

# 运营商 LTE 语音解决方案研究

周晶 叶丹

(中国联合网络通信集团有限公司研究院 北京 100032)

**摘要** LTE(Long Term Evolution)网络现已在全球迅猛发展, LTE 的语音解决方案也是 LTE 网络及终端发展中业界重点关注的一个问题。LTE 网络是完全基于统一分组域架构的, 无法提供像 3G 和 2G 那样基于电路域的语音通话, 而要实现全网 VoLTE 的语音解决方案, 需要全网部署 IMS 网络, 这在网络部署前期无法实现的。本文主要介绍了 LTE 网络的各种语音解决方案, 分析其优劣, 并对运营商不同时期部署怎样的语音解决方案进行深入分析。

**关键词** LTE; SV-LTE; CSFB; VoLTE

## Research of LTE Voice Evolution for Network Operator

ZHOU Jing YE Dan

(China Unicom Research Institute, Beijing 100032, China)

**Abstract** LTE(Long Term Evolution) network is developing at a very high speed all over the world. LTE voice solution is one of the key points in the LTE network and terminals. LTE network is totally based on the packet-switched architecture, which can not provide customers with voice service in the circuit-switched network. We need to implement the IMS network to make the VoLTE work. However, it is impossible in the early days of the network implementation. This article introduces several voice solutions over LTE network, analyses good and bad aspects about each solution, and has a deep analysis about what solution should be implemented for operators in different periods.

**Keywords** LTE; SV-LTE; CSFB; VoLTE

## 1 引言

3GPP Long Term Evolution (LTE) 作为全球公认的第四代移动通信技术, 其具有高速性、大容量等优点, 同时 LTE 是一个全 IP, 纯数据的分组数据网络, 它无法提供传统的电路域语音通话和短消息 (SMS) 业务, 但在 LTE 网络发展初期无法做到全网部署 VoLTE 的情况下, 仍然需要通过 3G/2G 网络来提供语音通话。因此在现有网络基础上, 形成了三种不同的语音解决方案: 双待机 (SV-LTE: Simultaneous Voice and LTE)、CSFB 和 VoLTE, 其中 CSFB 和 VoLTE 均为 3GPP 定义的被通信行业广泛认可的 LTE 语音解决方案<sup>[2]</sup>。

## 2 LTE 语音解决方案概述

### 2.1 SV-LTE 语音解决方案

单卡双待机方案指的是多模终端能同时待机在两个网络上, 并且支持两个网络上的业务并发。SV-LTE 解决方案就是让多模终端同时待机在 LTE 网络及 3G/2G 网络上, LTE 模式为用户提供高速的分组数据业务, 3G/2G 模式为用户提供基于电路域的语音业务; 并且分组数据业务和电路域语音业务能同时进行, 无语音回落时延, 用户体验好。此解决方案终端需采用两个单独的基带芯片, 一个基带芯片支持 LTE, 另一个基带芯片支持 3G/2G, 这样单卡双待机终端的 LTE 与 3G/2G 模式之间没有任何互操作, 因此现有的 3G/2G 无线接入网络不需要做改动, 只需统一计费即可。

但 SV-LTE 的解决方案并不是国际标准的语音解决方案,支持该语音解决方案的终端通用性差,在国际漫游方面无法实现 LTE 的语音漫游。而且,支持该语音解决方案的终端由于采用了两套基带芯片,导致终端成本高、体积较大、同时功耗也较高。

由此可看出, LTE 单卡双待多模语音解决方案适用于 LTE 发展初期,以较小的网络代价更快的提供语音业务。一般 3G 网络是 CDMA2000 的网络运营商在网络建设初期会选择这种语音解决方案,因为 LTE 到 CDMA2000 没有国际标准的语音解决方案,只能通

过双待机的方式来快速推出他们的 LTE 业务。

## 2.2 CSFB 语音解决方案<sup>[1]</sup>

CSFB 语音方案是用户在进行语音通话时,终端从 LTE 网络回落到 3G/2G 网络,在 3G/2G 网络上进行电路域的语音业务。如果进行语音通话时,用户正在进行数据业务,那么,分组数据业务也需要回落到 3G/2G 网络上。在 LTE 网络部署初期,3GPP 规定的 CSFB 是被通信业广泛接受的一种语音解决方案。

