

基于全景智能的 分散型网络考试防作弊系统设计研究*

孙震丹¹, 胡星²

(1. 国家开放大学 国家职业教育学分银行, 北京 100095;

2. 国家开放大学 考试中心, 北京 100095)

摘要:网络考试已经是教学过程中不可缺少的一环,网络考试防作弊系统则是保障教育质量的重要手段。当前,分散型网络考试在监考和巡考领域防作弊研究存在不足,不能被大规模应用。通过研究相关领域文献及技术发展现状,作者发现无死角监考部署和智能巡考是解决问题的关键。文章通过梳理分散型网络考试业务流程,利用全景智能技术优势,设计出具有无人监考部署、无死角监考环境监测、远程自动化防作弊行为监测、作弊辅助判定与提醒、现场回顾与证据留存的防作弊信息系统,并验证其实现的关键技术,为分散型网络考试防作弊提供了新的研究方向。

关键词:网络考试;在线考试;防作弊;全景视觉;人工智能;物联网

中图分类号:TP393

文献标志码:A

文章编号:1673-8454(2021)05-0039-07

一、引言

1. 分散型网络考试防作弊的研究背景

人工智能、物联网、云计算等新一代互联网智能技术兴起,不仅加速了网络考试的快速普及,也提升了网络考试防作弊技术能力。网络考试具有无纸化、方便、快

捷、公平、公正等优势^[1],因而在我国基础、高等、职业、终身等教育领域,部署了大量计算机标准化考场,用以开展大规模计算机网络考试。

然而,集中化网络考试不能满足所有人的需求。一是机房有限,考试周期很长;二是集中网络考试为社会

* 基金项目:国家开放大学“十三五”规划 2018—2019 年度重点课题“全网教学模式下的随时随地考试研究”(项目编号:G18A0007Z)。

们带来了无尽的考验和可能。用人工智能促进学前教育发展,这注定是一条灿烂而又崎岖的道路。但纵使长路漫漫,我们仍会怀有上下求索的决心,努力追随并期待着未来智能教育的到来。

参考文献:

[1] 国发[2017]35号. 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[Z].

[2] 刘译阳,姜珊. 基于大数据下社会网络分析与知识共享管理研究[J]. 情报科学, 2019, 37(4): 109-115.

[3] 姜勇,郑楚楚,庞丽娟. 对“面向 2035 年的学前教育”战略目标与规划图景的思考[J]. 中国教育政策评论, 2018(1): 116-132.

[4] 杨蓉. 幼儿园 AI 课程应怎样看[J]. 计算机与网络, 2018, 44(24): 12-13.

[5] 樊丽娜,时东方. 关于人工智能时代幼儿园教育活动的思考[J]. 长春师范大学学报, 2018, 37(11): 141-143.

[6] 董荻. 人工智能与教育的融合——智能机器人在

学前教育领域的应用[J]. 教育教学论坛, 2019(31): 1-2.

[7] 覃波. 人工智能技术与学前教育的融合路径探究[J]. 企业科技与发展, 2019(9): 98-99.

[8] 赵雨晨. 人工智能时代对学前儿童学习影响研究[J]. 佳木斯职业学院学报, 2018(4): 297.

[9] Aroyo, L., Graesser, A., Johnson, L.: Guest editors' introduction: Intelligent Educational Systems of the present and future. IEEE Intelligent Systems 22, 20-21 (2007).

[10] 田涛. 改革开放 40 年幼儿教师队伍发展的回顾与展望[J]. 四川师范大学学报(社会科学版), 2019, 46(1): 69-77.

[11] 宋丹等. 人工智能在学前教育中的应用浅探[J]. 今日科苑, 2019(10): 31-42.

[12] 王冠,李静,耿杏,高子砚. 教育人工智能时代信息技术助力卓越幼儿教师培养的思考与探索[J]. 中国教育信息化, 2019(9): 36-38.

