

# 실시간 객체 인식 시스템 기반 매장 내 인원수 알림 앱 개발에 관한 연구

권준혁\*, 김승현\*, 박태백\*, 안세현\*, 이초은\*

\*수원대학교 정보통신공학과

wnsгур5529@naver.com, shun05@naver.com, 96yoom@gmail.com

tpgus3557@naver.com, eun9861@naver.com

## A Study on developing headcount notification application based real-time object recognition system

Jun-Hyuk Kwon\*, Seung-Hyun Kim\*, Tae-Baek Park\*

Se-Hyun An\*, Cho-Eun Lee\*

\*Dept. of Information and Communication Engineering, University of Suwon

### 요 약

최근 세계적으로 코로나바이러스가 유행 중인 가운데, 우리나라는 인구 밀집도가 높은 곳이 많아 연쇄 감염이 일어나기 쉽고 특히 식당이나 카페 같은 장소는 불가피한 음식 섭취, 환기되지 않는 실내 공간 등의 이유로 바이러스에 취약하다. 사람들은 코로나 감염 가능성이 큰 사람이 밀집된 장소를 피하고, 비교적 사람이 적은 곳을 선호한다. 하지만 방문하고자 하는 매장에 사람이 얼마나 있는지 확인하는 과정은 번거롭다. 또한, 인기 있는 매장의 경우 코로나바이러스와 무관하게 이용객이 많아 방문 시에 대기해야 하는 불편함이 있다. 이러한 불편함을 해결하기 위해 본 논문에서는 안드로이드 기반 스마트폰 앱을 이용하여 방문하고자 하는 매장에 인원수를 실시간으로 확인할 수 있는 실시간 객체 인식 알고리즘, 앱의 구현 내용을 소개하였다.

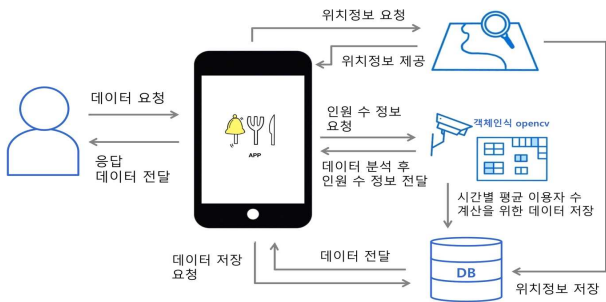
### 1. 서론

전 세계적으로 코로나바이러스가 꾸준히 유행 중이다[1]. 그중 우리나라는 다른 국가에 비해 인구 밀집도가 굉장히 높은 편이다. 그래서 연쇄 감염이 일어나기 쉬운 환경이기 때문에 방역에 많은 노력을 기울이고 있다. 식당이나 카페 같은 매장은 음식물 섭취로 인해 지속적인 마스크 착용이 어려운 공간이기에 감염에 취약하다. 그리고 대다수가 실내에 자리 잡고 있으므로 밀폐되어 있고 환기가 어렵다. 최근 당국은 집단감염 발생 사례 가운데 식당과 카페가 차지하는 비율이 30%나 된다는 점을 강조[2]하였다. 사람들은 코로나 감염 가능성이 높은 밀집된 장소를 기피하고, 비교적 사람이 적은 곳을 선호한다. 하지만 방문하고자 하는 장소에 얼마나 많은 사람이 있는지 확인하기 위해 전화를 하거나 방문해야 하는 번거로움이 있다. 또한, 유명한 식당 혹은 카페의 경우 바이러스와 무관하게 이용객이 많고 방문 시 기다려야 하는 불편함이 있다. 이러한 불편함을 해결하고 사람들에게 편의를 제공할 수 있으면 좋겠다는 생각에 이러한 프로젝트를 진행하게 되었다.

