

5G 网络新技术及核心网架构

胡国安 李崇鞅

湖南邮电职业技术学院 湖南 长沙 410015

作者简介:胡国安 1976 男 汉 湖南 益阳 副教授、高级工程师 硕士研究生 研究方向:移动通信技术、职业教育

课题名称:湖南省教育厅科学研究课题《5G 应用场景及组网策略研究》,课题编号:18C1628

DOI:10.18686/jxgc.v2i2.21250

【摘要】随着全球网络信息的更迭换代,我国社会的各个领域也对通信服务有了更进一步的需求,因此通信网络的升级即 5G 网络这项划时代伟大技术的架构和实现是时代发展的必然趋势。目前,5G 无线网技术正处于研发和投入使用的最后阶段,预计在 2020 年底我国将建设 100 万个 5G 基站,并将 5G 网络正式全面投入使用,对其技术发展状态、实践问题、展开研究、探索,对于全面普及 5G 无线网技术的投入使用具有重大的意义。本文针对 5G 网络新技术及核心网架构展开探索和研究,通过 5G 网络新技术的基本概念和先关特点、其区别于 4G 网络的特点和未来投入使用领域的方向等方面分析,研究了 5G 网络新技术及核心网架构的技术重点和内容。

【关键词】5G 网络;技术;应用范围;核心网架构

2019 年全球首个行政区域 5G 网络 3 月 30 日在上海建成并开始试用。虽然目前的 5G 网络通信科技还不是一致的制式和标准,但是 5G 网络新技术的基本概念和未来的规划普及已经得到普遍的认可^[1]。伴随着互联网移动通信在产业领域的生态演变,仅拥有更大宽带、更强的网络传输速度和接口技术已经不能再满足网络用户的实际需求了,最终要实现以人为中心的人工智能化的网络 5G 网络就是这样的网络。5G 网络技术在将来会在全球范围内渗透人类生活,在每一处改变着人们的生活、工作、学习的模式,这是一场信息时代的革命,标志着一个崭新时代的开启。5G 是第五代无线移动通信技术,其速度比目前的 4G 技术快 10 倍。然而,目前还没有标准化的 5G 技术形成,就像 4G 网络刚兴起的时候,5G 网络的发展也在进行当中,此前有相关预计到 2020 年,5G 网络会得到全面的普及。在将来,人和人之间的网络通信速度在任何时间、任何地点都可以达到 1 Gbit/s,甚至 50 Gbit/s(下行)的速度。未来 5G 网络新技术下,移动的用户数据容量能获得提高至 1000 倍的效果,更低耗的设备功率在 10 倍以上,获得超过 100 倍数量的终端连接设备,更久的设备电池寿命和低于 1 ms 的时延和在 350 km/每小时的高速行驶火车上获得相同的类似静止的通信感官感受和体验。

1 5G 网络新技术的基本概念

中国目前的 5G 网络新技术的投入和应用通常集中在演进型空口在保证兼容性前提下的技术应用、载波聚合的大宽带的技术应用和充分解决连入网的主要面临业务体验需求这三方面。其中,载波聚合的大宽带应用技术即 3DMIMO 技术。MIMO 技术的另一个称谓是天线系统,这是在 4G 网络系统基础上发展起来的。3DMIMO 技术可以实现以 LTE 系统为桥梁的空口端的演进任务,可以提供比 4G 网络更优质的体验感服务,并且 5G 技术应用能够在低频段的情况下仍然维持大宽带原本应该产生的一些服务效果。NB-Io 技术是目前多个技术领域唯一认可的

能够满足 5G 网络技术服务和需求的一种技术类型,这项技术的优势体现在已连接至高功耗要求数量级别的端口前提下低成本的实现高网速,是符合 5G 时代的信息通信的高需求的技术类型。另外,演进型空口在保证兼容性的先决条件下无法实现这类功能(由于当下的频率部署的缘故),而要在操作上重新安装和接入端口,在此基础上接入端口才能充分利用现有的频率实现 5G 信号的多接口接入以及安装,来完成各种通信设备之间相互连接和通信的功能。可见,5G 信息新技术对各个接口的兼容性提出了更高的新需求。5G 网络新技术目前处于以网络用户即“以人为本”的服务中心的智能化、个性化、准确化的管理和

