

# WiFi6与5G技术网络性能对比及具体应用

朱 兵

深圳市福田区外国语学校 广东 深圳 518034

**摘要:** 文章主要介绍了Wi-Fi6与5G技术的特性, 并对其优缺点及未来的发展趋势进行了分析, 结论得出Wi-Fi6在容量访问业务和家庭环境中的吞吐量等方面表现得更好, 能够有效地满足M2M接入和大规模的网络需求, 而且成本更低; 5G技术应用于室外公共场所, 能够有效地提高网络覆盖面, 降低切换的乒乓效应、提高使用者的体验等。目的在于与技术工作者交流技术, 为技术研发及产品选择提供技术支持。

**关键词:** Wi-Fi6; 5G; 接入技术; MU-MIMO技术

无线网络和运营商网络已经被广泛地使用, 并出现了竞争的趋势。目前, 随着WiFi6、5G等技术的兴起, 人们对这两种技术进行了深入的分析 and 比较, 但是从理论上的角度来看, 很难对网络的建设起到一定的指导作用, 同时也会影响到整个网络的科学决策。因此, 对两种技术性能进行详细地分析比较是十分有必要的。

## 1 Wi-Fi6 与 5G 关键技术对比

### 1.1 Wi-Fi6技术特点

#### 1.1.1 正交频分多址接入技术

Wi-Fi6利用正交频分多址技术(OFDM技术), 将子信道划分为若干子信道, 并将其生成的数据与不同端口的设备相连, 从而有效地提高了传输速度。在设备被连接和独立使用时, Wi-Fi6传输速度在理论上可以达到9.6Gbit/s, 而Wi-Fi5的最高值是6.9Gbit/s, Wi-Fi6比其高出了40%。Wi-Fi6技术最大的优势就是采用OFDM技术将各节点的功率按不同的子信道进行分配, 从而提高各终端设备的传输速率。

#### 1.1.2 MU-MIMO技术

Wi-Fi6是MIMO技术, 它允许多个终端同时访问多个接入点(APs, accesspoints), 使得APs可以在同一时刻和多个用户终端进行通讯。Wi-Fi5技术虽然可以将多个终端连接在一起, 但在Wi-Fi6技术上, 终端设备无法同时对无线网络做出反应。

#### 1.1.3 目标唤醒时间技术

Wi-Fi6技术的分配方式是TWT唤醒技术, 使设备能够在通话时间和通话时间之间进行通讯, 从而实现数据的接收和传送。在TWT过程中, 用户设备可以按时间分组, 从而降低了唤醒后的竞争。TWT技术可以延长用户的休眠时间, 减少设备的损失, 同时也能提高电池的使用寿命。通过对TWT技术的分析, 表明TWT技术可以减少30%的终端功耗, 为今后在无线通信中应用Wi-Fi6技术

提供了新的思路。

#### 1.1.4 基本服务集着色机制

Wi-Fi6可以有效地利用有限的频谱资源, 改善分布式部署系统的性能, 并克服了常见的同频干扰, 同时还引入了BSS集着色机制。这种技术是将BSS域加入到标题中, 指定“颜色”, 并且为每个频道指定“颜色”, 这样, 接收机就能在报头上看见BSSColoring帧域。如果收到了同样的颜色, 就拒绝接收, 这样就不会把时间浪费在接收和发送上。采用这种着色机制, 当同一消息头的颜色是一样的, 那么就会被视为有干扰的BSS, 从而导致数据的发送延迟; 相反, 如果没有相同颜色的消息头, 则被认为是无干扰的, 可以在同一个频道、同一个频率上进行数据的传送。

## 1.2 5G关键技术分析

### 1.2.1 大规模天线

随着LTE物理层技术的不断发展, 网络容量已经达到了香农定理所能达到的极限, 因此若要提高5G网络的容量, 必须要想其他办法。MIMO的原理是, 假定在基站采用大型天线的情况下, 采用比姆Beamforming波束合成技术, 可将天线的功率向一个方向扩展, 同时也能使多用户的传输通道呈正交状态, 在空域环境下, 采用频谱复用可以显著提高蜂窝的容量和频谱利用率。在5G技术中, 采用大型天线有许多优点, 比如可以大幅提升网络容量、提高用户体验、扩大网络覆盖、实现无缝连接等, 从而使其成为5G技术中最有前途的技术之一。

### 1.2.2 新型无线网络架构

新5G无线网络体系结构将BBU与RRU的功能进行了重新配置, 使得5G网络可以更好地处理频谱资源, 同时也可以实现5G网络架构的灵活配置, 从而可以有效地提升频谱利用率, 降低设备消耗, 降低运行费用。新一代5G无线网络架构由DU(DigitalUnit)、CU和新一代前端

接口组成。DU中包括了原有RRU的部分RRU和部分BBU的基带处理能力；CU还提供了其它的基带处理能力，来完成基带的部分或者所有的功能。该结构一方面降低了现有体系结构对网络带宽和延迟的需求，同时，采用中心频带资源来进行资源配置，使单元间的空间分布更具弹性，从而实现了网络的无缝覆盖，同时也方便了终端用户的访问，从而提高了资源的利用率。

