

# MEC在教育信息化发展中的 应用探讨

## Discussion on Application of MEC in Education Informatization

冯潇哲,文涛,刘扬(中讯邮电咨询设计院有限公司郑州分公司,河南 郑州 450007)

Feng Xiaozhe, Wen Tao, Liu Yang (China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Zhengzhou Branch, Zhengzhou 450007, China)

### 摘要:

随着通信行业的发展,MEC成为5G技术与传统行业相结合的重要枢纽。通过梳理现阶段教育行业信息化发展过程中存在的问题和需求,提出了一种基于MEC技术的教育专网实现方案。讨论了服务能力在云边协同平台架构下的实现情况,论证了MEC技术在教育行业发展中的应用价值。

### 关键词:

5G; MEC; 云边协同; 教育信息化

doi: 10.12045/j.issn.1007-3043.2021.09.006

文章编号: 1007-3043(2021)09-0026-05

中图分类号: TN915

文献标识码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Abstract:

With the development of telecom industry, MEC becomes the key connection between 5G and traditional industries. By combing the problems and needs existing in the development of education informatization at the present stage, it puts forward an implementation scheme of education private network based on MEC technology. It discusses the implementation of service capability under the framework of cloud-edge collaboration platform, and demonstrates the application value of MEC technology in the development of education field.

### Keywords:

5G; MEC; Cloud-edge collaboration; Education informatization

**引用格式:**冯潇哲,文涛,刘扬. MEC在教育信息化发展中的应用探讨[J]. 邮电设计技术, 2021(9): 26-30.

## 1 概述

2019年2月中共中央、国务院联合发布了《中国教育现代化2035》文件,文件提出推进教育现代化的指导思想以及教育信息化的重要内容,要求加快信息化时代的教育变革,建设智能化校园,统筹建设一体化和智能化的教学、管理与服务平台。在2020年新冠疫情期间,我国各个地区的教育系统相继采取线上教育应急措施,保障“停课不停学”。目前如何将互联网技术与传统教育行业相结合,成为全社会关注的焦点。

随着互联网技术的飞速发展,日益成熟的5G通信能力给人们的生活带来了巨大改变,并激发了新的行业需求。就教育行业而言,利用VR/AR技术的虚拟实验室、远程互动教学等全新业务需求应运而生。教育信息化也在从PC终端+宽带承载的固有方式,向终端移动化+业务多样化的方式演进。在平台架构层面上,单一的集中化部署方式已不太适应当下教育行业的信息化发展需要。MEC技术的出现为云资源平台的部署提供了新的架构方案。基于MEC的云边协同式平台架构具备低时延、高带宽、实时性强等优势,可以满足用户在5G时代对平台能力的大吞吐量、低时延和智能化等多方面需求。MEC网络架构图如图1所

收稿日期: 2021-07-16

示。  
本文根据教育行业在信息化发展过程中面临的

实际需求,基于MEC技术提出了云边协同的教育专网实现方案。



图1 MEC网络架构图

## 2 教育信息化发展的问题与需求

近年来,随着教育行业信息化的落实与深入,当下发展所面临的问题主要表现在以下3个方面。

### 2.1 业务需求转变

教育信息化发展初期的业务需求较为单一,主要集中在教学视频的云化存储、播放和教育资源的信息化管理,所采用的终端设备多为个人、办公PC。而随着通信技术的发展,教育行业对信息化需求也有了重大转变。除传统媒体资源的云化存储外,催生了诸如远程互动教学,VR/AR虚拟沉浸的课堂教学和科学实验室,基于教学过程产生数据的大数据分析与管理平台等全新的行业需求。终端设备类型也从单一的PC设备,向以手机、平板电脑等多设备类型并行的趋势演进。同时,新类型业务在网络通信的带宽、时延和计算能力层面,提出了更高的技术要求。

