

5G核心网架构及网元功能

姓名：何超
2020.09.20



1

网络组成、设计和原则

2

5G核心网架构

3

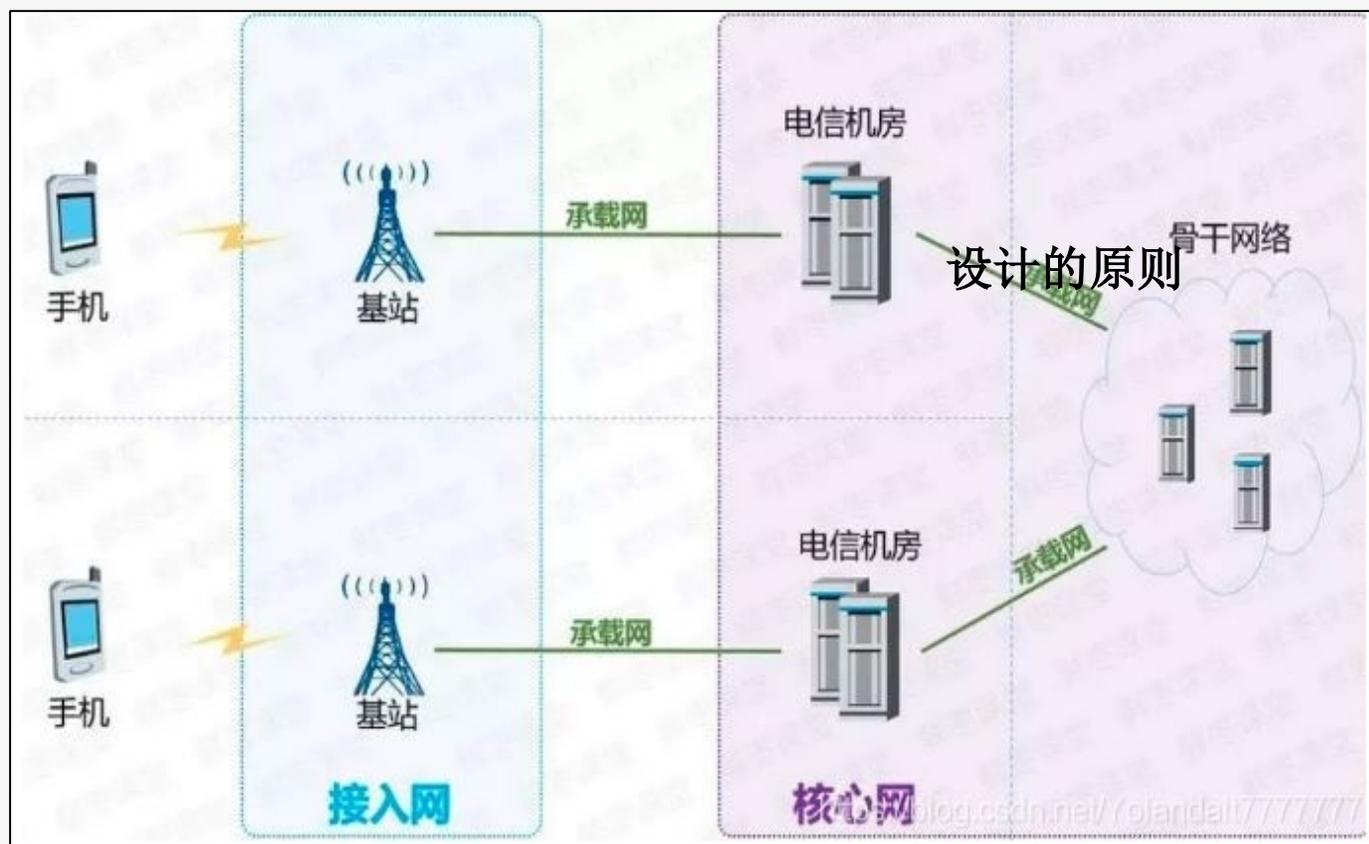
系统架构主要特征

4

5G网络逻辑架构

网络组成

网络组成主要包括接入网、承载网、核心网和空口



接入网是“窗口”，负责把数据收上来；承载网是“卡车”，负责把数据送来送去；核心网呢，就是“管理中枢”，负责管理这些数据，对数据进行分拣，然后告诉它，该去何方。

网络架构和设计原则

四维架构 (4D-Architecture)

