

# 目录

1

VoLTE介绍及演进

2

VoLTE协议栈与关键技术

3

TD-LTE VoLTE及SRVCC参数配置

4

VoLTE基本流程及信令解析

# VoLTE基本流程与信令解析

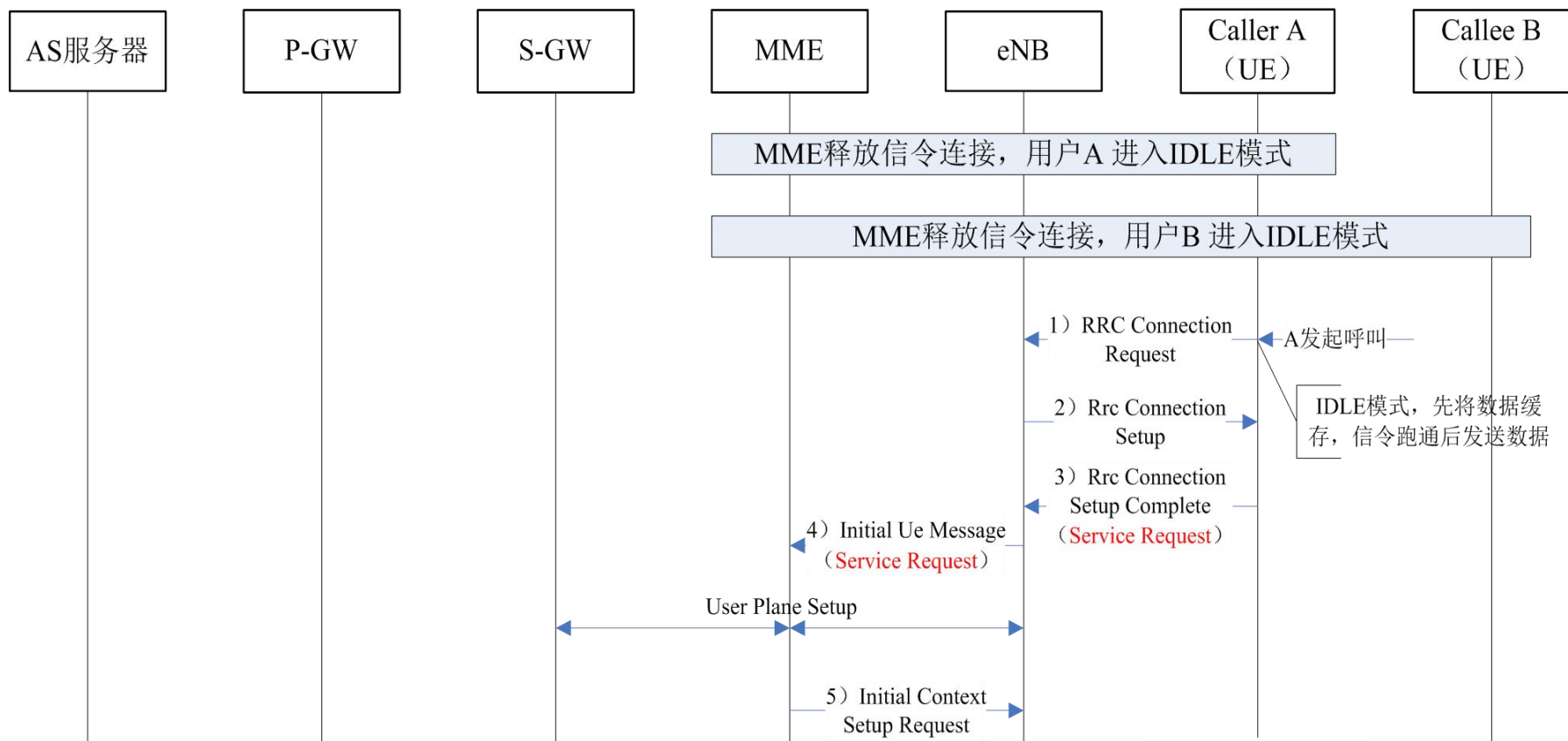
功 能：A和B均在IDLE模式，A用户（主叫Caller）呼叫B用户（被叫Callee）流程图

