

# 영상처리 AI기술과 QR인증을 이용한 지능형 방법 솔루션

송근영 · 김성호 · 김윤호 · 이충호\*

한밭대학교

## Intelligent Security Solution Using Image Processing AI Technology and QR Certification

Keun Yong Song · Seong Ho Kim · Yoon Ho Kim · Choong Ho Lee\*

Department of Information and Communication Engineering, Hanbat National University

E-mail : chlee@hanbat.ac.kr

### 요 약

코로나19 이후 특정 시간대에 무인 매장으로 운영되는 하이브리드 매장이 확산되고 이들 매장에 대한 절도 범죄도 증가하고 있다. 본 논문에서는 무인상점의 심야시간대에 발생하는 범죄를 실시간으로 식별하고 대응할 수 있도록 기존의 무인상점 장치를 충분히 활용한 지능형 방법시스템을 제안한다.

### ABSTRACT

After COVID-19, hybrid stores operated as unmanned stores at specific times have spread, and theft crimes against these stores have also increased. In this paper, we propose an intelligent crime prevention system that fully utilizes existing shop devices to identify and respond to crimes occurring during the late night hours of unmanned shops in real time.

### 키워드

OpenCV, QR, crime prevention, COVID-19, unmanned store

## I. 서 론

COVID-19를 지나며 전국에 무인으로 운영되는 점포들이 많이 생겨남에 따라 이를 대상으로 한 범죄 건수 또한 증가하였다. 기존의 대책은 점포에 CCTV를 설치하여 점포 내부를 점주가 직접 확인하는 것이 일반적이었다. 하지만 이 방법을 통한 범죄의 실시간 파악에는 현실적 어려움이 있으며 즉각적인 대처에 어려움이 있다는 점에서 한계가 있다. 이번 연구에서는 기존 방법 대책으로 설치된 CCTV와 COVID-19 역학조사를 위해 대부분의 점포에 구비된 모바일 디바이스 등 점포의 기존 장비를 활용한 범용적 지능형 방법 시스템을 제안한다.

제안된 시스템은 기존 설치되어 있던 점포 CCTV에 BSD 라이선스를 따르는 OpenCV 라이브

러리[1]의 객체 탐지 기술을 적용하여 점포 내 문제 상황을 실시간으로 파악하고 문제상황 발생 시 점포 내 경고음 송출과 점주에게 푸시 알림 발송 등 범죄 상황에 대한 능동적 대처가 가능하게 하여 기존의 한계를 보완하는 것을 목표로한다.

## II. 지능형 방법 시스템의 개요

점포 내 문제 상황을 판단하기 위하여 점포 입구에서 키오스크를 통해 QR코드를 통해 방문자 정보를 받는다. 해당 정보가 입력되면 자동문이 열리게 되고 이때 입구에 설치된 CCTV를 통해 매장에 입장하는 방문자 수를 기록한다. 이 정보는 실시간으로 서버에 전달되어 점포 내부에 설치된 CCTV에서 탐지되는 점포 내 인원과 비교한다. 두 CCTV에서 카운트한 방문자 수가 다르다면 문

\* Corresponding Author

제 상황으로 판단하고 점포 내부의 스피커로 경고 음성을 송출하고 서버에서 점주의 모바일 APP으로 푸시 알람을 전송한다.

### III. 전체 시스템 설계 및 구현 방법

방문자가 점포에 입장하기 위해 필요한 QR 코드를 발급하기 위해서는 방문자는 방문자 APP을 통해 회원가입을 한다. 이후 각 무인점포마다 부여된 고유 번호를 확인하여 본인 명의의 계정에 점포 고유 번호를 등록한다. 이 요청이 서버로 전달되면 암호화된 인증 코드를 생성하여 해당 점포 DB에 등록하고 이 암호 코드를 방문자 APP에 전송한다. 이후 방문자 APP에서 QR코드 관련 라이브러리인 zxing[2]을 활용하여 전달받은 암호 코드를 포함한 QR코드를 생성 및 저장한다[3]. 이렇게 발급받은 QR코드를 점포 입구의 키오스크에 입력하면 키오스크가 DB 서버에 저장된 암호 코드와 대조하여 인증을 수행하고 문을 개방한다. 키오스크의 QR 스캐너 또한 zxing 라이브러리를 활용하여 구현하였다. 아래의 figure 1은 앞서 설명한 내용을 순서에 따라 도식화 한 것이다.