(编辑:王晓明)

带来公共交通不便以及飞行巡考等成本增加;三是仍有一部分人由于学习出国或所在地不同、工作时间冲突、生活不便、生病等原因不能去集中考点参加机考。近几年,国家开放大学为适应终身教育发展的需求,提出“随学随考”考试^[2],即独自在居所或单位进行分散型网络考试,以解决上述矛盾。2020年,我国新冠疫情形势严峻,防控期间网络考试被大规模推广与应用,学习者被分散隔离在居所或工作单位环境中进行网络考试。然而,上述分散型网络考试面对大量分散的考生,存在监考人员无法被满足、智能监考程度不够、实施不便、取证困难、可信度不高等质量问题^[3]。因而发展分散型网络考试防作弊系统,不仅是网络考试发展过程中的新型补充形式,也是增强网络考试透明性、公正性、可追溯性不可或缺的重要手段^[4]。

2. 分散型网络考试防作弊的研究与发展

根据《国家教育考试违规处理办法》对作弊行为的定义和范围整理^[5],分散型网络考试防作弊特征主要有以下三种:防人——主动作弊和协助作弊;防物——桌面清空、2~3米内视野内无参考资料;防电子设备——手机、手表、耳机、智能眼镜等。

从近三年领域专家的相关研究文献来看,网络考试防作弊相关的研究成果不足5篇。文献[6]是增加长杆摄像模组检测设备监控个人考试现场;文献[7]提出了基于人脸识别的防替考作弊手段;文献[8]给出了结合摄像头并控制计算机 I/O 接口网络、USB、屏幕、组题策略的防作弊机制;文献[9]提出身份验证、活体指纹采集比对、照片人脸比对识别和考试进程记录监管共4部分功能模块的信息化监考系统;另外,文献[10]对半封闭网络条件下,基于混合 B/S+C/S 考试系统客户端技术,对防范作弊行为做了系统设计研究。

目前,在我国商用主流网络考试防作弊系统中,主机到客户端防作弊功能已经比较完善。同时,人工智能视觉识别技术兴起,人脸识别功能逐步替代了账号、身份证或指纹等进行身份识别的防替考手段。而分散型网络考试防作弊系统发展才刚刚开始,如在考试现场通过 USB 网络摄像头联机检测,或是在手机安装专用考场监控 APP 应用,并通过手机摄像头进行现场取证。这些实践为分散型网络考试防作弊的发展做出了重要贡献。

3. 分散型网络考试防作弊的研究局限性

单人在居所或工作单位等环境下独立开展的分散型网络考试,在防作弊领域有三个难点。一是无法实现

无死角监考,这是因为普通的电脑或手机摄像头因水平视角小于 170 度,无法将考生四周 5 米以内的范围全部覆盖。二是目前的影像采集使用非专业设备,其在线工作稳定性与状况难以感知。三是大规模分散考场影像连续传输、存储与调取困难。这是因为,在集中的网络考点,每个考场只需传输一路监控视频供远程巡监,而分散网络考试每个考生就会生成一路视频,因而对远程监考、作弊取证提出挑战。

4. 全景智能技术的发展

全景智能技术由全景视觉系统发展而来,是一种新型摄像设备^[11]。全景视觉系统与普通视觉不同,其具有影像捕捉广泛的特点。全景视觉环境感知系统成像视场大于半球视场(360°×180°),甚至可以接近球面视场(360°×360°)^[12],拍摄水平方向和垂直方向总共 720 度空间的图像,因此其生成的全景图像及全景视频简称全景影像。全景视觉系统虽能拍摄全空间无死角摄影,但是全景影像却存在非线性畸变即双鱼眼问题,需要使用 VR 眼镜观看,不利于观看和图像分析。不过随着专业算法技术的不断完善,全景影像在应用中首先会作展开处理,转换为无死角拉伸的长方形影像,就可以通过图片或特殊的视频播放器观看。

如今,全景摄像系统更是结合了人工智能技术,发展成为全新的全景智能系统。其支持全景模式下的影像跟拍、直播,同时能够完成复杂环境下的环境识别、人脸识别、声纹识别、骨骼行为识别等智能任务,全景智能系统正在成为影像技术研究领域的一个新兴发展方向。目前,全景智能设备更为小巧、轻便,便于操作,价格亲民,在拍摄出强烈动感效果的同时,还能录制多种高制式视频。例如:可录制 1080P、2.7K、4K 视频,还可选择 PAL、NTSC 等制式,帧速率可高达 120P。因此,该设备广泛应用在环境监控、全景直播教室、无人机摄影、旅游自拍、户外运动、四轮竞赛等民用领域。

