

文章编号: 1671-9824(2023)05-0108-05

元宇宙技术驱动下的新型智慧校园统一架构探索

李慧娜^{1,2}, 张泊平^{1,2}, 谢党恩¹, 平 源¹

(1. 许昌学院 信息工程学院, 河南 许昌 461000;
2. 许昌市虚拟现实技术重点实验室, 河南 许昌 461000)

摘 要:在国家全面布局元宇宙应用的背景下,结合元宇宙的虚拟数字化、开放融合性、场景沉浸感、应用普适性等特点,把元宇宙关键技术引入智慧校园建设中,不断挖掘、探索智慧校园与元宇宙融合的关键和潜力,提出六层架构的元宇宙智慧校园建设方案,以期为元宇宙智慧校园的落地建设提供参考。

关键词:元宇宙;智慧校园;统一架构

中图分类号:G47;TP303 **文献标识码:**A

随着人机交互、人工智能、数字孪生、区块链、5G/6G 网络等信息技术的迅速发展,“元宇宙”进入公众视野。元宇宙基于数字空间来实现物理世界、虚拟世界和人类社会的高度融合,核心是对真实世界和宇宙的虚拟化、数字化^[1,2]。其相关技术必将助力智慧校园的建设,推动元宇宙智慧校园新时代的来临。智慧校园是一个开放的、创新的、协作的、智能的综合信息服务平台,是教育信息化发展的必然趋势和重要目标^[3,4]。同时,各科研院所也在积极推进元宇宙技术的研究与应用。上海图书馆^[5]提出了虚实相生的元宇宙图书馆,武汉大学^[6]提出通过元宇宙的技术体系打造虚实融合的智慧图书馆,天津商业大学^[7]从用户、服务及元宇宙经济系统特征等方面为智能化校园的发展和提高提供了相关的应对措施。通过智慧校园平台,校园内的师生员工可以获得最大程度的资源共享,提升工作效率,助推平安校园、和谐校园。但是,智慧校园对人的社会性需求关注不够,不能提供线下学习的现场体验、也不能提供工程实践类的教学环境,使师生之间、生生之间、工作人员之间缺少面对面的合作体验,不利于学生团队协作能力的培养,对学校人才培养和人员管理都是不利的。引入元宇宙技术支持,则可很大程度上解决这些问题。在元宇宙技术指导下进行智慧校园的建设探索,不仅响应国家发展战略推动元宇宙的落地,而且有助于进一步提高智慧校园的科技化、智能化。

1 元宇宙智慧校园

1.1 智慧校园

自 2011 年教育信息化被首次纳入国家信息化发展战略以来,互联网+、云计算、人工智能等新技术被陆续引入到校园建设中来,依次出现了数字校园(Digit Campus)、智慧校园(Smart Campus)等不同形态的校园平台。国家标准《智慧校园总体框架》(GB/T 36342)定义的智慧校园为“物理空间和信息空间的有机衔接,使任何人、任何时间、任何地点都能便捷地获取资源和服务”。在国家和地方相关政策的支持与行业技术标准、信息安全体系的保障下,智慧校园平台的整体架构通常包括基础设施层、支撑平台层、应用平台层和应用终端层,如图 1 所示。

收稿日期:2023-03-26

基金项目:全国高等院校计算机基础教育研究会计算机基础教育教学研究项目(2021-AFCEC-486);河南省教育科学规划重点课题(2022JKZD29);许昌学院教育教学改革与实践课题(XCU2022-YB-41)

