

一、3GPP to 5G

1. 3GPP对5G定义了空中接口，启动整个移动系统的所有协议和网络接口，呼叫和会话控制，移动性管理，服务供应。
2. 3GPP分为几个阶段，例如Release 15规定了5G的第一个阶段，该阶段引入了一个新的无线电传输技术。这一代一代都是为了所有行业 and 关键行应用做好准备（如自动驾驶）。
3. 为了提升用户体验，引入了一些列的专用技术：网络功能虚拟化和切片，边缘计算，非-地面网络和卫星网络，提供无处不在的覆盖。

1. 5G的目标：宗旨-> 提供更好的服务

1. 什么叫更好的服务？
 - 增强型移动宽带eMBB（上行和下行速度超级快，甚至可以提供航天服务）
 - 关键通信（CC）和超可靠和低延迟通信（主要是边缘计算能力达到的）
 - 大规模物联网（支持高流量密度）
 - 灵活的网络操作（网络切片，网络能力暴露，可扩展性，安全性）

2. 整体架构

组成结构：

- 用户设备（UE），基本由移动站和USIM组成
- 无线接入网络（NG-RAN）：无线电发射机（gNB），无线电接口（NR-Uu），gNB可分为一个gNB中央单元（gNB-CU）和多个分布式单元（gNB-DU），通过F1接口链接。
- 核心网络（5GC）：移动管理功能（AMF）和用户平台功能（UPF）。
UPF处理用户数据，AMF访问UE和R的接入和移动管理功能。

我的理解是这样：

- AMF是核心网的最底层，负责最基本的链接，相当于传输层。
- UPF是核心网的最高层，负责和最顶层的服务，处理用户的数据。相当于应用层接口。
- SMF是与负责用户面的会话，建立，修改，释放。相当于会话层

而AMF和SMF的中间贯穿着很多服务，比如AUSF身份验证服务器，PCF的策略控制（负责控制用户流量）等等。

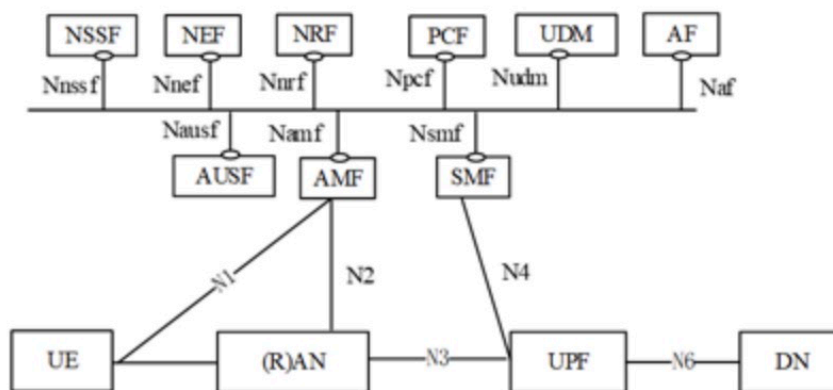


图 2：5GS 架构

Notes：重新补充一下基于服务的接口SBI做融合计费服务。

3. 5G协议栈

1. 协议让UE接受各种网络服务。

例如UE去接受SMF服务，也就是到会话层的服务。

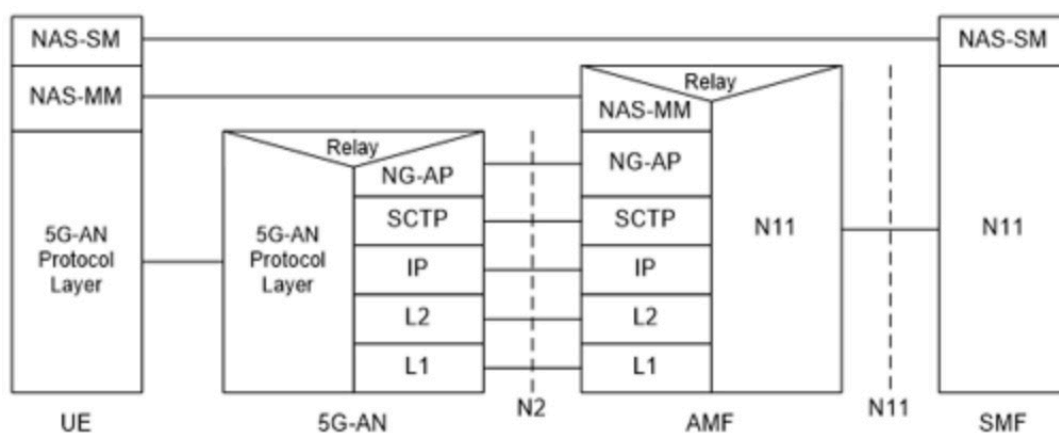


图 3：UE、5G-AN、AMF 和 SMF 之间的控制平面协议栈

注意，原始的三层是L1物理层，L2数据链路层，IP网络层，SCTP流量控制.....