综上所述,分散型网络考试是网络考试的重要形式,而防作弊系统是网络考试的重要保障和支撑。本研究基于分散型网络考试监考、巡考业务特征,充分发挥全景智能技术的优势,设计了一套分散型网络考试防作弊系统,以解决无死角监考,大规模视频考场传输、存储与调取,远程巡考等问题,为促进分散型网络考试防作弊技术的应用和发展,贡献创新的方法和工具。

二、分散型网络考试防作弊系统的设计依据

分散型网络防作弊系统在国家开放大学开展“随学随考”工作实践基础之上,实现了网络考试系统与

防作弊系统间的有效与协调运行。从考生视角,以完成计算机考试过程为主线;在考务视角,以完成居所及单位考场本地化无人监考、远程智能巡考为主要工作任务。

分散型网络防作弊系统借鉴参考网络学习测评业务流程^[13]。其业务流程贯穿防作弊和网络考试两个独立系统,包括考前、考中、结束三个关键业务流程,如图1所示。

1. 考前监测

考试开始前,考生首先要启动全景智能监考员终端设备。设备完成镜头、麦克、内存、网卡自检,然后自动连通网络,并向考试监控中心注册设备定位,同步GPS考试时钟,提示全景智能监考员,监考员就位自检成功并启动自动录制功能,然后等待远程核对考试项目给予考场检查指令。

巡考人员根据现场回传影像,协助考生将终端设备摆放正确,然后给予现场和设备考试指令。全景智能监考员收到指令,人工或智能实施现场清查,在视距2米范围内,如发现书籍、无用纸张、文具用品、手机、桌面刻字、非考试人员等,设备会提示移除,如存在光线过暗或干扰,会提醒予以纠正。

进一步检查电子眼镜、隐形耳麦、智能手表作弊设备是否存在。全景智能监考员提示考生伸手腕到固定区域,检查是否戴有手表,晃动头部撩开头发,探视两耳

是否装有收音电子设备,摘掉眼镜查看是否具有作弊功能,直至没有作弊风险。

此时,网络考试系统也要进行自检,包括:计算机设备是否正常、电脑是否有软件作弊器应用程序、同主机设备是否有双键盘等协助作弊的I/O设备。当考生正常登录考试系统,全景智能监考员会提示考生进行人脸识别核身,防作弊系统确认考生身份后,一方面要将考场视频送至考试中心存档,另一方面要给予考试系统组卷提示,进入答卷考中过程。

2. 考中监控

进入考中过程,全景智能监考员记录考生正面及双手、计算机屏幕、周边全景影像,并自动开启远程巡考模式。巡考模式主要有作弊识别和巡考员异常检查两大业务职能。

作弊识别能够自主识别提醒、终止考试两种级别作弊异常。一是考生低头翻看手机或书籍,扭头,不关注电脑显示屏和键盘输入设备,手部没有动作,屏幕却出现自动答题等提醒级异常;二是对中途有人员进入考场谈话、去洗手间离开座位等终止考试级异常。

全景智能监考员发现异常,会提示考试监控中心巡考员人工干预异常处理,并对违纪情况标记替考、作弊及违纪事项。巡考人员首先按提示调取考场实况影像和异常影像回放,如果发现作弊行为存在,可以通过全景智能监考员向考试者提出质疑或给予口头警告,系统将自动记录与考生通话音视频、警告及违纪标志信息,防止再次作弊和追溯。如果违反考纪情况严重,巡考员可以下达违纪终止考试指令,通知网络考试系统提交试卷,终止本次考试并取消本次考试成绩,进入考试结束过程。

在自动巡考模式下,巡考员异常检查包括:全景智能监考员运行状态是否出现异常。例如:是否长时断网(设备脱网时间超过10秒)、是否有异物遮挡摄像头或被移位、麦克风堵塞现场收音不良等。一旦发现异常,系统会提示远程监考员干预异常处理。例如:自动终止考试、取消成绩、重新开始新的考试等。当防作弊系统接收到网络考试系统的考试结束信号,启动巡考结束处理,智能监考员设备将影像自动上传至考试中心平台存证。作弊及警告影像记录保存6个月,作弊记录保存1年,以备后期复查调取使用。

