

冬奥5G高性能无线网络新技术 进展与应用

Development and Application of New Technologies of High-performance 5G Wireless Network for Winter Olympics

周 旸¹,李宏平¹,赵晨光¹,常 旭²(1. 中国联通智网创新中心,北京 100048;2. 中国联通北京分公司,北京 100048)
Zhou Yang¹,Li Hongping¹,Zhao Chenguang¹,Chang Xu²(1. China Unicom Smart Network Innovation Center, Beijing 100048, China;
2. China Unicom Beijing Branch, Beijing 100048, China)

摘 要:

随着3GPP于2020年7月份冻结了5G的第2个标准版本——Release 16,5G技术从面向eMBB的基础能力增强,到面向uRLLC和mMTC的“能力三角”逐渐完善。5G技术具备了服务于各行各业的潜力和特性。在分析了5G高性能无线网络技术的特点和功能后,从聚焦冬奥场景出发,可以预见5G网络切片、MEC和毫米波技术有望在奥运会上一展拳脚,为赋能智慧冬奥立下汗马功劳。

关键词:

高性能;无线网络;切片;MEC;毫米波
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.12.005
文章编号:1007-3043(2020)12-0015-03
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:

With the freezing of the second standard version Release 16 of 5G by 3GPP in July of 2020, 5G technology has gradually improved from the enhancement of basic capabilities for eMBB to the "capability triangle" for uRLLC and mMTC. 5G technology has the potential and characteristics to serve various industries. After analyzing the characteristics and functions of 5G high-performance wireless network technology, starting from the focus on the Winter Olympics scene, it can be foreseen that 5G network slicing, MEC and mmW technologies are expected to show their fists in the Olympics and contribute to the wisdom of the Winter Olympics.

Keywords:

High performance; Wireless network; Network splicing; MEC; mmW

引用格式:周旸,李宏平,赵晨光,等. 冬奥5G高性能无线网络新技术进展与应用[J]. 邮电设计技术,2020(12):15-17.

0 前言

历届奥运会都是新技术展示的舞台,聚焦到移动网络,更快、更高、更强的奥运精神与移动通信的发展也是高度契合,从2016年里约奥运会的4G网络到2018年平昌的5G首秀,东京夏奥会如果不延期,可以预见也将对5G应用进行多方位展示,但是不足以大规模应用;而2022年的北京冬奥会,将是一届大规模使用5G技术的奥运盛会。

作为新一代信息技术的代表,5G技术通过与人工

智能、物联网、云计算、大数据等技术的结合,已成为新一轮科技革命和产业变革的载体。到2022年,随着网络、终端等技术及产业链成熟,5G技术将与垂直行业不断融合,推动新应用、新服务的爆发。

1 5G技术的发展及商用步伐

2020年7月3日3GPP宣布5G标准第2版规范R16冻结,这意味着5G进入了第2阶段。5G的三大典型特征:超大带宽也就是更快的上下行传输速率,超低时延即更迅捷的响应,超大链接是指同时服务更多的用户、终端;而R16是5G增强版本,主要内容为eMBB功能增强、uRLLC增强功能及毫米波增强等,进一步增

收稿日期:2020-10-23

强了 5G 网络性能和竞争力,实现了从能用到好用,进一步增强了 5G 更好服务行业应用的能力,将为用户带来更优质的业务体验,将进一步加速 5G 商用化进程。

从工信部披露的数据看,截至 2020 年 6 月,全球已经有 44 个国家和地区的 90 家运营商提供 5G 业务,我国已有 6 600 万部 5G 手机接入网络,大大领先韩国、美国等先发国家。

图 1 示出的是冬奥会 5G 高性能无线网络新技术组网架构。

2 5G 高性能无线网络新技术介绍

5G 高性能无线网络技术遵循“室内外联合、宏微并举、立体组网”的部署原则,并针对 5G 网络覆盖的场景,采用 MEC、5G 切片、毫米波等技术对通信资源进行灵活调度,满足多用户并发下的大数据包业务,满足观众与媒体互联网不同的访问需求;建立转播媒体专用无线局域网,利用 5G 回传,实现多机位、多角度跟踪直播等媒体服务。基于 5G 网络技术,构建“云-网-雾-端”网络体系架构,实现高性能无线网络。

2.1 5G 网络切片

3GPP R16 标准已经冻结,核心网、承载网及无线网三大段的切片方案已经基本成熟,运营商在统一的 5G 网络基础设施上切出多个虚拟的端到端网络服务于 2C 和 2B 场景,比如冬奥赛事直播、智慧观赛、智慧安防、冬奥会观众上网等场景,应用与网络协同,实现端到端的服务质量保障。

