

新形势下高校智慧防疫流调系统的探索与研究

山青青

兰州石化职业技术大学网络安全与信息中心

DOI:10.12238/er.v7i7.5230

摘要：在防疫工作常态化的形势下，需要以数字化的手段来支撑防疫工作。建设高校智慧防疫流调系统，通过网络实名认证对师生在校轨迹和密接人群进行分析研判。虽然疫情已经结束，但我们依然可以利用智慧防疫流调系统对类似的感染性疾病或其他突发状况做出管控管理，提高流调效率，增加研判准确性。

关键词：后疫情时代；流调；疫情防控；AP

中图分类号：G3 **文献标识码：**A

Exploration and Research on the Intelligent Epidemic Prevention and Epidemic Investigation System in Universities under the New Situation

Qingqing Shan

Network Security and Information Center of Lanzhou Petrochemical University of Vocational Technology

Abstract: In the context of normalized epidemic prevention work, digital means are needed to support epidemic prevention work, build a smart epidemic prevention and investigation system for universities, and analyze and judge the school trajectory and close contacts of teachers and students through online real name authentication. Although the epidemic has ended, we can still use the intelligent epidemic prevention flow control system to manage similar infectious diseases or other emergencies, improve the flow control efficiency and increase the accuracy of research and judgment.

Keywords: Post pandemic era; Flow survey; Epidemic prevention and control; AP

引言

近年来，全球范围内暴发过多起疫情，如2003年的SARS冠状病毒、2014年的埃博拉病毒以及2019年末至今的新型冠状病毒。本文提出的智慧流调系统不仅适用于流行疫情的流行病学调查，在将来发生其他疫情时，智慧流调系统迅速可扩展，统计疫情的流行情况。通过实时追踪确诊病例、密切接触者以及相关活动轨迹，相关部门、单位将更容易发现病原传播规律、风险区域等重要信息，从而采取及时有效的防控措施。

一、研究背景

疫情发生以来，新冠肺炎及奥密克戎变异株传播速度快、隐蔽性强等特点给学校疫情防控工作带来风险和 challenge，同时聚集性疫情和社会面病例零星散发，持续增加了学校疫情防控的不确定性和风险性，整体疫情防控形势严峻复杂。疫情特点和变化的形势也给学校防疫工作带来极大的压力和挑战，更要严格落实疫情防控政策。

流行病学调查简称为“流调”，流调管理工作是疫情防控工作中的重要组成部分。针对学校园区面积大，在校师生流动性高的情况，一旦发生确诊病例或疑似患者，需要借助信息化手段在第一时间完成人员聚集管控、流调轨迹定位、

密接人员筛查的工作。

以校园防疫数据和现有分散的疫情防疫应用为基础，以数据采集、治理、分析、应用容器化、软件开发方法集为理论依据，利用学校现有融合数据平台、操作系统、疫情防控各应用场景等要素资源，建设技防、数防、网管、智治的综合防疫平台，搭建数智赋能疫情防控平台，用于高校精准抗疫、支持疫情日常防控，在出现疫情时，能实时响应，形成疫情防控的数字闭环，实现可视化管控。

目前对于相关数据查询整合存在以下问题：

（一）学校存有大量终端接入数据，但无法对此类数据进行有效整合分析；

（二）数据未关联位置信息，无法精准定位，终端接入数据只有IP、接入AP等相关信息，很难快速定位终端的位置信息；

（三）数据未关联人员信息，难以溯源，需要借助认证系统等其他系统才能关联用户与终端，无可用的接口；

（四）存在多条数据源，如无线接入、一卡通刷卡、闸机出入、人脸识别等数据，数据分散，汇总统一去重统计难度较大；

（五）数据整理汇总慢，需要将终端、人员、位置等各

类数据进行人工整合, 耗时耗力, 难以达到快速精准定位的防控要求;

(六) 缺少人员轨迹以及密接人员的查询展示, 无法快速给出一段时间某个用户在校内的行为轨迹, 对于防控范围的精准划分以及密接人员的快速筛查无法给出有效信息;

(七) 缺少时空接触者的判断依据, 无法快速定位时空接触者的人员、位置信息。

二、建设内容与实施过程

本次实施配置了一台 8 核 CPU, 16G 内存, 500G 硬盘的服务器来部署智慧防疫流调系统。通过监控交换机、AC, 获取 AP 和端数据, 实现轨迹数据记录。

(一) 监控交换机

按交换机不同的物理位置, 添加监控学校 38 台交换机, 通过 SNMP 协议采集交换机实时数据。通过对所有交换机配置 SNMP, 并添加到资源管理系统中。添加完毕的效果如图 1 所示, 表明系统已经获取到了交换机的 IP、名称、型号等等完整的数据。