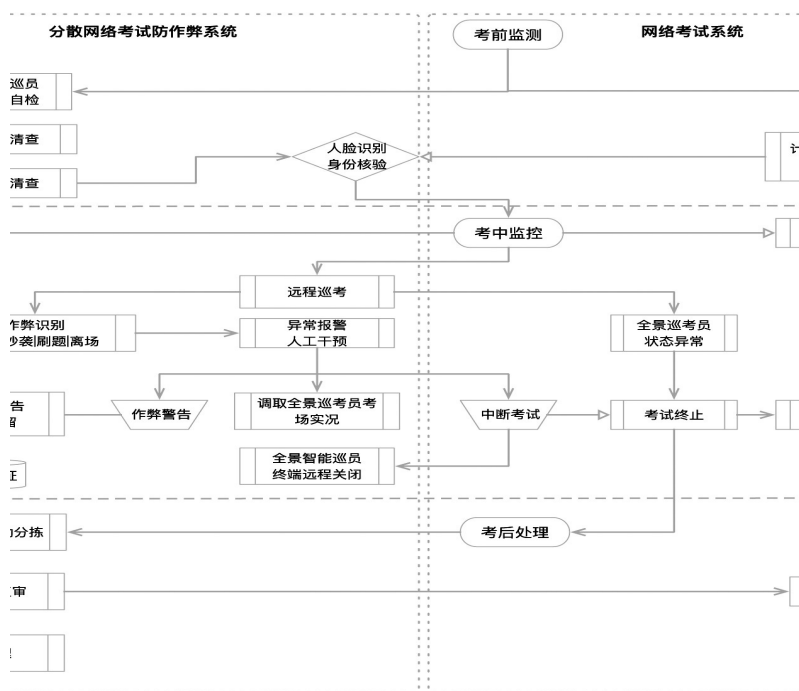


图1 分散型网络考试防作弊系统业务流程图

当考试过程中没有发现巡考异常和监考终端异常,直到考生交卷或考试系统定时强制收卷,防作弊系统将会进入到最后的考试结束环节。当智能监考员接收到考试结束指令,完成上传注销并登记本次监考起止时间后,设备自动关机。

3. 考后处理

考后由技术人员启动异常数据自动分拣工作,将考试过程中被标注的异常逐一通过监考人员人工复审,再次确认是否存在作弊行为。如确实存在作弊行为,将通知考试系统取消考试成绩,同时,将违纪处理意见计入防作弊系统,以备发布和核查调用。

三、分散型网络考试防作弊系统

1. 总体设计思路

(1) 设计理念

一方面,要实现智能一体化全景终端。具备全景影像记录、网络通讯、位置定位、物联网远程控制能力,为无死角监考提供客观、可信的存证依据和远程设备管理手段。另一方面,要实现作弊识别智能化。实现无人考场清查、身份确权、多态作弊行为识别能力,具备设备异常及远程运维功能,以减轻大规模并发考试对监考、巡考人工的依赖,为网络考试提供公平有利的防作弊手段,确保考试顺利进行。

(2) 技术架构

要以全景智能技术为核心,通过无死角考场视频采集、传输、查看、存储信息,确保影像数据真实、身份信息可信。以人工智能算法、物联网、分布式云计算为关键支撑技术,实现多种作弊行为的智能识别,且可溯源复查,避免考试公平和诚信危机。要具备大规模并发开展分散型网络考试防作弊的应用能力,影像传输前要做必要的编码压缩,能够实现文件上传的分发队列,避免出现拥堵,对影像调取要实时快捷,存储于后台无人干预。

(3) 应用管理

防作弊系统需要建立开放式应用接口。一方面要加强对智能监控终端 I/O 远程管理配置的能力;另一方面要实现对第三方考试系统提供 RMI 接口调用功能,以方便与更多的考试系统对接。

2. 分散型网络防作弊系统架构

根据分散型网络防作弊系统的总体设计思路,本文基于全景智能技术系统架构进行了设计。基于智能全景技术的网络考试防作弊系统整体上包含设备和应用两大模块,自下而上包括 I/O 模块层、图像处理层、图像存

