



本报记者 刘晶

从2020年到现在,在中国大规模建设5G网络之时,一些国际企业把目光投向6G的研发,太赫兹技术、星链技术被一些人看作是6G时期的关键技术。今年,全球5G规模化商用已进入快车道,据统计,全球5G商用网络数量已经达到176张,按照移动通信十年一代的发展规律,适时启动6G研究的时机成熟。近日,中国IMT-2030(6G)推进组召开了第一次6G公开研讨会,在为期两天的会议中,大家讨论的主要技术是太赫兹吗?6G的目标是解决什么场景的需求?

6G之前做好5G

目前,中国的5G发展可圈可点。已经建成100万个5G基站,网络覆盖质量得到保证。5G终端用户突破4亿户,也是全球最大的用户群体,占全球比例超过80%。5G应用创新案例已经超过万例,数量和创新性都处于全球的第一梯队。

但在5G引领移动通信从消费互联网向产业互联网转变过程中,碰到的困难也是显而易见的。中国通信标准化协会副理事长兼秘书长闻库表示:“中国作为全球首批商用5G的国家之一,在技术标准演进、融合应用推广等方面,无先进经验可借鉴,无清晰路径可参考,还需要各方紧密合作、携手共进。”

在这种背景下启动6G研究,不能脱离5G发展的现实情况。

闻库表示,5G融合应用发展是一场长期而且艰巨复杂的“战斗”,需要各方齐心协力、打好团体赛。5G在赋能垂直行业应用时,既需要与行业特有的技术、经验、知识等紧密联系,也需要企业具备较高的数

6G要更智能

从1G到4G,连接目标是人与人的移动通信;5G的连接目标是实现人、机、物三者的互联。中国工程院院士、北京邮电大学教授张平认为,6G的愿景是让人、机、物的连接更加智能,他用“灵”来描述这种智能的水平。

“社会发展到今天,人工智能成为一种方法论,我们可能用这种方法对社会进行改革。”张平说,“5G之前是人机物互联,就是人类社会空间、信息空间以及物理空间的交互过程,未来我们增加了一部分,如果能够有增量的话,可能是智慧空间或者意识空间,除了这些之外再加上‘灵’,就是万物智联。”

张平表示,“灵”代表人体的数字孪生,也有人类智能助手之说,包括全息类、全感官类的业务。这指的是人的意识反映在通信业务中,具备高度智慧的“灵”可能比人类更了解世

6G要实现元宇宙?

今年6月份,IMT-2030(6G)推进组对外发布了《6G总体愿景与潜在关键技术白皮书》,特别提出万物智联、数字孪生愿景。“5G是人、人物互联,6G逐渐增加了更多智能体,同时从万物互联到实现万物智联,更多地实现物理世界和虚拟世界的共生发展。”IMT-2030(6G)推进组组长、中国信息通信研究院副院长王志勤说,“最近大家提到元宇宙的概念比较多,其实也是虚拟世界和物理世界更多的交互和未来的共存共生过程。”

未来的6G业务场景划分为这样几个趋势:沉浸化、智慧化、全域化,以及八大业务应用场景,可以看

字化基础和精益化管理水平,同时也要根据当前的版本标准和产业成熟度综合考量,存在复杂度高、难度大的挑战,这些需要产业各方协同探索应用创新的路径,不断总结形成成功经验并大力推广。

“此外,5G技术标准将根据应用需求持续演进,目前面向5G增强技术标准——5G Advanced的研究规划已经启动,业界有观点认为,高清视频上传、VR/XR和全息通信、高精度环境感知等全新应用需求将会激发上行超带宽、带宽实时交互、通信感知融合三项新功能,与eMBB、MMTC共同构筑起面向5G Advanced能力的六边形。”

移动通信产业发展具有明显的特点,是循序渐进的发展过程。对于全球各国来说,发展6G的基础是要首先发展好5G和5G Advanced。

从网络建设部署来看,目前中国、韩国等5G网络部署和商用相对领先,但其他国家的5G建网和商用

目前,我国已经建成100万个5G基站,网络覆盖质量得到保证。

进程正在逐步赶上来。全球5G的规模化商用还需要一定的时间,6G发展基础仍需夯实。

从产业技术培育来看,世界各国都把太赫兹作为6G的重要技术演进方向,太赫兹需要1GB以上的带宽、大通量的模数转换信号处理能力,产业挑战大。

“其实在毫米波产业推进中也面临着类似的问题要解决,大家知道,以前毫米波在全世界都是100MB为带宽,但这么好的频谱,100MB的带宽显得窄了一些,我们提出200MB~400MB的带宽,但磕磕绊绊只能做到200MB,在400MB上就举手投降了,要是做到1GB,大家可以想像是什么样子。”闻库说,“因此发展太赫兹的前提还是要把毫米波培养成熟,不然就像小孩还没有走稳就开始跑。对于通感融合、通信与人工智能融合等新技术也可以先在5G Advanced中提前导入培育,不断明确业务场景,为其后续6G发展演进打好基础,修好桥、铺好路。”