### 1.2.3 超密集组网

5G无线网络在宽带宽、吞吐量高、网络拥塞等三个方面具有很高的传输率。降低了超密集网络（UDN, ultradensetnetwork）站与站间的间距，最小为10m，其密度大大增加，因此可以提高频谱复用率和单位面积内的网络容量、减少切换时延，从而改善用户的使用体验。

### 1.3 Wi-Fi6与5G的对比分析

Wi-Fi6采用了5G技术，以改善网络的速度和能量。这些变化体现在对网络运营商的控制和水平、基础设施的调整等。所以Wi-Fi6无法替代5G。如果有几百个物联网装置需要无线通讯，那么Wi-Fi就会成为一个室内的无线技术，可以和物联网装置进行通讯。在户外使用时，5G无线方式是最好的选择，因为它能提供稳定的连接。所以，Wi-Fi6技术作为局域网的主要技术之一，和5G技术相辅相成，而Wi-Fi6技术又是一项重要的室内应用技术。

5G是一种能够在高速移动和因特网等领域广泛使用的移动通讯技术。它具有较高的吞吐量、较低的时延和较好的并行性，但是体系复杂，费用高。Wi-Fi6是一种用于互联网的无线访问技术，该方法系统比较简单，传输速率快，费用低廉，但是不适合在高速移动通讯中使用。

5G的上行最高数据传输速率为10Gbit/s，而下行数据的最高传输率为20Gbit/s。当Wi-Fi6带宽是80MHz时，单一空间流量的峰值速率是600Mbit/s，而带宽在160MHz和8个带宽时，其峰值速率可以达到9.6Gbit/s。在eMBB方案中，5G的延迟不到4ms,uRLLC的延迟不到1ms。Wi-Fi6的延时是20ms，比5G要长得多。所以，5G比Wi-Fi6具有更好的时延。

5G拥有强大的、快捷的局域级通讯能力，可以在不同地区之间进行无缝隙的连接。但当Wi-Fi6在区域间切换时，它的连接速度很慢。5G的系统既复杂又昂贵，而Wi-Fi6系统又简单又便宜。所以，Wi-Fi6比5G在系统建设上的投资要好。

## 2 Wi-Fi6 与 5G 网络技术分析

### 2.1 Wi-Fi6网络技术

Wi-Fi网络通常分为两种方式：集中式和分布式。集中式组网是指将WLAN的访问业务和一个或多个无线网关的中继网结合起来。在用户规模较小的情况下，采用中央网，所有资料传送都要连接到一个无线网关。集中式网络必须通过 PPPoE或 DHCP+ Web认证。分布式网络是指通过两层以太网路由器来接收来自多个 AP的信息，并把信息与设于各服务区（使用者地点）的无线网关相连。在公共场所，用户众多，并且多个工作环境要求多个工作端口。分布式网络必须通过 PPPoE认证或者 DHCP+ Web验证。

在网络连通状态下，其总体架构有三个层面包括接入层、核心层、汇聚层。在无线WiFi中，设备无线端的工作是建立AP的无线接入点和怎样有效地通过AP进行互联网访问。无线接入点AP具有与无线交换器一样的功能，它具有发送和接收的功能，它位于传送网的接入层。此外，AP是Wi-Fi的无线接入点，它可以作为一个小型的无线基站来完成IEEE802.11a、IEEE802.11b/g或者IEEE802.11n。企业和广大用户对网络漫游的需求非常大，利用无线网卡技术能够实现无线网络资源的传输和互联网内容的高效共享<sup>[1]</sup>。

### 2.2 5G网络技术

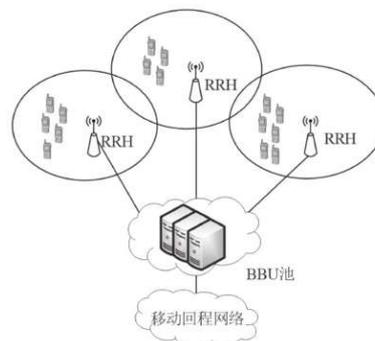


图1 C-RAN架构

4G采用的是传统的蜂窝技术，没有接入技术和没有先进的访问技术。无论到什么地方，对用户和网络的要求都不会提高。互联网接入给用户带来了负面的影响。运营商需要根据需求不断增加网络数据传输体量，以此来满足复杂的和大量的数据传输工作，5G通信技术由此应运而生。它是将云与集中化、基于云的无线接入网（C-RAN）三种相关体系进行无缝结合，能够有效的解决网络容量和速度问题。从图1可以看出，C-RAN的设计一般包括3个部分：一个分布式无线网络，它包括RRH，远程无线RF，以及一个天线；远程无线射频装置通过高带宽、低延时的光学传送网络进行连接；一种集中式的基带处理池（BBU pool），它包括高性能处理器和实时虚拟技术。

远距离无线设备能提供更大的容量和更宽的带宽。低带宽,低延迟传输网络必须将所有的频率连续单位与远距离无线设备相连。很多基础架构工程都包含了与即时技术相关联的高性能系统,它们拥有很强的运算能力,能够满足每一个基地台的需要。