储层、通讯服务层、识别算法与分布式计算层、防作弊应用层、接口层,如图 2 所示。

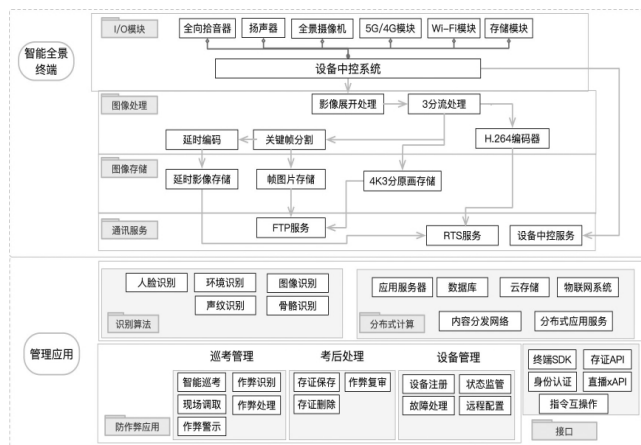


图 2 基于智能全景技术的网络考试防作弊系统框架

(1) I/O 模块层

I/O 模块层是防作弊系统的感官传感器聚合,由考生用户放置于考场使用。其采用 5G、物联网、视频编解码、直播与互传等技术,构建一体化全景智能防作弊终端。具体包含以下功能:①实现 4K120 帧全景 360 度无死角考场影像采集。②音频功能。实现 7 米半径全向声音采集,为提示语音播放、远程语音求助、作弊警告对话、协助作弊音源捕捉提供支持。③通讯与定位模块。支持 4G、5G 移动信号及 WiFi 网络接入,为影像传输、考场位置定位与平台管理提供高速通讯支持。④本地影像存储。实现 4~6 小时考试原画影像、分帧图片和直播影像循环存储能力。⑤设备中控。实现对所有 I/O 模块、传感器和适配器部件的开关和通讯控制。

(2) 图像处理和存储层

该部分由高速视频编解码芯片对全景影像进行加工,生成用于防作弊系统识别、现场浏览、存储、传输的常规影像。其主要包括以下功能模块:①影像展开处理。在内存中将全景鹰眼球形影像进行 44:9 的长方形 4K120 帧拉伸处理,通过算法纠正其图像弯曲变形与变暗区域。②影像分割。为记录和识别环境辅助作弊、考生作弊、系统作弊影像,需将拉伸影像进行三分屏切割,生成 3 个独立的 1080P30 帧视频流,包括:画面 4:3 比例的电脑机考画面、考生正面画面,以及 32:9 的环境长画面。然后将 3 个影像合成一个三分屏影像,编码存储在 4K3 分原画存储区,目的是为了去除非监管区域的影像杂讯和减少视频尺寸,便于考场原始影像远程取证,存储区 40Gb 满足 4 小时左右的循环存储。③内存中的分割影像,同时送给关键帧分割处理,按照考试主动作弊识别

存档要求,设置 2S~10S 为间隔单位截取关键帧,每帧大小 4~6Mb,放置于帧图片存储区,用于生成延时影像编码和远程 4K 考场原画质照片调取使用。④分割影像流同时送给 H.264 编码器,输出 800K~1M 1080PAV 编码传送给 RTS 直播推流服务,通过 RRMP 协议提供 1~2s 延迟的现场实况,用于巡考人员现场影像调取。⑤延时影像处理。将关键帧按顺序送往延时编码器,生成 1080P 切片 m3u8 文件流,通过 RTMP 协议推送延时影像给自动巡考系统,提升远程巡考系统自动识别作弊行为的图像传输品质与稳定性,其延时控制在 30s 以内,4 小时考试延时影像本地存储尺寸小于 15Gb。⑥存储功能。存储容量配置不小于 64Gb,用于 4~5 小时考试过程延时影像、3 分 4k 原画、帧图片的循环存储。

(3) 通讯服务层

通讯服务层包括三个功能模块:①FTP 服务。支持远程巡考对现场照片和 3 分 4K 原画文件进行下载回看。②RTSP 服务。向巡考应用层提供考场延时影像和实况影像。③设备中控服务。为巡考应用层提供对智能全景终端的远程运行状态检测、参数配置、运维管控功能。

