

5G 系列（4）：5G (2G-5G)通信核心网演进

华夏山河雪

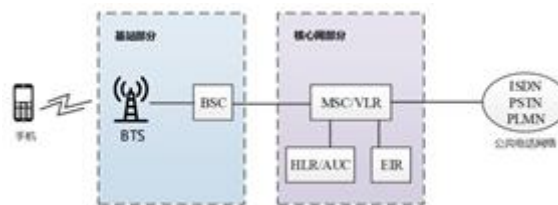
本文由 CSDN 博主“华夏山河雪”授权转载。原文链接：

https://blog.csdn.net/baidu_41616132/article/details/95360005

2G 核心网

2G 核心网设备，及 MSC（Mobile Switching Center），移动交换中心。

2G 网络架构图：



2G 组网中 MSC 就是核心网的最主要设备；HLR、EIR 和用户身份有关，用于鉴权。

MSC/VLR：VLR 是一个功能实体，物理上 VLR 和 MSC 是同一个硬件设备，相当于一个设备实现了两个角色。

HLR/AUC 也是如此，HLR 和 AUC 物理合一。

2.5G 核心网

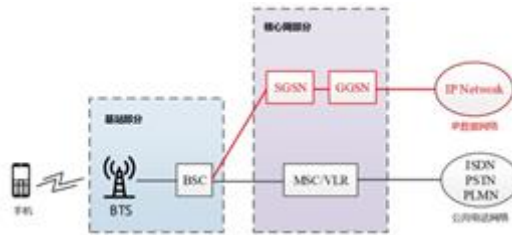
GPRS 2.5G 介于 2G 和 3G 之间

在 2G 只能打电话发短信的基础上，有了 GPRS，就开始有了数据（上网）业务。



2.5G 相对于 2G 核心网发生大变化，开始有 PS 核心网。

PS: Packet Switch, 分组交换，包交换。



红色部分为 PS 交换

SGSN: Serving GPRS Support Node, 服务 GPRS 支持节点

GGSN: Gateway GPRS Support Node, 网关 GPRS 支持节点

SGSN 和 GGSN 都是为了实现 GPRS 数据业务

3G 核心网

3G 基站，由 RNC 和 NodeB 组成。

3G 阶段硬件平台进行彻底变革升级。

3G 除了硬件变化和网元变化之外，还有两个思路变化：

1、IP 化

IP 化是 TCP/IP，以太网，相对于以前 TDM 电路（E1 线中继电路），网线、光纤开始大量投入使用，设备的外部接口和内部通讯，都开始围绕 IP 地址和端口号进行。

2、分离

分离是网元设备的功能开始细化，不再是一个设备集成多个功能，而是拆分开，各司其事。

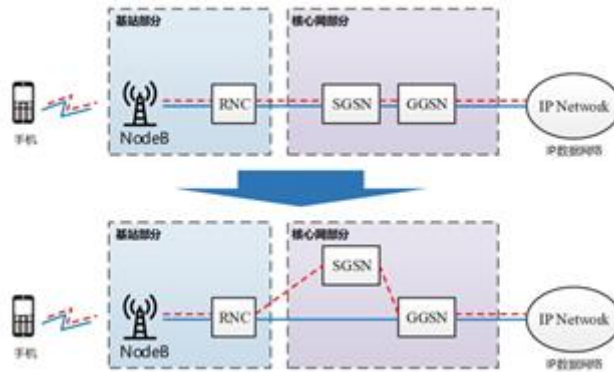
分离的第一步是承载和控制分离，在通信系统里面就是两个（平）面，用户面和控制面。



用户面，就是用户的实际业务数据，就是你的语音数据，视频流数据之类的。

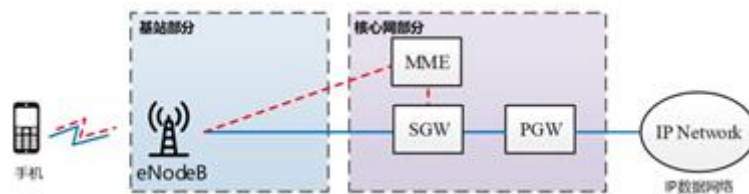
而控制面，是为了管理数据走向的信令、命令。

这两个面，在通信设备内部，就相当于两个不同的系统，2G 时代，用户面和控制面没有明显分开。3G 时代，把两个面进行了分离。



4G 核心网

上一代的 SGSN 变成 MME，GGSN 变成 SGW/PGW，也就演进成了 4G 核心网



4G LTE 网络架构，相对于 3G，基站里面的 RNC 没有了，为了实现扁平化，功能一部分给了核心网，一部分给了 eNodeB

MME: Mobility Management Entity, 移动管理实体

SGW: Serving Gateway, 服务网关

PGW: PDN Gateway, PDN 网关

演进到 4G 核心网之前，硬件平台也提前升级了。

华为的 USN 系列，开始启用 ATCA/ETCA 平台（后来 MME 就用了它），还有 UGW 平台（后面 PGW 和 SGW 用了它，PGW 和 SGW 物理上是一体的）。

