



5G：期待中发展 质疑中生长

5G: Striving for Sustainable Growth amid Expectations

王喜瑜 /WANG Xiyu

(中兴通讯股份有限公司, 广东 深圳 518057)
(ZTE Corporation, Shenzhen 518057, China)

DOI: 10.12142/ZTETJ.202001014

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1228.TN.20200214.1247.005.html>

网络出版日期: 2020-02-14

收稿日期: 2019-12-16

摘要: 5G 处于发展的第一阶段, 目前仍面临诸多挑战。技术进步促进 5G 规模商用。产品的性能、集成度和功耗等核心指标, 由芯片决定。7 nm 工艺与芯片将促进 5G 的批量规模商用。异厂家集成是 5G 核心网 (5GC) 商用的最大挑战。网络切片可实现跨无线接入网 (RAN)、传输网 (TN) 和核心网 (CN) 的同厂家端到端自动部署; 异厂家端到端切片自动部署还需要运营商完善管理域规范。具备 5G 端到端能力的厂商, 在 4G 向 5G 切换的时间窗, 拥有集成调试和频谱利用的优势。5G 带动真实世界的数字化转型, 使运营商再次迎来分享新基建红利的机遇。行业应用的数字化转型要求构建多厂商共同开放的繁荣生态。

关键词: 5G; 芯片; 5GC; 高分复用; 视频云时代; 操作系统; 数据库; 数字化转型

Abstract: 5G is in the first stage of development, and is still facing many challenges. Technological progress promotes the large-scale commercial use of 5G. The core indicators such as product performance, integration and power consumption are determined by the chip. The 7 nm process and chip will promote the large-scale commercial use of 5G in batches. However, integration of different manufacturers is the biggest challenge for 5G Core (5GC) commercial use. The end-to-end automatic deployment across Radio Access Network (RAN), Transmission Network (TN) and Core Network (CN) from the same manufacturer can be realized by network slices. Automatic deployment of end-to-end slices from different manufacturers also requires carriers to improve management domain specifications. The manufacturers with 5G end-to-end capability have the advantages of integrated debugging and spectrum utilization in the time window of 4G to 5G switching. 5G drives the digitalization of the real world, which brings opportunities for carriers once again to share the new infrastructure dividends. The digital transformation of industry application requires the construction of an open and prosperous ecosystem for multiple manufacturers.

Keywords: 5G; chip; 5GC; high division multiplexing; video cloud era; operating system; database; digital transformation

2019 年, 全球超过 50 家运营商宣称 5G 正式商用, 新部署 Sub-6G 频段的 5G 基站累计超过 20 万个; 但规模建设的仅有中国、韩国、美国以及欧洲、中东地区的少数国家, 5G 仍处于建设的第一阶段。2020 年, 预计中国将建设超过 50 万个 5G 基站, 这将进一步加速全球 5G 的部署; 然而, 5G 仍然存在诸多的挑战, 例如基站密

度、设备功耗等存在问题, 可盈利的商业模式尚未形成, 运营商和相关产业的市场回报与成本投入仍然不清晰, 各种 5G 垂直应用还需要传统行业、通信产业等整个生态圈的相互合作、协同创新。

一如 10 年前全球 4G 伊始: 期待中发展, 质疑中成长; 但技术进步和应用创新实践的结合促进了 4G 的商用

部署, 移动互联网改变了社会。

1 技术进步促进 5G 规模商用

1.1 芯片技术

相对于 4G, 虽然 5G 的每比特功耗已有数量级的降低, 但为了实现数十倍于 4G 的速率、远大于 4G 的带宽和功率, 5G 设备功耗仍是一个重要议

题。产品的性能、集成度和功耗等核心指标由芯片决定。可以说,“一代工艺、一代芯片、一代产品”。如果说在 28 nm 工艺和芯片的 4G 时代,系统设备和终端都达到了可大规模商用状态,那么 7 nm 工艺与芯片将促进 5G 的规模商用。以中兴通讯为代表的中国主流通信厂商研制基于 7 nm 工艺的 5G 基带芯片与中频芯片具有突出的技术优势:集成度提升超 40%,射频全链路效率相较于 2018 提升超 20%,整机功耗与重量都有约 30% 的降低。5G 基带芯片与中频芯片技术将于 2020 年广泛部署在 5G 网络中,并随着技术的不断进步,在今后几年中带来功耗与重量的持续降低。7 nm/5 nm 芯片领跑,将为主流厂家的 5G 产品带来强大的市场竞争力。