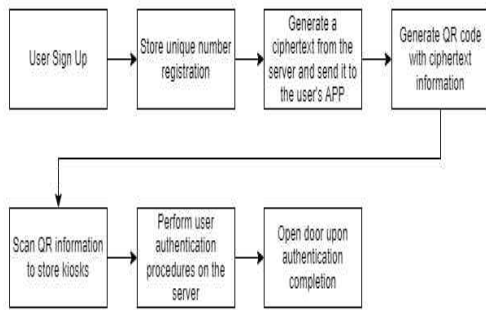


Fig. 1 Procedures for user authentication

출입자 수를 탐지하기 위해선 인공지능 객체 탐지 라이브러리인 YOLO를 이용한다[4]. YOLO는 You Only Look Once의 약어로 하나의 이미지를 빠르게 스캔하는데 특화된 라이브러리이다. YOLO는 Darknet이라는 신경망 프레임워크와 함께 사용한다. 해당 모델링은 카메라로 촬영되고 있는 영상을 프레임별로 잘게 잘라서 그리드 형태로 나눈다. 영상의 한 프레임을 이미지로 간주하고, 그 이미지를 각각의 그리드 형태로 나누어 행렬 데이터로 분류한다. 하나의 이미지 셀과 인접한 셀을 비교하면서 배경만 같은 픽셀인 건지, 아니면 의미가 있는 내용물이 담겨있는지에 대한 신뢰도를 판별해 객체들을 찾아내는 원리이다. 세분화 시킨 하나의 셀과 인접한 셀이 일치할 확률 또는 신뢰도가 일정 값(threshold)이상 도달하게 되면 하나의 집합이 되고, 그 셀들의 집합이 모여 bounding box를 하나의 객체로 인식한다. 그렇게 모인 각 객체가 가상으로 그려진 좌표를 통과하게 되면 입장으로 간주하고 점포 내 방문객 수를 증가시킨다. 이 정보는 서버에 실시간으로 업로드되고 CCTV 관리 프로그램 내 log 파일에 기록된다.

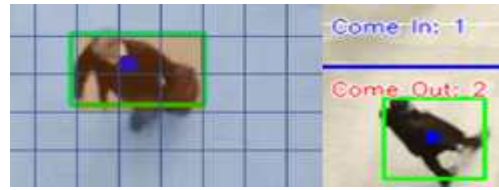


Fig. 2 Object Detection

ID: 2	entrance	&&	time	:	Thu Sep 22 10:23:18 2022
ID: 3	leave	&&	time	:	Thu Sep 22 10:23:27 2022
count down: 1					

Fig. 3 Real-time logging of visitor information

전체 시스템의 실시간 통신을 위해 Amazon Web Services(AWS) 서비스 중 하나인 EC2 환경에 Nginx를 리버스 프록시 서버로 두고 NodeJS의 Express 프레임워크로 RESTful 서버를 구축하였다[5]. 이후 앞단에 DNS 설정을 위해 AWS의 Route 53을 사용, 보안 통신을 위해서는 AWS의 Amazon CloudFront에 AWS Certificate Manager의 인증서를 적용한다. 데이터 관리를 위해서는 AWS의 Relational Database Service(RDS)를 사용한다. RDS는 클라우드 환경에서 데이터베이스를 설치, 운영 및 확장할 수 있는 관리형 서비스이다. 이렇게 HTTPS 프로토콜을 사용하여 단말 간 통신을 암호화하고 데이터 관리 서버를 분리하여 트래픽 부하를 분산하였다. 아래 figure 6은 시스템의 전체 백엔드 아키텍처를 도식화 한 것이다.

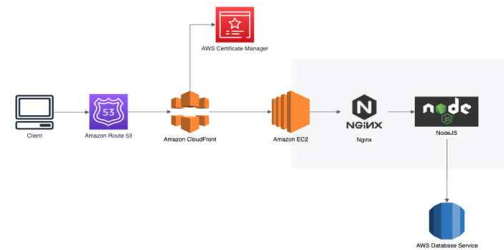


Fig. 4 Backend architecture of the system

### V. 결 론

본 연구에서는 기존 도난 범죄에 취약했던 무인 형태로 운영되는 점포에 대해 인공지능 객체 탐지 기술을 주축으로 객체 탐지, 출입 인증 서비스, 방문자 정보 관리, 실시간 통신 등의 기술을 활용한 범용적 지능형 방문자 시스템을 구현하였다. 향후 임의 환경이 아닌 실제 매장 환경에서의 시범 운영을 계획 중이다.

## References

- [1] Xing Project. [Internet] Available: <https://github.com/zxing>.
- [2] Open CV. [Internet] Available: <https://github.com/opencv>.
- [3] Aleksei Sedunov, Kotlin's Perfect Guide, Mapo-gu, Seoul, Gilbert Pub, 2022.
- [4] Hwang Sun-kyu, Computer Vision and Machine Learning with OpenCV 4, Mapo-gu, Seoul, Gilbert Pub, 2019.
- [5] Cho Hyun-young, Node.js textbook, 2nd ed. Mapo-gu, Seoul, Gilbert Pub, 2020.