服务的新阶段,因此应当从最细节的基础方面着手,来提高 5G 信息技术的科技含量。5G 网络新技术有如下具体特点。

1.1 5G 网络新技术中的 Small Cell 新技术

第一,5G 移动通信新技术中的 Small Cell 新技术,就是指低功率高密度节点技术。在将来的 5G 网络新技术应用过程中,对 Small Cell 新技术的应用可以实现低功率、高密度的节点部署异构网络的新目标。第二,5G 网络新技术中的大规模 MIMO 技术。这种技术对基站多个用户与不同地点的即时通信的目标均可达到,对调度大量的用户终端来获得能源也有着一定的优化作用。第三,5G 网络新技术中的 D2D 通信新技术。5G 移动通信新技术当中的这一技术是指设备和设备之间的通信技术,旨在提高用户的上网体验以及网络使用质量的一些技术。

1.2 5G 网络新技术中的智能设备的研发和使用

5G 网络新技术的研发和投入应用正处在最后阶段。据相关数据统计,截至 2019 年底,全国建设的 5G 基站超过 8 万个,多个城市计划 2020 年实现 5G 网络全覆盖。这也意味着 5G 时代的全面到来。5G 网络新技术的低功耗高速度等显著特点,对于智能设备的开发和研究使用是非常有利的,不同于 4G 时代人和人之间传输速率的低速,5G 网络的特征还体现在高容量,保障了网络人传人的高速顺畅。由此可见,5G 网络新技术的技术整体优势很明显,是未来信息时代的大势所趋。

2 5G 网络新技术和 4G 网络的差异

目前,5G 和 4G 网络在标准完成情况上略有差异但也基本完成,他们二者的差异体现在以下几个方面:在速率上,4G 网络基本能够获得 100 Mbits,最高可达 1 Gbit/s 的速率,5G 网络在任何时间、任何地点至少能够达到 1 Gbit/s 的速率,峰值速率可以达到 50 Gbit/s(下行);在技术上,4G 网络是 LTE,5G 是 WWW;基站建设上,4G 网络主要基于陆地基站,而 5G 基站将使用高空平台或者高空平流层;在融合上,4G 网络仍然存在问题而 5G 已经可以很好地实现融合;在回程技术上,4G 同时使用用户接入和回程网络技术,而 5G 是回程电信网络;从安全性和可靠性上看,5G 网络比目前任何网络(含 2G/3G/4G)都更加可靠。

基于以上 5G 网络新技术和其他网络的特性差异的分析,得出如下结论:5G 通信系统可较为快速的反应提供管理工具,基于策略来避免误码情况的发生,

5G 网络已获得高质量的技术服务,实现广播支持近 6.5 万个千兆连接,与各通信网关提供完全一致的体验感受,可以更加准确的统计交通流量,更快速更高效的通过远程视频等解决用户的问题,高达 25 Mbit/s 的网络传输速度,支持各个领域的虚拟网络通道,上传速度和下行速度可以达到峰值。

3. 5G 网络新技术的应用范围

5G 网络新技术的先进性不仅体现在传输速度更强,而且在传输过程中表现出的低时延、高可靠、低功耗等特点,可以更好地支持互联网的相关应用如医疗、地理导航、旅行、安全、经济等,实现人类的多维度链接,加强物体之间的高速链接。在未来,5G 网络新技术的应用范围将更加广阔,实现颠覆人们的感官体验。

3.1 远程医学的应用

未来 5G 网络新技术可以实现移动用户通过视频和定位获得医生的健康检测、远程治疗等服务,用户不用去医院就可以得到医护。

3.2 地理导航的应用

5G 网络新技术可以为人类提供地理导航,用户可以通过它的导航访问相关的街道、建筑、餐饮、名胜古迹、休闲娱乐等地图数据库,这个过程是需要网络高速传输的,并可以通过 5G 网络完成 GPRS(全球定位系统)查询获得地理地域的定位。

3.3 灾害管理的应用

5G 网络可以覆盖无人区域的山川、森林、水域等,对联网的监测点可以实现时刻掌握动态的变化。对山林火灾、洪涝等自然灾害都有一定的监控功能。此外还可以监控植被、农作物等的生长情况并预测产量等。

3.4 人工智能的应用

结合人工智能领域的科技,实现一切人类通过传感器与移动网络的联通。

3.5 网络安全的应用

在 5G 网络新技术的架构中,移动、电信等这些不同的运营商之间的认证、授权、加密和服务策略等项目是允许互通的。在通信系统瘫痪或出现其他故障的时候,5G 网络可以更快地恢复系统功能。

