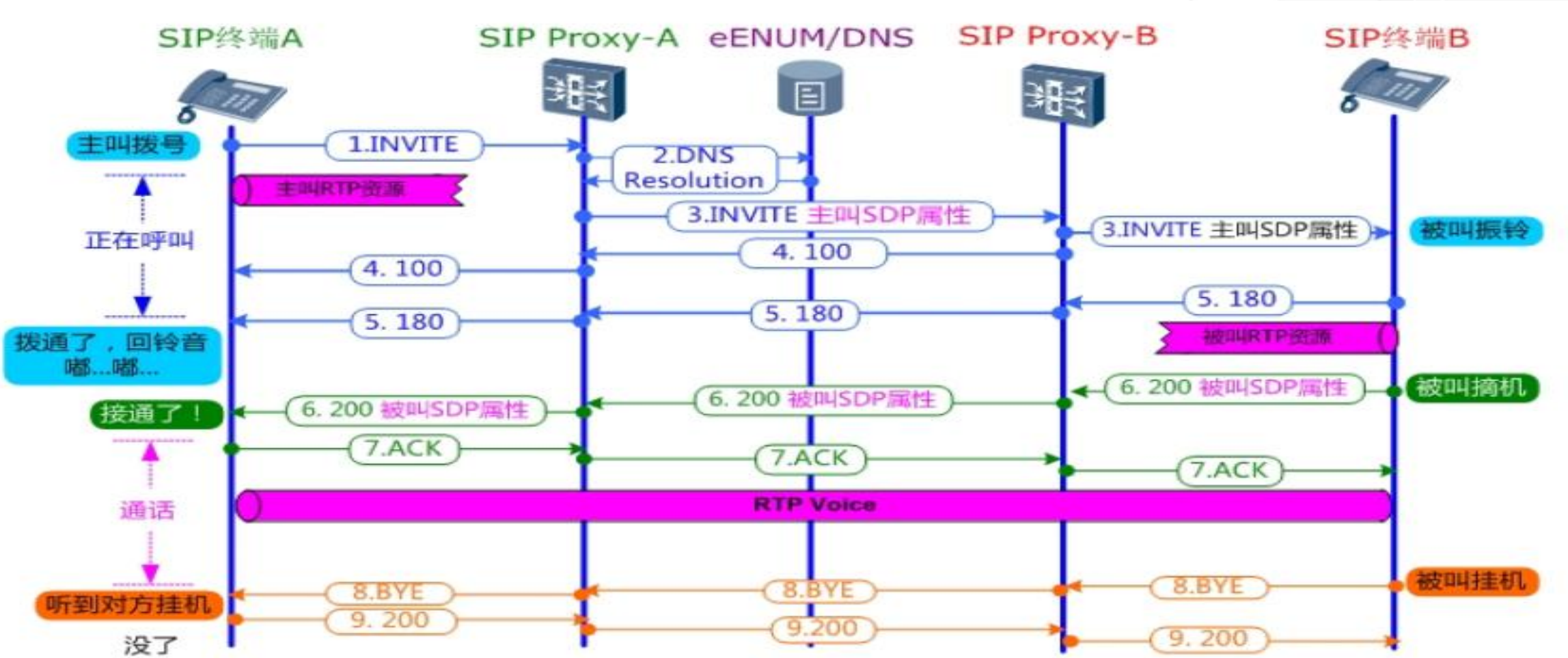


- 覆盖上，2G/3G作为VoLTE的补充，依赖SRVCC特性，保障语音的连续性；
- 业务上，2G/3G可以利用CSFB承载漫游，等VoLTE初期部署不易支持的业务；

