

5G专网在校园2C业务中的应用部署研究

何武平

联通（四川）产业互联网有限公司 四川 成都 640000

摘要：本研究聚焦于5G专网在校园2C业务中的应用部署，旨在探索5G技术如何赋能智慧校园建设，提升校园服务质量和教学效率。通过对校园网络现状、业务需求及5G技术特性的深入分析，本研究提出了一套完整的5G专网部署方案，包括网络规划、设备选型与安装、网络优化与管理等关键环节。研究结果显示，5G专网能够显著提升校园网络的传输速率、降低时延，为智慧教学、校园生活等2C业务提供强有力的支持，推动校园向更加智能化、高效化的方向发展。

关键词：5G专网；2C业务；应用部署

1 5G 专网技术概述

1.1 5G技术特点

5G技术作为第五代移动通信技术，相较于前几代移动通信技术具有显著的特点和优势，这些特点使得5G技术在构建专网时能够提供更高效、更可靠的服务。5G技术的主要特点；第一、高速度：5G网络已成功在28千兆赫（GHz）波段下达到了1Gbps的传输速率，未来5G网络的传输速率有望进一步提升至10Gbps。这意味着用户可以享受到极快的下载和上传速度，从而满足大容量数据传输的需求。第二、低时延：5G技术能将信息时延降低至1毫秒甚至更低，这对于实时性要求极高的应用（如无人驾驶、远程手术等）具有重大意义。低时延特性确保了数据传输的及时性和准确性，提高了应用的响应速度。第三、多接入与泛在网：5G技术不仅支持更多的设备连接，还实现了广泛的网络覆盖，包括在原来信号不好的区域也能提供深度的信号覆盖。这使得5G网络能够服务于更多的用户和设备，满足各种复杂场景下的网络需求。第四、低功耗：5G技术通过采用eMTC和NB-IoT等功耗优化措施，降低了设备的能耗。这对于需要长时间运行的物联网设备来说尤为重要，可以延长设备的续航时间和使用寿命。

1.2 5G专网架构

5G专网是指使用5G技术构建的、具有独立网络架构和专属频谱资源的私有网络。与公共5G网络相比，5G专网在安全性、可靠性和定制化服务方面具有显著优势。5G专网架构的主要组成部分和特点；（1）SNPN（独立非公共网络）：SNPN采用5GS系统架构，独立部署从无线网、核心网到云平台的整个5G专用网络。它与5G公网相互物理隔离，确保了数据的安全性和隐私性。SNPN主要适用于对数据安全、低时延和高可靠性要求极高的场

景，如矿井、油田、核电等。（2）PNI-NPN（公网集成非公共网络）：PNI-NPN集成在5G公网中，由5G公网为垂直行业提供专网功能，并由5G公网运营商进行控制和维护。它通过与5G公网的共享关系，实现了灵活的网络切片和定制化服务。PNI-NPN适用于需要较高安全性和定制化服务的场景，如智慧城市、智慧交通等^[1]。（3）核心网与控制面：在5G专网中，UPF负责用户数据的处理和转发。它可以根据用户的需求和策略，对数据进行加密、解密、压缩等操作，确保数据的安全性和完整性。5GC CP负责网络的控制和管理，包括用户认证、接入控制、策略执行等功能。它通过与UPF的协同工作，实现了网络的智能化和自动化管理。（4）无线网与基站：5G基站是5G专网的重要组成部分，它负责无线信号的发射和接收，实现了用户设备与网络之间的通信。5G基站具有高速率、低时延、多接入等特点，能够满足各种复杂场景下的网络需求。5G专网的无线网规划和建设主要聚焦于无线频率、基站站型、无线参数配置等方面。这些配置需要根据实际场景和需求进行灵活调整，以确保网络的稳定性和可靠性。

2 校园 2C 业务需求分析

2.1 校园2C业务定义

校园2C业务，即面向校园内消费者的电子商务业务，主要服务于在校学生及教职工，通过线上平台满足其购物、服务预约等消费需求。这种业务模式以校园为市场范围，利用互联网技术和平台优势，将商品和服务直接送达消费者手中，实现了校园内的便捷消费。校园2C业务不仅包括了传统的商品销售，如书籍、文具、电子产品等，还涵盖了校园生活服务，如餐饮外卖、洗衣送洗、打印复印等，为校园生活提供了极大的便利。

