

5G NSA 核心网部署简化方案浅析

Analysis of Simplified Deployment Scheme for 5G NSA Core Network

刘 扬,刘凡栋,王朝旭(中讯邮电咨询设计院有限公司郑州分公司,河南 郑州 450007)

Liu Yang, Liu Fandong, Wang Zhaoxu (China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Zhengzhou Branch, Zhengzhou 450007, China)

摘 要:

2019年是全球公认的5G移动通信网络部署元年。从整个产业链成熟度来看,2019年可以实现规模商用部署的5G网络均为NSA组网方式。重点讨论了5G NSA组网架构下对现有EPC核心网的新增功能要求,提出了NSA核心网升级的4种简化部署方案建议,并从高效部署与市场需求相结合的角度,对各方案做了详细的分析。

关键词:

NSA;EPC;组网

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.04.010

文章编号:1007-3043(2020)04-0050-03

中图分类号:TN914

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

2019 is the first year of global 5G mobile communication network deployment. From the point of view of the maturity of the whole industrial chain, 5G networks that can be deployed commercially on a large scale are all NSA options in 2019. It focuses on the new functional requirements for the existing EPC core network under the 5G NSA network architecture, and puts forward four simplified deployment proposals for upgrading the existing network of the NSA core network, and from the point of view of the combination of efficient deployment and market demand, it makes a detailed analysis of each scheme.

Keywords:

NSA;EPC;Networking

引用格式:刘扬,刘凡栋,王朝旭. 5G NSA核心网部署简化方案浅析[J]. 邮电设计技术,2020(4):50-52.

0 前言

随着3GPP宣布5G独立组网(SA)架构相关标准正式冻结,第1版完整的5G标准(Release-15版本)正式面世。标准中对于5G组网,定义了独立组网(SA)和非独立组网(NSA)2种架构。

2019年6月6日,工业和信息化部向中国联通、中国电信、中国移动、中国广电发放了5G商用牌照。这意味着国家层面对5G商用评估已经完成,我国的5G移动通信网络商用部署正式拉开大幕。

为了既满足竞争需要、不在网络布局上落后,又可以满足后期5G完整的三大应用场景的需求,2019年乃至更早部署5G网络的全球运营商基本都选择了先NSA后SA的建网方式。

鉴于NSA架构5G网络的过渡地位,该阶段的高效部署对选择该路径的运营商就显得尤为重要。本文将从NSA阶段对EPC核心网的新增功能要求入手,对核心网NSA升级可行的主要简化方案进行分析。

1 5G组网的NSA与SA

NSA指的是5G基站控制面不直接接入核心网,而利用4G基站接入的组网方式。典型的Option3x方式

收稿日期:2020-02-19

下的NSA组网架构如图1所示。

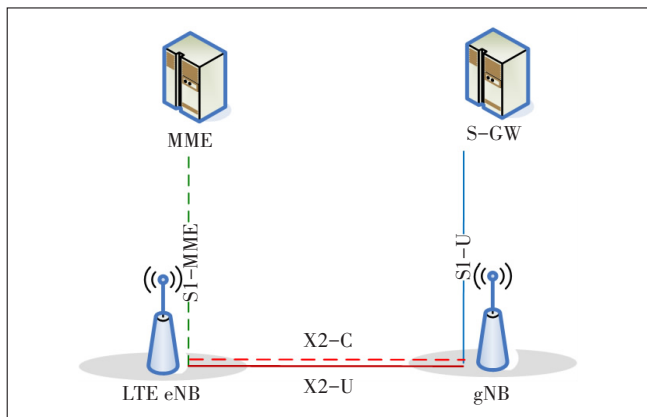


图1 Options3x架构及接口

由于基本重用了4G网元和架构能力,NSA组网的设备成熟度较高,仅就增强型移动宽带(eMBB)场景而言,与新建一张全新支持SA的5G核心网相比,从4G核心网(EPC)升级为NSA架构的5G核心网(EPC+)在部署上更加平滑,让5G网络能更早具备商用能力。

进入2019年后,宣布5G商用的国家迅速增加,可以看出全球已经有越来越多的运营商不愿意等到SA产业链成熟后才推出5G服务,而选择从消费者正在使用的移动宽带应用入手,采用NSA组网推出5G服务。