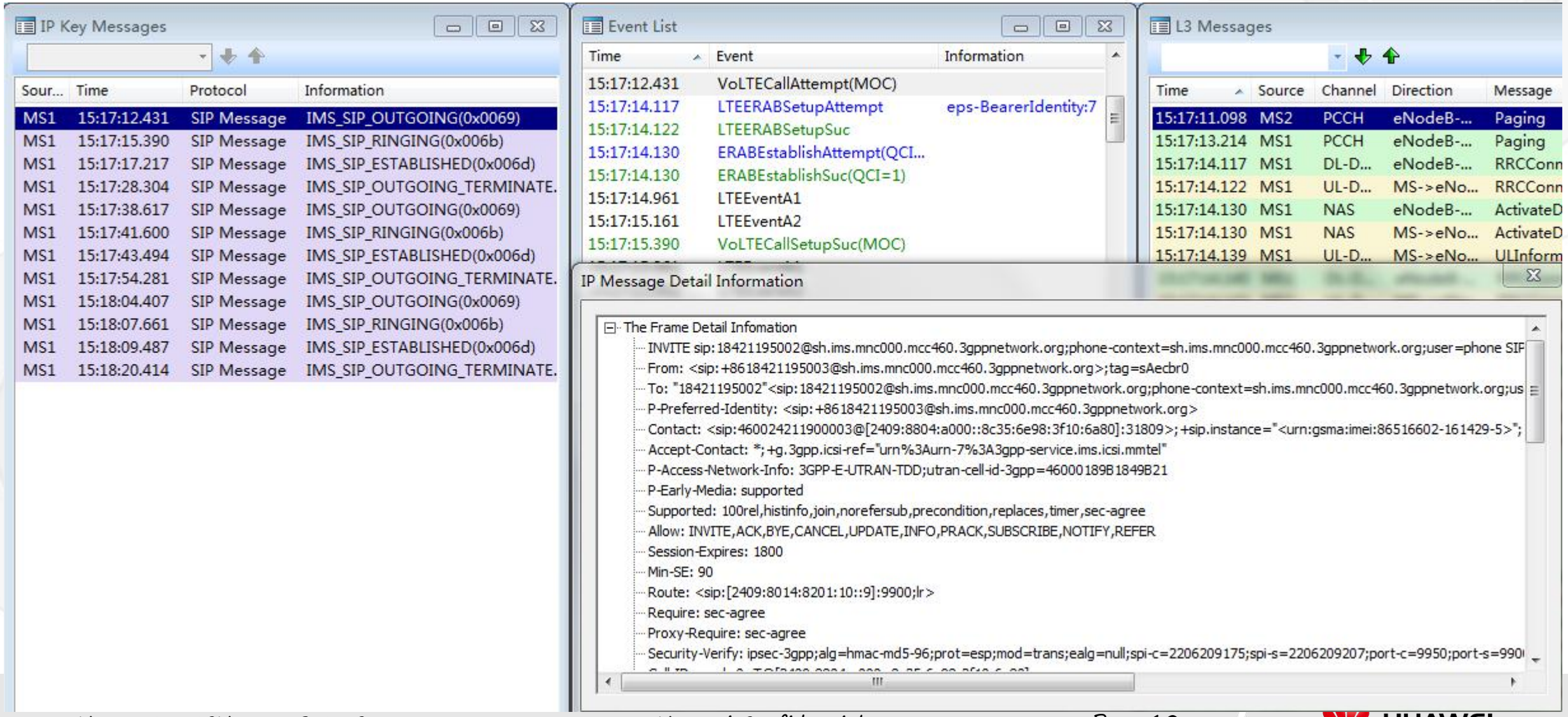
IMS域注册流程


UE
eNodeB
MME
PDN Connectivity Request
RRC UL Information Transfer
S1AP UL NAS TRANS
Activate Default EPS Bearer Context request (QCI5)
RRC Connection Recfg(ADD EPS Bear)
ERAB SETUP REQ(QCI5)
RRC Connection Recfg Cmp
ERAB SETUP RSP
Activate Default EPS Bearer Context Accept
RRC UL Information Transfer
S1AP UL NAS TRANS