(4) 识别算法层

识别算法层一般采用人工智能第三方 SaaS 服务。该层主要功能包括:①人脸识别。将 PCA 作为人脸特征提取方法,由于人脸骨骼打点提升了提取的精确度而对脸部光线、表情等信息极不敏感,因此使用分类器对人脸进行分类归属从而实现人脸识别和考生身份核验,避免替考行为发生^[4]。②环境识别。基于视频内容提取抽帧算法,并对每一帧画面里的内容,如书本、文具用品、眼睛、手表、耳机形状等进行归纳提取,建立视频资料库,识别考场环境,防止作弊器材进场。③图像识别。采用图像语义分割算法,基于影像区域的人体多边形标注与分割,识别协助作弊人进入现场辅助作弊。④骨骼识别。基于骨骼点算法,检测出人体头部、躯干、四肢上的关键点,融合人体骨架和作弊行为视频图像信息的行为识别方法,在保留基于骨架方法对动作针对性的同时,通过与图像信息结合,提高行为识别的准确率,对回头、低头、起身、离开、头部不看计算机等行为进行归纳提取,建立可识别的作弊行为视频资料库。⑤声纹识别。声纹识别技术是一种生物认证的方法,从说话人能反映自己生理和行为个性特征的语音参数中提取出说话人是谁的过程。在与文本相关的声纹识别研究中,既要包含说话人身份的识别,又要包含语音文本内容的识别。结合语音识别与文本相关的声纹识别

方法,从而建立说话人的声纹模型和语音文本模型,这样就能够实现对现场除考生以外的语音进行身份辨认,识别是否存在协助作弊。

(5) 分布式计算层

分布式计算层包含分布式计算架构、分布式应用服务、分布式数据库、对象存储及 IoTOS 等大并发防作弊支撑架构。①ECS 应用服务器。用于防作弊应用的部署。②EDAS 分布式应用服务。为防作弊应用提供弹性微服务发布及管理框架,以便支持大并发监考应用访问。③DRDS 分布式数据库。将考生身份信息、考试信息分布式存储。④OSS 对象存储。用于延时影像、帧图片、4K3 分原画、巡考作弊通话记录等考试存证影像远端保存,同时提供 CDN 点播加速,为作弊复审存证影像提供回看功能。⑤IoTOS 物联网操作系统。提供智能全景终端的远程控制、开发组件、可视化编程设计工具,将智能全景终端的设备注册、运行状态、配置信息抓取控制。

(6) 防作弊应用层

防作弊应用层包括巡考管理、考后处理、设备管理三个模块。

巡考管理。调用全景智能监考终端 m3u8 延时影像,生成 16/32/64/128 分屏的视频巡检窗口。①作弊识别。考中开始自动调取识别算法层进行作弊识别,发现违纪可疑行为会对巡考员发出告警提示,并在视频区域闪动红色方框。②现场调取。巡考员人工调取全景智能监考终端的 RTSP 现场实况直播影像。③作弊警示。向考场发送作弊警示语音提醒,实现巡考员与考生双向语音沟通,警示存证自动录制与存储。④作弊处理。下达强制退出考试命令,并自动通知网络考试系统结束考试,并取消本次成绩。

考后处理。①存证保存。考试延时影像、考试过程中调取的现场图片、直播影像、作弊警示存证等全部保存,按业务需求保存在 CDN 节点上 6~12 个月。②作弊复审。按照考生考号、考场所在位置、考试日期等进行复审检索,可调取 CDN 节点上的存证。存证到期后,防作弊系统生成存证到期列表,提示工作人员删除存证影像。

设备管理。包含设备注册、终端运行状态监管、设备异常故障处理、远程设备配置四个子模块。①设备注册。在考生启动全景智能监考终端时,实现自动设备考试注册、同步 GPS 时钟、发送待机工作指令。②状态监管。提示全景智能监考终端的存储空间、编码器 GPU 压力与温度、网络吞吐、上联服务器、镜头与音视频工

作状态等信息。③故障处理。提供远程设备故障重启,以及音视频参数等设备故障自检、自恢复管理。④远程配置。配置全景智能监考终端的延时影像 ISO 感光、间隔时长、各存储区容量、文件、影像文件像素及编码属性。

(7)接口层

接口层提供统一的设备终端操作 SDK,供网络考试系统调用人脸识别认证、时钟同步等功能。存证检索及调取 API,如网络考试系统发现机考作弊,可以进行考试、应用层存证检索、存证调取 SDK。该层还可为网络考试系统提供考试开始、考试过程中、考试结束数据与业务流程的调用与访问,满足与第三方考试系统紧密集成的业务需求。

