

# 从 2G 到 5G 核心网的发展演进

解殿祿

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要] 5G 网络已经商用, 核心网也已经建设, 要熟悉 5G 核心网的功能, 必须熟悉、了解移动通信核心网的发展及功能。本文主要对 2G、3G、4G 到现在的 5G 核心网的发展及组网进行介绍; 同时对核心网的网关功能简单明了的做了介绍。

[关键词] 核心网; MSC; 分离; PGW; NFV

DOI: 10.33142/ec.v4i2.3323

中图分类号: TN929.5

文献标识码: A

## Evolution of Core Network from 2G to 5G

XIE Dianlu

Tianyuan Ruixin Communication Technology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710075, China

**Abstract:** 5G network has been commercial and core network has been built. To be familiar with the function of 5g core network, we must be familiar with the development and function of mobile communication core network. This paper mainly introduces the development and networking of 2G, 3G, 4G to 5G core network and introduces the gateway function of core network.

**Keywords:** core network; MSC; separation; PGW; NFV

### 1 2G 核心网

2G 核心网主要设备叫做 MSC (移动交换中心)。从下图 2G 网络核心网架构可以看出来, 组网比较简单, 包括移动交换中心、拜访位置寄存器、归属位置寄存器、移动鉴权中心, 移动设备识别寄存器 (EIR) 等组成。

MSC (移动交换中心) 就是核心网的最主要设备, 主要负责完成呼叫处理、交换控制, 用户寻呼接入、信道分配、话务控制、计费及基站管理等功能, 还可以完成 BSS 和 MSC 之间的切换和辅助性的无线资源管理等作用, 并提供连接其他 MSC 和其他公用通信网络的链路接口功能、MSC 与其他网络部件协同工作, 实现手机用户位置登记、自动漫游、跨区切换、用户鉴权、服务的类型控制功能。

HLR、EIR 和用户身份有关, 用于鉴权。MSC (VLR), 因 VLR 是一个单独的功能实体, 但在物理上, VLR 与 MSC 是同一台硬件实体。相当于同一设备实现两个不同分工角色, 所以放在一起。同样 HLR (AUC) 也是如此。

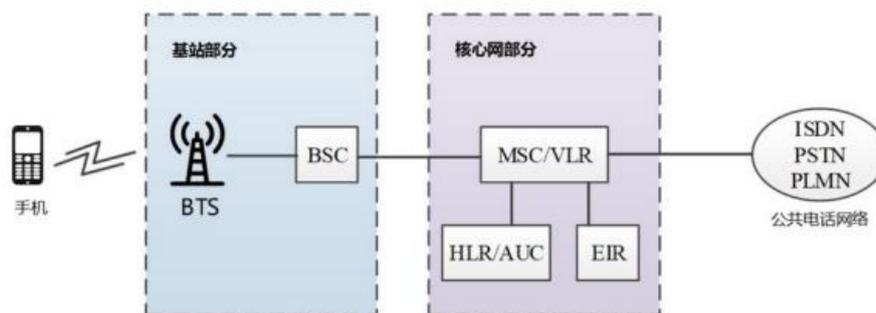


图 1 2G 核心网组网示意图

### 2 3G 阶段

到了 3G 阶段, 设备商的硬件平台进行升级改造。3G 基站, 由 RNC 和 NodeB 组成。核心网的功能有: 收集用户语音和数据的处理及控制、信道的管理与分配、跨区切换及漫游控制等, 手机用户位置信息的登记和处理, 用户号码和 UE 设备号码的登记和管理, 对用户实施鉴权、互联、计费功能。从逻辑上可将核心网分成三个部分: 分组域 PS、电路域 CS、两域共有部分。

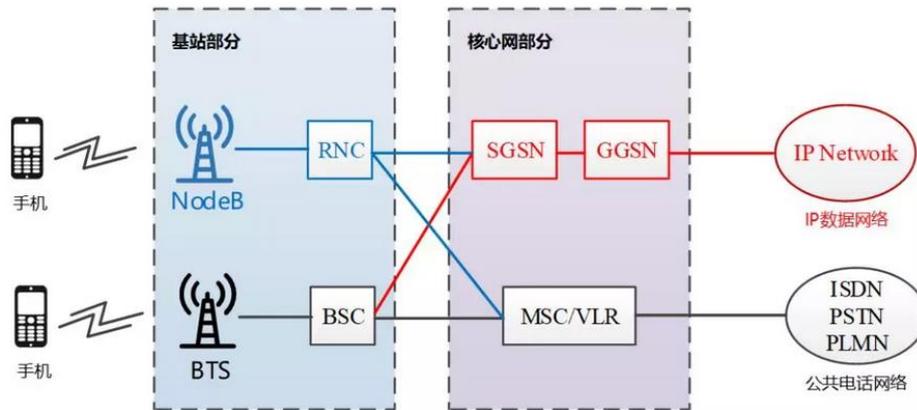


图2 3G 核心网示意图

核心网-电路域 (CS): 给用户 提供电路型业务, 包括关口 MSC 和 MSC (VLR) 等交换实体以及用于与其他网络互通的 IWF 等实体。电路域 CS 支持多速率 AMR 语音视频业务。核心网分组域 PS: 用来向用户提供分组型业务连接, 包括 GGSN、SGSN 以及与其他网络互联的 BG 等网络实体。电路域 PS 支持 FTP、WWW、VOD、NetTV、NETmeeting 等业务。SGSN 用于移动数据库的管理、用户数据库的访问及接入控制、提供 IP 数据包的传输通路和协议变换、支持数据业务和电路业务的协同工作和短信收发等功能。GGSN 负责与外部数据网的连接, 提供传输通路, 起到路由器的作用。电路域和分组域共有部分主要是 HLR/AUC 还包括短信中心 (SMS) 和智能网业务控制点 (SCP) 等。