2.2 校园2C业务需求

校园2C业务的需求主要来源于几个方面；一是便捷性需求：学生群体追求高效便捷的生活方式，校园2C业务通过线上平台，提供了更为方便的购物和服务预约渠道，满足了学生对便捷性的需求。二是个性化需求：随着学生消费观念的变化，个性化需求日益突出。校园2C业务可以根据学生的不同需求，提供定制化的商品和服务，如定制礼品、个性化学习资料等。三是品质需求：学生对商品和服务的品质有着较高的要求，校园2C业务需要通过严格的品质控制，确保所提供的商品和服务符合学生的期望。四是社交需求：校园2C业务还可以作为社交平台，满足学生的社交需求。通过线上平台，学生可以分享购物心得、交流生活经验，增强彼此之间的联系。

3 现有校园网络存在的问题

尽管校园网络在支持校园2C业务方面发挥了重要作用，但仍存在一些问题，校园网络面临各种安全威胁，如黑客攻击、病毒传播等，可能导致数据泄露、系统瘫痪等严重后果。这不仅影响校园2C业务的正常运行，还可能对学生的个人信息和财产安全构成威胁。随着校园内用户数量的增加和在线活动的多样化，网络速度和质量成为制约校园2C业务发展的重要因素^[2]。网络拥堵、延迟等问题可能导致用户体验下降，影响业务的推广和口碑。校园网络的管理和维护需要专业的技术人员和完善的制度保障。一些高校在网络安全管理与维护方面存在不足，导致网络故障频发、处理不及时等问题。这不仅影响校园2C业务的稳定性和可靠性，还可能给学校带来不必要的损失和风险。

4 5G 专网在校园 2C 业务中的应用场景

4.1 智慧教学场景

5G专网在校园2C业务中的智慧教学场景，为教育领域带来了前所未有的变革。在智慧教室中，5G专网支持高清视频直播和互动教学，使远程教育和跨校区教学成为可能。教师可以通过高清摄像头和麦克风，实时传输教学画面和声音，而学生则可以通过手机、平板或电脑等设备，随时随地接入课堂，享受身临其境的学习体验。5G专网还支持多人在线互动，学生可以在课堂上进行实时提问和讨论，与教师和其他同学进行互动交流，提高课堂的参与度和互动性。除了实时互动教学，5G专网还可以应用于虚拟实验室和远程教育平台。虚拟实验室利用5G的高带宽和低时延特性，实现了远程实验操作和数据传输，使学生能够在虚拟环境中进行实验操作，提高实验效率和安全性。而远程教育平台则通过5G专网，将优质的教育资源输送到偏远地区或教育资源匮乏

的学校，实现教育资源的均衡分配和共享。在个性化教学方面，5G专网可以支持大数据分析和人工智能算法，为每个学生提供个性化的学习路径和资源推荐。通过分析学生的学习行为和成绩数据，系统可以智能地识别学生的学习特点和需求，为其提供定制化的学习计划和资源，从而提高学习效果和学习兴趣。

4.2 校园生活场景

5G专网在校园2C业务中的校园生活场景，同样为校园生活带来了诸多便利和创新。在校园安全方面，5G专网可以支持高清视频监控和智能分析，实现校园安全的全天候监控和预警。通过安装高清摄像头和智能分析系统，学校可以实时监控校园内的人员流动和异常情况，及时预警和处理潜在的安全隐患，保障师生的生命财产安全。在校园服务方面，5G专网可以支持智能门禁、无感支付和校园导航等功能。智能门禁系统通过5G网络，实现了学生和教职工的身份识别和进出管理，提高校园的安全性和便利性。无感支付系统则通过5G网络，实现校园内各种费用的快速支付和结算，减少排队等待的时间。而校园导航系统则利用5G网络的高精度定位功能，为师生提供便捷的校园导航服务，帮助他们快速找到目的地^[3]。5G专网还可以支持校园社交和娱乐功能，通过5G网络，学生可以随时随地与朋友进行视频通话和社交互动，分享校园生活的点滴。5G网络还可以支持各种在线娱乐应用，如音乐、视频、游戏等，为校园生活增添更多的乐趣和色彩。

5 5G 专网在校园的应用部署方案

5.1 网络规划

5G专网在校园的应用部署，首先需要进行全面的网络规划。网络规划是确保5G专网在校园内稳定运行、高效覆盖和满足各类业务需求的基础。在规划初期，需要对校园内的业务需求进行全面分析。这包括了解师生的通信需求、智慧教学需求、校园生活需求等，以及未来可能扩展的业务需求。通过需求分析，可以确定5G专网需要支持的功能、覆盖的区域、传输的速率等关键指标。5G专网需要使用特定的频谱资源，在校园内，需要合理规划频谱资源，避免与公共5G网络或其他无线通信系统的干扰。同时还需要考虑频谱资源的有效利用，确保5G专网在校园内的高速率和低时延特性。基站布局是网络规划的重要一环，在校园内，需要根据建筑物的分布、人员流动情况、业务需求等因素，合理规划基站的布局。基站的数量、位置、高度等都需要经过精确计算，以确保5G信号在校园内的全面覆盖和稳定传输。5G专网的网络架构需要支持灵活、可扩展和可管理的特