作者简介:李慧娜(1980—),女,河南许昌人,副教授,硕士,研究方向:计算机视觉、机器学习。

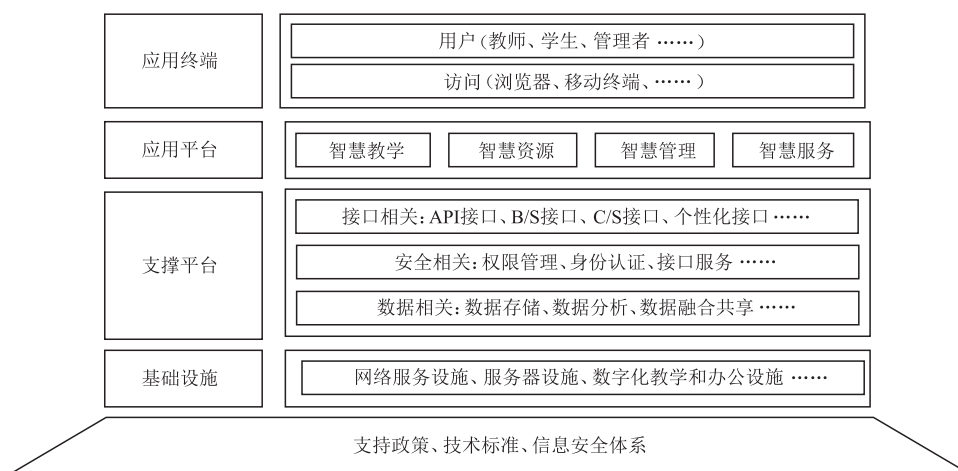


图 1 智慧校园平台架构

根据图 1 架构,智慧校园以物联网、Wifi 网络等基础硬件设施为运行载体,在数据处理相关的存储、分析、安全、融合等技术平台支撑下,给多元化用户提供各种智能应用终端.智慧校园的推出和建设,对校园的智能化运行和管理的各方面均起到了促进作用.

(1) 校园管理:在万物互联、云计算、信息安全和人工智能技术的助力下,个体与个体、个体与外部形成了高效的泛在时空互通,打破了信息壁垒,实现资源共享,促进了人机合作的智能推理和智能决策,从而构建出新的智慧校园生态.

(2) 教师角度:借助智慧校园平台管理,教师可以实现一次登录多平台授权的服务,获得多任务身份的认证,便于进行科研数据的异地管理和教学内容的实时更新,同时在虚拟的智慧教室可以开展有效的泛在教学和辅导.

(3) 学生角度:借助智慧校园,可以远程体验平安校园和多终端泛在学习,同时也可以以自己喜欢的角色身份开展有趣的虚拟身份交流,增强学习兴趣和交流合作的机会,并根据平台系统自动给出的学习数据统计改进和调整学习计划.

1.2 元宇宙智慧校园

智慧校园能实现校园教学、科研、管理、服务等智能化,但是仍旧无法解决面对面的、更人性化、更智能化的沉浸式、定制化需求.元宇宙集合 5G/6G 技术、云计算、区块链、物联网等技术,为人类提供一个平行于现实世界的跨时空、可交互虚拟空间.把元宇宙技术引入到智慧校园建设中来,可以很好地解决上面提到的问题,让校园中不同的角色都可以在现实校园的平行宇宙中获得身临其境的体验.

(1) 复刻现实,超越现实:传统的智慧校园,用户在体验其便利的同时,直接面对的是毫无温度的硬件设备或应用界面;而元宇宙智慧校园可以为用户打造出真实的校园环境,实现跨时间、跨天气的完美空间复刻.让用户不仅仅能看到、体验到真实的场景,而且能超越现实瞬间转换季节和天气、在不同校区和教室、实验室间瞬移,同时在现实中并不存在的虚拟会议室和展厅中进行超现实体验.起步对现实校园的环境复刻,同时又提供现实校园中不存在的物理环境,极大地丰富校园环境,拓展新时代校园虚拟场景功能.

(2) 协同合作,沉浸社交:元宇宙智慧校园除了实景复刻外,更重要的是还拥有完整的、自由的社交体系.伴随着互联网长大的新一代大学生,在很多方面变得数字化,社交方面也不例外,他们更习惯于互联网社交.在数字人技术的加持下,用户可以在线协同学习和完成实操实验、协同游戏和参与大型活动,在元宇宙校园中做在真实校园中想做而不能做的事情——跑酷、探索、养成……,尽情释放自我,在丰富的元宇宙校园生活中打破人与人之间的合作和社交界限、寄托情感、携手进步.

(3) 智学平台,因材施教:以学生为中心,在教学过程中“因材施教”,激发学生的学习兴趣和自我提升的意识及能力,这一直是教育工作者追求的目标和在教学过程中实践的原则.但是,传统的线下教学模式,一名老师要面对几十甚至几百名学生,无法对每个学生都做到因材施教.元宇宙智慧校园可以给不同用户的唯一数字分身分配合适的虚拟教师,进行智学相伴,真正做到“因材施教”.个性化、定制化的智慧

导师、智能学伴可以助力每位学生的学习兴趣,使其学有所获、学有所成。

(4)精准管理,安全守护:校园安全是校园管理的重中之重,常见的有国家安全、网络安全、消防安全、实验室安全、财产安全等,涉及校园用户工作、学习、生活的方方面面。借助万物互联的物联网技术和人工智能,元宇宙智慧校园可以实时关注和检测用户的行为安全和设备的使用安全,大大提高了校园的安全级别,对师生进行实时安全守护。

