

5G核心网技术浅析

刘 锋 宋彦博

天元瑞信通信技术股份有限公司, 陕西 西安 710075

[摘要]下一代5G网络的核心网已经基本完成R15的规范制定,基于发布的标准对5G核心网的组网方式,对核心网的现状及关键技术进行了研究,总结了5G核心网与传统移动网络不同的全新架构和技术的主要特征,分析了关键技术的应用场景以及还存在的问题,提出了相关的技术应用和研究发展建议。

[关键词]NFV;网络切片;5G核心网;

Analysis of 5G Core Network Technology

LIU Feng, SONG Yanbo

Tianyuan Ruixin Communications Technology Co., Ltd., Shanxi Xi'an, China 710075

Abstract:The core network of the next generation 5G network has basically completed the specification of R15. Based on the published standard, the networking mode of the 5G core network is studied, and the present situation and key technologies of the core network are studied. This paper summarizes the main characteristics of the new architecture and technology of 5G core network different from the traditional mobile network, analyzes on the application scenarios and existing problems of the key technologies, and puts forward some suggestions for the application and research and development of the relevant technologies.

Keywords: NFV; Network slicing; 5G core network

1 核心网现状分析

在最近举办的世界移动领域座谈会上,中国国内的移动网络三大巨头中国联通,中国移动以及中国电信都分别对外给出了时间安排,预计到2020年的时候,能够全面的落实5G网络的商用。其次,3GPP 5G NR标准SA(独立组网)计划也高效的编制出来,并对外加以公布,这就充分的说明了第一个世界级的5G标准正式面世。SA独立组网其与NSA非独立网二者相对应的存在,在其中将全新的能力运用进来这也是5G与4G之间存在的本质区别。NSA模式只是创建5G基站的基础,如果不构建5G核心网络,就无法将终端与5G网络碱性连接,进而使得信息的传递会更加的困难,信息传递的时长也会不断的延长,无法对网络切面给与足够的支持。然而SA独立网络模式切实的加以运用,将5G基站与5G核心网络加以连接,可以借助核心网络的作用将其设置在基站的两边,这样能够有效地缩短信息传递所需要经过的路径,更好的提升信息传递的效率。

充分的结合实际情况将虚拟化技术切实的引用带电信领域之中,之前针对核心网络网元实施研究进而有效的实现了软件性能的提升,软件部分在行业内被专业人士称之为网络功能。3GPP的概念的服务化结构将一个网络性能完成了深入的差分,并且最终形成了多个涉及到多个层面的内容,可以重复利用的网络功能服务,这些网络性能之间存在一定的联系,并且可以完成独立优化升级,可以实现标准结构与其他网络性能相互协作的结果。还可以利用专业的工具来结合用户的实际需要来对网络结构实施编排和部署。网元的拆解划分与云原生以及微服务的系统的理念存在着类似的地方,燃文3GPP完成了规范化的定义,并且为所有的5G网络性能定义了一组具备与外界网络进行连接的接口服务^[1]。

2 5G核心网整体架构

5G核心网架构其可以为用户创造良好的信息传递线路以及各项数据服务。借助专业的操作技术来完成控制面网元之间的信息的共享。5G核心网络框架的突出特点主要有:

- (1) 载荷与控制性能独立存在,载荷与控制是两项不同的工作,可以完成统一设计也可以单独加以部署。
- (2) 模块化性能设计,能够切实的完成网络切片。
- (3) 网元信息共享形式的服务化,需要充分的结合实际情况,并且各项服务可以穿插利用。

- (4) 所有的网元都能够与其他网元进行穿插，并且可以借助中间网元的支撑来对消息路由加以控制。
- (5) 无线接入与核心网之间存在弱关联，5G 核心网其与接入无关结合在一起可以达到控制架构的作用。
- (6) 拥护统一的鉴权框架。
- (7) 对于不存在任何状态的网络性能给与辅助，也就是能够对计算资源和存储资源进行统一设计。
- (8) 有效的对框架进行了优化完善，提升了网络处理的效率和质量。
- (9) 可以将覆盖区域内的诸多业务加以接入，用户面性能可以设置在接近设备入口的周围。