预置条件：A、B均已在MME附着，已在AS服务器注册。

备 注：黑色，正常消息描述，包括Rrc、S1信令和普通描述等

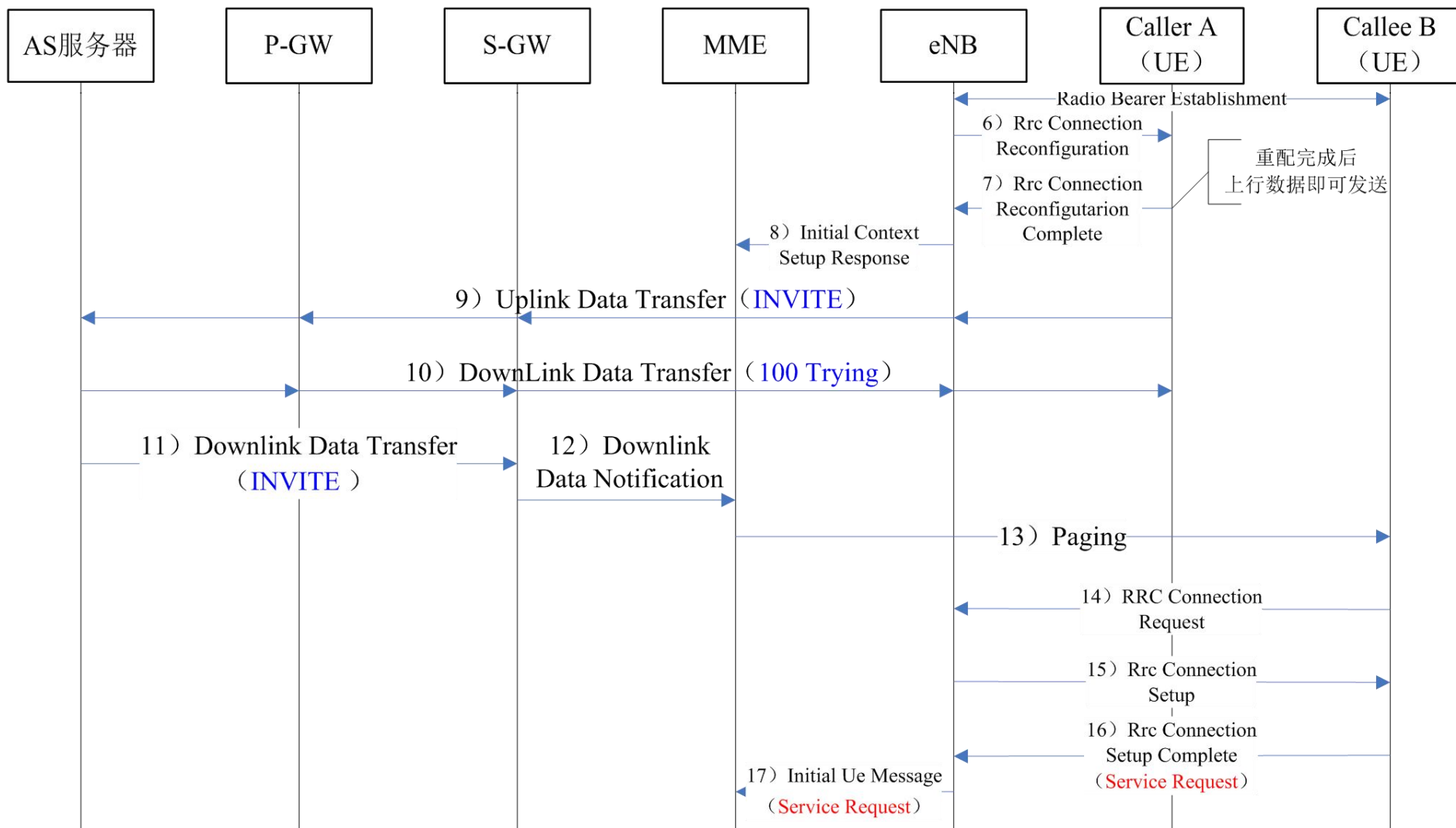
红色，NAS标准信令

蓝色，SIP标准信令



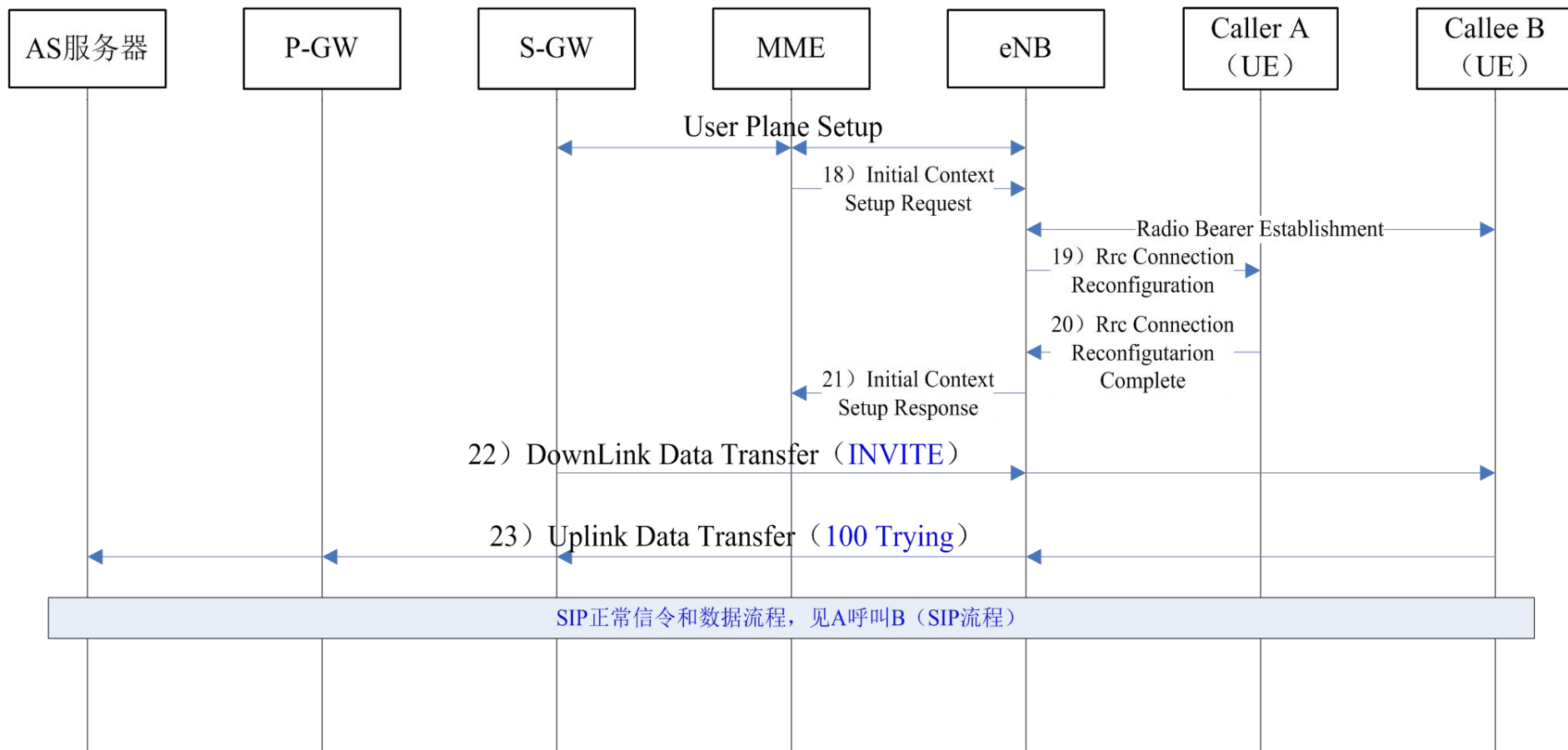
## VoLTE呼叫业务流程

# VoLTE基本流程与信令解析



## VoLTE呼叫业务流程

# VoLTE基本流程与信令解析



## VoLTE 呼叫业务流程

# VoLTE基本流程与信令解析

**上述A和B均是IDLE模式，互相进行拨打的方式是实际应用场景中最常见的一种方式了，具体流程如下。**

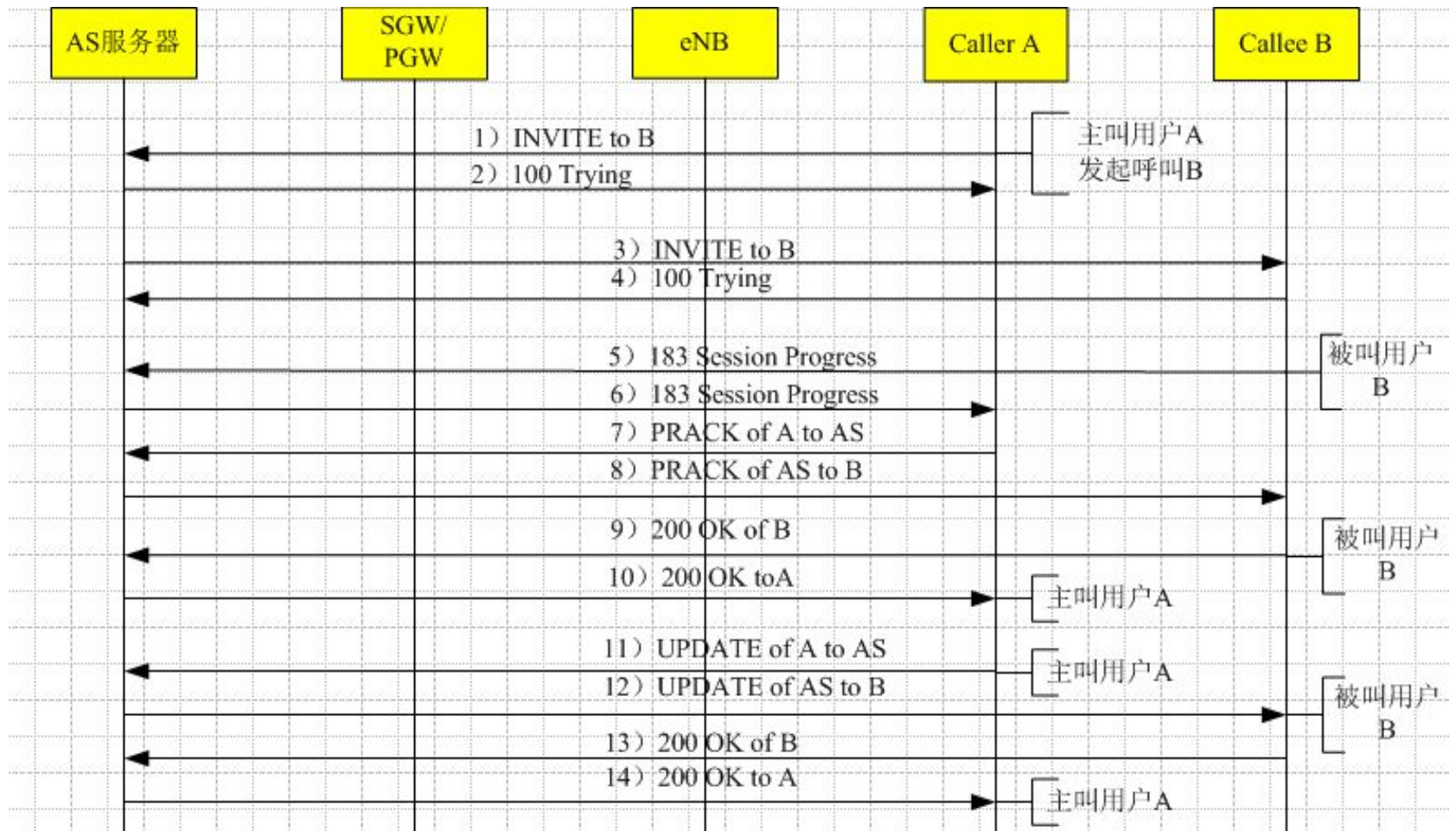