集中式BBU可以最大限度地发挥BBU的作用,降低BBU的损失。下面是C-RAN的主要优点:

(1) 不一致的C-RAN业务。一般情况下,日高峰流量负荷是旺季高峰期的十倍。基于C-RAN结构,大多数基站的碰撞处理是在一个BBU的内核群内完成的,因此总体上可以提高系统的使用效率。基地台的处理量必须比单一基地台的产量低。通过对基于传统RAN结构的无线局域网结构,可以使基于C-RAN的BBU数目得到极大的降低。

(2) 节能与费用的节省。利用C-RAN可以减少能耗。比如,C-RANBBU的数目比常规无线接入网要少。在低流量(夜晚),可以关掉某些BBU,或把RRH悬挂在建筑的装置或墙上,而不会对整个网络造成影响<sup>[2]</sup>。

(3) 提高网络的吞吐能力,降低延迟。提高网络效益,降低延迟。BBU池主要是针对频谱资源的集中而设计的,可以通过网络来调节。同时,也能使大规模无线设备的规划与整合,使系统的频谱利用率和容量得到改善。

(4) 促进网络的更新与维护。BBU组能够发出和自动地调节C-RAN的错误,因此降低了对干扰的需求。每次设备故障需要修复时,只需对BBU池进行人工介入,BBU池独立于家用无线接入网。因为硬件必须集中在多个地方,所以C-RAN和虚拟BBU池可以顺利地采用新的标准方法。

### 3 未来应用方向

#### 3.1 Wi-Fi6应用方向

Wi-Fi6技术的整个产业链涉及到技术,生产,投资,用户和使用。各个环节都很重要,要把各个环节的壁垒降下来。总的来说,Wi-Fi6的服务链有以下四个特点:

(1) 芯片。世界上有许多公司在开发Wi-Fi芯片,比如Intel、高通、AMD和台积电等。这些晶片生产商不仅掌握了最尖端的技术,而且还提供了开发与维护以及后期的扩充。与此同时,一些早期的主要制造商宣称他们在Wi-Fi6芯片上有重大突破。

(2) 模块。模块具有很好的存取能力,并且大部分公司都有相应的权限。本地公司模块产品可以采用自主打标、定点生产等形式生产。

(3) 一种网络装置。网络设备类型,服务接入点,家庭网关设备,家庭路由器等等。目前,华为、小米、

TP-LINK等相关企业纷纷推出了相应的产品。比如小米公司在2020年年初推出了首款无线路由器,该路由器采用Wi-Fi6技术。这个高通路由器6核心处理器,1个6通道外置功率放大器。它拥有一个独立的天线,并且支持2.4GHz的11ax技术。2个5GHz波段,最高可达到2976Mbps的重复速率。

(4) 一个终端(private)。智能手机,IPAD,手提电脑等等。未来5G终端有望完全支持Wi-Fi6。

#### 3.2 5G应用场景

5G技术的迅速发展,将物联网、云计算、人工智能等技术得到广泛的应用。在社保、医疗、交通、工程施工等领域有出色的作用,有将带来颠覆的效果,重塑业务模型。在智能通讯时代,5G产业的发展速度比通讯产业快了数倍,但也面临着许多挑战。因此,电信运营商必须有充分的资源整合,通过集成海量的信息和先进的云计算技术,建立起一个智慧的商业平台。5G是电信行业的一个重要行业,也是今后发展的方向。

产业网络已被认为是未来经济快速发展的关键,正确认识产业网络对于企业的可持续发展具有十分重要的意义。5G是工业互联网中的一个重要的数字平台,它能够帮助企业解决包括智能工厂,云企业,网络化物流等,实现智能化生产,推动企业经济利效果逐渐增多<sup>[3]</sup>。

### 4 结束语

综上所述,在技术性能方面,Wi-Fi6与5G各有利弊,而Wi-Fi6与5G则要根据不同的实际情况,为其提供高品质的网络服务。在今后的发展中,Wi-Fi6与5G将继续在不同的应用场景中进行协作,充分利用自身的优势,以更好地服务于最终用户。无论是Wi-Fi还是5G,都要不断提高产品的生产力,增强M2M的连接,以解决实际应用中的问题,从而保证网络的品质。

#### 参考文献

- [1]王圣易.IEEE802.11ax协议在工业互联网场景中应用的研究[J].上海电气技术,2021(4):87-88.
- [2]李维聪,刘霞.基于无线高速数据传输的智能燃料管理应用方案研究[J].南方能源建设,2021(2):96-99.
- [3]吕城锦,钟志刚,李颖,等.智慧园区固移多业务融合承载和统一认证方案[J].邮电设计技术,2020(12):10-14.
- [4]张朔.WiFi6与5G技术的性能对比与应用探析[J].电子世界,2021(1):2.
- [5]徐强.WiFi6与5G技术在教育城域网中的融合应用前景研究[J].中国新通信,2021.
- [6]冯磊、赵飞、谭鑫、刘彩.WiFi6对5G发展的影响[J].计算机与网络,2020,46(16):1.