可以满足所有5G三大场景(移动宽带、低时延高可靠、泛在大连接接入)业务需求的SA组网产业链,预计将在2020年上半年基本成熟,该架构将作为5G目标组网方式,为客户提供高速、泛在、低功耗、低时延、万物互联、更加安全的5G服务。

2 NSA阶段核心网的新增功能分析

相比一般的EPC网络,EPC+核心网对5G NSA组网的全面支持主要增加了7项功能。

a) 支持S1-U端点迁移。MME设备应支持在双连接状态接收eNodeB发送的承载迁移请求,将需要迁移承载的新的下行无线节点的TEID通知SGW/PGW,并向eNodeB回复承载迁移响应。要实现此功能,需要对现网MME、SGW网元进行升级改造。

b) 支持NR接入限制。该功能主要用于对5G接入用户进行限制。要求MME支持接收和识别UE在附着请求和跟踪区更新请求中上报的DCNR能力,并根据HSS的签约或MME本地配置中的接入限制信息判断该UE能否接入NR。实现此功能需要对MME和HSS进行升级改造。

c) 支持高比特率(大于>4 Gbit/s)和QCI新增值。这里的大于4 Gbit/s指在HSS/PCRF/GW网元的签约速率。而目前在3.5 GHz频段100 MHz带宽的条件下,NSA终端实测速率尚无法达到2 Gbit/s。要实现此功能,需要对MME、HSS、PCRF、SGW、PGW进行升级改造。

d) 基于NR能力的GW选择。该功能提供对特定GW的选择能力。在支持该功能时,MME可以结合DNS配置的支持NR的SGW&PGW来为5G NSA终端优选改造过的SGW&PGW疏通业务。要支持该功能,需要对MME和DNS进行升级改造。

e) NR用量上报。由于在NSA(Option3x)组网下,gNodeB和eNodeB共用一个承载,GW侧无法区分统计NR流量。对于5G部分的流量统计和话单生成就需要通过NR定期上报至GW。要支持该功能,需要对MME、SGW、PGW和CG进行升级改造。

f) 计费增强。为实现对5G流量部分的统计和计费,要求CG支持5G新字段(SecondaryRATUsage、QoS扩展信息等),完成此功能需要对SGW、PGW和CG进行升级改造。

g) MME支持UE上报的NR安全能力。由于5G NSA方案中UE与网络的控制面仍保留在eNodeB侧,导致gNodeB无法直接获取UE支持NR接入的安全能力参数,只能依靠MME将NAS层获取的终端NR接入安全能力参数通过eNodeB转发给gNodeB,否则可能导致终端与gNodeB间DRB(终端与基站之间的数据承载)建立失败。要支持该功能,需要对MME进行升级改造。

3 EPC+与简化版升级方案分析

为了实现上述EPC+功能要求,需要对现网MME、SGW、PGW、HSS、PCRF、DNS、CG等设备全面升级,升级工期长、工作量大,网络联调测试复杂。因此,在考虑对部分特性进行删减的情况下,可以采用4种简化升级方案。

3.1 仅对MME、SGW、PGW、HSS、CG进行升级

该方案下,可以支持gNB接入和用户接入控制,以及5G流量识别记录(NR流量上报),但不支持QoS扩展,运营商在制订5G市场策略时,将无法针对5G用户使用5G的QoS策略。