2 元宇宙智慧校园构建

智慧校园是传统校园信息化建设发展到高级阶段的产物,具有远程泛在访问、信息智慧共享、协同合作便利等特点。引入元宇宙技术的智慧校园在此基础上致力于打造一个虚实结合沉浸式校园,为教师、学生、家长、员工、校外人员等多元用户群体提供泛在的细粒度精准化服务。经调研,本文提出元宇宙智慧校园由基础设施层、巨量数据层、技术支撑层、智能业务层、泛在应用层及作为支撑并贯穿始终的规范标准和安全措施组成,其架构设计如图 2 所示。

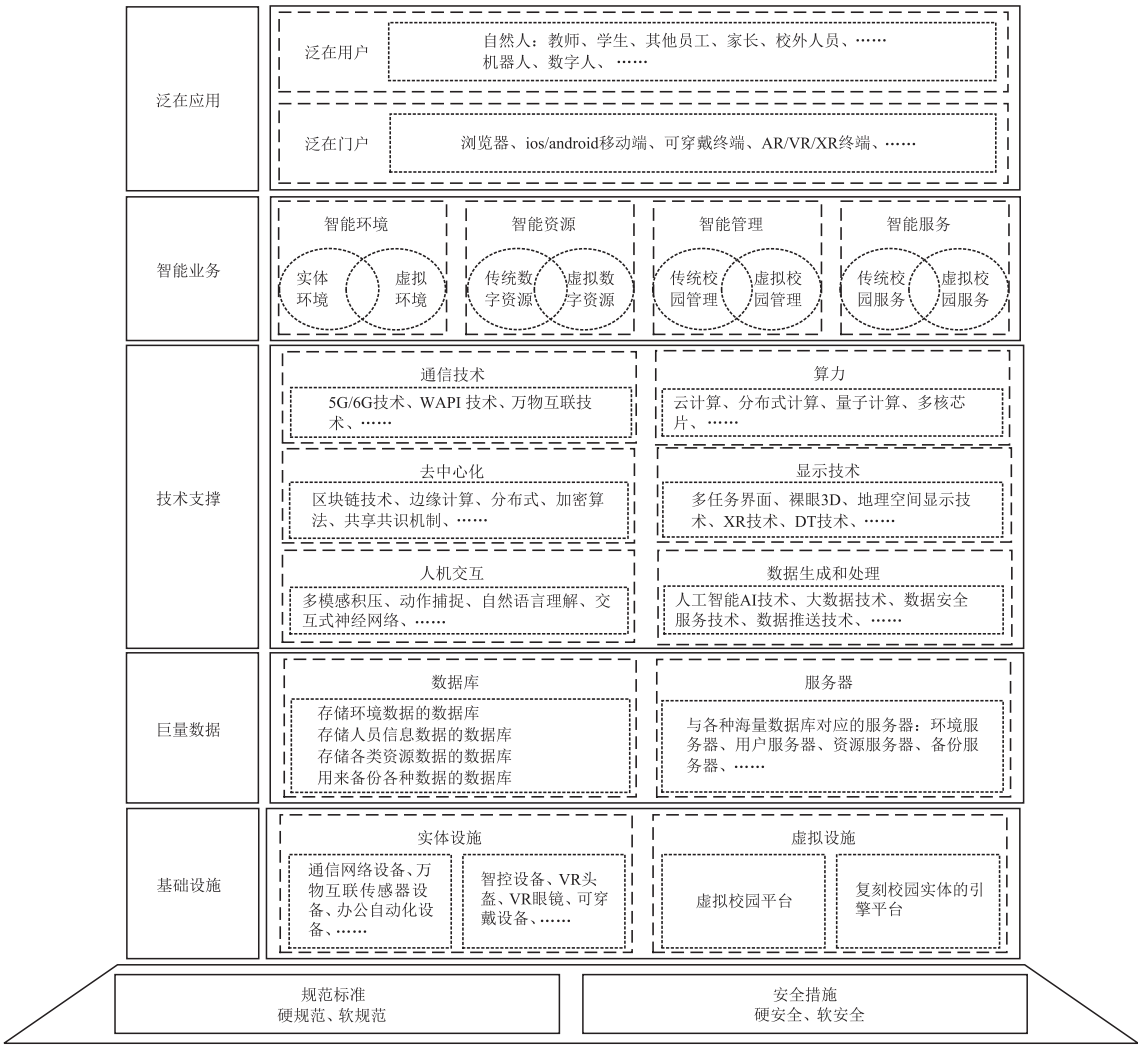


图 2 元宇宙智慧校园统一架构

2.1 规范和安全保障层

元宇宙智慧校园的建设涉及多方面的人、物、技术,需要规范标准确保工程建设。根据规范的内容,规范标准分为“硬规范”和“软规范”。“硬规范”包括布局规范、环境规范、设施规范等,主要用来规范实体施工中涉及的人和物。“软规范”包括软件技术标准规范、信息数据规范、管理制度规范、法律规范、伦理规范等,软件技术标准规范统一各接口标准、代码编写标准等,信息数据规范确保数据的存储、传送、交换等统

一旦高效,管理制度规范使校园管理有据可依,法律规范、伦理规范确保元宇宙虚拟世界中的行为、隐私、认知等的合法性、规范性。

同样,高效、全面、有力的安全措施是保障元宇宙智慧校园正常运行和良好体验的基石。元宇宙智慧校园除了要面临传统的校园安全问题,同时也必会遭遇新安全问题的冲击。“硬安全”主要指传统的水、火、电、食品、交通、医疗、实验室等安全问题。“软安全”除了传统的渗透攻击、漏洞利用、病毒攻击等各种信息安全外,还有因为元宇宙比传统网络会更加频繁地对用户敏感信息、隐私信息、行为习惯等采集和智能分析所带来的安全隐患。

2.2 基础设施层

基础设施层是元宇宙智慧校园的设施保障,用来提供现实和虚拟的设施,包括“实体设施”和“虚拟设施”。“实体设施”包括各种网络设备、办公自动化设备、传感器设备、虚实交互的终端设备等,用来提供元宇宙校园平台的硬件支撑。“虚拟设施”包括 3ds Max、Unity、UE 虚幻等模型制作和 3D 引擎平台,还包括基于引擎平台开发出来地对现实校园复现和升级改造的虚拟校园。