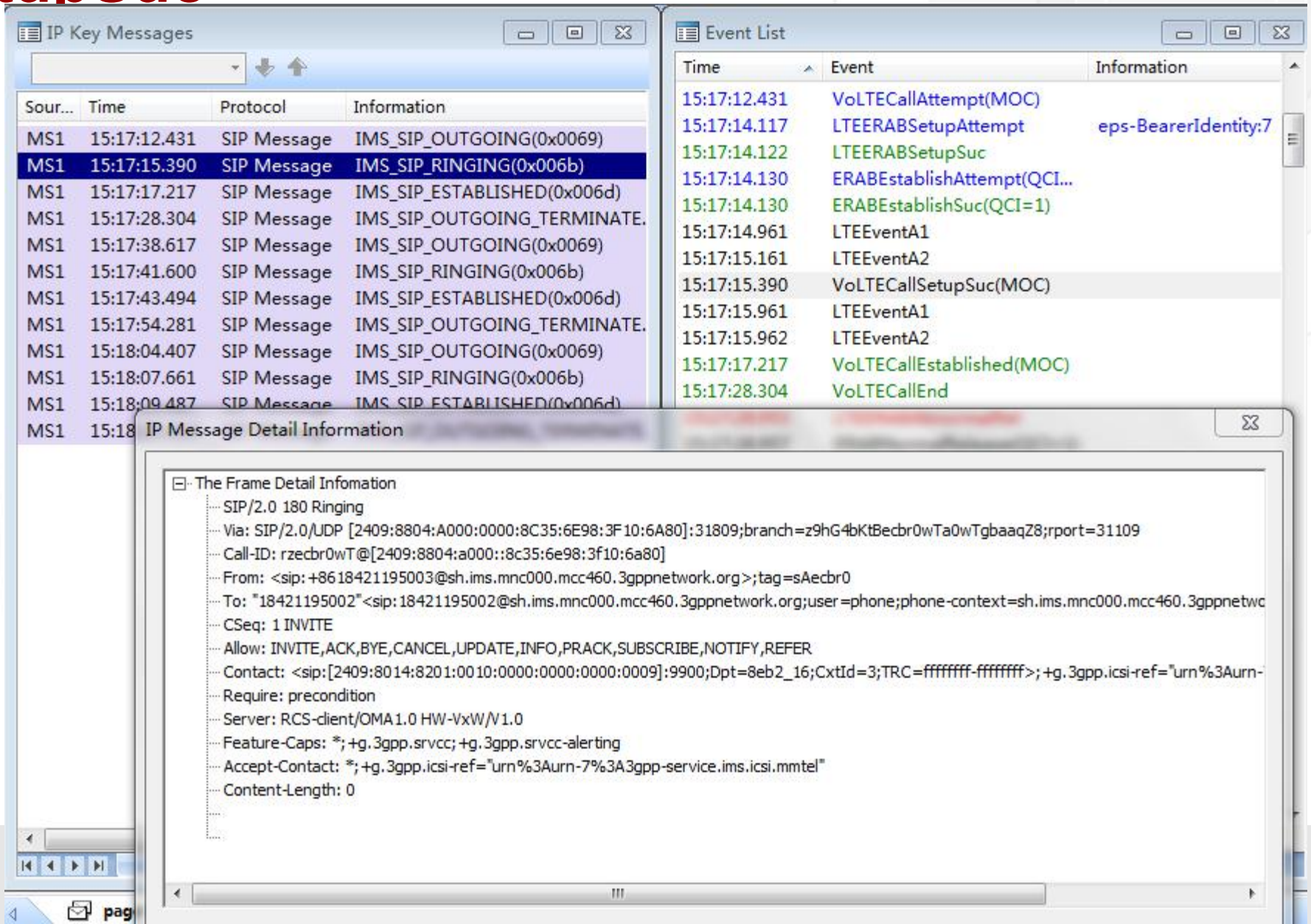
背景知识 SIP呼叫典型流程



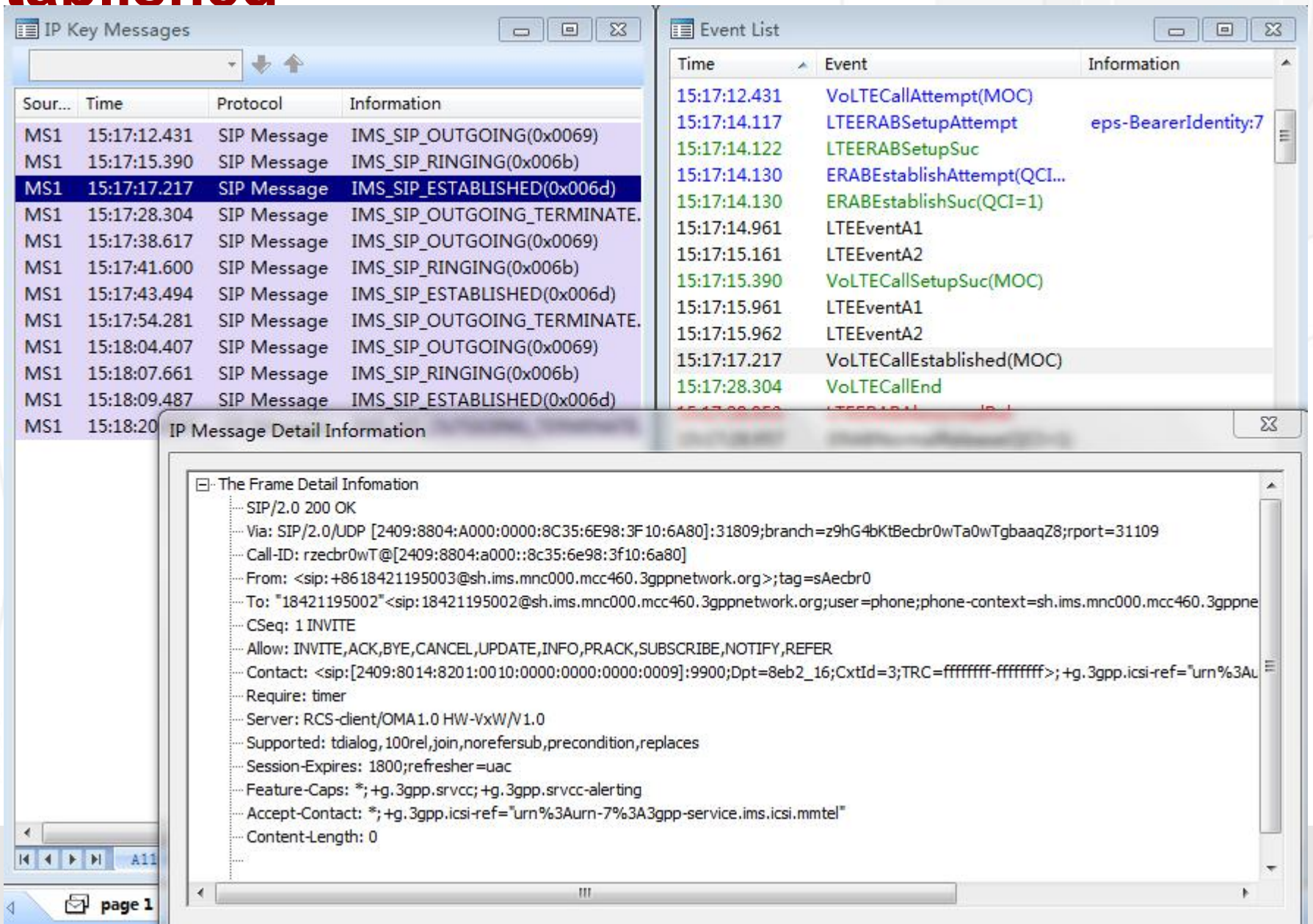
VoLTECall attempt



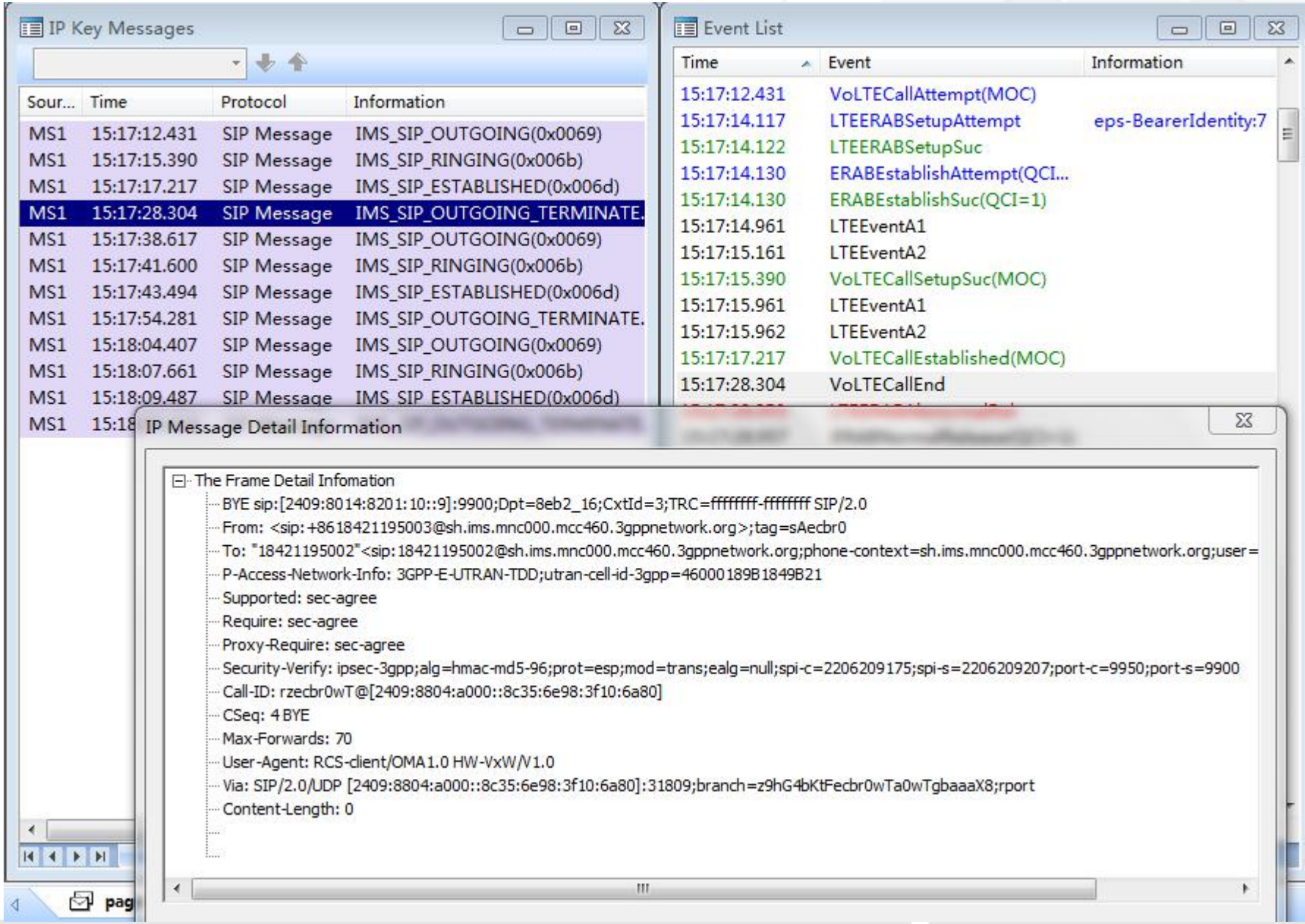
VoLTECallSetupSuc



VoLTECallEstablished



VoLTECallEnd



异常流程---IMS域建立失败

2015-01-28 15:49:06(912)	RRC_CONN_RECFG	eNB-UE	
2015-01-28 15:49:06(935)	RRC_CONN_RECFG_CMP	UE-eNB	
2015-01-28 15:49:08(081)	RRC_MEAS_RPRT	UE-eNB	MSID=13; servRSRP=-105; servRSRQ=-10;
2015-01-28 15:49:08(082)	S1AP_HANDOVER_REQUIRED	eNB-MME	HandoverType=ltetogeran; cause=time-critical-handover; SRVCCHO=csonly;