본 어플리케이션을 이용한다면 사용자로서는 비대면으로 간편하게 매장 내 인원수를 파악할 수 있고, 업주로서는 번거로운 과정 없이 사용자에게 정보를 제공할 수 있어 편리하다. 또한, 매장에 손님이 몰리는 것을 방지하여 코로나바이러스가 확산하는 것을 사전에 방지하는 예방책으로써의 역할을 해낼 수 있다. 본 논문에서는 실시간 객체 인식 알고리즘 설계 및 구현을 통해 인식된 객체 데이터의 구현 과정을 나타내고자 한다. 여러 식당에서 영상정보 제공을 꺼렸지만, 운이 좋게도 지인의 식당을 섭외하여 실제 식당을 대상으로 본 어플리케이션이 잘 작동하는지 확인할 수 있었다. 실제 식당을 대상으로 진행한 테스트에서는 라즈베리파이 HQ 카메라 모듈 12.3MP (Raspberry Pi High Quality Camera) 사용이 제한되어 실시간 매장 내 CCTV 영상을 제공받아 본 연구를 진행할 수 있었다. 본 연구는 코로나 판데믹 상황에 한정하며 향후 워드 코로나 시대에 맞춰 확장된 연구를 통하여 다수의 사람이 밀집되는 장소에 기술을 적용하여 다양한 서비스로 확장하여 사용자에게 편의성을 제공할 예정이다.

## 2. 시스템 설계

본 어플리케이션은 실시간 매장 인원수 정보와 함께 날짜/시간별 매장 평균 이용객 통계, 남은 좌석 수 안내, 매장 위치 정보 서비스 등 앱 이용자가 사용 시 편리하게 이용하도록 여러 기능을 포함하여 설계하였다.



(그림 1) 시스템 설계도

(그림 1)은 본 논문이 다루고 있는 앱의 시스템 설계도를 나타낸 것이다. 클라이언트가 데이터를 요청하고 이에 따른 서버의 응답을 도식화하여 나타내었다.

## 3. 시스템 구성

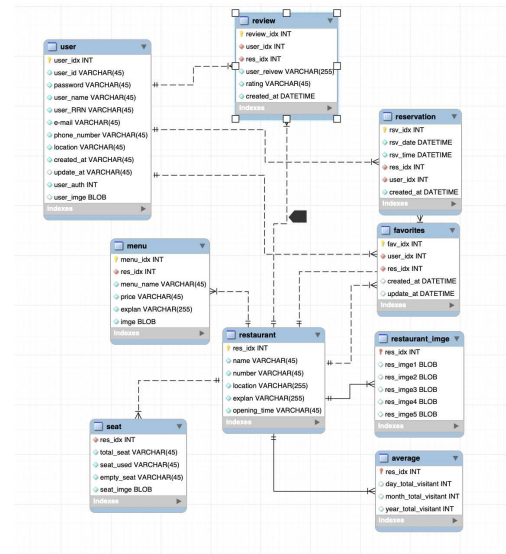
### 3-1. 객체인식

본 어플리케이션의 개발 실험 과정에서 객체 인식 기술을 사용하기 위해 라즈베리파이(Raspberry Pi 4 Model B), 라즈베리파이 HQ 카메라 모듈 12.3MP(Raspberry Pi High Quality Camera)를 사용하였다. OpenCV와 Tensor flow를 이용하여 인식해야 할 객체인 사람과 테이블, 의자에 해당하는 객체 데이터를 사전 학습된 모델을 이용하여 가상환경에서 구현하여, 실제 데이터값을 안드로이드 스튜디오로 넘겨주어 실시간 인원수, 좌석 표시 기능을 수행하였다.