支持 CSFB 的网络架构如图 1 所示。

CSFB 语音解决方案也分为 2 种,分别是:

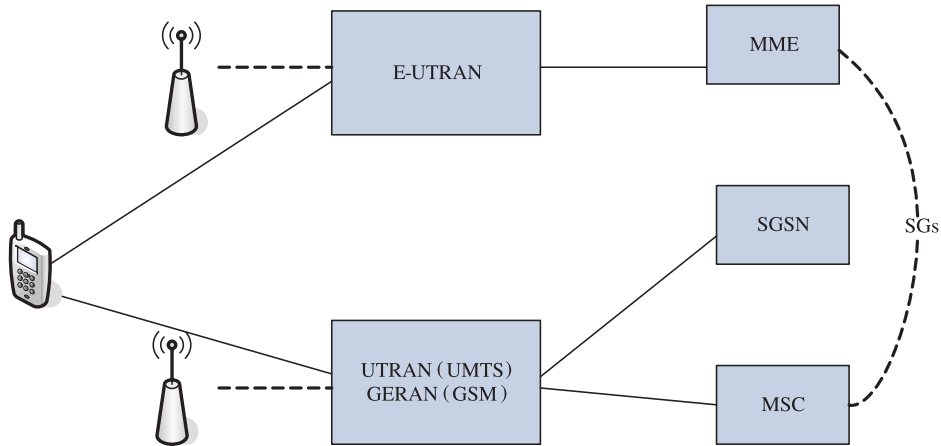


图 1 支持 CSFB 的 LTE 网络架构

### (1) 基于切换 (Handover) 的 CSFB

基于切换的 CSFB,需要在语音回落前,终端需要进行 IRAT 的信号强度测量,网络将目标小区的相关信息告诉终端,终端才能成功的完成切换。

### (2) 基于重定向 (Redirection) 的 CSFB

基于重定向的 CSFB,网络只需将目标频点告诉终端即可,终端可以选择指定频点上的任何小区进行回落。一旦终端选定回落的小区,终端就会发起呼叫建立流程。在此过程中,并不需要进行 IRAT 的测量。因此,基于重定向的 CSFB 比基于切换的 CSFB 在寻找回落小区的时间上要短一些。

目前,基于重定向的 CSFB 方案根据语音呼叫的建立时长又可分为 3 种:

①基于 3GPP Rel-8 的重定向-基本型:终端在接入目标小区时需要读取所有的系统信息 (SIB: System Information Block)。

②基于 3GPP Rel-8 的重定向-忽略部分 SIB 信息:终端在接入目标小区时只需读取 SIB 1/3/5/7,其他的 SIB 信息可以忽略。如果终端在回落之前正在进行数据业务,则终端还需通过测量信息读取邻区的

SIB11 消息。在接入目标小区时,只读取部分的 SIB 信息,可以缩短终端回落的时间。

③基于 3GPP Rel-9 增强型重定向-SI tunneling:目标小区的 SIB 消息可以通过重定向消息,采用隧道的方式从目标接入网 (RAN: Radio Access Network) 经过核心网直接送给源接入网,因此终端在源小区时即获得了目标小区的 SIB 信息,终端在接入目标小区时无需再进行 SIB 信息的读取。通过这种方式,可以节省终端回落的时间。

上述所有的 CSFB 方式,从终端语音回落的时长来看,基于切换的 CSFB 回落时长最短,基于 3GPP Rel9 重定向的 CSFB 的时长次之,之后是基于 3GPP Rel-8 (忽略部分 SIB 信息) 重定向的 CSFB,接入时间最长的是基于 3GPP Rel-8 重定向的 CSFB。

从当前运营商已经部署的语音解决方案来看,目前采用最多的是基于 Rel-8 (忽略部分 SIB 信息) 重定向的 CSFB,但是,我们可以预见在未来部署的 LTE 网络中采用基于 Rel-9 重定向的 CSFB 语音解决方案的会越来越多。