### 2.2 教育大数据分析

信息化的教学过程会产生大量的教学数据,因此需要对这些数据进行存储和分析,并搭建统一的大数据分析平台。平台的搭建在监督和提高授课质量,记录、分析学生的学习效果与偏好,规范化与标准化教育管理流程以及其他诸多层面都显得至关重要。另外,充分利用技术优势,提高教育大数据分析能力并反哺教育行业本身,是5G+智慧教育要解决的重要问题。

### 2.3 教育资源的分配问题

教育资源的分配不平衡是教育行业长期面临的重要问题。我国人口众多,不同区域、城市、城乡之间的教育资源差距较大,单纯依靠传统的政策扶植并不

能很好地解决这个问题。而得益于通信行业技术发展和移动业务普及,5G+智慧教育成为改善这一问题重要着力点。借助移动互联网技术发展和政策的推广,新的教育形态有利于扩大优质教育资源的供给,缓解部分贫困、落后地区的教育资源供给不足的境况,可以在一定程度上解决教育资源的分配矛盾。

针对上述问题,教育信息化在未来发展过程中的技术需求主要体现在以下3个方面。

- a) 搭建基于MEC的边缘业务平台,满足对网络的带宽、时延的高质量要求。
- b) 在中心行业云平台部署教育行业的大数据平台,充分挖掘数据价值。
- c) 利用5G+云边协同的技术优势,扩大优质教育资源的覆盖范围。

## 3 5G智慧教育专网的方案探讨

### 3.1 总体网络框架

以国内运营商某省5G智慧教育专网项目为例,其整体网络架构图如图2所示。

5G智慧教育专网整体架构可分为IaaS层、PaaS层和SaaS层等3层。

IaaS层作为云网的基础能力层,包含云计算基础设施和承载网络。云计算基础设施包含行业云和边缘计算节点。承载网络主要包括教育专网、5G网络、物联网等基础网络和SDN控制器。