1. 用户A和B在注册成功后，无业务触发，MME发起上下文释放，将A和B均置为IDLE模式。
2. UE A呼叫UE B，此时A发现其为IDLE模式，则需要先建立信令连接。首先缓存需要发送的数据，向eNodeB发起RRC Connection Request，携带初始UE ID和S-TMSI（第一次是随机值，此时TMSI值应为有效）。
3. eNodeB向UE回复RRC Connection Setup，其中携带无线资源专用配置信。
4. UE向eNodeB回复RRC Connection Setup Complete，确认RRC建立成功完成。其中携带选择的PLMN ID，注册的MME信息（plmn-id、mmegi、mmec），NAS消息（Service Request）。
5. eNodeB发送Initial UE Message到MME，其中携带eNodeB UE S1AP Id，TAI，E-UTRAN -CGI，RRC Establishment Cause，NAS PDU为Service Request。
6. MME侧用户面承载建立成功后向eNodeB返回Initial Context Setup Request，携带MME UE S1AP Id，ERAB相关信息（QOS，GTP-TEID，ERAB Id，IP），UE安全能力和安全密钥，如果存在UE无线能力，也需要带回。如果没有UE无线能力，则eNodeB需要向UE所要UE无线能力参数。
7. 无线承载的建立，对上下文进行处理，eNodeB向UE发送RRC Connection Reconfiguration消息，其中包含测量配置，移动性配置，无线资源配置（RBs，MAC主要配置，物理信道配置），NAS信息和安全配置等信息。