综上所述,基于全景智能技术构建的分散型网络考试防作弊系统具备以下核心功能:①本地无死角监考功能。一方面可将考生考试过程以全景三分屏形式全程记录,并提供原始影像、现场图像抓拍下载,以及现场影像直播;另一方面,可通过物联网技术来监管终端,进行远程运行状态查询、配置与运维。②提供基于人工智能识别算法实现的作弊自主识别、作弊提醒和终止考试功能,并将考试及作弊处理全过程存证,提供复查管理。

四、系统关键技术及环境搭建

在研制分散型网络防作弊系统的过程中,笔者不仅要对市场现有的全景摄像机终端进行必要改进,同时还要使用百度、Face++等人工智能平台的 SaaS 服务进行封装模型库,同时还要引入许多成熟的新技术,如流媒体技术、分布式应用与数据库技术、物联网技术等,从而更好地保证分散网络防作弊系统具有稳定性、易用性、分布性、智能化、开放性等优良特征。其核心技术主要为全景影像拉伸算法和人工智能三画面识别两个方面。

1.全景影像处理技术

全景摄像机为了拥有更大的水平广角,采用了鱼眼镜头,不仅存在严重的图像畸变,如图 3(a)所示,也会因考场四周角度光线照度不同,对影像带来大量的噪声干扰,使后期的人工智能识别算法误判率增加。因而,为了获得 2、3 分屏高清考场影像,就需要在全景影像的基础上实现拉伸、去噪、切割、合成四个步骤。拉伸采用了全景相机滤波、参数标定、重投、影和图像块的拼接四个步骤。运用 TV 图像去噪模型建立泛函函数后引入卷积运算,二次滤波去噪,降低噪声点对图像拼接过程的干扰。然后将鱼眼图像投影到多个平面,分割成多个子图,且

相邻子图之间具有视角重叠区域,在此基础上通过半投影变换构造直纹面方程的图像拼接方式,重构鱼眼图像全局,几何变换生成一个长方形状,如图 3(b)所示。使用多分辨率融合获得一张无缝隙的全景图像,再用图割法寻找最佳缝合线生成 44:9 的长方形影像,将各个子图重新拼接为一张较为完成的图像以达到鱼眼图像畸变校正的目的。最后,引入 SIFT 图像拼接算法进行特征点的提取与匹配,采用加权融合算法对图像进行融合处理,得到视觉效果良好的长方形全景影像,再进行监考区域切合处理,生成供智能巡考 2、3 分流处理使用,如图 3(c)和图 3(d)所示。



图 3 全景影像处理技术

2.人工智能作弊识别技术

人工智能也称机器智能,通过学习训练,能够实现机器视觉、听觉、触觉、感觉及思维方式的模拟,因而具有人类的知识和行为。人工智能可以通过机器学习,以及推断、判断来解决问题,甚至拥有知识记忆和人类自然语言的能力^[14]。这也是人工智能技术在防作弊领域被广泛应用的主要因素。哥本哈根大学曾提出,有人工智能在,别想欺骗考试^[15]。

近几年来,华为、百度、阿里、科大讯飞等 IT 企业提供了 AI 开放平台,帮助开发者快速创建和部署在线编程环境、免费 GPU 算力、海量开源算法和开放数据。分散型网络防作弊系统所用的人脸、图像比对、声纹、手势、骨骼^[16]等识别模型,基于 AI 调用 CV-目标检测、RNA 结构与色算法、分布式推荐算法等综合算法就可以实现。因此,在开发过程中,只需要建立防作弊模型库,不断将作弊行为视频入库让机器学习,就能识别更多作弊种类和操作方式,提升了系统开发效率并减少了识别算法模型研究的时间。