3G 时代, 把用户面和控制面进行分离。SGSN 转换成 MME, GGSN 变为 SGW/PGW, 从而演变到 4G 核心网架构: 4G-LTE 网络架构。相比 3G 网络, 4G 网络有如下特点: 4G E-UTRAN 由多个 eNodeB (增强型 NodeB) 组成, 不再具有 3G 中的 RNC 汇聚网元, RNC 的功能分别由 eNodeB 和接入网关 MME、SGW 代替。eNodeB 间使用 X2 接口, 采用网状 Mesh 的工作方式, X2 的主要作用是尽可能减少由于用户移动导致的数据丢失。

4G 接入网取消了 RNC 节点, 减少了接入节点的汇聚, 网络更加扁平化, 部署更加简单、维护更加容易; 4G 接入网取消了 RNC 的集中控制, 有利于避免单点故障, 提高网络的稳定性; 4G 网络中 eNodeB 连接 MME 和 SGW, 有助于降低整体系统时延、改善用户体验、开展更多业务。

4G EPC 由 MME、SGW、PGW、PCRF 组成, EPC 和 E-UTRAN 之间使用 S1 接口, MME 负责处理与 UE 相关的信令消息, SGW 是一个终止于 E-UTRAN 接口的网关, PGW 是连接外部数据网的网关, PCRF 是策略计费控制单元。4G 核心网 (EPC) 实现了控制和用户分离, MME 实现控制层面功能, SGW 实现用户层面功能。4G EPC 中, MME 和 SGW 一起实现 SGSN 功能, PGW 实现 GGSN 功能。

4G 核心网采用全 IP 的分组网络, 只具有提供分组业务的分组域, 不再具有 3G 核心网的电路域部分, 网络结构更扁平化, 网络协议更简化, 降低了业务时延对于语音业务的实现, 可以通过 IMS 系统实现 VoIP 业务。

IMS 是叠加在分组交换域上, 用于支持多媒体业务的子系统, 用于建立一个无关接入、开放的 SIP/IP 协议、支持多个多媒体业务类型的平台。将移动通信网技术、固网技术、互联网技术等有机结合, 是解决移动与固定网络结合, 提供语音、分组、多媒体等融合并差异化业务的重要方式, 为基于全 IP 网络多媒体应用提供一个通用的业务智能化平台。

最后, 说一下 5G 核心网的架构。5G 网络逻辑结构发生了颠覆性变化, 全面虚拟化 (云), 相比于传统 4G-LTE 核心网, 5G 核心网网络的架构使用适配云化设计思路、基于服务的架构与功能设计提供更泛在的接入, 更灵活的控制、转发以及更友好的能力开放。当前市场和业务需求的快速变化, 要求网络支持敏捷迭代, 传统电信网络引入 NFV 实现云化, 将增强网络功能和容量的灵活性, 以更好的应对这种趋势。5G 核心网与网络功能虚拟化 (NFV) 基础设施结合, 5G 核心网将从传统的互联网接入管道转型为全社会信息化的赋能者。NFV 因此成为电信网络未来能满足移动互联网时期市场和业务快速上线、频繁迭代、网络能力定制化的必然选择, 也成为实现网络建设低成本、高效运营的主要策略之一。

核心网 NFV 于 2015 年正式进行落地实践探索。近两年来, 业界推进、试点测试均有了新的进展, 对技术本身的理解及商用进程的推进亦有了更深层次的理解。

目前 5G 核心网云化实施标准不统一, 技术储备弱和缺乏现网规模部署的经验等困难。因此从推进 5G 核心网云化

部署的想法思路，现阶段第一要务是梳理关键需求，确定基础网络框架，组织开展关键技术与规模商用指标验证，促进 5G 核心网和虚拟化两种技术协同发展。

### 3 结语

以上介绍，就是从 2G 到 5G，核心网整个的演进过程、各单元功能和演进思路。在将来，核心网的硬件和 IT 行业硬件一样。而核心网的软件，就将变成类似手机上面的 APP 软件类似一样。

#### [参考文献]

[1] 马为贞,董雪娥,邓彩利. 移动核心网的发展历程和演进趋势[J]. 电子技术与软件工程,2019(24):21-22.

[2] 沈孝萍,曹广山,陈成运. 移动核心网的发展及演进[J]. 广东通信技术,2019,39(7):64-69.

作者简介: 解殿禄(1981-)男,山东省商河县人,汉族,大学专科学历,中级工程师,研究方向核心网的发展演进、核心网机房规划分析。