# VoLTE基本流程与信令解析

上述A和B均是IDLE模式，互相进行拨打的方式是实际应用场景中最常见的一种方式了，具体流程如下。

8. eNodeB收到UE的RRC Connection Reconfiguration Complete消息，确认无线资源配置完成。
9. eNodeB向MME发送Initial Context Setup Response消息，将eNodeB侧承载的IP和GTP-TEID带给MME。在重配完成后，实际上已经可以发送上行数据了。此时，完成建立EPS数据业务连接(QCI8/9承载)，即完成在EPC侧的注册；以及IMS的注册(QCI5承载)。
10. 用户A发送上行数据，呼叫用户B，首先向AS服务器发送INVITE请求，LTE系统中会以数据的方式进行传输，用户A发送上行数据到AS服务器，其中携带SIP信令INVITE请求。
11. AS服务器发送100 Trying的确认消息给用户A，确认收到INVITE消息。
12. 同时转发INVITE到用户B，发送下行数据首先经过PDN网关到SGW网关。
13. SGW发现UE B为IDLE模式，发送下行数据到的通知到MME，同时缓存数据。
14. MME对UE B发起寻呼流程。
15. 同上述步骤1-9：步骤14-21，UE B也会完成在MME以及IMS的注册。
16. SGW将缓存的数据发往UE B，其中SIP信令为A呼叫B的INVITE消息。UE发送上行数据到AS，携带回复的100 Trying消息。后续信令和数据的传输见A呼叫B（SIP呼叫业务流程）。

