

# 高校智慧校园建设中 WiFi6 无线技术的应用方法

朱 兵

深圳市福田区外国语学校 广东深圳 518034

**摘要:** 信息通信技术作为高校校园服务和管理的的前沿技术,能够良好解决高校教学服务和管理的难题。通过多学科技术的交叉融合,以多设备、多用户为对象,以信息化技术和计算机网络技术为支撑,研究开发的 WiFi6 技术的无线网络,具有组网方式灵活、网络覆盖宽广、终端接入便捷以及可满足多用户场景下的良好接入体验等优点,能够进一步推动智慧高校的发展。

**关键词:** 智慧校园; WiFi6; 高校信息化

## The application method of WiFi6 wireless technology in the construction of college smart campus

Bing Zhu

Shenzhen Futian Foreign Language School, Shenzhen 518034, China

**Abstract:** As the leading technology of campus service and management, information and communication technology can solve the difficult problems of teaching service and management in colleges and universities. Through the cross-integration of multi-disciplinary technologies, with multi-equipment and multi-users as the object, supported by information technology and computer network technology, the WiFi6 technology wireless network is researched and developed. It has the advantages of flexible networking, wide network coverage, convenient terminal access, and good access experience in multi-user scenarios, which can further promote the development of smart colleges and universities.

**Key words:** smart campus; WiFi6; university informatization

在 21 世纪,伴随着信息时代的到来,5G 技术、大数据技术及人工智能技术等信息通信技术推动了人们的生产生活方式的变革,也为智慧校园的建设提供了强大的技术支撑。校园网络是用户连接应用智慧校园平台和教学科研学习设备的必要条件,稳定高效的校园网络能够为师生教学、科研、学习以及生活提供便利。在 2022 年的《政府工作报告》中再次明确强调要加快加强数字信息基础建设,因而如何应对时代发展新要求,组织建设符合智慧校园要求的校园网络,实现“智能+教育”的有机融合就成为了亟需解决的一个问题。

### 一、智慧校园网络建设需求

伴随着在线、远程教学方式影响力的不断扩大,校园网络设施和技术在通信能力和使用质量上都已无法满足校园信息化的需求,无法提升学校办公管理和日常教学工作效率,因此加快完善校园网建设势在必行。目前,智慧校园建设不断深化,教学平台、科研管理平台、OA 系统等系统的一体化程度正在不断提高。同时,为了满足工作、学习和生活需求,学校学生和教职人员往往都拥有一部或多部智能终端,手机、平板以及电脑的使用更加平常,这就对校园网络无线接入的并发数量、带宽以及时延等性能提出了更加严格的要求。加快建设无线

网络,实现校园网络的无线化已经成为了高校智慧校园建设的重要部分。WiFi6 无线技术的校园全覆盖,能够为高校智慧校园的建设提供强有力的技术支持,可以为全校学生以及教职人员提供更加快捷、稳定及高效的无线校园网接入方式,并实现校园网络自主分权限、分时段、分区域管理,提高校园网络服务和管理的可靠性。

### 二、WiFi6 在智慧校园中的优势

#### 2.1 网络传输速率的提升

在智慧校园中应用 WiFi6 无线技术,能够有效提升网络传输速率,满足用户的网络需求。相比于 WiFi5 技术,WiFi6 无线网络单流传输速率可达 1.2Gbps,理论最大传输速率可达 9.6Gbps,而 WiFi5 每次只能上传 8bit 的数据,无线网络传输速度升高了数倍。为何 WiFi6 无线网络高传输速率能够得到如此明显的提升,这主要是基于调制的提升,WiFi6 的最大调制可达 1024QAM,而 WiFi5 的最大调制仅为 256QAM。同时,WiFi6 无线网络技术还能够在提升网络传输速率的基础上保证数据传输的可靠性,即使是首次 1024QAM 调制数据传输失败,也能够用较低的 256QAM 调制重新上传。另外,WiFi6 应用了 OFDMA 技术,此技术能够扩大设备的接入数量,保障多个设备能够同时传递数据,无需排队等候。

## 2.2 多终端并发性能的提升

WiFi6 无线技术应用了 OFDMA 和 MU-MIMO 技术,这两种技术的应用能够有效提升多终端并发性能。WiFi5 技术应用的是 OFDM 技术,而在 WiFi5 的使用过程中,一个用户就会占据整个信道频率,若接入了多个终端设备,则需要排队等候,网络通信使用效率较低。WiFi6 中所应用 OFDMA 技术能够先将无线信道分为多个不干扰和重叠的子信道,所划分出来的子信道能够分配给不同的终端设备,分配到子信道的设备能够实现并发通信,多址接入网络,提高网络通信利用效率,保障多用户网络需求。MU-MIMO 技术可以同时支持上行和下行,能够在同一时间让 AP 和多个终端设备并行通信,改善 AP 天线数量和终端 should 发对应不对等的情况,进而提高空间的综合利用效率,满足客户端的网络通信需求,控制时延,提高用户网络使用体验。