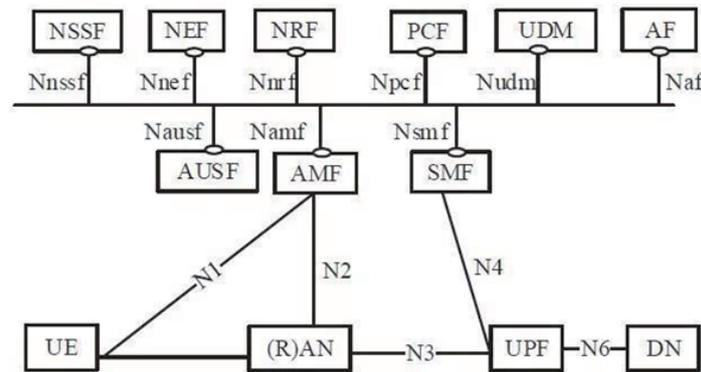


图1 5G核心网架构示意图（服务化方式）

UPF 其可以划分到用户范畴之中，除了 UPF 之外的 5G 核心网网元其属性都应该划分到控制面系统之中。控制面所有的网元都利用的是服务化架构设计形式，两两之间的信息传递借助服务化结构。用户面仍然延续使用的是以往陈旧形式的结构形式。控制面板与用户面之间的连接选如今还在使用的是传统接口。控制面与无线网以及控制面与终端接口之间的连接仍然借助的是传统接口。

将 5G 核心网与 4G 核心网中设置的 EPC 实施对比我们发现，5G 相对于 4G 在基础性能的判断，移动性管控，网络连接等多个方面都没有出现明显的改变，但是设计形式合计技术方法却出现了变化，相对来说 5G 更加的方便。这一特性集中表现在：移动管理与会话管理之间单独存在，这二者的设置部署可以逐层实施分离。承载与控制单独存在，UPF 与 SMF 的设置层级也是单独存在的。AMF 与 UPF 需要结合实际的需要，指令以及话务流量和传递信息对框架实施设计，借助服务化框架设计能够促使网元作用充分的施展出来，结构结构更加的简便。从整体上来说，5G 核心网的组网运行更加的高效，但是设计的高效也对信息传递以及网络设计管理工作提出了更严峻的挑战。

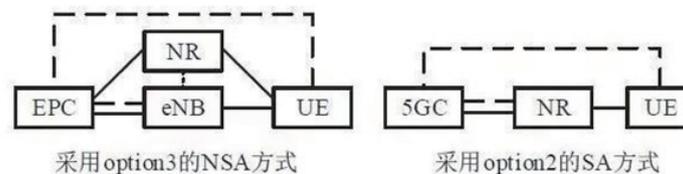


图2 option2的SA方式与option3的NSA方式比较

option3 的 NSA 方式核心网仍然沿用的是 5GC 的形式，这也是在其还没有达到高水平状态之前的过渡计划，将其建立在最短时间内创建 5G 无线网的基础上。NSA 方式需要利用终端在 4G 与 5G 之间创建高效的连接，这个操作对于终端的性能提出了更高的要求，并且 4G 与 5G 无线网需要完成统一设计。因为不存在 5GC 进而 NSA 形式在诸多方面验收延续了移动宽带业务。option2 的 SA 方式中引入了 5GC，能够借助 5GC 前沿网络结构和业务能力来更好的提升网络效率。现如今大量的运营商都在致力于 5G 商用的研发之中，选择利用 option2 的 SA 还是 option3 的 NSA 都能够获得一定的效果，具体的选择形式需要综合的分析 5G 商用的实际情况和需求。