## 2.3 VoLTE/SRVCC 语音解决方案

VoLTE 是一种基于 IMS 网络的全 IP 解决方案,

是 LTE 语音的目标方案, LTE 运营商的最终选择, LTE 能在 IMS 的配合下实现端到端的基于分组域的语音、视频通信业务及与电路域性能相当的补充业务。SRVCC (Single Radio Voice Call Continuity) 是 VoLTE 时代的一个补充技术, 它解决了终端从 LTE 网络移动到无 LTE 网络覆盖 (有 3G/2G 覆盖) 的地方时, 单射频终端在 IMS 控制的 VoIP 语音和 CS 语音之间的无缝切换。

随着 LTE 网络技术的日益成熟, VoLTE 是 LTE 语音发展的必然趋势, 但是受限于 VoLTE 终端产品及网络设备不够成熟及现阶段网络的实际情况, 真正

实现 VoLTE 将是一个漫长的过程。

### 3 全球运营商 LTE 语音解决方案部署情况分析

运营商在选择 LTE 语音解决方案时, 会综合考虑终端及芯片成熟度、现有网络的利旧情况及未来网络的发展演进情况, 下面举几个典型的运营商的语音解决方案:

从表 1 我们可以看出:

表 1 运营商语音方案选择

运营商	3G 网络制式	语音解决方案		
		SV-LTE	CSFB	VoLTE
Verizon	CDMA2000	●		●
AT&T	WCDMA		●	
SKT	WCDMA		●	●
Vodafone 德国	WCDMA		●	
LG U+	CDMA2000	●		●
EU	WCDMA		●	
Sprint	CDMA2000	●		
中国移动	TD-SCDMA	●	●	

(1) 对于 3G 网络制式是 CDMA2000 的运营商, 如 Verizon、Sprint 和 LG U+, 一般会在 LTE 网络部署前期, 基于保护 3G 网络投资及快速推出 LTE 业务的需求选用 SV-LTE 语音解决方案。随着 LTE 技术的发展及 VoLTE 网络和终端产品逐渐成熟, 运营商会逐步快速的向 VoLTE 语音解决方案过渡, 为用户推出体验更好、应用更加丰富的 VoLTE 语音业务。

(2) 对于 3G 网络制式是 WCDMA 的运营商, 在 LTE 网络部署初期就会选用通用性更好的 CSFB 语音解决方案。WCDMA 运营商做这样的选择同样是出于保护 3G/2G 电路域投资, 及实现 LTE 时代国际漫游互通的需求。同时, 由于 CSFB 还存着多种实现方案, 至于运营商选择何种方案, 则取决于当时的终端、芯片和网络成熟度等方面的因素。

## 4 总 结

运营商在部署选择 LTE 语音解决方案时, 需考虑当时的终端及芯片成熟度、对 3G/2G 网络的利旧及未来 LTE 网络的演进等方面的因素来确定适合自身的 LTE 语音解决方案。

本着上述的大原则, 考虑到现今 LTE 网络技术及终端芯片的成熟度, 可以对运营商的语音方案选择给出如下建议:

(1) 对于 3G 网络是 WCDMA 的运营商, 建议在 LTE 网络部署前期选用基于切换的 CSFB 或基于 3GPP Rel9 重定向的 CSFB, 这两种方式语音回落时间短、用户体验好。在 LTE 网络及业务发展中期, 可以适时的推出 VoLTE/SRVCC 语音, 采用 VoLTE/SRVCC+CSFB 的方式为用户提供语音业务。在全网部署 LTE 和 IMS 网络后, 可以完全过渡到 VoLTE 语音。

(2) 对于 3G 网络是 CDMA2000 的运营商, 建议在 LTE 网络部署前期采用 SV-LTE 的语音方案, 但是由于 SV-LTE 在全球漫游等方面的局限性, 需要快速的支持部署 VoLTE 语音业务的网络, 尽快推出 VoLTE 语音业务。

### 参 考 文 献

- [1] Qualcomm: Circuit-switched fallback. The first phase of voice evolution for mobile LTE devices. 2012: 2-4.
- [2] Poikselka M, Holma H, Hongisto J, et al. Voice Over LTE [M]. John Wiley & Sons Inc, 2012.