2015-01-28 15:49:08(106)	S1AP_HANDOVER_PREPARATION_FAIL	MME-eNB	cause=ho-failure-in-target-epc-enb-or-target-system;
2015-01-28 15:49:08(564)	RRC_MEAS_RPRT	UE-eNB	MSID=13; servRSRP=-103; servRSRQ=-9;
2015-01-28 15:49:08(868)	RRC_CONN_RECFG	eNB-UE	
2015-01-28 15:49:08(891)	RRC_CONN_RECFG_CMP	UE-eNB	
2015-01-28 15:49:09(041)	RRC_MEAS_RPRT	UE-eNB	MSID=13; servRSRP=-101; servRSRQ=-8;
2015-01-28 15:49:09(532)	RRC_MEAS_RPRT	UE-eNB	MSID=13; servRSRP=-102; servRSRQ=-8;
2015-01-28 15:49:09(741)	RRC_MEAS_RPRT	UE-eNB	MSID=7; servRSRP=-103; servRSRQ=-8; neighber(PCI=200,RSRP=-109,PCI=199,RSRP=-110);
2015-01-28 15:49:09(891)	RRC_CONN_RECFG	eNB-UE	
2015-01-28 15:49:09(921)	RRC_CONN_RECFG_CMP	UE-eNB	
2015-01-28 15:49:10(011)	RRC_MEAS_RPRT	UE-eNB	MSID=13; servRSRP=-103; servRSRQ=-8;
2015-01-28 15:49:10(489)	RRC_MEAS_RPRT	UE-eNB	MSID=13; servRSRP=-100; servRSRQ=-7;
2015-01-28 15:49:10(491)	S1AP_HANDOVER_REQUIRED	eNB-MME	HandoverType=ltetogeran; cause=time-critical-handover; SRVCCHO=csonly;
2015-01-28 15:49:10(502)	S1AP_HANDOVER_PREPARATION_FAIL	MME-eNB	cause=ho-failure-in-target-epc-enb-or-target-system;

