

# 专题:5G 商用支撑理论及关键技术

专题策划人 王喜瑜



中兴通讯股份有限公司执行副总裁,教授级高工;1998年入职中兴通讯,先后主管CDMA设计开发部、BBU研发中心、无线研究院、公司技术规划部,现负责中兴通讯系统产品研发业务领域;曾获国家科学技术进步奖二等奖、广东省科学技术进步一等奖、中国通讯协会科技进步一等奖等。

专题策划人 向际鹰



中兴通讯股份有限公司首席科学家;先后从事CDMA基站设计、WCDMA、WIMAX、LTE基站系统、全IP核心网和控制器等设计工作;获“2013年度中国通信产业技术贡献人物奖”、国家技术发明奖、国家科技进步奖、广东科技进步奖、深圳市科技进步奖、南粤科技创新奖,以及电子部科技创新奖等多项奖励;授权发明专利30余项,国际PCT专利约20项。

## 内容导读

随着5G第1阶段标准化工作的逐步完成,业界普遍认为5G于2019—2020年开始商用,因此在这个时间节点上梳理一些5G商用的支撑理论及关键技术显得很有必要。

目前,5G已经定义了3大类应用场景,即增强型移动带宽(eMBB)、高可靠低时延通信(uRLLC)及大规模机器通信(mMTC)。这3大类应用场景基本覆盖了目前生活、生产所能碰到的大部分场景。

5G的上述特性会影响到其系统设计的方方面面,如对eMBB的支持就需要考虑不同频段的不同特征:在低频段,需要充分考虑频谱的效率,除了对链路自身需有较好的自适应及链路之间的相互调配合外,还需要有效利用空间资源;在高频段,波束是整个系统设计的关键,所有静态的信号和信道以及动态的过程都发生在波束中,因此波束管理在高频通信中至关重要。

5G虽然可以通过不同途径的灵活配置参数来支持以上3大类场景,但并不意味着只是技术的简单堆砌,而是在设计伊始时就考虑到前向兼容。前向兼容一方面体现在同一层面的设计保持在同一框架下,最典型的一个例子就是参数集和帧结构的设计,通过半静态或动态配置极其有限的几个参数,灵活实现对不同场景较优化的支持;另一方面体现在其“瘦”的设计,或称为“自包含”设计,即5G大量削减了周期性、小区级的广播信号,把所有相关信号信道控制在所配置的范围,这样既能通过

各种手段进行合理配置,又能做到不影响其他功能的实现。

5G基本实现了当初设定的目标,但也处于不断的发展和优化中,尤其在uRLLC和mMTC这2个场景的设计和优化方面,还有很多工作要做,如对uRLLC场景的支持,需要有更好的理论来说明各种结构化利用资源的方式,更加深入地理解延迟和可靠性之间的关系;对于中短包的编译码和链路自适应问题,需要继续深入研究极化码/低密度校验码(LDPC)在5G中已有的应用方式,并思考它们的扩展使用方式。在mMTC场景中,面对数量多、功耗低、价格低廉的节点,需要思考传统语音/数据的正交接入方式是否合适,是否存在更简单、高效的非正交接入方式;面对5G对各垂直行业的渗透,需要研究在接入网侧支持对各种业务的感知和汇合功能,以达到诸如“智慧城市”的远期目标等。

本期专题针对上述5G在商用过程碰到的理论问题及关键技术进行了初步探讨,并给出了一些初步的解决方案。论文主要来自高校和中兴通讯等相关团队的最新研究成果,相信这些成果对推动5G的商用以及5G未来的发展都具有积极的借鉴意义,也能给读者提供有益的启示和参考。在此,对各位作者的大力支持表示衷心感谢。

王喜瑜、向际鹰

2019年1月20日