转发分离化 (Separated)：基站的C/U分离、网关的控制转发分离

网络虚拟化 (Virtualized)：小区逻辑虚拟化，网元功能虚拟化

功能模块化 (Modularized)：网元功能原子/模块化，按需组合

部署分布化 (Distributed)：支持分布式的网元部署，内容分布更靠近用户

四个原则

灵活：不同业务要求（超高可靠、超低时延）、以用户为中心的组网（个人、企业、M2M），更快的功能引入；

高效：更低的数据传输成本，易于扩展；简化状态、信令；

智能：资源自动分配和调整，网络自配置，自优化；

开放：网元突破软硬件耦合的限制；网络能力向第三方开放打造新的生态环境，创新盈利点。

1

网络组成、设计和原则

2

5G核心网架构

3

系统架构主要特征

4

5G网络逻辑架构

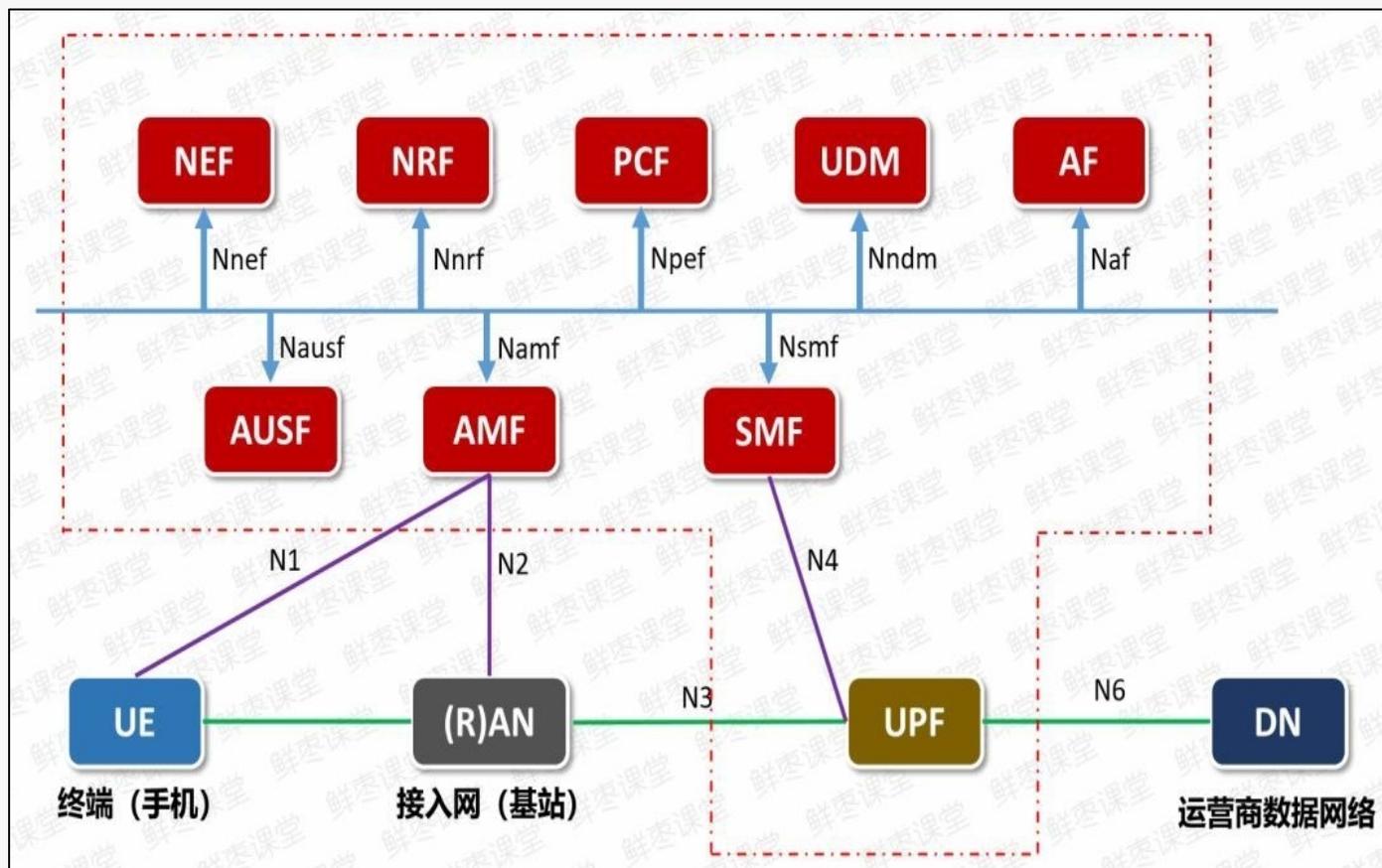
5G核心网架构（1/2）

单体式架构（Monolithic）→ 微服务架构（Microservices）→ 网元大量增加

◆ 5G网络采用**开放的服务化架构**

（SBA），NF（Network Function，网络功能）以**服务方式**呈现，任何其他NF或者业务应用都可以通过标准规范的接口访问该NF提供的服务SBA架构。