其中行业云的网络拓扑结构如图3所示。

在省会城市设立一个核心云资源池,其他地(市)各设立一个地(市)云资源池,经地(市)核心出口设备,接入运营商的产业互联网和骨干互联网,实现地

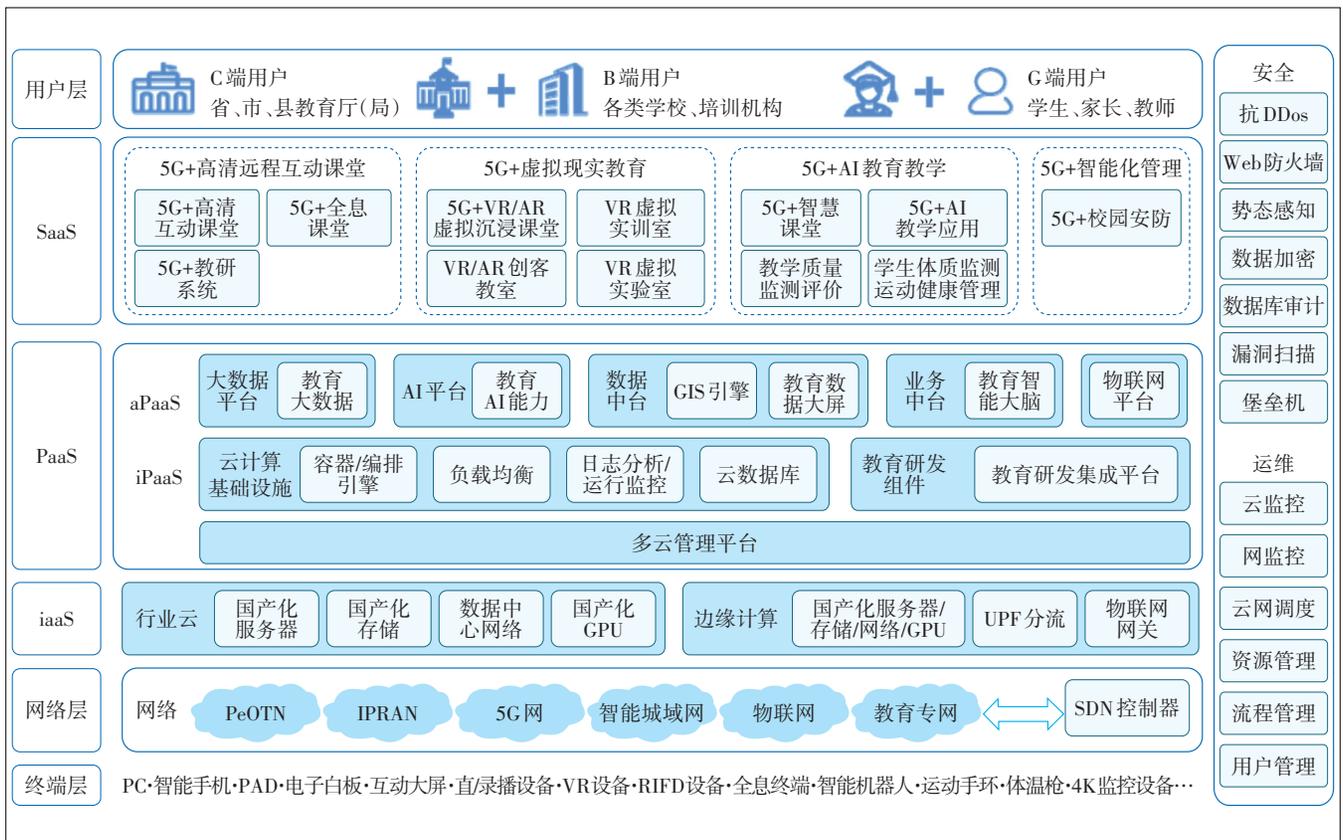


图2 某省5G智慧教育专网总体框架图

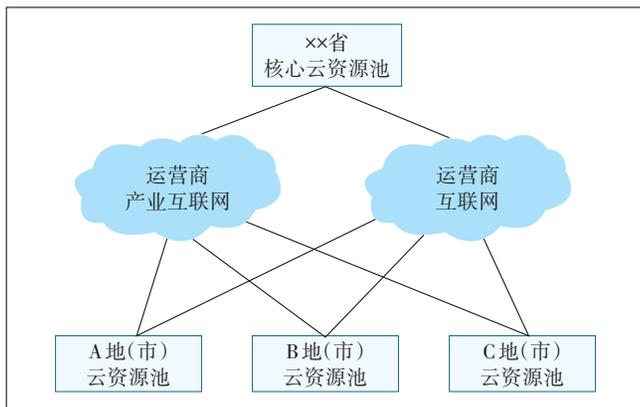


图3 行业云池网络拓扑

(市)/核心云资源池的互通。每个云资源池包含业务所需的计算、存储服务器以及配套的网络和安全设备。

MEC节点根据实际业务对网络资源需求的不同,可选择在地(市)、区域集中部署,或是下沉部署至教育园区内。各MEC节点向上通过运营商核心网与MEPM管理平台互通,每个节点包含业务所需的UPF设备与MEP服务器以及配套的网络和安全设备。不同部署模式的MEC点的网络拓扑如图4所示。

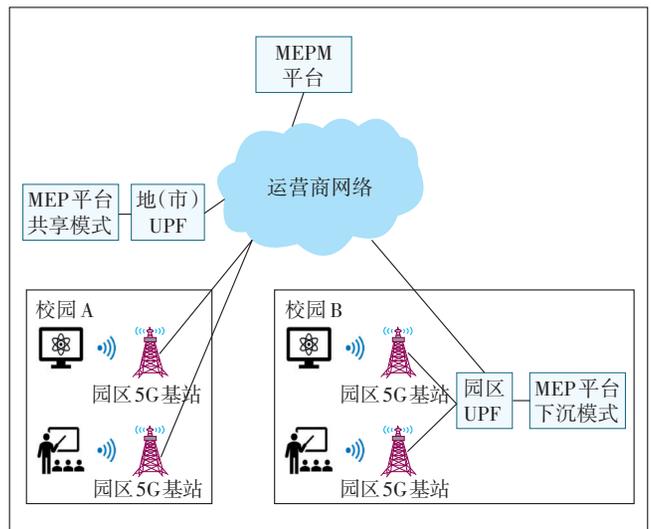


图4 MEC节点网络拓扑

PaaS层作为平台能力层,可部署包含云计算基础PaaS平台、教育研发平台的iPaaS层和包括教育大数据平台、教育AI平台、数据中台、业务中台、物联网平台的aPaaS层。