1.2 高分复用技术

空分复用等大量新技术可以克服 5G 在较高频段部署时带来的覆盖问题,使 5G 和 4G 在城区的站点密度可以基本持平。远离基站时,中兴通讯做过极端环境下的测试:把 10 余部手机背靠背叠在一起,如果采用传统的几何波束(波束宽度为几米),将完全无法区分厘米级的不同手机;而通过大规模多输入多输出(Massive MIMO)技术,却可以成功区分出它们,并达到平均 4 ~ 5 倍的增益。根据在多个国家的商用经验,中兴通讯总结出 3 种典型复杂场景模式,即高楼场景、老城区密集场景和体育馆场景,并在这 3 种复杂场景下观察到成倍的频谱效率增益。

1.3 5G 核心网技术

异厂家集成是 5G 核心网(5GC)商用的最大挑战。目前云化和虚拟化已可实现软硬二层解耦的商用。网络切片可实现跨无线接入网(RAN)、

传输网(TN)和核心网(CN)的同厂家端到端自动部署。运营商也正在完善异厂家端到端切片自动部署管理规范。5G 语音、消息、计费、跨无线接入技术(RAT)切换、不换卡不换号的用户数据迁移等 5GC 商用业务特性已经过物联网(IoT)验证,可以满足增强移动宽带(eMBB)业务商用。而 5G 高精度定位、增强型控制分离拓扑(ETSUN)、非公共网络(NPN)、时间敏感网络(TSN)和 5G 局域网(LAN)等面向行业用户的特性标准也正在趋于完善。中兴通讯在 5GC 版本成熟度、外场验证进度、虚拟化性能等方面均处于前列,是推动 5GC 商用进程的主力军。

1.4 5G 终端技术

在 5G 发展初期,标准还在演进,这涉及到终端和系统协同推进;因此,具备 5G 端到端能力的厂商,在 4G 向 5G 切换的时间窗方面,拥有集成调试和频谱利用的优势。2019 年 2 月,中兴通讯发布了中国第一部 5G 商用手机 Axon10 Pro。截至 2019 年年底,全球 5G 手机销量约为 500 万台,占智能手机出货量的 0.15%。2020 年第 1 季度,Axon11 等新一代 5G 多模多频手机将批量上市^[1]。预计 2020 年,5G 手机将覆盖 2 000 元及以上的价格段。独立组网(SA)工业应用模块的价格也将快速下降。随着网络覆盖的逐渐完善和终端的普及,全球运营商普遍预测 2020 年全球 5G 终端规模将达到 1.6 亿台。

2 5G 商用推动行业数字化转型

2.1 5G 在垂直行业得到广泛应用

在与行业伙伴探索 5G 应用的合作过程中,中兴通讯聚焦行业愿景,以终为始挖掘应用价值^[2]。例如,与

新华社的新媒体合作,希望让每个人随时随地成为主播;与鞍钢集团有限公司的合作,希望能够助力传统制造行业进行现代化升级;与山西省体育局合作进行中国第二届青年运动会直播时,希望观看直播的观众可以做自己的导播;和东软医疗进行医疗合作时,致力于让大家在需要的时候都能获得最好的医生;与江西环保股份有限公司的合作,希望处处都是青山绿水;与天津港进行合作,希望打造极致、高效的港口生产体系;与新东方集团进行教育合作时,旨在打造身临其境的沉浸式教育和最好的体验;与苏宁易购集团股份有限公司进行新零售合作时,愿景是“心想物达”;与三一重工股份有限公司进行合作,希望通过数字孪生打造数字工厂,实现效益最大化。

2.2 5G 催生视频云时代到来

在 5G 垂直行业的实践和探索过程中,我们发现,无论行业需求如何多样化,都是真实与虚拟场景的结合;而视频又是真实世界得以数字化表达的基础。4G 足以传送文本、数据、图片及简单的视频;而 5G 可以让交互的、实时的、确定时延的视频与控制信号可靠传送,也因此将真实世界的数字化表达与数字化控制成为现实。5G 会带动真实世界的数字化转型。