3.6 虚拟旅行的应用

5G 网络下的虚拟旅行程序,可以帮助人们塑造旅行角色,体验虚拟旅途的感官享受和其他服务等。

3.7 带来经济的增长

未来消费者和生产者都将受益于 5G 网络新技术的高速无线数据和内容管理服务带来的经济增长的

效应^[4]。

4 5G 网络新技术及核心网架构几点探索

4.1 5G 网络新技术的核心架构

第一,扁平化 IP 网络的架构。5G 网络新时代的基站的建设将更加迷你,同时又具有更强大的功能性,它的安装地点可以是任何场景,从而方便用户随时随地的接入网络且不易掉线。这一点是现阶段的网络无法适应的,这就要引入 5G 网络新技术中的核心技术——扁平化 IP 架构。扁平化 IP 网络的架构实现了只通过名称而不是从前的 IP 地址的方式来识别终端,实现信息的传递、网络功能的真正虚拟化,其科学性和严密性越来越强。扁平化 IP 网络架构还包含了逻辑 GW、分布式软件架构等相关内容,在这些技术基础上实现了把垂直的网络架构演进为分布式的水平网络架构的任务。此外,5G 网络新技术中的扁平化 IP 网络架构还大大地降低了运营成本,提升了服务性能,可以独立的维护和改善无线网络,在分布和规划网络时有更大的能动性。

第二,纳米核心网技术的构建。首先,纳米核心网技术是指云计算服务、全 IP 网络、纳米技术的融合等技术内容,是 5G 网络新技术的另外一项核心技术。纳米技术指的是将纳米科学运用在操作控制上并将精度控制在 0.1~100 nm 的精准水平范围之内,这一点在技术竞争领域是有相当显著的优势的。纳米技术将成为通信行业迅速升级至新一代的里程碑式的技术。在 5G 网络新技术中移动终端内将被植入纳米技术的芯片,植入了芯片的设备的计算能力、通信能力和感应能力都将实现空前的质的飞跃。其次是云计算服务,目前网络中存在的网络架构由于新业务的激增难以部署宽带业务和移动业务等问题,加之大量互联网信息呈井喷爆炸式增长,造成移动核心网的传输不畅通或传输大量无效的内容等问题,反观 5G 网络的基于云计算的异构网络技术在引入无线新技术的基础上,也能达成对现存制式的接入控制效果。再

次,是全 IP 网络的构建,前文中提到 5G 网络新技术中扁平化 IP 网络结构是至关重要的核心技术,是重中之重,全 IP 网络的构建在一定程度上满足了无线通信业务发展的新需求,使用户可以随时随地的通过无线网络获得数据应用,为运营商持续提供改革和优化的技术方案,使运营商在产品性价比上更具优势和竞争力。

4.2 5G 网络新技术的核心架构的其他问题

5G 网络新技术还有多路径管理以及统一鉴权的问题的存在。多路径管理以及统一鉴权是核心网的典型的架构模式,该架构有以下几个特点:一是采用聚合的接入方式,集成多种接入技术(WiFi、蓝牙、WCDMA、LTE、5G)以提供相对统一的通信解决方案,缩短应用反应的时间来保证用户的一种快速不卡的感官体验;二是通过虚构模拟的应用模式,将控制层从数据层分离出来;三是采用一些简单的层次结构来实现完全分布式的网络架构,以获得 GW-GW 之间的无缝切换的高效无线资源管理模式。目前多路径接入的技术存在难以进行互通的一些技术问题,5G 网络新技术中针对这一技术问题进行了优化和革新,融合了各种无线接入的技术,实现了接入鉴权、控制和安全密钥分发等一系列功能,实现了多路径无线接入技术之间的动态调度和无损切换,同时起到了分隔控制层和用户层的作用^[5],保障了用户的通信速度和感官享受。

5 结语

综上所述,5G 网络新技术是当今网络信息时代能够给用户带来相对快捷、便利的新的网络通信系统。研究 5G 网络新技术对 5G 网络新技术的发展和普及有一定的积极意义,5G 通信网络技术是未来通信技术的全新的系统,在未来的应用范围和领域更广、更强,是未来人类生活网络的高质量体现。5G 网络新技术给我国社会各个领域都带来前所未有的技术体验、创造更大的经济效益和完成更高效的数据传输。

【参考文献】

- [1]行业指导文件. 5G 概念白皮书. IMT-2020(5G),2015,2.
- [2]沈旗旗. 探究 5G 网络新技术及核心网架构[J]. 数字通信世界, 2018, 000(011):49.
- [3]月球,王晓周,杨小乐. 5G 网络新技术及核心网架构探讨[J]. 现代电信科技, 2014(12):31-35.
- [4]于富东. 5G 核心网网络架构的研究[J]. 电信网技术, 2017, 000(012):47-51.
- [5]王洪强. 关于 5G 移动网络新技术及核心网架构的几点思考[J]. 数字通信世界, 2018, 167(11):64.