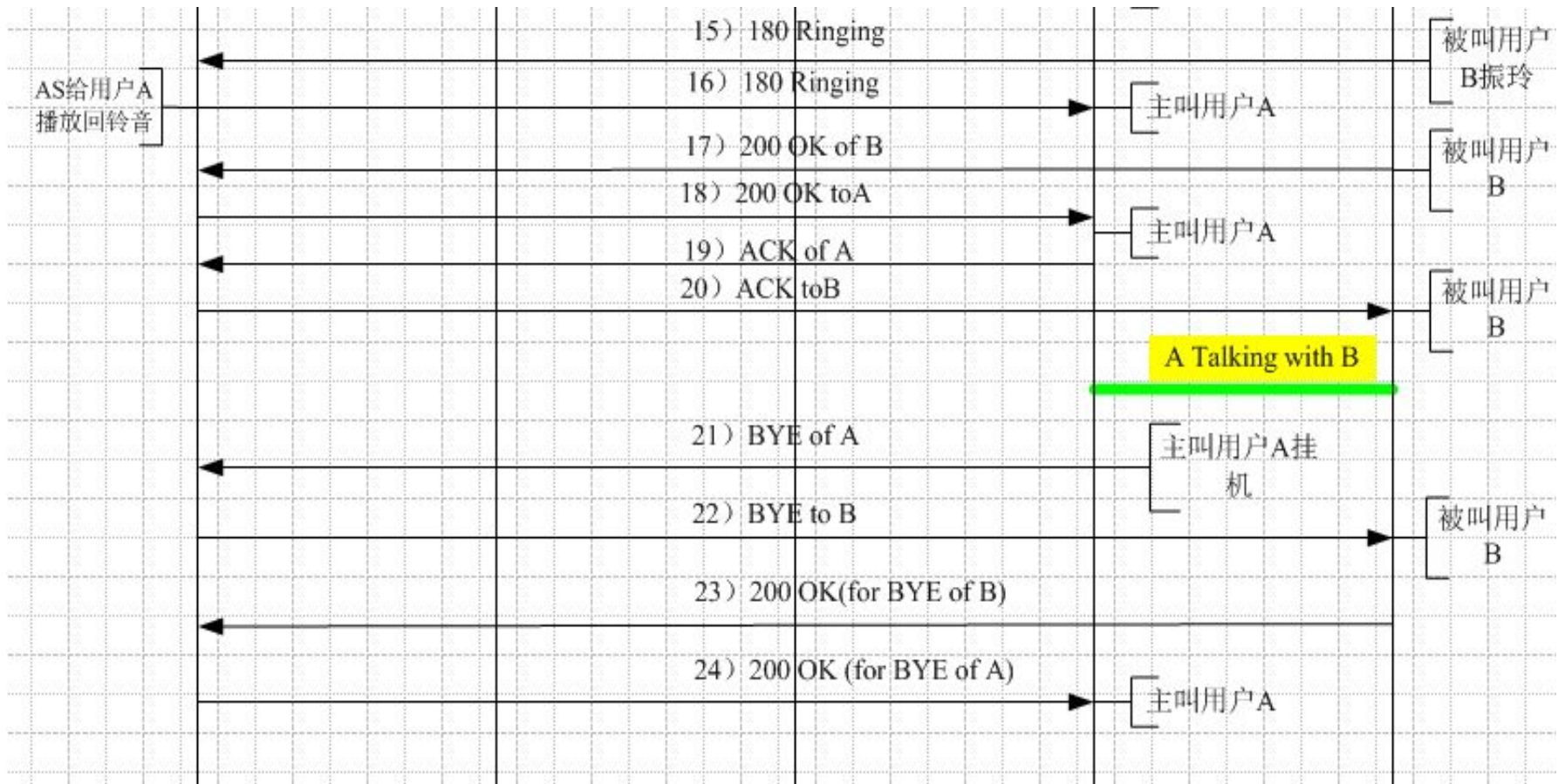
# VoLTE基本流程与信令解析



## SIP呼叫业务流程



# VoLTE基本流程与信令解析



## SIP呼叫业务流程



# VoLTE基本流程与信令解析

上述步骤1-24详细描述了主叫与被叫之间的SIP信令流程，具体流程如下。

1. 用户A，摘机对用户B发起呼叫，用户A首先向AS服务器发起INVITE请求。
2. AS服务器回复100 Trying给用户A说明收到INVITE请求。
3. AS服务器通过认证确认用户认证已通过后，向被叫终端B转送INVITE请求。
4. 用户B向AS服务器送呼叫处理中的应答消息，100 Trying。
5. 用户B向AS服务器送183 Session Progress消息，提示建立对话的进度信息。（此时被叫QCI1专用承载建立）
6. AS服务器向主叫终端A转送183 Session Progress消息，终端A了解到整个Session的建立进度消息。
7. 终端A向AS服务器回复临时应答消息PRACK，表示收到183 Session Progress消息。  
（此时主叫QCI1专用承载建立）
8. AS服务器向被叫终端B转送临时应答消息PRACK，终端B了解到终端A收到183 Session Progress消息。
9. 被叫终端B向AS服务器发送200 OK消息，表示183 Session Progress请求已经处理成功。
10. AS服务器向主叫终端A转送200 OK消息。