2.3 巨量数据层

元宇宙智慧校园除了需要存储和管理传统智慧校园的大量人员、设备、教学、科研、财务等数字化信息,同时也要对随着虚拟校园平台的加入而产生的大量数字信息资源做妥善存储和管理。相应地,与不同种类数字信息对应的人员数据库、教学资源数据库、财务数据库、科研数据库等资源数据库被分别存储在文件服务器、管理服务器、资源服务器等服务器中。分布存储在各服务器上的巨量数据为校园平台的人性化、定制化、标准化、智慧化提供了数据支撑。

2.4 技术支撑层

技术支撑层是确保元宇宙智慧校园平台构建、数据处理、虚实结合、功能实现、安全运行等的关键核心层,保障元宇宙校园平台的各种业务应用的智慧、高效运行,包括通信技术、算力、去中心化、现实技术、人机交互、数据生成和处理等技术单元。

“通信技术”包括网络技术和万物互联技术,确保物和物、人和人、人和物、现实和虚拟等各元素之间的信息畅通,是元宇宙智慧校园各元素之间的“高速”通道。

“算力”包括云计算、分布式计算、量子计算、多核芯片等软硬件技术,用来支持元宇宙智慧校园巨量数据分析、融合和推送、服务定制和个性化、跨时空多终端实时控制等。

“去中心化”打破传统的中心化规则,建立各元素平等、资源和服务共享的机制,是确保信息安全、经济体系安全、节约有限资源的重要技术,涉及区块链、边缘计算、分布式、加密算法等。

“显示技术”除传统的多任务界面外,还包括裸眼 3D、地理空间显示技术、XR 技术、DT 技术等。其中裸眼 3D 技术使用户不用借助可穿戴终端设备就能体验虚拟 3D 智慧校园,基于地理空间显示技术的 AR/VR/XR 技术方便进行特色空间位置的定位、导航、宣传等,XR 技术确保虚实共生的元宇宙智慧校园平台的呈现,DT 技术使现实中的人、物、景在虚拟世界有了数字分身。有了这些“显示技术”的加持,元宇宙智慧校园能更好地服务用户。

“人机交互”在元宇宙智慧校园平台中除了传统的键盘、鼠标等交互方式外,更多地指语音、体感、图像、手势、脑机等自然的智能感知控制交互。人机交互的智能化可以使交互更加自然,给用户带来更好的平台沉浸感体验。