在解决6G复杂网络信息上,要重视对语义通信的研究,让网络能够传达人的意图。

6G,其实很多目前提出的6G技术在5G网络中也可以,现在5G Advanced已经从原来的三个场景增加到六个场景,最主要的就是实现通感一体化,未来这个方向还会继续做下去,其中的技术挑战在于信号波型设计、多维信号处理、感知辅助通信、可集成的便携式通感一体化设计等。”

张平提出在解决6G复杂网络信息上,要重视对语义通信的研究,让网络能够传达人的意图。在太赫兹通信上,重点是研究太赫兹超大规模的MIMO和较小离子体天线单元。挑战则是容易被阻挡、传输易被打断。

此外,动态频谱共享技术、智能超表面技术、无蜂窝大规模MIMO技术、NOMA技术、新一代波形系统设计、新一代信道编码技术,都是受到关注的潜在6G技术。

目前6G已经进入研发的关键窗口期,元宇宙对6G的发展有非常大的驱动力。

虚拟世界交互发展,这对6G的发展有非常大的驱动力。”黄宇红说。

黄宇红认为,现在处于6G技术的前期研发阶段,可以对多种多样的技术进行研究,目前初步聚焦在六大方面:能力极致多维、覆盖立体全域、网络分布智简、智慧内生泛在、安全内生可信、运营孪生自治。

“6G研究已经在全球广泛开展,目前进入研发的关键窗口期。当然,产业对6G的研究绝不是为了研究而研究,背后有很强的驱动力,包括数字孪生、元宇宙的需求,包括大数据、人工智能、工业领域融合的DOICT的需求。”黄宇红说。

中国工程院院士邬贺铨:

6G无线空口技术要有新突破

本报记者 刘晶

在9月23日召开的6GANA(6G Alliance of Network A)第二次会议上,中国工程院院士邬贺铨指出,6G研究要有新思路,无线空口技术和网络技术要有新突破。他进一步提出:“6G的研究不是简单的十年一代循环,对6G的研究创新比任何时候更重要,6G时代中国要努力在原创性技术上有贡献。”

邬贺铨说,每当新一代移动通信开始商用时,更新一代移动通信的研究就开始启动。需要十年时间从需求、标准、技术、试验才能走到商用,因此现在启动6G研究正当时。十多年前研究5G是从无线空口技术开始,并向网络层技术扩展的,6G的研究还需要有新的思路。

6G无线空口技术期待突破

以前每一代无线通信技术,基本上都是依赖无线空口技术的进步,提升了无线传输的速率。邬贺铨首先提到了无线空口技术,业界要考虑无线空口技术还有多大挖潜空间。

5G无线空口主要从技术挖潜中获利,LDPC码最早在1962年由麻省理工大学的Gallager在其博士论文中提出,1981年Tanner给出了LDPC码的图,从那时算起到现在已有近40年历史。

2008年,土耳其Anrikan教授发表了Polar码,到2016年被3GPP采纳为5G控制信道编码标准,从提出到现在超过十年。1908年马可尼就提出用MIMO技术来抵抗信号的衰落,1995年Teladar给出了在衰落情况下的MIMO容量,1998年贝尔

本报记者 张心怡

从制播到分发再到消费,网络传输能力关乎超高清视频产业链的每一个环节。一方面,制播技术迭代和应用场景创新对带宽、时延等网络性能提出了更高要求;另一方面,智能手机引领的“全民制作”时代,让每一个人都成为超高清视频的制作者和消费者,对网络能力提出了新的考验。在这种趋势下,5G毫米波被视为开启超高清时代的“金钥匙”,将为超高清产业扫平网络技术障碍,带来颠覆式的消费体验。

发挥超高清最大潜能

视频流正在成为全社会的主要信息流。从2K到8K、从模拟到数字、从标清到超高清,持续迭代的视频技术需要更大的带宽、更强的算力、更低的存储成本来实现传输和加载。在制播层面,广电及流媒体的超高清直播,尤其需要超大带宽,以支持多线路、无线、实时的视频回传。在消费和传播层面,虽然旗舰手机已经能拍摄4K甚至8K视频,但画质往往受限于网络条件而被压缩,需要足够的带宽来保障观看质量。

要充分发挥超高清视频潜能,需要频段更高、带宽更大的网络。

“如果不用毫米波的频段,就不可能达到5G的峰值速率,也不可能满足数据流量的需求,这是毫米波最大的优势。”高通公司中国区研发负责人徐皓表示,“毫米波的大速率,将催生一系列场景,比如4K的多频多视角传输分享、高密度人群场馆的网络连接——像是足球赛上实现多个镜头同时转播的场景,以及工业应用、企业级应用、多人在线游戏等场景。”