3.实验系统搭建

分散型网络考试防作弊系统搭建场景和软硬件配置清单分别如图 4、表 1 所示。

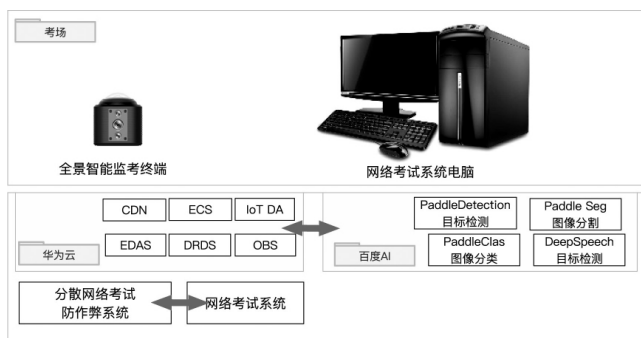


图4 分散型网络考试防作弊系统搭建场景

表1 分散型网络考试防作弊系统软硬件配置清单

项目	配置内容
全景智能监考终端	内部存储 1GB、外部存储 TF64GB; 拍摄 4K、2880×2880、120fps 视频; 具备 WiFi11ac+Bluetooth 模块; 蓄电 1300mA; 内置麦克风
网络考试系统电脑	i5/内存 4GB/硬盘 120GB/Windows10
云计算	ECS: Linux/2x4Gx100G/带宽 100M DB: for MySQL/16core64G/40G OBS: 1TB CDN: 1TB/年 IOTOS: WiFi 协议接入服务
AI 服务	EasyDLAI 开发平台
应用部署	分散型网络考试防作弊系统及网络考试系统各一套

五、结论与建议

应用全景智能技术构建的防作弊系统,为分散型网络考试提供了创新解决思路。该系统在架构设计上综合运用了全景智能终端大广角覆盖特征与人工智能、云计算、物联网技术在算法、算力、智能化方面的优势,结合市场现有产品,快速搭建了实验环境,实现了分散型网络考试的本地无死角监考、远程智能巡考等功能,达到了预期目标。

在系统应用的过程中,笔者发现,系统设计在震慑和杜绝作弊行为方面仍需完善。一方面,全景智能终端防作弊专用功能需要增强。例如:设备操控的易用性与稳定性需要加强,需要具备防屏蔽信号干扰、人体热成像防躲避识别、隐形摄像机现场检测和高速影像处理能力。另一方面,要完善防作弊识别行为库,提升识别精准度,加强隐私保护中肖像侵权的模糊处理,以便适应真实考场严苛的实战需要。

参考文献:

[1] 马华,张西学,张念华等.高校网络考试系统的数

据库模型设计[J].中国教育信息化,2019(7):90-93.

[2] 胡星.开放教育网络学习测评的实践探索与研究[J].中国远程教育,2017(7):69-76.

[3] RAGHUNATH ARNAB, BEATRIZ COBO. VARIANCE JACKKNIFE ESTIMATION FOR RANDOMIZED RESPONSE SURVEYS: A SIMULATION STUDY AND AN APPLICATION TO EXPLORE CHEATING IN EXAMS AND BULLYING[J]. COMPUTATIONAL AND MATHEMATICAL METHODS, 2020, 2(3).

[4] 吕晓东.在线考试系统中防作弊措施的应用探讨[J].科技风,2019(36):65.

[5] 中华人民共和国教育部令第33号.教育部关于修改《国家教育考试违规处理办法》的决定[Z].

[6] 李长根.一种网络考试防作弊装置[P].上海:CN210600865U,2020-05-22.

[7] 陈凤凤.人脸识别技术在网络考试防作弊系统中的应用研究[J].江苏科技信息,2019,36(32):60-62.

[8] 肖国亮,李汉才,程煜.大规模考试信息化监考系统的设计与应用[J].中国考试,2019(4):41-45,58.

[9] 杨晓吟.在线考试系统防止作弊机制[J].电子技术与软件工程,2017(22):160-161.

[10] 陈晨,陈景亮,张金石.面向半封闭环境的网络考试系统的设计[J].网络安全技术与应用,2017(9):73,90.

[11] 朱齐丹,马宏业,左小祥.全景摄像系统中展开图像的电子稳像方法研究[J].计算机应用研究,2009,26(3):1192-1194.

[12] 陈帅元.新型摄像设备在电视新闻中的运用[J].北方传媒研究,2020(3):81-84.

[13] 胡星,高园园.“六网融通”人才培养模式中网络学习测评模式构建[J].中国远程教育,2017(8):44-50,71.

[14] 周绍景,应杰,陈智刚等.基于 OPENCV 的人脸识别技术在智能化考试系统上的应用研究[J].昆明冶金高等专科学校学报,2019,35(1):58-64.

[15] UNIVERSITY OF COPENHAGEN; TEMPTED TO CHEAT ON A WRITTEN EXAM? ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS 90% CERTAIN TO NAB YOU[J]. NEWSRX HEALTH & SCIENCE, 2019.

[16] 郑顽强.基于人体骨架图卷积和图像卷积融合的行为识别[D].济南:山东大学,2020.

(编辑:王晓明)