“数据生成与处理”包括 AI 技术、大数据技术、数据安全服务技术、数据推送技术等等,主要对巨量数据层中数据库存储的数据进行智能的、安全的、快速有效的挖掘、分析、融合和推送,精准探索元宇宙校园中数据的相关性、用户的行为习惯等,为业务层对用户提供的针对性服务提供支持。

2.5 智能业务层

参照《智慧校园总体框架》(GB/T36342-2018)国家标准,智能业务层是校园平台所提供的应用和服务的体系,包括面向用户的智能环境、智能资源、智能管理、智能服务等服务应用,每个智能服务应用具体都包括现实、虚拟和虚实交叉结合。以智能环境为例,其包含实体环境、虚拟环境和虚实相结合的增强环境,实体环境指现实世界中的智慧教室、办公设备、实验室及相关仪器、建筑环境、交通环境、绿化环境等

等,虚拟环境指在元宇宙智慧校园中与现实校园共生的虚拟校园,虚实交叉结合则是指在 XR 技术支持下的现实和虚拟校园共显、共享、和用户交互的环境。

2.6 泛在应用层

泛在应用层涉及元宇宙智慧校园的用户及提供给用户访问的门户,包括泛在用户和泛在门户。“泛在用户”包括跨时空的机器人、数字人和自然人,其中自然人包括教师、学生、家长、校外人员等;机器人是由校园平台提供的智能 AI 人,可以根据用户特点和需求做到千人千面;数字人是自然人的数字孪生,在元宇宙校园中是唯一和自然人用户对应的虚拟形象。“泛在门户”包括浏览器、移动端 APP、可穿戴终端应用等,为用户提供实时的跨地域、多终端泛在访问。“泛在用户”通过“泛在门户”访问元宇宙智慧校园,跨越时空共享智慧数据、与孪生智慧虚拟校园和虚拟小伙伴协同成长。

3 结语

元宇宙智慧校园可以在对真实校园进行复刻的基础上,拓展校园空间;让师生、校友可以时刻“云回家”,增强不同校园角色间的交流和互动,助力社交能力和合作能力的培养,关爱心理健康发展;在 XR 技术加持下提供沉浸式实验环境,让抽象的知识具象化、实践操作远程化;大数据和人工智能技术助推的智慧学伴和智慧导师陪伴可进行一对一陪伴学习、因材施教的教育理念被完全执行。总而言之,元宇宙技术指导下的智慧校园作为现实校园的平行虚拟空间,可以为师生提供超出想象的教育场地,助力教学质量和办学水平的提升,为教育教学新理念的实施擘画出美好的未来。

参考文献:

- [1] 王宝友. 元宇宙及其应用漫谈[J]. 传媒, 2023(7):15-16.
- [2] 杨宗凯. 元宇宙推动教育的全面数字化转型[J]. 教育研究, 2022, 43(12):23-26.
- [3] 黄瑞钰. 智慧校园建设方案与实现[D]. 广州:华南理工大学, 2014.
- [4] 赵晓伟, 沈书生, 翁子凌. 教育新基建赋能智慧校园转型升级:可能与可为[J]. 现代教育技术, 2022, 32(11):42-49.
- [5] 王晔斌, 张 磊. 虚实相生:元宇宙视角下智慧图书馆场景实现[J]. 图书馆杂志, 2022, 41(7):18-24.
- [6] 吴 江, 陈浩东, 贺超城. 元宇宙:智慧图书馆的数实融合空间[J]. 中国图书馆学报, 2022, 48(6):16-26.
- [7] 李明悦, 李潇萱, 李 谦, 等. 元宇宙背景下智能化校园自助服务的可行性研究[J]. 商展经济, 2022(21):115-117.

Metaverse Technology Motivated Unified Architecture Exploration for Novel Smart Campus

LI Huina^{1,2}, ZHANG Boping^{1,2}, XIE Dang'en¹, PING Yuan¹

(1. School of Information Engineering, Xuchang University, Xuchang 461000, China

2. Xuchang Key Laboratory of Virtual Reality Technology, Xuchang 461000, China)

Abstract: Under the background of the national comprehensive deployment of metaverse applications, combined with the characteristics of the metauniverse such as virtual digitalization, open integration, scene immersion, and application universality, this paper introduces the key technologies of the metaverse into the construction of smart campus and continuously excavates and explores the key and potential of the integration of smart campus and metaverse. Thus, a six-layer unified architecture of the metaverse smart campus is proposed to provide a reference for the future construction of the metaverse smart campus.

Key words: metaverse; smart campus; unified architecture

责任编辑:赵秋雨