现如今整个行业中的 EPC 设置还是利用的传统设备，这样就对朝着 5GC 的方向发展形成了一定的阻碍。从 EPC 到 5GC 的发展来看，存在两种形式，首先是直接在云资源空间内设置 5GC，传统的 EPC 会受到 4G 用户的不断缩减最终被淘汰。其次是在云资源空间中设置 VEPC，进而为 4G 服务的提升创造良好的条件，并且有效的空充云化经营的经验。

3 5G核心网的关键技术

3.1 网络切片

网络切片是 5G 网络中的一项关键技术，可以借助业务现实的需要来对网络实施设计，不同的网络切片之间可

以实现共享的信息可以单独的存在。网络切片是终端到终端的逻辑性质的网络，结构涉及到核心网络，无线接入段，信息传递线路等等，信息数据的传递需要多个领域给与辅助。现如今，核心网切片的标准在不断的升级，5G 核心网与终端指出切片的性能，各项流程已经完成设置。但是针对切片的管理工作还存在诸多的问题。无线网切片因为具备一定的技术困难，进而专业研究人员还在致力于技术和方案的研发。

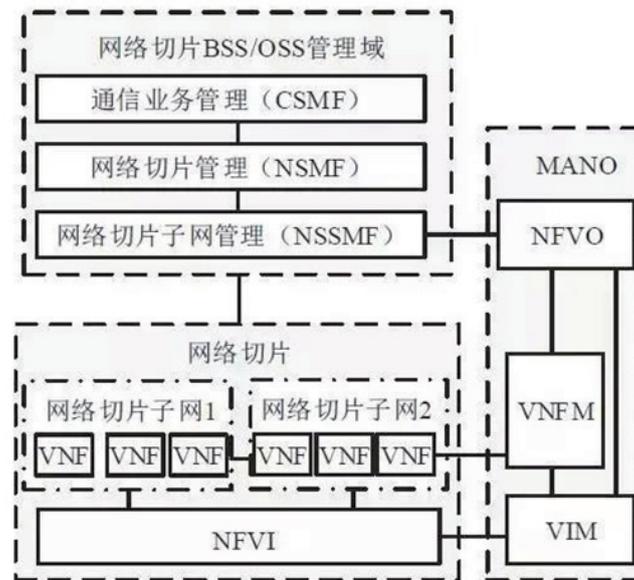


图3 切片管理架构

网络切片管理架构结构较为复杂，涉及到通信业务的管控，网络切片刀额管控等等。通信业务管控性能能够完成实际需要到网络切片需要之间存在的关联的映射。网络切片管理性能可以针对切片的设置进行计划管控，并且可以将网络中存在的切片划分为多个切片网，最终可以将 SLA 映射成为网络服务案例最终满足现实的配置需求。并且可以对 MANO 传递指令，借助其来完成针对网络资源的设置。对于网络资源的控制可以借助网络管理系统的辅助来加以完成^[2]。

网络切片部署策略：

充分的结合实际情况，标准的优化情况，产品的覆盖范围加以部署，网络切片的部署意见：单个区域或者是跨区域，从核心网开始逐渐的扩展到无线，传输领域。切片企业由传统业务逐渐的进行扩展，之后结合需求来完成扩展，切片的设计需要有运行商单独加以设计。切片的管理工作往往是在整个切片设计管理以及运行周期管理一直到自动完成设置。

3.2 核心网NFV

NFV (Network Functions Virtualization) 网络功能虚拟化，是指通过使用虚拟化软件技术，实现传统网元的软硬解耦，不同厂家的软件运行在统一的虚拟化基础设施上^[3]。

NFV 的目标是将不同网络设备整合到工业标准的大量服务器上，更好的提升工作的效率。这些服务器可以位于不同的网络节点，在设置在不同的位置上的时候其发挥的作用也是不尽相同的，进而我们可以充分的结合实际情况以及实际需求来进行切实的设置。并且也可以部署在用户办公地点。这里的 NFV 依赖于传统的服务器虚拟化，但又不用于传统的服务器虚拟化。其不同之处在于虚拟网络功能 (VNF) 可能由一个或者多个虚拟机组成，进而需要大量的辅助结构来共同完成，为了期待定制的硬件设备，虚拟机需要运行不同的软件和进程 (如图 4)。一般来说，多个 VNF 需要一次使用，并且在使用的过程中，需要对所有的 VNF 实施统一的管控，才能够为永和提供有用的服务。