2021年美国橄榄球赛季总决赛“超级碗”是首个使用5G毫米波上行链路传输的重要赛事。在举办地雷蒙德·詹姆斯体育场,高通和Verizon利用5G毫米波,打造了世界上网速最快的体育场馆。据悉,场馆内5G毫米波峰值下载速度超过2Gbps,某些场景下甚至高达

实验室建立了MIMO实验系统,到5G采用大规模MIMO,也经历了20年。得益于大规模集成电路技术与算法的进步,5G做了将前人的理论工程化实现的工作。

邬贺铨表示,5G在无线空口上并未出现明显的颠覆性技术贡献,5G曾经也希望形成颠覆性技术,但后来急于标准化就没有着力深入从基础理论研究做起了。5G将多年积累的大规模天线技术与新型信道编码技术加以应用,但看不到还有什么具有很大潜力的无线空口技术储备留给6G。虽然Massive MIMO还可以继续增加波束数,但效率不是成比例增加的,而且蜂窝半径还会越来越小。

扩展频谱到毫米波、采用非蜂窝架构、采用轨道角动量技术、从被动躲开干扰到主动消除和利用干扰等想法很好,但都有不少限制,难以在空中接口技术上有非常明显的突破。显然6G不仅需要无线物理层技术上继续努力,还需要更多关注网络技术创新。

6G网络技术期待智能化新理念

在6G网络技术上,邬贺铨认为,网络技术需要继续深化,期待新的理念去开创新的格局。

邬贺铨说,5G与4G相比在核心网技术上做了很多工作,软件定义、网络功能虚拟化(NFV)、基于服务的网络架构(SBA)、网络切片、边缘计算、云网协同等,这些对支撑5G业务多样性特别是产业应用起到了积极作用,但尚未真正大规模部署。这些技术基本

5G毫米波助力开启超高清时代



3Gbps,约为4G LTE峰值下载速度的20倍。

具体来看,毫米波让超高清视频的制播、消费、传播有了更高的自由度。

在制播方面,5G毫米波可以让拍摄设备摆脱束缚,却依旧拥有超高清传输带宽,以及超低时延和高可靠性。

在消费方面,毫米波将转播车放到了用户的手机中,支持观众同时观看多路串流高清直播,还可以通过APP观看比赛回放。在传播方面,5G毫米波支持人流密集场所的超高清视频流传输。得益于毫米波传播损耗的降低以及窄射频频束的应用,5G毫米波支持最密集的网络部署。在2021年“超级碗”,球迷可基于毫米波上传照片和视频分享比赛精彩瞬间。尽管入场观众人数被限制在场馆总容量的的1/3,但今年比赛期间下载流量相比去年增长超过60%,凸显了5G毫米波在推动大型赛事和活动中的媒体直播,以及有效应对公共网络场景的重要作用。

助力VR/AR无界无束

在超高清产业走向成熟的同时,下一代信息技术引领的视频流也在加速产业化的步伐。高沉浸、强交互的XR(VR、AR、MR),将带来更大的视场角、更加立体的图像,被誉为“5G时代

都是网络层技术,6G将会继续在这些方向上发展。

除了网络层,还可以在业务应用层上着力。虽然在5G已经开始探索大数据、人工智能技术的应用,但是很有限而且只是着眼于网络运营的智能化,没有真正服务于业务的智能化。

邬贺铨表示,6GANA(中国移动、华为等18家产学研单位于2020年12月4日倡议发起的针对6G网络架构的创新交流平台)提出一个新的概念,要将现在基于云AI的应用转到网络AI的应用,即希望网络具有内生智能,很多大数据和AI处理就在网络内完成,成为原生支持AI训练和推理的平台,生成AI模型,为各类AI应用提供服务。好处是降低时延、提升效率,数据在网络内完成分析,有利于数据安全。网络AI的作用可以表现为两方面:一方面帮助网络实现智能化运维;另一方面,网络AI可以实时提供更多大数据分析,支撑更准确的人工智能决策。

“网络AI不仅是云计算能力下沉到边缘的问题,因为现在的边缘计算与网络功能还是两张皮,边缘计算并未参与网络对业务的承载,网络也未借助边缘计算来提升运维的智能,两者还未真正融合。”因此,邬贺铨认为,6GANA需要有新的网络架构来适应和满足未来网络智能化和业务智能化的要求,这是从一个新的维度来赋能6G,是值得探索和充满期待的。

邬贺铨表示,6GANA可以打通从物理层、网络层到业务应用层的全智能过程。实现普惠智能,需要产业链上下游一起,形成更为广泛的共识,构建多方共建的生态,6GANA将起到联合各方朝着这一方向合力研发的作用。