SaaS层作为服务能力层,搭载5G+高清远程互动课堂、5G+虚拟现实教育、5G+AI教育教学、5G+智能化

管理等智慧教育的业务应用。

### 3.2 云边协同

如图5所示,云边协同是指MEC边缘计算节点和教育行业云的协同,主要包括网络协同、管理协同和业务协同。

#### 3.2.1 网络协同

基于运营商5G核心网+承载网的智能化网络能力,5G教育专网可实现网络协同。UPF主要用于教育园区5G专网分流场景,可以部署在教育园区内,或在地(市)、区域集中部署。UPF在管理、调度、分流等方面接受5G核心网的统一管理。边缘和中心计算节点通过智能城域网承载,保证不同节点间数据流量高

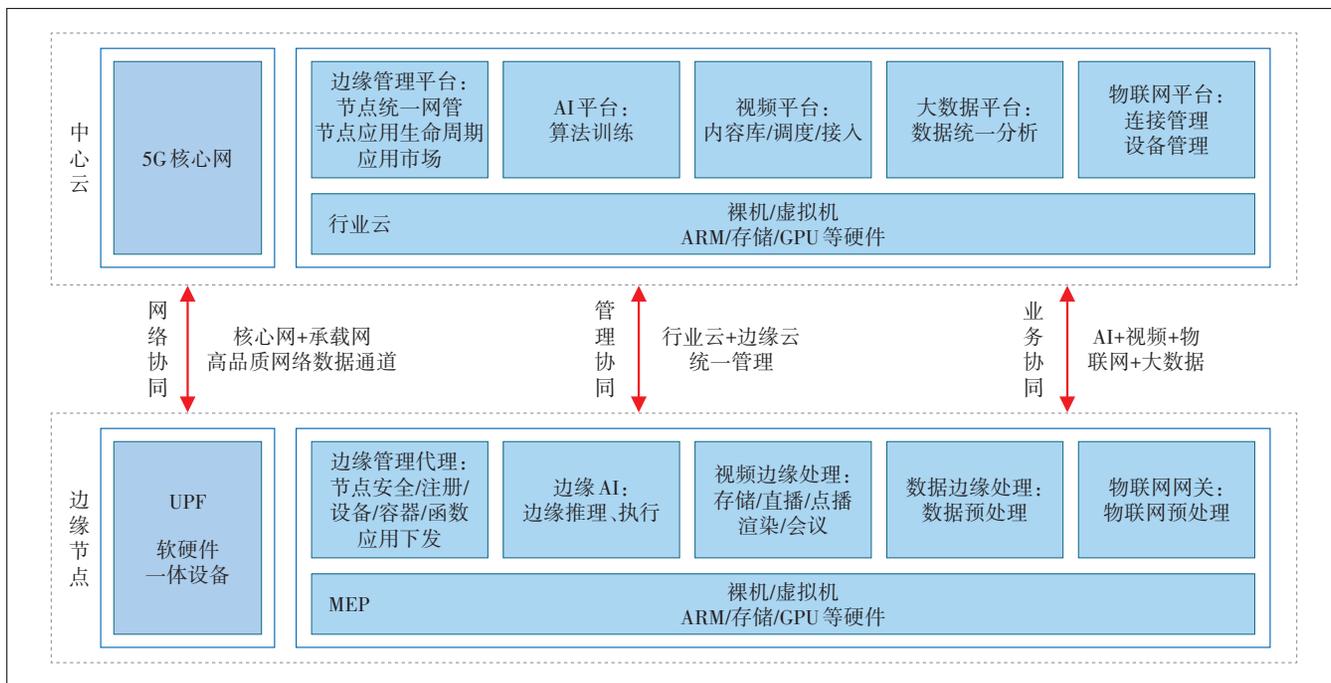


图5 云边协同

速、稳定、智能化的管理和通信。

#### 3.2.2 管理协同

在MEC节点,除UPF外其他边缘应用全部部署在MEP上。MEP向上归属教育行业云的统一管理。具体包括节点统一网管、节点应用生命周期和业务应用市场等。教育行业云在边缘部署管理代理软件,负责其与MEC节点通信和指令执行,功能包括节点安全、注册、设备、容器、函数、应用下发等。

#### 3.2.3 业务协同

根据实际需求将业务平台按需部署在边缘+中心节点,实现业务的云边协同。

a) 在行业云部署AI训练平台,AI训练是指根据海量图像、语言等数据进行机器学习,形成训练结果。AI训练平台需要部署大量的计算和存储资源,同时也需要处理海量数据。AI训练的结果可以部署在MEC边缘节点,利用边缘节点的时延、大带宽等优势,缓解网络传输压力。AI协同在教育场景中包含学生人脸

识别、语音交互、试卷和作业图像识别等应用。

b) 视频业务是5G智慧教育的核心应用,包含行业云平台内容库的存储、调度、接入等功能和边缘平台的存储、直播、点播、渲染、会议等功能。具体场景包括远程教学、安防监控、VR教学和教学视频的直播点播业务等。

