

라이더 배달 기사를 위한 스마트 AR 헬멧 기술 개발 연구

김예지¹, 이애은¹, 최민영¹, 현명은¹, 이경용²

¹영남대학교 컴퓨터공학과 학부생

²동의대학교 응용소프트웨어 겸임 부교수

yeaxyzi@gmail.com, dodms1006@gmail.com, damin29218@gmail.com, hee1871@naver.com
14575@deu.ac.kr

A Study on Smart AR Helmet Technology for Rider Delivery Drivers

Yea-Ji Kim¹, Ae-Eun Lee¹, Min-Young Choi¹, Myeong-Eun Hyun¹, Kyung-Yong Lee²

¹Dept. of Computer Engineering, Yeungnam University

²Dept. of Applied Software Engineering, Dongeui University

요 약

본 연구는 이륜차를 운전함에 있어 기존의 스마트 AR 헬멧과 달리 비대면 음식 배달 서비스 사업에 보다 특화되고 안전에 중점을 둔 스마트 헬멧을 개발하는 방안을 제시하고 있다. 스마트 헬멧, 그리고 본 헬멧과 연동되는 어플리케이션의 개발을 진행하며 웹 대시보드를 통해 라이더의 실시간 위치를 확인하는 기능을 지원한다.

1. 서론

코로나 19 발생 이후 비대면 음식 서비스 소비가 증가함에 따라 라이더가 소화해야 되는 주문량이 증가하고 있다. 라이더는 전용 어플리케이션을 이용해 주문을 접수하고 진행 상황을 확인하는데, 빠르게 주문을 처리해야 되므로 배달 중에도 스마트폰을 보고 조작하는 상황이 자주 발생한다.

도로교통공단에 따르면 이륜차 교통사고는 2019 년 이후 한 해 2 만건 이상 발생하고 있으며 특히 배달 운행이 잦아지는 저녁 및 야식 시간대인 16 시~22 시 에 사고가 집중적으로 발생하는 추이를 보인다.

본 연구에서 소개하는 스마트폰 어플리케이션과 연동된 음성 인식 기술과 AR 기술을 활용한 스마트 헬멧(이하 나르다, Narda)은 배달 라이더들이 스마트폰을 조작하지 않아도 주문을 처리할 수 있으며, 음성 경로 안내 기능을 통해 스마트폰 사용 빈도를 감소시키는 효과를 기대할 수 있다.

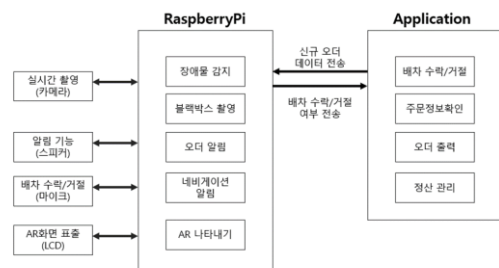
AR 은 ‘Augmented Reality’ 의 약자로 실제 현실의 배경에서 가상의 이미지를 입히는 기술이다. 이를 헬멧에 적용하여 라이더가 스마트폰을 보지 않아도 헬멧에 송출되는 정보를 통해 주행 중 스마트폰 사용 빈도를 줄여 이륜차 교통사고의 발생률이 감소하면 보행자 안전성 증대의 효과로도 이어질 수 있다.

2. 설계

스마트 AR 헬멧과 연동되는 서버 및 데이터 저장소를 구축해 실시간 주문 정보를 불러오는 라이더 배달 어플리케이션은 크로스 플랫폼 환경인 Flutter 에서 Dart 언어로 구현하였다. 데이터 관리는 MySQL 을 사용하며 웹 상에서 관리할 목적으로 phpMyAdmin 을 사용하였다. 회원가입의 중복성을 방지하기 위해 Firebase Auth API 를 사용하였다. 소스코드 공유 및 형상 관리는 Git 을 통해 진행하였다.

웹 관제대시보드를 구현하기 위한 통합개발환경 (IDE)은 VSCode 를 사용하였다. Front-End 는 HTML, CSS, JS 를 사용하였고, Back-End 로는 MySQL, php 를 사용하였다.

Raspberry Pi 에서 개발환경을 구축하기위해 SSH 통신과 putty 를 사용하여 PC 에서 RaspberryPi 에 원격접속해 개발을 진행한다. 구현된 기능인 객체 인식, STT, TTS 는 Python 언어로 작성되었다.



(그림 1) Block Diagram

2.1 Application

라이더가 사용하는 어플리케이션은 Flutter 프레임워크를 이용해 크로스 플랫폼으로 개발을 진행했으며 개발 환경으로 Android Studio 와 Visual Studio Code 를 사용한다.

어플리케이션에서는 새로운 주문에 대한 배차 요청을 처리하며 라이더가 주문을 수락한 경우 라이더의 현재 위치로부터 가게, 그리고 고객까지의 경로 안내를 Kakao Mobility 길찾기 API 를 이용해 라이더에게 제공한다. 기존 라이더 어플과의 차별성을 두기 위해 라이더가 직관적으로 기능을 조작할 수 있도록 명시적인 UI 디자인을 추구하며 추가 편의 기능으로 정산, 헬멧에 송출되는 음성 조절 등을 제공한다.