到GERAN的B1事件

L2G SRVCC请求

MME回复目标系统准备失败

由于IMS侧数据配置问题，导致IMS域建立失败，随即发起CSFB呼叫

提纲

1 VoLTE 无线部分介绍

2 VoLTE 部署

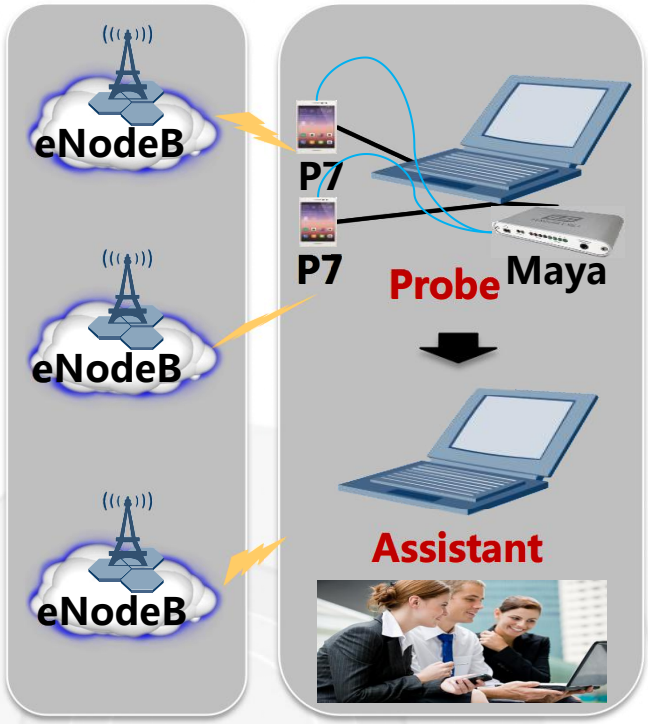
3 VoLTE 测试方案

4 VoLTE KPI和MOS

5 CDS软件介绍

提纲

PA VoLTE 测试能力全景



MOS测试连接实物图

VoLTE测试场景能力

- **配套终端（手机）**
  高通平台：华为P1，索尼L50t
  海思平台：**华为M7(推荐)**
- **配套终端（语音卡）**
  MAYA 44 USB+，最大64K采样
- **多终端能力**
  推荐一套Probe+两个P7+一个MAYA语音卡的测试方案（中移动标准）
- **MOS测试评分算法**
  PESQ，POLQA(NB&SWB)
- **测试支持场景：**
  VoLTE语音（标清，高清）
  VoLTE短呼，长呼
  VoLTE MOS测试
  VoLTE SRVCC(e-SRVCC)
  VoLTE视频**
  VoLTE系统内切换
  VoLTE主被叫测试

- **推荐测试手机M7**

VoLTE业务KPI&指标能力

- **接入类KPI**
  控制面主被叫接入成功率
  业务面主被叫接入成功率
- **时延类KPI**
  业务面主被叫接入时延
  控制面SRVCC切换时延
  业务面SRVCC切换时延**
  业务面挂机时延**
- **保持类&移动性KPI**
  业务面掉话率
  控制面掉话率
  SRVCC切换成功率
- **VoLTE指标类能力**
  E2E时延
  E2E抖动
  E2E丢包率
  上下行编码速率
  SIP/RTP消息的显示**
  到4G的返回时延

- **以上KPI&指标按照中移动测试规范制定**

基本LTE业务KPI&指标能力

- **时延类KPI**
  控制面系统内切换时延
  业务面系统内切换时延
  RRC重建时延
- **保持类KPI**
  业务面主被叫接入时延
  控制面SRVCC切换时延
  业务面SRVCC切换时延**
  业务面挂机时延**
- **移动性KPI**
  控制面系统内切换成功率
- **LTE指标类能力**
  RSRP，SINR
  上下行物理层，PDCP层速率
  上下行MCS，RB数
  初传BLER，剩余BLER
  平均HARQ重传次数
  上下行发射功率
  下行传输模式，RI

- **以上KPI&指标按照中移动测试规范制定**

**依赖海思终端，预计8月底实现

提纲

1 VoLTE 无线部分介绍

2 VoLTE部署

3 VoLTE 测试方案

4 VoLTE KPI及MOS

5 CDS软件介绍

VoLTE话统和路测KPI

KPI分类	KPI名称	统计类型	重要级别
可接入性(Accessability)	ERAB建立成功率	Stat.	H
	VoLTE呼叫成功率（MOC方式）	DT	M
	VoLTE呼叫成功率（MTC方式）	DT	M
	VoLTE呼叫成功率（MTM方式）	DT	H
	VoLTE呼叫成功率	Stat.	H
保持性(Retainability)	VoIP掉话率	DT	H
		Stat.	H
移动性(Mobility)	LTE往GSM系统SRVCC切换成功率	DT	M
		Stat.	M
语音呼叫建立时延	VoLTE呼叫建立时延(over IMS)MOC方式(主叫为LTE用户，被叫为PSTN用户)	ST	M
	VoLTE呼叫建立时延(over IMS)MTC方式(主叫为PSTN用户，被叫为LTE用户)	ST	M
	VoLTE呼叫建立时延(over IMS)MTM方式(主叫为LTE用户，被叫为LTE用户)	ST	M
业务时延	VoLTE端到端平均时延	DT	M
	VoLTE平均时延抖动	DT	M
服务完整性(Service integrity)	语音业务无线丢包率	Stat.	M
	VoLTE的MOS	DT	M
	SRVCC to GSM信令面时延	DT	M
	SRVCC to GSM用户面时延	DT	M

呼叫流程 呼叫时延定义

- 端到端呼叫建立时延= [Time(180 ringing) - Time(Invite SDP)] + [Time(ACK) - Time(200 OK SDP)]
- 主叫接通时延：[Time(180 ringing) - Time(Invite SDP)]，从拨打电话到听到振铃的时间
- 被叫接通时延：[Time(ACK) - Time(200 OK SDP)]， 统计的是摘机的时延。