回顾 2G 时代,运营商建设基础设施,并享受基建带来的全部红利。语音时代是运营商的钻石时代。3G、4G 时代,由于传送的内容与管道的异步与解耦属性,诸多通过互联网向用户提供服务(OTT)的厂商享受到了基建带来的红利,谁能够把握移动互联网和云计算谁就是时代的王者。而在 5G 时代,高带宽、强交互、确定时延的内容属性更依赖于网络的支持,甚至内容、计算、存储也将成为网络

的一部分。4G 催生了云计算的爆发, 5G 也将催生分布式、实时、同步的视频云计算时代的到来。电信运营商将有可能得以利用网络优势参与基建带来的红利分享。

中兴通讯致力于与行业龙头合作, 一起发现 5G 为行业带来的价值提升, 帮助合作伙伴提供最核心的基础能力: 云扩展现实 (XR) 视频行业应用能力、人工智能 (AI) 能力、智能互联能力、高精度定位能力、行业应用安全能力。

3 基础软件是建立 5G 多厂商开放生态的纽带

不同于传统消费者领域, 行业应用的数字化转型对生态的发展更为迫切, 对可靠性的要求也从 99.9% 提到 99.999%, 甚至更高。操作系统与数据库等基础软件是连接硬件与应用软件最关键的纽带。

3.1 操作系统

操作系统作为衔接硬件、软件的核心组件, 应当具备良好的封装能力, 向上能够提供主流的编程接口库, 向下能够适配主流芯片, 支持多种硬件的终端, 包括独立的安全芯片。操作系统的能力直接影响产品的性能、可靠性和安全性。高性能要求操作系统在时延和实时性等方面进行多项优化;

高可靠要求操作系统具备故障隔离、异常恢复和故障容错 3 大能力; 高安全要求操作系统从传统被动防御向动态主动防御转变, 提供全方位的安全保障, 实现深层次的安全加固。5G 时代对操作系统的底层支撑能力提出了更高的要求, 即灵活云化、实时可靠。操作系统的能力实现需要上游的硬件和下游的软件支持, 同时操作系统发展也将推动芯片及其应用发展, 有利于生态建设。

中兴新支点工业操作系统应用于关系国计民生的通信、高铁、电力等基础设施, 也应用于汽车、工业控制等关键领域。该系统在全球已有 2 亿多套的超大规模应用, 成为当今社会可靠运行的“技术底座”之一。

3.2 数据库

5G 时代产生更大规模的数据和交易。专用服务器加集中数据库的传统架构在系统性能、扩展性、架构灵活性上, 已无法满足业务长期发展的需要。通过分布式技术的应用, 构建整体性能更强、可靠性更高的分布式数据库, 可以使开放生态中各项新技术快速落地使用, 并规避传统专用服务器面临的生态萎缩、人才培养困难、造价高昂等潜在风险。在业务要求最为严苛的大型银行核心信用卡业务系统中得以应用的分布式数据

库 GoldenDB, 轻松通过了中国“双十一”购物狂欢节、“双十二”购物狂欢节等最高负荷场景的考验, 为后续更多行业的数据库创新应用, 提供了最有益的参照依据。

4 结束语

“一枝独秀不是春, 百花齐放春满园”。5G 的顺利商用, 信息高速公路的持续建设, 一网万业的真实世界数字化转型, 是中兴通讯的责任与使命; 贡献久经考验的中兴新支点操作系统与 GoldenDB 分布式数据库, 繁荣数字生态, 更是中兴通讯的情怀。

参考文献

- [1] HYERS K, UKONAH O V, KERR D. 5G Smartphone Sales: China Will Drive Rapid Growth in 2020[R]. Newton: Strategy Analytics, 2019
- [2] 陆平, 李建华, 赵维铎. 5G 在垂直行业中的应用[J]. 中兴通讯技术, 2019, 25(1):71-78. DOI: 10.12142/ZTETJ.201901011

作者简介



王喜瑜, 中兴通讯股份有限公司执行副总裁、CTO、移动网络和移动多媒体技术国家重点实验室学术委员会主任, 教授级高工; 先后担任中兴通讯无线研究院院长、技术规划部部长, 现全面负责中兴通讯系统产品规划及研发; 获国家科学技术进步二等奖、广东省科学技术进步一等奖、中国通信协会科技进步一等奖等奖项。