2.2 Hardware

Raspberry Pi 4는 Bluetooth 를 이용해 어플리케이션과 데이터를 주고받으며 센서의 데이터 수집을 담당한다. 현재 라이더의 위치와 목적지 사이의 실시간 교통정보를 받아와 json 형태로 수신되며, 필요한 정보만 추출하여 현재 위치와 전달받은 경로 데이터를 비교해 라이더에게 안내한다.

Raspberry Pi 에서는 STT, TTS, 객체 탐지 기능을 Thread 를 이용하여 배달진행 데이터를 실시간으로 수집 및 전달할 수 있도록 구현한다. Projector 와 연결하여 헬멧 쉴드에 교통 정보 및 내비게이션에 대한 정보를 송출하여 AR 화면을 구성한다.

라이더 헬멧에서의 AR 화면 표출은 주행에 방해되지 않으면서도 제한된 디스플레이 내에서 사용자의 안전 및 인지오류가 발생하지 않도록 사용자 시야각 내에 배열하는 가이드라인 구축이 필요하다.[1]

센서 모듈에 의해 수집되는 데이터 및 실시간 배달 정보를 라이더에게 명확하게 제공하고 안전을 우선순위로 하는 것을 목적으로 한다. 충분한 정보 노출 이외에도 사용자가 시점을 둘 때의 스트레스를 고려해 쉽고 빠른 인지, 현실 배경과 가상의 객체 간의 자연스러움 역시 신경써야 한다는 것을[2] 유념하여 예상 화면을 구성하였다.

본 연구에서는 주행에 방해되지 않도록 사용자의 두 눈 앞에 디스플레이를 배치하는 양안식을 채택한다. 현실 세계와 CG 간 불일치가 있음에도 운전자와 보행자의 안전을 고려하여 투과형 디스플레이를 적용하게 되었다. [3] 본 연구에서는 해당 채택된 기술들을 바탕으로 실제 스마트헬멧 외관을 설계 및 구현하였으며 빛을 헬멧쉴드에 투과하여 라이더의 시야각 범위 내에 반사해 이미지 데이터가 전달되도록 설계하였다.



(그림 2) AR 화면 구성 및 실제 결과물

2.3 Web

어플을 통해 들어온 주문 및 라이더의 현재 배달상황 데이터를 Web DashBoard 로 재구성한다. 이 DashBoard 에서는 Google Map API 를 사용하여 위도, 경도 좌표를 통해 실시간으로 움직이는 라이더의 위치를 지도에 표출해 현재 배달 상황을 보여준다.

3. 구현

라이더가 배달을 진행하는 상태일 경우 빔프로젝터를 이용한 AR 기술로 배달지까지의 내비게이션 정보를 나타낸다. 또한, 실시간으로 라이더의 위치를 확인하여 가야 할 방향과 거리를 나타낸다. 추천 오더를 받기로 설정한 라이더는 신규 오더 발생 시 스피커로 해당 정보를 알려주고, 음성으로 오더를 수락과 거절을 할 수 있다.

이렇게 배달 데이터가 수집되고 웹 관제대시보드가 업데이트 되어 지도 및 표에 표시된다.

4. 결론

나르다의 기대효과는 다음과 같다. 먼저, 운행 중 휴대폰을 보지 않도록 하여 라이더의 사고를 줄여주는 효과를 기대할 수 있다. 뿐만 아니라 배달 능률을 증가시키고, 음식을 빠르고 안전하게 고객에게 전달함으로써 고객 만족도를 높일 수 있을 것이다. 이러한 효과는 교통 안전과 고객 서비스 품질 측면에서 긍정적인 변화를 가져올 것으로 기대된다.

다만 향후 도로 상황을 고려하여 AR 에 나타내는 기술 연구가 필요하다. 또한, 시끄러운 외부 환경에서도 라이더의 목소리를 잘 인식하도록 개발할 필요성이 있을 것으로 보인다.

나르다를 시작으로 라이더뿐만 아니라 화재 현장에서의 소방관을 위한 헬멧이나 건설 현장에서의 작업자를 위한 헬멧 등 여러 방면으로 AR 기술을 확장할 수 있다.

※ 본 프로젝트는 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1]홍승희, 이승진, 재난 구조 활동을 위한 증강현실 (AR) 기반 소방 헬멧 HMD UI 디자인 연구, 커뮤니케이션디자인학연구, 제 76 호, 82~83 쪽, 2021 년
- [2]심보광, “AR 글래스를 활용한 내비게이션에서의 GUI 연구”, 서울: 덕성여자대학교 대학원, 84 쪽 -85 쪽, 2022 년
- [3]박소영, 이강복, 스마트 헬멧 기술 동향, 정보통신기획평가원, 2090 호, 19~20 쪽, 2023 년