11. 主叫终端A向AS服务器发送UPDATE消息，意在与被叫终端B协商相关SDP信息。
12. AS服务器向被叫终端B转送UPDATE消息。

# VoLTE基本流程与信令解析

**上述步骤1-24详细描述了主叫与被叫之间的SIP信令流程，具体流程如下。**

13. 被叫终端B向AS服务器发送200 OK消息，表示UPDATE请求已经处理成功。
14. AS服务器向主叫用户A转送200 OK消息，通知用户A UPDATE请求已经处理成功。
15. 被叫用户B振铃，用户振铃后，向AS服务器发送180 Ringing 振铃信息。
16. AS服务器向主叫终端A转送180 Ringing 振铃信息。
17. 被叫终端B向AS服务器发送200 OK消息，表明主叫最初的INVITE请求已经处理成功。
18. AS服务器向主叫终端A转送200 OK消息，通知主叫终端A，被叫终端B已经对INVITE请求处理成功。
19. 主叫终端A向AS服务器发送ACK消息，意在通知被叫终端B，主叫侧已经了解被叫侧处理INVITE请求成功。
20. AS服务器向被叫终端B转送ACK信息。
21. 用户A主动挂机，A向AS服务器发起通话结束BYTE信息。
22. AS服务器向被叫终端B转送BYTE信息。
23. 被叫终端B向AS服务器发送200 OK消息，表示对BYTE信息处理成功。
24. AS服务器向用户A转送200 OK信息。整个通话结束。
25. 被叫用户B主动挂机流程同步骤21—24。