NAS-MM去控制AMF连接的注册，并且NAS-SM完成会话层的功能。

4. 5G接口

1. 第一层，就是网络到UE的下行链路，无线电技术使用带有循环前缀CP的OFDM，类似于LTE。对于从UE到网络的上行链路，使用OFDM和FDM-s-OFDM（具有傅立叶变换预编码的OFDM）。

对于物理层的频段选择。多频段设计，以便能在每个国家或者地区的频率上部署。

对于地面来说，确定了三个频段的范围：

- 高达 1 GHz：凭借其更好的传播特性，该系列旨在覆盖大面积区域，通常用于农村部署。一个载波的最大带宽为 100 MHz。
- 从 1 到 6 GHz：此中间范围适用于城市或郊区环境中的 5G 部署。在这里，最大带宽也是 100 MHz。
- 高于 6 GHz：由于其传播较差但对用户的带宽较高（最大带宽为 400 MHz），此范围适用于密集的城市环境（“热点”类型的覆盖）。

5. 5G的独立架构和非独立架构

1. 非独立架构是5G无线点是新的，并且NR（new radio）也是新的，但是核心网的架构是LTE和EPC的，也就是4G的。支持4G的服务，但是享受5G的容量。被称为NSA架构

4G的服务是啥子？ MME/S-GW服务，不是AMF/URF服务哦。

并且4G的eNB是主节点，但是5G的en-gNB是辅助节点。

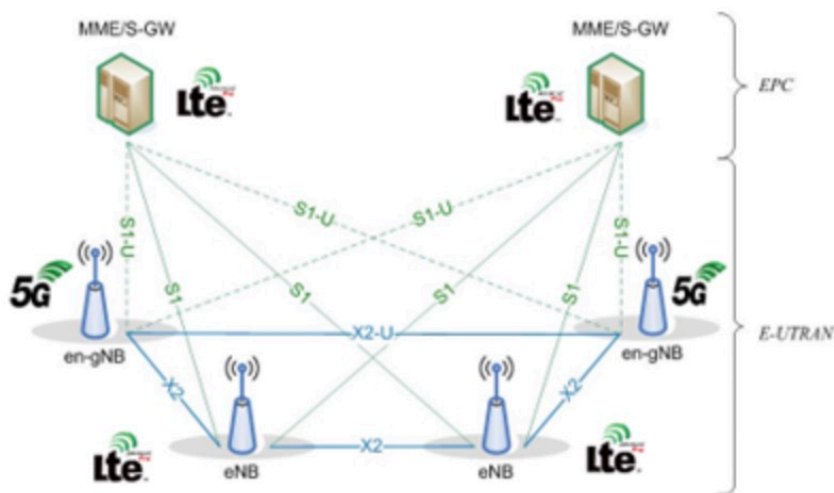


图 5： NSA 架构

2. 独立架构是只UE，AN，核心网都是5G全新的，支持5G版本的服务。

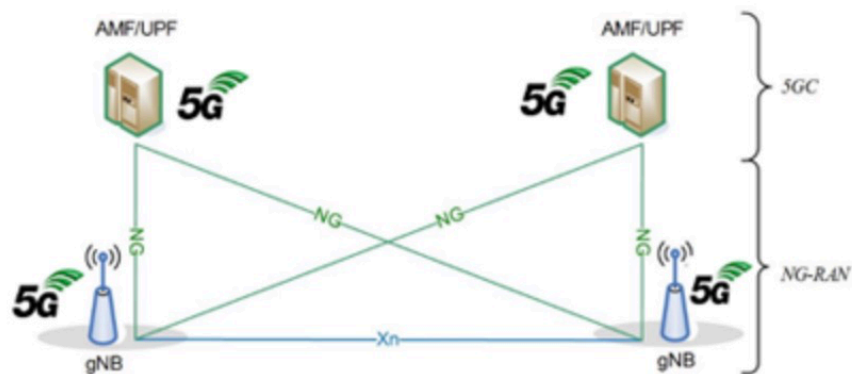


图 6：SA 架构

6. 5G的一些特点

1. 到现在我的直接感觉就是：（1）5G的AN更强，也就是物理接入收到导致接入量变大，延迟小。（2）是5G的服务更多，耦合性更低，变动性更好。

2. 最新的技术

网络切片：并不是一个核心网，而是使用不同的CN核心网。每个核心网专门提供给特定的服务，或者一组给定的订户。比如，一个切片可以支持普通运营商的订户，另一个可以专用于支持虚拟运营商的订户。另一个可以处理特定的服务等等。

网络功能的虚拟化：每个网络功能（我猜测也就是虚拟机）是部署软件在上面的。因为是虚拟机，所以可以灵活的安装和接触软件，使之提供新的服务。

边缘计算：也就是让UE和有计算能力的设备更加接近，这样会减少时间，比如：虚拟现实的高同步，自动驾驶对于网络的高要求，都要通过大量主服务器和从服务器的计算和同步去完成。

7. 3GPP对于5G网络提出了多方面的标准，也就是从方案到实现方式的完整版

为了帮助您找到更多信息，例如关于 5GS 的动态行为（程序等）或 5G 的某些特定方面，此处列出了一些关键的 TR 和 TS：

- [TS 22.261](#)，“5G 系统的服务要求”。
- [TS 23.501](#)，“5G 系统 (5GS) 的系统架构”
- [TS 23.502](#) “5G系统（5GS） 程序
- [TS 32.240](#) “充电管理；充电架构和原则”。
- [TS 24.501](#) “用于 5G 系统 (5GS) 的非接入层 (NAS) 协议；第 3 阶段”

- [TS 38.300](#) “NR; NR 和 NG-RAN 总体描述; 第 2 阶段”

参考规格:

1. [TS 22.278](#), “演进分组系统 (EPS) 的服务要求”。
2. [TS 22.011](#), “服务可访问性”。
3. [TS 22.101](#), “服务方面; 服务原则”。
4. [TS 22.185](#), “V2X 服务的服务要求”。
5. [TS 22.071](#), “定位服务 (LCS); 服务描述”。
6. [TS 22.115](#), “服务方面; 计费 and 计费”。
7. [TS 22.153](#), “多媒体优先服务”。
8. [TS 22.173](#), “IP 多媒体核心网络子系统 (IMS) 多媒体电话服务和补充服务”。
9. [TS 22.186](#), “增强型 V2X 场景的服务要求”。

网站: <https://www.3gpp.org/technologies/5g-system-overview>