网络切片就是将一个 5G 物理网络在逻辑上切割成多个虚拟的端到端的网络,每个虚拟网络之间,包括网络内的设备、接入、传输和核心网,都是逻辑独立的。切片之间逻辑隔离,任何一个虚拟切片网络发生故障都不会影响到其他网络切片。每个虚拟网络切片就像是瑞士军刀上的钳子、锯子一样,具备不同的功能特点,面向不同的需求和服务。

目前根据应用场景的不同以及 3GPP 的定义,可将 5G 切片网络分为 3 种类型:增强移动宽带(eMBB)、高可靠低时延通信(uRLLC)和海量机器类通信(mMTC)。增强移动宽带主要服务于对带宽有很高要求的业务场景,比如 4K/8K 高清视频直播、VR/AR 等场景。高可靠低时延通信主要应用于关键性任务,对时延和可靠性要求很高,比如工业应用和控制、交通安全和控制、远程制造、远程培训、远程手术等。海量机器类通信也就是大规模的物联网服务,典型的应用场景比如智慧城市、环境监测、智能农业、森林防火等以传感和数据采集为目标的应用场景,具有小数据包、低功耗、海量连接等特点。

在奥运场景下,可以为赛事直播提供百兆带宽和低时延的直播切片,为视频监控提供稳定上行的监控切片,便于随时搭建开通,还可为公众用户提供有保障的高性能上下行网络切片。直播与其他业务共用 5G 网络,通过切片相互隔离,资源独享,保障奥运直播业务的稳定、安全。

2.2 5G 毫米波

毫米波一般指波长为 1~10 mm、频率为 30~300 GHz 的电磁波。相较于低频段,毫米波频段拥有丰富的频谱资源,在载波带宽上具有巨大优势,可以实现 400 和 800 MHz 的大带宽传输,通过不同运营商之间的共建共享,还可以支持超过 800 MHz 的超大带宽,实现超高速率的数据传输,网络性能大幅提升。同时毫米波波长短,元器件尺寸较小,便于设备的集成和小型化。随着高容量、高速率、低时延业务发展,通信频段必然向毫米波方向延伸,目前已经确定 5G 移动通信的基本架构将采用中低频段+毫米波频段相结合的通信方式。毫米波可进行灵活空口配置,适用于弹性网络构建。随着业务类型不断丰富,垂直行业不断涌现,通信业务类型和能力需求将会更加多样化,现阶段固定化的组网方式和资源配置难以满足差异化的业务需

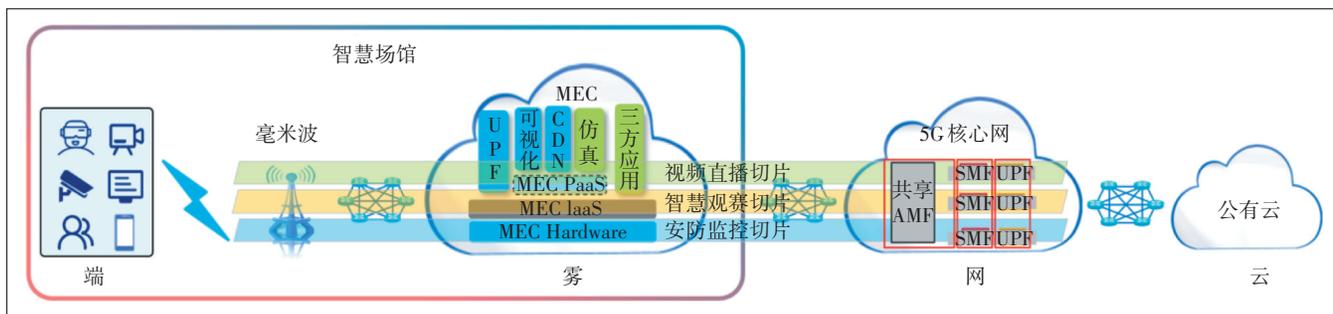


图 1 冬奥 5G 高性能无线网络新技术组网架构

求,未来通信系统需要具备更灵活的资源配置和协同融合的弹性网络。目前在 3GPP 标准框架下,毫米波每 SLOT 周期为 5G 低频的 1/4,可极大降低空口时延,也可以依据用户业务需求进行灵活帧结构配置,满足多样化、差异化的弹性业务应用。