3.2 仅对MME、SGW、PGW、CG进行升级

该方案下,可以支持gNB接入和5G流量识别记录

(NR流量上报),但不支持用户接入限制。

也就是说,当用户使用5G终端处于NR覆盖区域时即可接入使用5G业务,无法对用户接入进行限制,也无法使用5G的QoS策略。此方案对市场策略的影响主要有4个方面。

a) 初期难以控制试用用户范围,从而可能对用户体验和网络口碑造成影响。

b) 无法针对5G流量制订单独的计费政策。

c) 无法使用5G QoS制订用户策略。

d) 用户国际漫出到有5G接入限制能力的国际运营商网络时,将无法使用5G业务。

3.3 仅对MME、HSS进行升级

该方案下,可以支持gNB接入和用户接入控制,但无法支持5G流量识别记录(NR流量上报)能力,也无法使用5G的QoS策略。

该方案对市场策略影响有3个方面。

a) 无法针对5G流量制订单独的计费政策。

b) 无法使用5G QoS制订用户策略。

c) 由于SGW、PGW没有升级,难以保证单用户获得足够带宽,从而无法保证5G用户(含国际漫入用户)的增强型移动宽带业务体验。

3.4 仅对MME进行升级

该方案可以说是NSA升级的最简方案,它提供gNB接入支持能力,无法支持识别5G流量及记录(NR流量上报)、用户接入限制和5G的QoS策略。

该方案对市场策略的影响主要有5个方面。

a) 初期难以控制试用用户范围,从而可能对用户体验和网络口碑造成影响。

b) 无法针对5G流量制订单独的计费政策。

c) 无法使用5G QoS制订用户策略。

d) 用户国际漫出到有5G接入限制能力的国际运营商网络时,将无法使用5G业务。

e) 由于SGW、PGW没有升级,难以保证单用户获得足够带宽,从而无法保证5G用户(含国际漫入用户)的增强型移动宽带业务体验。

4 结束语

从上面分析可以看到,针对5G NSA阶段相比4G核心网增强的七大功能,运营商在标准升级方案之外,可以根据自身的市场策略选择采用多种核心网简化升级方案,从而不同程度地提高网络升级效率,降低升级风险。

考虑到NSA阶段的过渡作用,越早完成升级,就可以更多发挥其过渡期的品牌和竞争作用。采用NSA架构在5G初期实现更快速的5G建网、合作伙伴拓展与宣传的同时,毫无疑问,各大运营商将继续聚焦5G独立组网与全5G场景支持能力,积极推动SA全产业链的成熟。

参考文献:

- [1] 刁兴玲. 商用不断加速,5G时代触手可及[J]. 通信世界, 2019, 805(13):33-34.
- [2] 王晓宁. 5G核心网演进和特点[J]. 数字通信世界, 2018(2).
- [3] 周彦. NSA与SA共存网络架构能力对5G平滑演进的必要性研究[J]. 移动通信, 2019, 43(1):52-57.
- [4] 程琳琳. 5G NSA标准价值巨大 中国发挥重要作用[J]. 通信世界, 2017(33):16-17.
- [5] General Packet Radio Service (GPRS) enhancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access (Release15): 3GPP TS 23.401 [S/OL]. [2019-10-13]. https://www.3gpp.org/ftp/specs/archive/23_series/23.401/23401-f70.zip.
- [6] 杨旭, 肖子玉, 邵永平, 等. 5G网络部署模式选择及演进策略[J]. 电信科学, 2018(6):144-152.
- [7] 江天明, 邓伟. 5G独立组网(SA)与非独立组网(NSA)研究[C]//5G网络创新研讨会(2018)论文集. 2018.
- [8] ASHOK SUNDER RAJAN, KANNAN BABU RAMIA. Application of NFV and SDN to 5G Infrastructure [M]. John Wiley & Sons, Ltd, 2016.
- [9] HAN C K, CHOI H K, BAEK J W, et al. Evaluation of authentication signaling loads in 3GPP LTE/SAE networks[J]. Journal of the Korea Institute of Information Security & Cryptology, 2012(22):37-44.
- [10] MARIUS IULIAN CORICI, FABRICIO CARVALHO DE GOUVEIA, THOMAS MAGEDANZ, et al. OpenEPC: A Technical Infrastructure for Early Prototyping of NGMN Testbeds [C]// Testbeds & Research Infrastructures Development of Networks & Communities—international Iest Conference. DBLP, 2010.
- [11] CORICI M, GOUVEIA F, MAGEDANZ T, et al. OpenEPC: A Technical Infrastructure for Early Prototyping of NGMN Testbeds [M]// Testbeds and Research Infrastructures. Development of Networks and Communities. 2011.
- [12] 赫翌, 滕佳欣, 朱斌. 核心网络演进趋势探讨[J]. 邮电设计技术, 2012(5):1-5.

作者简介:

刘扬,高级工程师,长期从事核心网咨询、规划、标准化研究和工程设计工作;刘凡栋,高级工程师,长期从事核心网咨询、规划和工程设计工作;王朝旭,毕业于河北师范大学汇华学院通信工程专业,主要从事移动通信工程核心网咨询、规划工作。