### 3-2. 데이터베이스

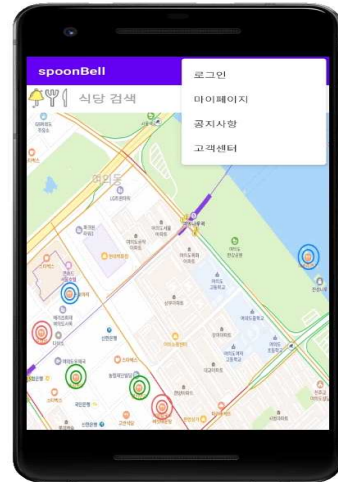
본 어플리케이션의 유저 정보, 식당 정보, 각 시스템의 고유값들을 저장하기 위해 MySQL을 사용하여 데이터베이스를 구현하였다. Linux 운영체제로 서버를 구축하였고 PHP언어를 활용해 Android Studio, MySQL, 서버를 연동하였다. (그림 2)는 데이터베이스

의 개념적 설계인 E-R 다이어그램이다. 어플리케이션의 유저와 식당 각각의 속성들과 그에 따른 관계를 나타내었다.



(그림 2) E-R 다이어그램

## 4. 앱 구현 화면



(그림 3) 앱 지도 화면

(그림 3)는 앱의 지도기능에 해당하는 초기 화면이다. 사용자의 위치를 GPS를 이용하여 받아오고, 그 위치에 해당하는 행정동, 법정동의 정보를 얻는 api를 사용하여 구현하였다. 카카오 개발자 사이트를 이용하여 openssl로 keyhash값 받아와서 사용하고, 내 위치 주변이 지도로 나타내어진다.



(그림 4) 앱 메뉴판 화면



(그림 6) 앱 예약, 좌석 화면



(그림 5) 앱 리뷰, 통계 화면

(그림 4), (그림 5)는 앱 실용성의 필요에 따라 해당 가게의 메뉴와 리뷰를 나타냈다. 단순히 인원수만 표현한다면 이용자로써 앱 실용성이 떨어진다고 판단하여, 메뉴와 리뷰를 추가하였다.

(그림 5) 하단에 요일별 통계는, 매장 인원수 정보를 db에 저장하고, 저장된 인원수 정보를 요일, 시간별로 요약하여 나타낸다.

(그림 6) 상단 화면은 실시간으로 이용 중인 테이블과 이용하지 않는 테이블을 표시한다. 짙은 회색으로 표시된 좌석은 이용 중, 하얀색으로 표시된 좌석은 이용 가능 좌석이다. 하단 화면은 상단의 좌석 현황 데이터를 바탕으로 예약을 할 수 있는 기능이다. 날짜와 시간을 선택할 수 있으며 실시간일 경우 좌석까지 선택이 가능하도록 구현하였다.

## 5. 결론 및 향후 계획

본 논문에서 제안한 딤러닝을 기반한 객체인식을 이용하여 식당의 이용 현황을 파악할 수 있게 해주는 APP은 사용자 누구나 방문을 원하는 식당을 선택하면 기존에 포털사이트와 같은 곳에서 제공되는 정보뿐만 아니라 식당 평면도를 통해 식당 현재 이용 현황을 알 수 있다. 이를 통해 식당에 손님이 몰리는 것을 방지하여 코로나 바이러스가 확산하는 것을 사전에 예방하고 사용자의 편의성을 제고할 것이다. 본 연구는 코로나 팬데믹 상황에서 발생하는 '식당 방문의 제약'을 대상으로 한다. 따라서 본 연구는 특정 분야에 한정한다. 위드 코로나 시대에 맞춰 향후 확장된 연구를 통하여 다수의 사람이 밀집되는 장소에 기술을 적용하여 코로나 바이러스 확산 방지에 이바지하고 다양한 서비스로 확장하여 사용자에 게 편의성을 제공할 예정이다.

**참고문헌**

- [1] 조세일보, “전세계 코로나 사망자 500만명 돌파…1분당 5명 사망”, <http://www.joseilbo.com/news/htmls/2021/10/20211003434565.html>
- [2] 뉴스토마토, “식당·카페 저녁 영업, 1시간 앞당긴 이유…집단감염 30% 발생”, <http://www.newstomato.com/ReadNews.aspx?no=1068526&inflow=N>

- 본 논문은 과학기술정보통신부  
정보통신창의인재양성사업의 지원을  
통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트  
결과물입니다 -