- ◆ SBA架构：基于云原生构架设计，借鉴“**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。

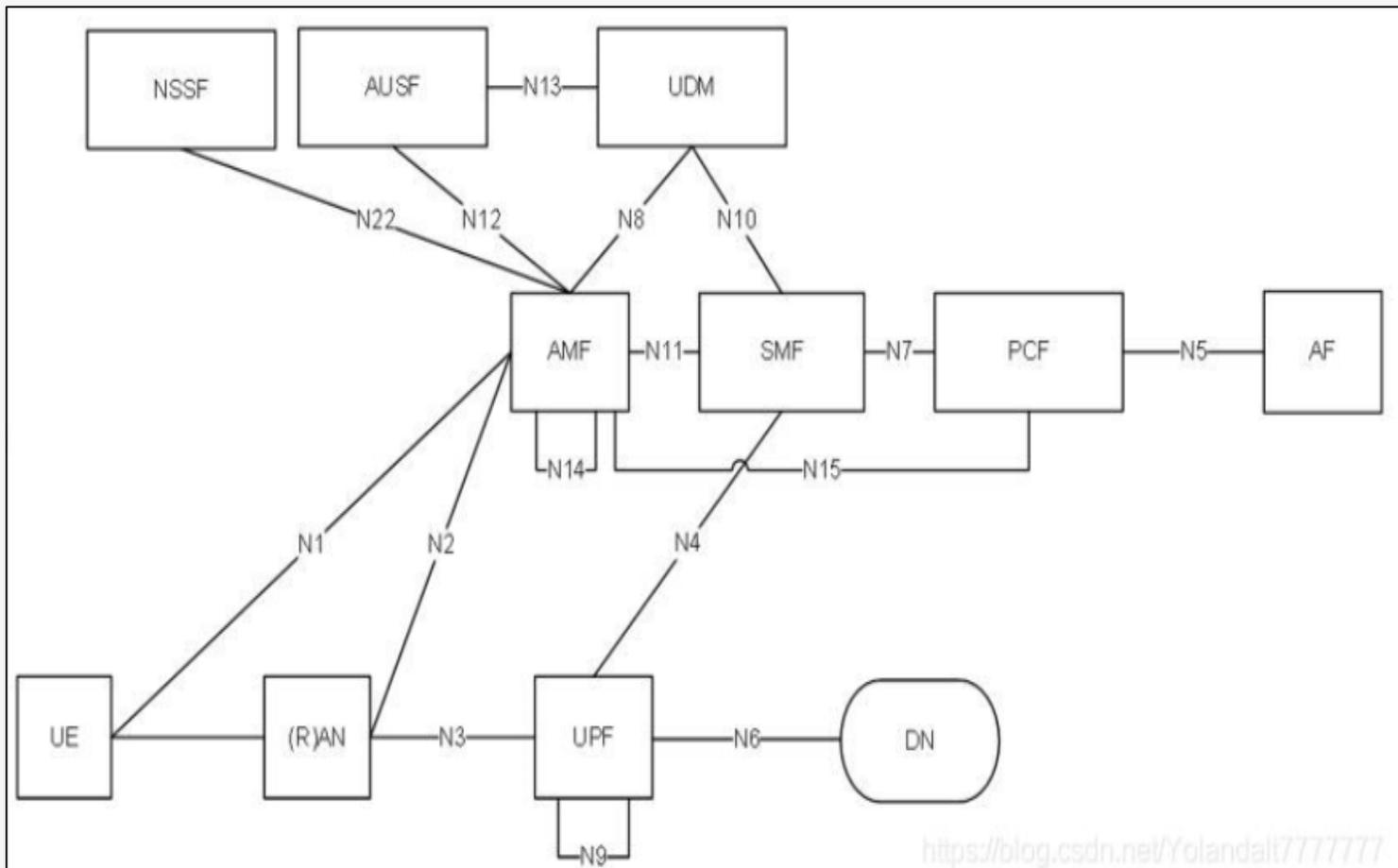


注：红色虚线内为5G核心网，除UPF是用户面外，其余均为控制面

5G核心网架构（2/2）

非漫游下5G系统的架构模式（基于参考点）

5G网络架构借鉴IT系统服务化和微服务化架构的成功经验，通过**模块化**实现网络功能间的解耦和整合，解耦后的网络功能可**独立扩容、独立演进、按需部署**；控制面所有NF之间的交互采用服务化接口，同一种服务可以被多种NF调用，降低NF之间接口定义的耦合度，最终实现整网功能的按需定制，灵活支持不同的业务场景和需求。



5G核心网网元(1/5)

网元硬件是在虚拟化平台里虚拟出的。易扩容、缩容；易升级、割接，相互之间影响不大。5G核心网就是模块化、软件化。

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	网络存储功能	5G新增，类似增强DNS功能

□ AMF (Access and Mobility Management

Function, 接入和移动管理功能) 是接入和移动性管理功能实体, AMF可以类比于4G的MME。主要功能有:

- RAN信令接口 (N2) 的终结点, NAS (N1) 信令 (MM消息) 的终结点;
- 负责NAS消息的加密和完整性保护, 负责注册、接入、移动性管理、鉴权、短信等功能;
- 负责在与EPS网络交互时Eps Bearer Id的分配

□ SMF (Session Management Function, 会话管理功能) 是会话管理功能实体。主要功能有:

- NAS消息的SM消息的终结点;
- 会话 (session) 的建立、修改、释放;
- UE IP的分配管理;
- DHCP功能;
- ARP代理或IPv6邻居请求代理 (Ethernet PDU场景下);
- 为一个会话选择和控制UPF;
- 计费数据的收集以及支持计费接口;
- 决定一个会话的SSC模式;
- 下行数据指示。

□UPF (User Plane Function, 用户面管理功能) 是用户面功能实体, 类似于4G下的GW (SGW+PGW)。主要的功能是负责数据包的路由转发、Qos流映射。

- 用于RAT内/RAT间移动性的锚点 (适用时) ;
- 外部 PDU 与数据网络互连的会话点;
- 分组路由和转发 (例如, 支持上行链路分类器以将业务流路由到数据网络的实例, 支持分支点以支持多宿主PDU会话) ;
- 数据包检查 (例如, 基于服务数据流模板的应用流程检测以及从SMF接收的可选PFD) ;
- 用户平面部分策略规则实施, 例如门控, 重定向, 流量转向) ;

- 合法拦截 (UP收集) ;
- 流量使用报告;
- 用户平面的QoS处理, 例如UL/DL速率实施, DL中的反射QoS标记;
- 上行链路流量验证 (SDF到QoS流量映射) ;
- 上行链路和下行链路中的传输级分组标记;
- 下行数据包缓冲和下行数据通知触发;
- 将一个或多个“结束标记”发送和转发到源NG-RAN节点。

5G核心网网元(4/5)

PCF (Policy Control Function, 策略控制功能) 为策略控制功能实体。支持统一的策略框架并管理网络行为, 向网络实体提供策略规则, 访问统一数据仓库 (UDR) 的订阅信息, PCF只能访问和其相同PLMN的NDR。

NEF (Network Exposure Function, 网络业务呈现功能) 是网络呈现功能实体。NEF的主要功能有:

- 3GPP的网元都是通过NEF将其能力呈现给其它网元的;
- NEF将相关信息存储到NDR中、也可以从NDR获取相关的信息, NEF只能访问和其相同PLMN的NDR;
- NEF提供相应的安全保障来保证外部应用到3gpp网络的安全;
- 3GPP内部和外部相关信息的转换, 例如AF-Service-Identifier和5G核心网内部的DNN、S-NSSAI等的转换, 尤其是网络和用户敏感信息一定要对外部网元隐藏;
- NEF可以通过访问NDR获取到其它网元的相关信息, NEF只能访问和其相同PLMN的UDR。

NRF (NF Repository Function, NF贮存功能) 是网络贮存功能实体。NRF的主要功能有:

- 支持业务发现功能, 也就是接收网元发过来的NF-Discovery-Request, 然后提供发现的网元信息给请求方;
- 维护可用网元实例的特征和其支持的业务能力;
- 一个网元的特征参数主要有: 网元实例ID、网元类型、PLMN、网络分片的相关ID (如S-NSSAI、NSIID)、网元的IP或者域名、网元的能力信息、支持的业务能力名字等。

5G核心网网元(5/5)

□ **UDM** (Unified Data Manager, 统一数据管理) 的主要功能有:

- 产生3GPP鉴权证书/鉴权参数;
- 存储和管理5G系统的永久性用户ID (SUPI);
- 订阅信息管理;
- MT-SMS递交;
- SMS管理;
- 用户的服务网元注册管理 (比如当前为终端提供业务的AMF、SMF等)。

□ **AUSF** (Authentication Server Function, 鉴权服务器功能) 是鉴权服务器网元; 支持3GPP接入的鉴权和untrusted non3GPP接入的鉴权。

□ **UDR** (Unified Data Repository, 统一数据仓库), 负责的主要功能有:

- UDM存储订阅数据或读取订阅数据;
- PCF存储策略数据或者读取策略数据;
- 存储公开的数据或者从中读取公开的数据; UDR和访问UDR的NF具有相同的PLMN, 也就是同一个网络下, 也即Nudr接口是一个PLMN内部接口。

□ **SMSF** (SMS Function, 短信功能) 为短信功能;

□ **(R)AN** (Access Network) 就是接入网, 可以是3GPP的接入网 (如LTE、5G-NR), 也可以是non-3GPP的接入网 (如常见的WiFi接入)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/186203223201010201>