## 三、无线安全性能的提升

在高校智慧校园的应用环境中,无线网络需要覆盖的范围更广,接入的终端设备更多,并且需要关涉的业务系统也更加复杂,无线网络需要提供更高等级的安全防护功能。相较于常见的 WEP/WPA/WPA2 等加密方式,WiFi6 采用 WPA3 加密方式,这种加密方式能够有效避免无线嗅探结合密码字典进行暴力破解漏洞和密钥重装攻击漏洞,安全性能更加突出。在高校智慧校园 WiFi6 无线网络中应用 WPA3 加密方式,如果发现终端设备登录多次失败,安全协议就会通过屏蔽 WiFi 身份验证的方式来预防漏洞破解和暴力攻击。

## 四、WiFi6 技术智慧校园应用场景

高校智慧校园网络需求规模较大,网络管理方案变更频率较高,运行和维护压力较大。为满足高校智慧校园网络应用需求,就需要加强对网络方案的完善,推动网络部署自动化。

### 4.1 SDN 网络架构

WiFi6 无线技术核心汇聚网络使用 SDN+Over Lay 技术,制定推出完善的网络解决方案,具体是以网络业务自动化、网络配置界面化、网络运维智能化为特点的端到端中大型网络解决方案。SDN 网络架构核心要义是在网络架构中引入一个 SDN 控制器,该控制能够有效实现网络的自动化部署。通常情况下,SDN 网络架构分为应用层、控制层和转发层,具体情况如图 1 所示。SDN 技术的应用,能够有效实现网络配置的界面化、自动化,减少了网络管理员对数字知识的依赖,并大大提升了部署效率。另外,SDN 集中精细化运维和管理,这能够减少不必要的管理程序,控制工作量,节约系统设备运行和维护费用,大大优化了管理模式,有利于提高经济效益。

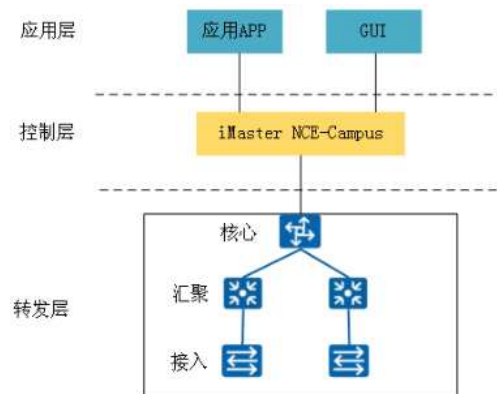


图 1 SDN 网络架构

### 4.2 VxLAN 方案

VxLAN 是一种使用 MAC in UDP 的封装方式,并且可在三层网络的基础上创建二层以太网网络隧道的技术。在高校智慧校园内中应用 VxLAN+Overlay 虚拟化技术,能够灵活部署业务,搭建多个虚拟网络。根据不同的网关布置位置,可以将其分为集中式 VxLAN 方案和分布式 VxLAN 方案。若采用集中式 VxLAN 方案部署网关业务,用户网络网关就需要集中部署在核心节点位置,为子网间流量的穿越提供便利,并且子网间流量经过核心设备不能与高校校园流量使用相抵触。如果选择分布式 VxLAN 方案部署网关业务,用户网络网关应遵循“就近原则”,部署在较近位置的汇聚节点上,同时也不需要考虑子网间流量穿越核心节点的问题。另外,如果高校校园范围较大,用网规模还在不断增加,可通过横向扩展汇聚节点的方式增加园区网络容量。

### 4.3 安全设计

为了更好地应对不断扩大的网络安全挑战,应加强网络安全设计,升级安全模型,形成“事前发现、事中控制、事后追踪”的主动防控模式,构筑完善的安全防护屏障。针对高校智慧校园网络建设需求,应在核心交换机与网络路由器之间部署两防火墙,并采用主备或负载均衡的方式进行连接。同时,防火墙设备通过下联核心交换机,统筹全部链路,并进行统一分配和管理,保证高校校园网络整个链路的信息安全。另外,利用万兆链路链接校园网内网和无线网,并通过动态路协议互联来有效联通网络,配备完善的措施控制网络隔离,以提升网络联通效率,保障链路的可靠性和稳定性。