状态	IP	名称	型号	接口	位置
●	172.21.8.200	DQ_172218200_4C_RRF	H3C - S7700-4C	229	东区 - 图书馆 - 中心机房
●	172.21.8.200	DQ_172218200_4C_RRF	H3C - S7700-4C	249	东区 - 图书馆 - 中心机房
●	172.21.8.200	XQ-TS60-2F-JR	Huawei - S5720-52P-LI-AC	59	西区 - 图书馆 - 二楼
●	172.21.8.200	HQ_RR_7510E	H3C - S7510E	60	西区 - 西区主教学楼 - 十四楼
●	172.21.8.200	BGL-14F-HJ	Huawei - S5720-36C-EI-AC	40	东区 - 办公楼
●	172.21.8.200	DQ_172218200_E352	H3C - E352	57	东区 - 图书馆
●	172.21.8.200	SXL-2F-HJ	Huawei - S5720-36C-EI-AC	41	东区 - 实训楼 - 二楼管理用房
●	172.21.8.200	DQ_172218200_E352	H3C - E352	59	东区 - 东区主教学楼 - 二楼管理用房
●	172.21.8.200	XXZX-5F-DT-4J	Huawei - S5720-36C-EI-AC	39	东区 - 信息中心
●	172.21.8.200	HQ_XNDP_55500	H3C - S5500-20TP-SI	25	东区 - 新综合楼

图 1 交换机数据采集

(二) 监控 AC, 获取 AP 和端数据

按 AC 的物理位置以及配置的 SNMP 团体名, 系统通过 SNMP 协议采集 AC 实时数据, 从而获取 AC 下联的 879 台 AP 和全部终端信息。

AP 的物理位置需要人工编辑, 目前学校所有 AP 的命名规则大部分为“校区-楼宇-楼层”。因此首先通过 AP 命名来判断 AP 位置, 根据 AP 命名规则信息编辑对应的 AP 位置。还有部分 AP 没有按照部署位置来命名, 则可通过系统采集到的 AP 上联的 POE 交换机来确定 AP 的位置。

通过以上方法, 将学校一共 879 台 AP, 全部添加了所在楼宇位置, 为后续采集到的终端信息提供定位信息。

(三) 对接网络认证, 获取用户上下线信息

通过将已有数据对接学校网络 radius 认证, 获取终端用户实时的上下线信息, 最终实现终端 IP、MAC、账号的关联, 如图 2 所示。

终端	终端 IP	IP	MAC	终端位置	SSID	速率	连接时间
●	200001000000	172.21.8.200	4446-4560-1940	东区 - 西区主教学楼 - 1	SHXY	2.4G	27:45
●	200001000000	172.21.8.200	5268-2264-9605	东区 - 实训楼 - 3	SHXY	2.4G	34:45
●	200001000000	172.20.8.72	4532-7642-7002	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	2.4G	34:45
●	200001000000	172.20.8.36	4672-8023-6108	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	5G	32:45
●	200001000000	172.21.4.48	7298-0388-8400	东区 - 西区主教学楼 - 4	SHXY	2.4G	12:45
●	200001000000	172.20.8.72	8203-4560-5400	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	5G	45:45
●	200001000000	172.20.8.16	4502-3024-4800	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	2.4G	45:45
●	200001000000	172.21.8.116	8204-4560-6048	东区 - 实训楼 - 2	SHXY	2.4G	19:45
●	200001000000	172.20.8.200	5264-5077-6400	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	2.4G	45:45
●	200001000000	172.21.7.200	4446-4560-1940	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	2.4G	9:45
●	200001000000	172.20.8.160	8448-6047-1200	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	5G	37:45
●	200001000000	172.21.8.228	8448-6047-1200	东区 - 实训楼 - 4	SHXY	5G	37:45
●	200001000000	172.21.4.102	4047-0640-0271	东区 - 实训楼 - 4	SHXY	5G	45:45
●	200001000000	172.21.8.126	4248-4560-4800	东区 - 实训楼 - 3	SHXY	5G	32:45
●	200001000000	172.21.8.88	8448-6047-1200	东区 - 实训楼 - 1	SHXY	5G	34:45

图 2 用户信息

(四) 完善校园地图, 构建校园热图及数字标注图

首先通过嵌入百度地图, 标记学校建筑位置来完善学校的校园地图 (如图 3 所示), 再结合地图构建学校结构图, 根据人员的聚集程度变化显示楼宇区域颜色, 人员聚集越多, 颜色越深。实时展现校园当前的人员聚集情况, 从而构建校园热图, 如图 4 所示。同时支持根据筛选时间段来查询在当前或者历史某一时间范围的校园热力图情况。