c) 在行业云部署大数据平台,对全网数据汇总、分析,实现数据的全局可视化呈现。在边缘计算节点进行数据的采集和预处理,并将处理后的数据上传至大数据平台汇总存储。

d) 在行业云池部署物联网平台,对行业终端设备的连接、注册等通用功能进行统一纳管。在边缘节点部署物联网边缘网关,对终端设备产生的数据进行预处理,还可以部署部分对网络时延要求较高的业务平台系统。

### 3.3 可实现服务能力

基于5G MEC智慧教育专网架构及网络协同能

力,可以构建远程互动教学、教育大数据以及教育资源服务等业务能力平台,为解决教育行业的需求痛点提供解决方案。

### 3.3.1 远程互动教学

远程互动教学是未来智慧教育的核心应用,主要指通过高清音视频通信与多媒体协作,实现师生实时交流。可以为远程学习者提供接近真实环境的课堂体验与教学服务,并支持满足各种网络环境下的教学、培训、研讨、考试等业务。借助5G网络的eMBB增强移动宽带和MEC节点的低时延通信技术,受益于4K超高清视频、虚拟/增强现实技术、AI等新技术的引入,未来的远程互动教学将在教学体验和教学效果上获得颠覆性的改观和提升,诸如沉浸式互动学习、VR/AR虚拟课堂+实验,协作、全景课堂直播等创新应用将得以实现。通过高速快捷的用户组网与接入,可以实现灵活的移动学习和广阔的地域覆盖。

### 3.3.2 教育大数据平台

教育大数据平台基于成熟的行业云平台架构,对各层级教育行为产生的数据进行统一采集和存储,建立整个教育大数据平台的核心数据仓储,可以实现教育领域内数据汇集、统一展示和辅助决策。教育大数据平台的建立,还可以全面支撑教育行业的流程精细化管理、教师差异化教学与学生个性化学习,助力于提升整个教育行业的业务质量。

### 3.3.3 教育资源服务

通过对5G网络能力的提升和全新交互技术的应用,教育行业内可以形成流程化、规范化的教学体系,实现优质教育资源和教育理念快速地复制传播。利用云边协同的网络技术,不断缩小不同地区间的教育资源落差,促进各级管理、教学人员的经验交流,为解决行业难题提供坚实的技术保障。