NFV 需要一个编排的框架，对 VNF 的网络功能 (如调制、编码、多址接入、加密等) 进行适当的实例化并进行监视和运行，确保整个系统运行的稳定性，在实施监视的过程中如果出现异常情况需要立即采用适当的方法来加以解决。

NFV 的最为重要的优势是在降低资产和运营开销的同时，缩短功能发布时间，这样对于获得更加丰厚的收益是非常有利的，并且能够更好的提升工作的效率，为用户提供更加快捷的服务。但是，获得这些优势的前提条件是不同厂家的 VNF 是可移植的，并且能够充分的结合实际情况来加以灵活的而运用，并且可以在网络硬件平台共存^[4]。

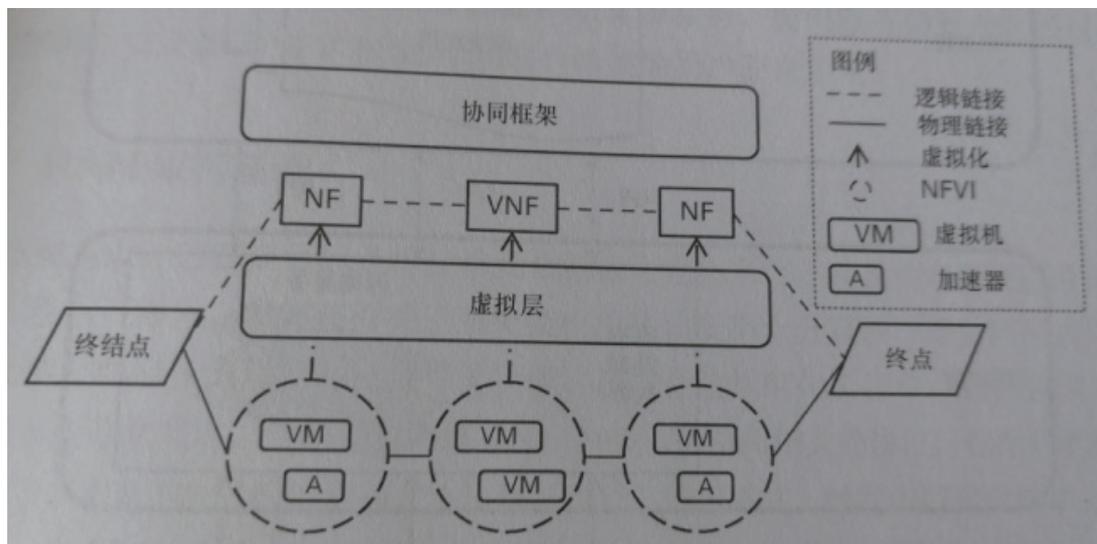


图4 NFV架构

4 结束语

5G 核心网标准已经基本完成，本文基于发布的标准研究了 5G 核心网的一些关键技术，包括：网络切片，NFV，对 SA 和 NSA 进行了比较，分析了 5G 核心网关键技术特点，提出了相关的技术研究和网络发展建议，可为 5G 核心网技术的后续发展和完善发展、部署和运营提供参考。

[参考文献]

- [1] 韩芸. 5G 网路的核心网络架构和关键技术探讨[J]. 安徽电子信息职业技术学院学报, 2015 (5): 26-28.
- [2] 乔楚. 5G 网络端到端切片技术研究[J]. 通信技术, 2018, 51 (09): 2092-2101.
- [3] 黄旭. 5G 网络切片技术的应用与分析[J]. 通信技术, 2018, 51 (09): 2102-2106.
- [4] 刘海涛. 5G 核心网架构及部署分析[J]. 电信快报, 2018 (09): 12-23.

作者简介: 刘锋(1982年2月), 职称: 中级工程师。