提纲

1 VoLTE 无线部分介绍

2 VoLTE部署

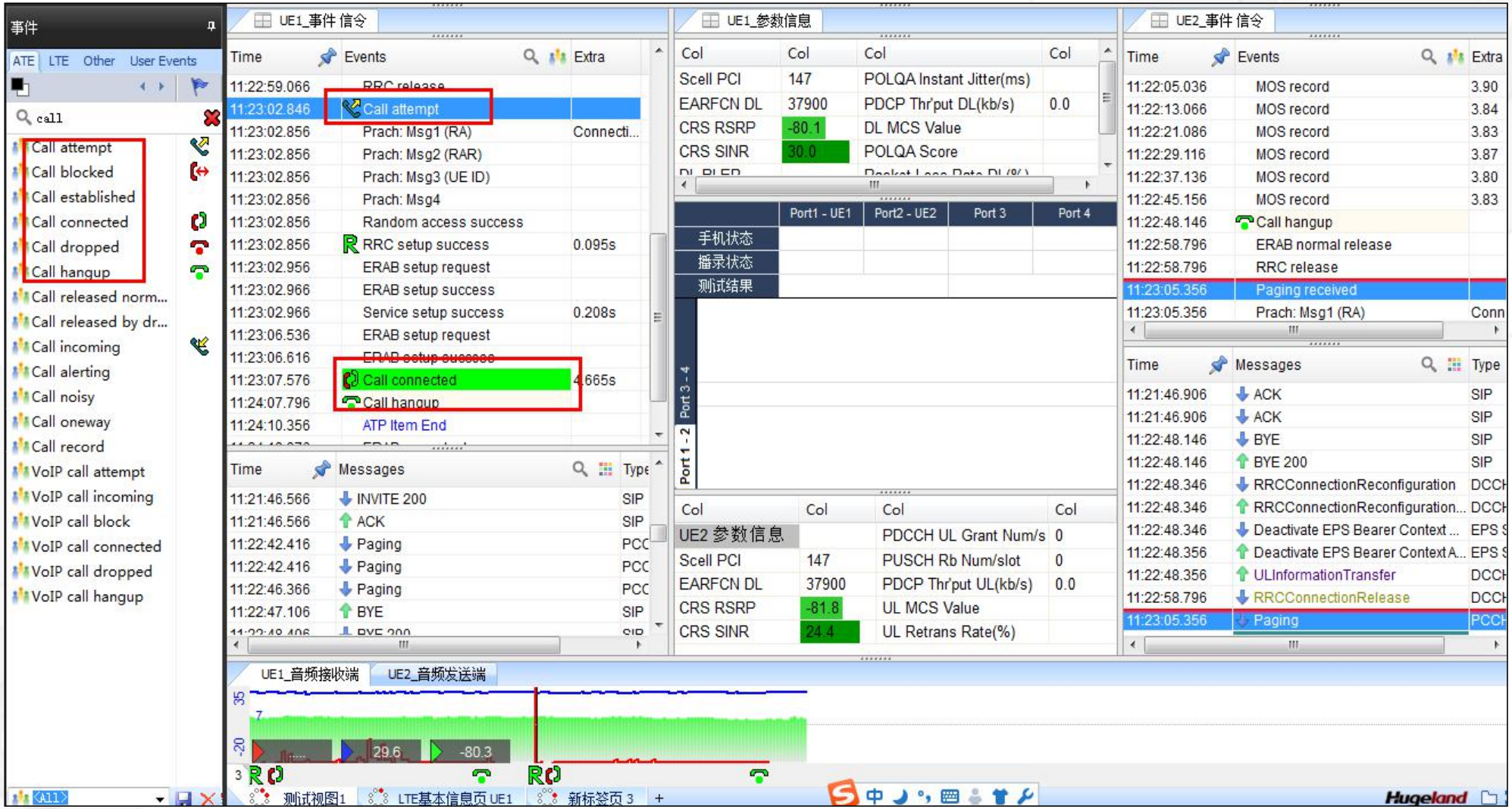
3 VoLTE 测试方案

4 VoLTE KPI和MOS

5 CDS软件介绍

CDS软件

- 主界面


事件
ATE
LTE
Other
User Events
call
Call attempt
Call blocked
Call established
Call connected
Call dropped
Call hangup
Call released norm...
Call released by dr...
Call incoming
Call alerting
Call noisy
Call oneway
Call record
VoIP call attempt
VoIP call incoming
VoIP call block
VoIP call connected
VoIP call dropped
VoIP call hangup
All
UE1_事件 信令
Time
Events
Extra
11:22:59.066 RRC release
11:23:02.846 Call attempt
11:23:02.856 Prach: Msg1 (RA) Connecti...
11:23:02.856 Prach: Msg2 (RAR)
11:23:02.856 Prach: Msg3 (UE ID)
11:23:02.856 Prach: Msg4
11:23:02.856 Random access success
11:23:02.856 RRC setup success 0.095s
11:23:02.956 ERAB setup request
11:23:02.966 ERAB setup success
11:23:02.966 Service setup success 0.208s
11:23:06.536 ERAB setup request
11:23:06.616 ERAB setup success
11:23:07.576 Call connected 4.665s
11:24:07.796 Call hangup
11:24:10.356 ATP Item End
Time
Messages
Type
11:21:46.566 INVITE 200 SIP
11:21:46.566 ACK SIP
11:22:42.416 Paging PCC
11:22:42.416 Paging PCC
11:22:46.366 Paging PCC
11:22:47.106 BYE SIP
UE1_参数信息
Col
Scell PCI 147
EARFCN DL 37900
CRS RSRP -80.1
CRS SINR 30.0
POLQA Instant Jitter(ms)
PDCP Thr'put DL(kb/s) 0.0
DL MCS Value
POLQA Score
Port1 - UE1
Port2 - UE2
Port 3
Port 4
手机状态
播录状态
测试结果
Port 3 - 4
Port 1 - 2
UE2 参数信息
PDCCH UL Grant Num/s 0
Scell PCI 147
PUSCH Rb Num/slot 0
EARFCN DL 37900
PDCP Thr'put UL(kb/s) 0.0
CRS RSRP -81.8
UL MCS Value
CRS SINR 24.4
UL Retrans Rate(%)
UE2_事件 信令
11:22:05.036 MOS record 3.90
11:22:13.066 MOS record 3.84
11:22:21.086 MOS record 3.83
11:22:29.116 MOS record 3.87
11:22:37.136 MOS record 3.80
11:22:45.156 MOS record 3.83
11:22:48.146 Call hangup
11:22:58.796 ERAB normal release