毫米波技术相对于 5G 低频在带宽、时延和灵活弹性空口配置等方面具有独特的优势,可以有效满足未来无线通信系统容量、传输速率和差异化应用等需求。采用低频段和毫米波频段相结合的高低频混合组网方式和灵活弹性的毫米波通信网络部署将成为未来移动通信系统的基本架构,不过目前,与低频段相比毫米波技术的落地应用仍面临频谱规划、国产高频器件产业能力、系统测试方案等众多亟待推进解决的问题和技术挑战,但随着相关技术的不断突破和高频器件产业的持续发展,毫米波必将成为现阶段乃至未来通信技术的重要组成部分。

在 5G 无线技术方面,目前美、日、韩等国已经完成 5G 毫米波频谱划分并开始商用部署,产业链较为成熟,应用也比较广泛,系统带宽更大,适合用于人流密集、流量需求大的场所,解决热点流量问题,在智慧场馆中可用于 2B 的赛事视频采集。3GPP R15 中,毫米波和 3.5 GHz 的 NR 系统是同步标准化,目前已经形成 2018.12.30 版本。毫米波标准成熟程度与 3.5 GHz 的 NR 系统相同。厂家设备频段以北美和日韩频段为主。芯片和终端进度总体上落后于设备。

在应用方面,单独依靠低频段难以满足增强移动宽带业务需求,5G 网络建设需要利用更大带宽的高频资源,通过高低频率搭配分层立体组网,提高网络性能,以满足冬奥场馆 2B 高速率赛事视频采集的需求。

2.3 5G MEC

多接入边缘计算(MEC)是在靠近人、物或数据源头的网络边缘侧,融合网络、计算、存储、应用核心能力的开放平台,就近提供边缘智能服务,满足行业数字化在敏捷连接、实时业务、数据优化、应用智能、安全与隐私保护等方面的关键需求。

5G 时代,MEC 推动云计算平台同移动网络的融合,带来新的商业生态和新的业务模式。MEC 既是一个资源计算平台,又是一个无线网络能力平台。通过将移动接入网与互联网业务深度融合,MEC 一方面可以改善用户体验,节省带宽资源;另一方面通过将计算能力下沉到网络边缘位置,提供第三方应用集成,为移动边缘入口的服务创新提供了想象空间。MEC 平台

的网络连接是关键抓手,计算力是有效保障,网络能力及开放是推进引擎。通过部署 MEC 平台,发挥 5G 网络优势,充分挖掘无线网络能力,为行业数字化转型赋能,为未来创造更多网络价值提供无限可能。

作为 5G 网络 CU 分离特性的 MEC,利用无线接入网络就近提供电信用户 IT 所需服务和云端计算功能,从而创造出一个具备高性能、低延迟与高带宽的电信级服务环境,加速网络中各项内容、服务及应用的快速下载,提供冬奥赛事直播、智慧观赛等场景,让用户享有不间断的高质量网络体验。MEC 与 5G 网络结合,提升体育赛事直播的时效性,并实现观赛方式的创新。通过 5G 网络实现 VR 和部分平面摄像机移动视频数据采集回传和反向控制,MEC 完成视频数据本地分流,同时在 MEC 完成视频内容制作后向最终用户推流分发,并在 MEC 上集成大数据平台等应用。

3 结束语

相信 5G 技术经过冬奥会场景的落地应用和实际业务大考,将会大大促进 5G 技术在各行各业的推广和落地,尤其对于 2B 行业丰富的应用场景,5G 技术将会充分地发挥作用;另外,随着 5G 技术的不断演进以及 3GPP R17 和 R18 版本的推出,5G 技术将具备更多丰富、高级的能力和特性,结合已有的商用经验和行业落地应用案例,5G 技术势必会“改变社会、改变生活”。

参考文献:

- [1] System Architecture for the 5G System; Stage2 (Release 16): 3GPP TS 23.501 [S/OL]. [2020-06-09]. https://blog.csdn.net/weixin_42010275/article/details/82313897.
- [2] Y C HU, M PATEL, D SABELLA, et al. Mobile edge computing—A key technology towards 5G[J]. ETSI white paper, 2015, 11(11): 1-16.
- [3] Interface between the Control Plane and the User Plane Nodes: 3GPP TS 29.244 [S/OL]. [2020-06-09]. <https://www.3gpp.org/DynaReport/29-series.htm>.
- [4] 堵久辉,王维星,李北斗. 5G 网络切片端到端管理与编排[J]. 邮电设计技术, 2019(5): 15.

作者简介:

周旸,毕业于东北大学,硕士,主要从事移动通信网络研究工作;李宏平,毕业于北京工业大学,硕士,主要从事中国联通智慧冬奥业务创新工作;赵晨光,毕业于西安电子科技大学,主要从事冬奥 5G 智慧观赛项目工作;常旭,毕业于北京工业大学,主要从事冬奥通信运行保障项目工作。