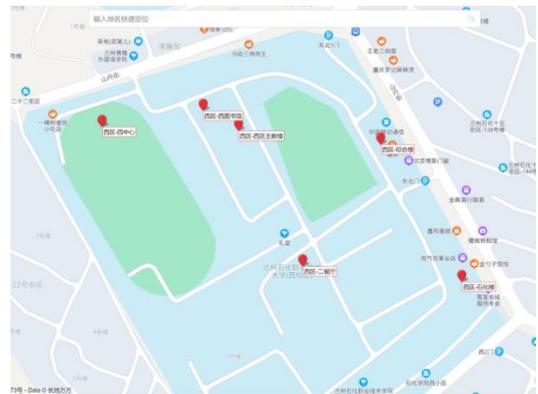


图 3 完善学校地图



图 4 校园热图

学校结构图构建完成后,可以将楼宇当前用户数量标记在地图相应的楼宇位置上,形成校园数字标注图,从而可以查看当前校园人员分布,如图 5 所示。同时支持根据筛选时间段来查询在当前或者历史某一时间范围的校园用户数量的分布情况。

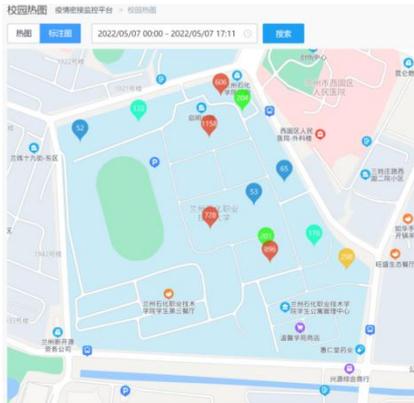


图 5 校园数字标注图

(五) 构建个人轨迹及密接分析

通过用户连接的 AP 所在的物理位置,将这些位置信息标记在地图上,并按照时间顺序连接成线,形成当前用户的移动轨迹,如图 6 所示。

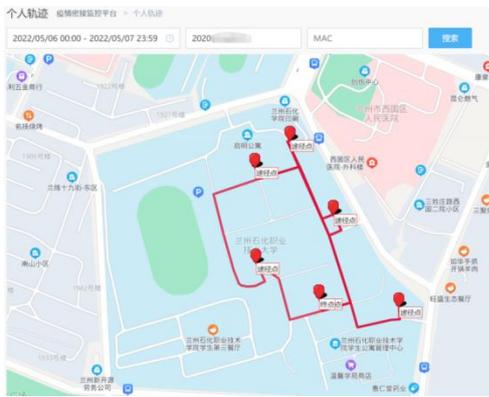


图 6 个人轨迹图

通过与当前用户连接同一 AP 的时间估算接触时长,从而关联密接人群。按照接触时长 2 小时以上、1-2 小时之间、低于 1 小时分为三个评估密接接触程度,归类不同的接触人群,如图 7 所示。

图 7 密接分析表

按照与当前用户连接同一 AP 的物理位置来关联密接人群,按照楼宇位置和接触时间段来归类人群,在图上对关联出的人群做了位置分类,如图 8 所示。

图 8 密接人员位置汇总表

三、后续研究与应用

虽然疫情已经结束,但是传染类疾病在校园里突发还是会一直存在。尤其学校是一个人口聚集密集的场所,同时后疫情时代各种病毒变异频发,传播速度加快,传播范围广泛,使得学校成为一个更加需要关注的聚集性场所。因此,我们依然可以利用流调系统对类似的感染性疾病或其他突发状况做出管控管理,保证师生生命安全。

四、结语

随着传染性疾病和突发事件的频繁在校园发生,智慧防疫流调系统在学校的会应用会越来越广泛,在后续的研究中有很大的发展价值。

[参考文献]

[1]闫树,刘思源.以“数”制“疫”大数据如何助力疫情防控?[J].通信世界,2020(04):24-25.
[2]郭贺铨.大数据助力疫情防控[J].互联网天地,2020(02):2-7.
[3]田峰,黄丽,朱仁义.医疗机构内智能化疫情防控流调系统的应用[J].中国安全防范技术与应用,2021(06):63-66.
[4]任杰.防疫管控平台建设[J].电信快报,2022(08):24-25+46.

基金项目:

2022 年教育科技创新科研项目 (2022A-230); 兰州石化职业技术大学教科研项目 (KJ2020-1)

作者简介:

山青青 (1990.07-), 女, 汉族, 甘肃兰州人, 研究生学历, 讲师, 研究方向: 计算机技术。