在 3G 到 4G 的过程中，IMS 出现了，取代传统 CS（也就是 MSC 那些），提供更强大的多媒体服务（语音、图片短信、视频电话等）。IMS，使用的也主要是 ATCA 平台。

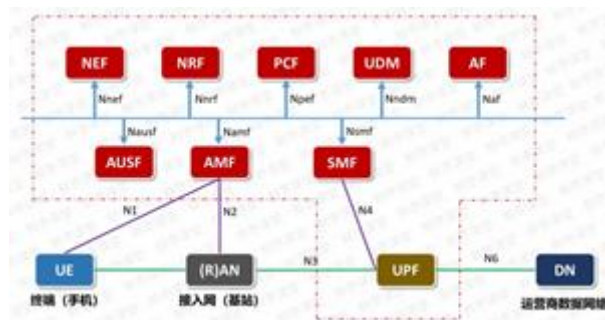
4G 虚拟化时代，虚拟化是指网元功能虚拟化（Network Function Virtualization, NFV），就是硬件上直接采用 HP、IBM 等 IT 厂家的 x86 平台通用服务器（目前以刀片服务器为主，节约空间，也够用）。

5G 核心网

5G 核心网采用的是 SBA 架构（Service Based Architecture，即基于服务的架构）

SBA 架构，基于云原生构架设计，借鉴了 IT 领域的“微服务”理念，把原来具有多个功能的整体，分拆为多个具有独自功能的个体。

每个个体，实现自己的微服务，这样的变化，会有一个明显的外部表现，就是网元大量增加了。



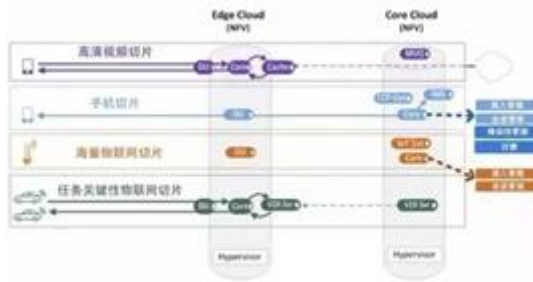
红色虚线内为 5G 核心网除了 UPF 之外，都是控制面

| 5G网络功能 | 中文名称 | 类似4G EPC网元 |
|--------|----------|------------------------|
| AMF | 接入和移动性管理 | MME中NAS接入控制功能 |
| SMF | 会话管理 | MME、SGW-C、PGW-C的会话管理功能 |
| UPF | 用户平面功能 | SGW-U+PGW-U用户平面功能 |
| UDM | 统一数据管理 | HSS、SPR等 |
| PCF | 策略控制功能 | PCRF |
| AUSF | 认证服务器功能 | HSS中鉴权功能 |
| NEF | 网络能力开放 | SCEF |
| NSSF | 网络切片选择功能 | 5G新增，用于网络切片选择 |
| NRF | 网络注册功能 | 5G新增，类似增强DNS功能 |

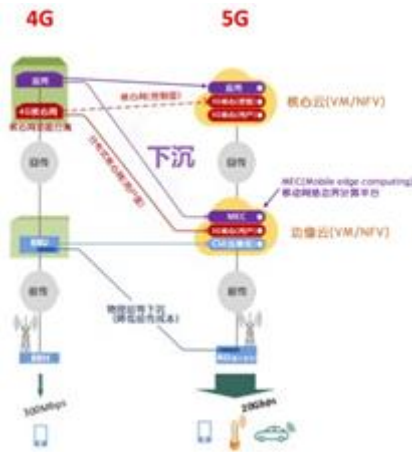
这些网元看上去很多，实际上，硬件都是在虚拟化平台里面虚拟出来的。这样一来，非常容易扩容、缩容，也非常容易升级、割接，相互之间不会造成太大影响（核心网工程师的福音）。

5G 核心网就是模块化、软件化。

5G 核心网之所以要模块化的主要原因是因为“切片”，5G 是一个一统的网络，应对所有用户，设计之初，就需要它应对各种需求，既然网络用途不同，那么就需要拆分成模块，灵活组队，才能应对。



例如，在低时延的场景中（例如自动驾驶），核心网的部分功能，就要更靠近用户，放在基站那边，这就是“下沉”。



部分核心网功能，“下沉”到了 MEC，下沉不仅可以保证“低时延”，更能够节约成本。



临菲信息技术港



临菲信息技术港公众号



临菲学堂