## 4 结束语

近年来,通信行业保持着飞速发展,在网络技术迭代更新的同时,也给传统行业带来了重大的变革与挑战。从单一的集中式部署,到基于云边协同的多元化网络架构,MEC技术的引入可以有效改善教育行业信息化发展产生的行业痛点。云边协同的平台架构为新业务发展、大数据分析、优质资源的推广等行业难题提供强有力的技术抓手。随着运营商5G能力的普及和云网技术的推进,5G+教育形态势必逐步成为未来教育发展的重要走向。

## 参考文献:

- [1] 邵华,吴华芹. 5G背景下智慧教育建设方案初探[J]. 电脑知识与技术, 2019, 15(28): 164-165.
- [2] 翟雪松,孙玉琰,陈文莉,等. 5G融合的教育应用、挑战与反思[J]. 开放教育研究, 2019, 25(6): 12-19.
- [3] 孙苏川,潘国林,何剑辉,等. 面向5G高新视频应用的思考[J]. 影视制作, 2019, 25(8): 16-28.
- [4] 张力. 智慧校园智能化设计[J]. 建筑电气, 2020, 39(5): 16-21.
- [5] 迟永生,文涛,谭蓓,等. 基于多场景的边缘云部署方法论[J]. 邮电设计技术, 2018(8): 34-39.
- [6] 薛浩,英林海,王鹏,等. 云边协同的5G PaaS平台关键技术研究[J]. 电信科学, 2019, 35(S2): 89-97.
- [7] 谷寅,张辉. 基于云边协同的智慧教学空间模型研究与应用[J]. 黑龙江高教研究, 2020, 38(12): 145-150.
- [8] 杨鑫,赵慧玲. MEC的云边协同分析[J]. 中兴通讯技术, 2020, 26(3): 27-30.
- [9] 田辉,范绍帅,吕昕晨,等. 面向5G需求的移动边缘计算[J]. 北京邮电大学学报, 2017, 40(2): 1-10.
- [10] 李杨飞,叶晶,杨睿. 基于5G的MEC网络架构与部署策略[J]. 邮电设计技术, 2021(1): 50-54.
- [11] 文涛,谭蓓,孙元涛,等. MEC边缘引流部署方案研究[J]. 邮电设计技术, 2020(9): 7-11.
- [12] 杨振东,陈旭东,冯铭能. 基于云网一体的边缘云部署研究[J]. 邮电设计技术, 2021(1): 83-87.
- [13] 王智,刘源. 基于云计算的区域教育信息化建设体系的研究与应用[J]. 邮电设计技术, 2019(12): 60-65.
- [14] 王友祥,陈昊,黄蓉. 云边协同技术发展分析[J]. 邮电设计技术, 2021(3): 1-6.
- [15] 吕华章,张忠皓,李福昌,等. 5G MEC边缘云组网研究与业务使能[J]. 邮电设计技术, 2019(8): 20-25.
- [16] 邹佩耘,周安平. 5G时代教育出版升级的机遇与困境[J]. 出版发行研究, 2020, 338(1): 35-38+89.
- [17] 郭素雅. 5G在教育信息化中的应用方案与实践探索[J]. 中国现代教育装备, 2020(20).
- [18] 洪竟雄,周建玲. 5G融入区域教育城域网探析[J]. 现代教育技术, 2020(7): 65-72.
- [19] 兰国帅,郭倩,魏家财,等. 5G+智能技术:构筑“智能+”时代的智能教育新生态系统[J]. 远程教育杂志, 2019(3): 3-16.
- [20] 张继芳. 5G智能技术在网络教育中的应用[J]. 科技创新与应用, 2020(27).

### 作者简介:

冯潇哲,工程师,硕士,主要从事边缘计算、数据网规划及设计工作;文涛,高级工程师,硕士,主要从事边缘计算、核心网专业相关的规划咨询设计及网络技术研究工作;刘扬,高级工程师,主要从事核心网咨询、规划、标准化研究和工程设计工作。