# VoLTE基本流程与信令解析

通过Wireshark抓包，SIP呼叫信令流程如下。

2409:8899:0:2245::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP/SDP>	519 Request: INVITE sip:+8618407404025@ims.mnc002.mcc460.3gppnetwork.org;user=phone
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2245::1	GTP <SIP>	456 Status: 100 Trying
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2bee::1	GTP <SIP/SDP>	240 Request: INVITE sip:460024074061102@[2409:8899:0:2bee::1]:5070;transport=TCP
2409:8899:0:2bee::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	505 Status: 100 Trying
2409:8899:0:2bee::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP/SDP>	188 Status: 183 Session Progress
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2245::1	GTP <SIP/SDP>	178 Status: 183 Session Progress
2409:8899:0:2245::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	838 Request: PRACK sip:[2409:8099:0:20::1]:5060;zte-did=1-2-20481-73-12-568;b_p=DIAG_1_0_0100
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2bee::1	GTP <SIP>	887 Request: PRACK sip:+8618407404025@[2409:8899:0:2bee::1]:5070
2409:8899:0:2bee::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	668 Status: 200 OK
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2245::1	GTP <SIP>	569 Status: 200 OK
2409:8899:0:2245::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP/SDP>	131 Request: UPDATE sip:[2409:8099:0:20::1]:5060;zte-did=1-2-20481-73-12-568;b_p=DIAG_1_0_0100
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2bee::1	GTP <SIP/SDP>	367 Request: UPDATE sip:+8618407404025@[2409:8899:0:2bee::1]:5070
2409:8899:0:2bee::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP/SDP>	1323 Status: 200 OK
2409:8899:0:2bee::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	839 Status: 180 Ringing
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2245::1	GTP <SIP>	849 Status: 180 Ringing
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2245::1	GTP <SIP/SDP>	1247 Status: 200 OK
2409:8899:0:2bee::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	818 Status: 200 OK
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2245::1	GTP <SIP>	844 Status: 200 OK
2409:8899:0:2245::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	575 Request: ACK sip:Anonymous@[2409:8099:0:20::1]:5060;zte-did=1-2-20481-73-12-568;b_p=DIAG_1_0_0100
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2bee::1	GTP <SIP>	561 Request: ACK sip:+8618407404025@[2409:8899:0:2bee::1]:5070
2409:8899:0:2245::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	705 Request: BYE sip:Anonymous@[2409:8099:0:20::1]:5060;zte-did=1-2-20481-73-12-568;b_p=DIAG_1_0_0100
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2bee::1	GTP <SIP>	755 Request: BYE sip:+8618407404025@[2409:8899:0:2bee::1]:5070
2409:8899:0:2bee::1	2409:8099:0:20::1	GTP <SIP>	578 Status: 200 OK
2409:8099:0:20::1	2409:8899:0:2245::1	GTP <SIP>	470 Status: 200 OK

1. 主叫的IPV6地址：2409:8899:0:2245::1，号码为：18407404032；
2. 被叫的IPV6地址：2409:8899:0:2bee::1，号码为：18407404025；
3. 核心网SBC IPV6地址：2409:8099:0:20::1

# VoLTE基本流程与信令解析

## VoLTE呼叫空口及S1口信令流程(非SIP)：

- (1) 这里的呼叫信令流程一般指的是主被叫UE都处于RRC\_IDLE态，这也是现网中最常见的呼叫应用场景。
- (2) 处于RRC\_IDLE态的主被叫UE都需要首先建立RRC连接，再进行EPC注册与IMS注册，并建立QCI=8/9、QCI=5、QCI=1的ERAB承载。
- (3) 主被叫UE的RRC连接建立流程以及ERAB承载建立流程基本相似，这里的分析以主叫UE为例。



# VoLTE基本流程与信令解析

Uu	RRConnectionRequest
Uu	RRConnectionSetup
Uu	RRConnectionSetupComplete
S1	INITIAL UE MESSAGE
S1	INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST
Uu	SecurityModeCommand
Uu	RRConnectionReconfiguration
Uu	RRConnectionReconfigurationComplete
S1	INITIAL CONTEXT SETUP RESPONSE
Uu	SecurityModeComplete
Uu	RRConnectionReconfiguration
Uu	RRConnectionReconfigurationComplete
S1	E RAB SETUP REQUEST
Uu	RRConnectionReconfiguration
Uu	RRConnectionReconfigurationComplete
S1	E RAB SETUP RESPONSE
Uu	ULInformationTransfer
S1	UPLINK NAS TRANSPORT
S1	E_RAB SETUP REQUEST
Uu	RRConnectionReconfiguration
Uu	RRConnectionReconfigurationComplete
S1	E_RAB SETUP RESPONSE
Uu	ULInformationTransfer
S1	UPLINK NAS TRANSPORT

## VoLTE呼叫信令流程