点,在校园内,可以采用分布式基站、核心网下沉等方案,提高网络的可靠性和灵活性。还需要考虑与校园现有网络系统的融合,确保5G专网与校园其他系统的无缝对接。

5.2 设备选型与安装

设备选型与安装是5G专网在校园部署的关键环节。选择合适的设备并正确安装,可以确保5G专网的性能和稳定性。在选择基站设备时,需要考虑设备的性能、功耗、兼容性等因素。性能方面,需要确保设备支持5G的高速率、低时延特性;功耗方面,需要选择低功耗的设备,以节省能源和降低运营成本;兼容性方面,需要确保设备与校园现有网络系统的兼容,避免兼容性问题导致的网络故障。核心网设备是5G专网的大脑,负责处理和控制网络的数据传输和业务逻辑。在选择核心网设备时,需要考虑设备的处理能力、可扩展性、安全性等因素。处理能力方面,需要确保设备能够处理大量的数据传输和复杂的业务逻辑;可扩展性方面,需要确保设备能够随着校园业务需求的增长而扩展;安全性方面,需要确保设备具备强大的安全防护能力,保障网络的数据安全和隐私保护。设备安装需要遵循严格的操作流程和规范,在安装基站设备时,需要考虑设备的安装位置、高度、方向等因素,以确保信号的全面覆盖和稳定传输。在安装核心网设备时,需要考虑设备的放置环境、散热条件、电源供应等因素,以确保设备的稳定运行。同时还需要对设备进行严格的测试和调试,确保设备的性能和稳定性满足要求。

5.3 网络优化与管理

网络优化与管理是确保5G专网在校园内高效运行和持续优化的重要环节。通过网络优化与管理,可以及时发现和解决网络问题,提高网络的性能和稳定性。网络监测是发现网络问题的关键手段,在校园内,需要部署网络监测系统,实时监测5G专网的运行状态和性能指标。通过监测数据,可以及时发现网络故障、信号干扰等问题,并采取相应的措施进行解决^[4]。网络优化是提高网络性能和稳定性的重要手段,在校园内,可以通过

调整基站参数、优化频谱资源、改进网络架构等方式,提高5G专网的覆盖范围和传输速率。同时还可以通过数据分析和挖掘,发现网络中的瓶颈和问题,并进行针对性的优化和改进。网络管理是确保5G专网稳定运行和高效管理的重要环节,在校园内,需要建立完善的网络管理系统,对5G专网进行集中管理和控制。网络管理系统需要具备强大的功能,包括设备配置管理、性能监控管理、故障管理、安全管理等。通过网络管理系统,可以实现对5G专网的全面监控和管理,提高网络的可靠性和安全性。还需要加强对5G专网的安全防护,在校园内,需要部署防火墙、入侵检测系统、数据加密等安全措施,保障网络的数据安全和隐私保护。同时还需要定期对网络进行安全审计和漏洞扫描,及时发现和解决安全问题。

结束语

本研究通过对5G专网在校园2C业务中的应用部署进行深入探讨,不仅为智慧校园建设提供了理论支持和实践指导,也为未来校园网络的发展指明了方向。随着5G技术的不断成熟和普及,相信5G专网将在校园中发挥越来越重要的作用,为师生提供更加便捷、高效、智能的校园服务。本研究期望能够为相关领域的学者和实践者提供有益的参考和启示,共同推动智慧校园建设的不断进步。

参考文献

- [1]张心怡. 行业应用加速落地5G+AI催化物联网蝶变[N]. 中国电子报,2022-06-28(004).
- [2]牛娇红,方琰崴,何伟,马驰容. AI在5G行业专网的应用场景和使能技术[J]. 移动通信,2022,46(02):61-66.
- [3]冯忠义,杨福理,苗玉斌. 5G专网在校园2C业务中的应用部署研究[J]. 江苏通信,2022,38(4):37-41. DOI:10.3969/j.issn.1007-9513.2022.04.008.
- [4]陈晔. 校园5G双域专网安全认证方法实践[J]. 信息技术与信息化.2024,(7).DOI:10.3969/j.issn.1672-9528.2024.07.030.