11:22:58.796 RRC release
11:23:05.356 Paging received
11:23:05.356 Prach: Msg1 (RA) Conn
11:21:46.906 ACK SIP
11:21:46.906 ACK SIP
11:22:48.146 BYE SIP
11:22:48.146 BYE 200 SIP
11:22:48.346 RRCConnectionReconfiguration DCCH
11:22:48.346 RRCConnectionReconfiguration... DCCH
11:22:48.346 Deactivate EPS Bearer Context ... EPS
11:22:48.356 Deactivate EPS Bearer Context A... EPS
11:22:48.356 ULInformationTransfer DCCH
11:22:58.796 RRCConnectionRelease DCCH
11:23:05.356 Paging PCCH
UE1_音频接收端
UE2_音频发送端
35
-20
29.6
-80.3
测试视图1
LTE基本信息页 UE1
新标签页 3
Hugeland

- **定制报告**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		基本信息								
2		时间点	Lon	Lat	RSRP	RS-SINR	物理层速率	PDCP速率	传输模式	rank
3	采样方式	1000ms			1000ms	1000ms	1000ms	1000ms	1000ms	1000ms
4	数值方式	AVERAGE			AVERAGE	AVERAGE	AVERAGE	AVERAGE	AVERAGE	AVERAG
5	2	17:22:34.000			-75.975	25.05			3	
6	3	17:22:35.000			-68.68	27.08	0.288	0	3	
7	4	17:22:35.000			-77.8	23.92	0.52	0	3	
8	5	17:22:36.000			-68.8	28.1	0.376	0	3	
9	6	17:22:36.000			-77.76	24.26	0	0	3	
10	7	17:22:37.000			-68.88	28.5	0.144	0	3	
11	8	17:22:37.000			-77.26	25.6	0.144	0	3	
12	9	17:22:38.000			-69.15	28.217	0	0	3	
13	10	17:22:38.000			-77.383	25.5	0.144	0	3	
14	11	17:22:39.000			-69.22	28.26	0.144	0	3	
15	12	17:22:39.000			-77.14	26.4	0.144	0	3	
16	13	17:22:40.000			-69.12	28.18	0.144	0	3	
17	14	17:22:40.000			-77.16	26.52	0.232	0	3	
18	15	17:22:41.000			-69	28.267	0.376	0	3	
19	16	17:22:41.000			-77.8	26.25	0.144	0	3	
20	17	17:22:42.000			-68.82	28.12	0.12	0	3	
21	18	17:22:42.000			-77.52	26.8	0.144	0	3	

网管参数	网管参数	网管参数	
LTE接通成功率	呼叫在LTE拨打的次数	呼叫在LTE拨打成功的次数	
97.98%	99	97	
掉话率（LTE起呼LTE掉话）	LTE起呼，掉话在LTE网络的次数	掉话率（LTE起呼2G掉话）	LTE起呼，掉
0.00%	0		0
LTE系统内语音切换成功率	LTE系统内语音切换次数	LTE系统内语音切换成功次数	系统间语音
100.00%	45	45	

微信扫描以下二维码，免费加入【5G 俱乐部】，还赠送整套：5G 前沿、NB-IoT、4G+（VoLTE）资料。