### 4.4 上网行为管理设计

伴随着信息技术的发展,互联网业务的类型变得更加多样,但也正是因为与加密技术、P2P 技术等技术的结合,校园网络也存在较大的安全隐患。针对这一问题,选择部署华为 Esight 网管和 Campusinsight 网络分析器,并基于此对整个学校网络进行规范化、统一化和精细化的管理与维护,实现毫秒级数据采集、故障分析告警以及全网无线体验。Campusinsight 网络分析器依托的是网络集中式管理控制系统,该系统不仅仅能够在

用户准入、网络业务、网络应用、网络监控以及网络安全等诸多方面发挥作用,同时在大数据信息的采集和分析方面也有突出作用。具体来说,在保证网络安全的基础上,能够统计分析用户网络访问行为,并接入本地 IP 网络流量,进而精确确定用户业务流量和兴趣点,并通过大数据技术、P2P 技术等相关技术来为用户推送服务,提供个性化运营服务。

## 五、无线场景规划

### 5.1 教室场景

教室场景是高校智慧校园建设的重要场景,受到用户密度大、课程限时等情况的影响,教室场景对校园网络的要求较高。在教室内,WiFi 网络平台接入用户的数量大概为 2 用户,课程学习和早晚自习时间还需要满足用户上网查阅资料、在线观看视频以及网上交流等相关教学需求,并且对视频的 KQI 和 Web 级别要求较高。智慧校园中教室场景采用的是有线交换机和无线路由器构成的物联网网络层,而采用 WiFi6 无线技术能够有效提升网络传输速率,WiFi6 无线和有线的组合,能够使无线网络单流传输速率可达 1.2Gbps,也可以解决多用户、多设备网络连接难题,提升多终端并发性能。

### 5.2 办公室、会议室等办公场景

网络办公已经成为一种常态化的办公形式,基本上可以通过无线网络完成视频电话、远程会议、线上交易。办公室属于常态办公场景,而会议室则属于突发性办公场景,如需要举办大型会议或学术报告,会议室的每平米的平均用户会超过 2 用户。为保证网络办公的稳定性,就必须综合考虑常态办公场景和突发性办公场景,加强办公无线网络的建设,从信道规划、AP 容量以及干扰抑制入手,提供良好的网络接入体验,使得无线网络即使是在面对高密度用户的情况下也始终能够提供可控可靠的网络服务。WiFi6 无线技术可以显著改善多终端并发性能,网络工作时可以让 256 台终端设备同时共享信道,满足办公场景中多人同时微信语音、视频会议等需求,并且能够保证网络业务流畅,无卡顿问题。

### 5.3 安防系统

建设校园智慧安防系统的目的主要是预防和打击违法犯罪,保障在校师生和相关职工人员生命安全。校园智慧安防系统主要部署在学校校门、教学楼和寝室楼出入口、停车场、走廊楼梯及主次道路等人员活动场所,能够提供校卡刷卡、人脸识别、车辆识别以及视频监控的功能。基于 OFDMA 和上下行 MU-MIMO 技术的 WiFi6 无线技术能够良好适应校园智慧安防系统的信息化要求,可统筹网络资源,对网络资源进行精细化控制,进而能够提供海量接入、高传输速率及低延时的网络服务。WiFi6 无线技术的应用,能够为打造高效率的信息化管理平台扫清网络障碍,实现对校园突发事件的处置、车辆的智慧管控和人员的高效、智能管理,构筑完善的校园智慧安防屏障。

## 六、结束语

现阶段,大部分终端设备芯片还不支持 WiFi6 协议,但 WiFi6 能够向下兼容 WiFi5,并且 WiFi6 技术在网络传输速率、接入数量及控制能耗等方面都远胜于 WiFi5。可以确定的是,WiFi6 具有良好的应用前景,而随着 WiFi6 的逐渐推广和普及,定能够为高校智慧校园的建设提供强大的助力。

### 参考文献:

- [1] 江波 .5G 技术和 wifi6 技术在高校智慧校园建设中的应用探讨 [J]. 数字技术与应用 ,2020(4):31-32.
- [2] 谢新就 .WiFi 6 技术在高校智慧校园网络建设中的应用 [J]. 数字技术与应用 ,2022(4):414-416.
- [3] 李恒茂 . 无线网络技术在智慧校园建设中的应用 [J].2019(11):854-855.
- [4] 陈佳 . 物联网技术在智慧校园建设中的应用 [J]. 齐齐哈尔师范高等专科学校学报 ,2018(2):80-81.
- [5] 王曦 . “互联网 + 智慧校园”的立体架构及应用研究 [J]. 中国电化教育 ,2016(10):107-111.
- [6] 谭凯 , 彭端 .WLAN 新标准 IEEE 802.11ax[J]. 广东通信技术 ,2015(10):50-53.
- [7] 成刚 .Wi-Fi 标准 IEEE 802.11ax 关键技术 [J]. 电子技术与软件工程 ,2019(14):15-18.