

이륜 자동차를 위한 HMD(Head-Mounted-Display) 헬멧 연구

박현준*, 김경현*, 신현경*, 송미화*

*세명대학교 정보통신학부

e-mail : clsrn0200@naver.com

Head Mounted Display Helmet
For Twowheeled Motor Vehicles

Hyoun-Joon Park, Kyung-Hyun Kim, Hyun-kyung Shin, Mi-Hwa Song*

*School of Information and Communication Sciences, Semyung University

요 약

최근 전기자전거와 같은 개인 이동수단 보급률이 증가함에 있어 기존 차량용 HUD 제품과는 다른 이륜자동차를 위한 헬멧 형태의 HMD의 개발이 필요하다. Transparent Display를 통하여 Optical See-Through 방식과 측·후방에서 다가오는 장애물로부터 사용자의 안전을 도모하고 편의를 제공한다.

1. 서론

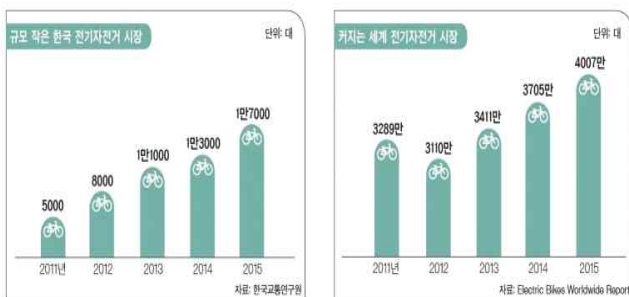


그림 1. 최근 전기자전거 시장 규모 변화추이[1]

그림 1과 같이 전기자전거와 같은 개인 이동수단의 규모는 점점 커지고 있다. 하지만 사륜 자동차의 HUD(Head Up Display)에 대한 연구는 활발히 이루어지고 실생활에 많이 사용되는 반면, 이륜자동차에 대해 HUD 형태 또는, HMD(Head Mounted Display) 형태의 연구는 사륜 자동차의 HUD와 비교하여 연구가 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 사각 지역 감지기를 통해 안전하고, 교통 정보와 길 도우미와 같은 운전자 편의를 위한 HMD 연구를 제안한다.

2. 관련연구

2-1 HUD 유사 연구

HDD(Head Down Display) 방식은 운전자가 정보를 제공받기 위해 디스플레이 쪽으로 시선이나 고개를 돌리기 때문에 주의 분산이 발생하므로 전방 주시 태만에 의한 사고의 위험성이 있다. 반면에 HUD 방식은 운전자가 비교적 머리의 움직임이나 시선의 이탈 없이 전방을 주시한 채로 정보를 제공받을 수 있기 때문에 운전자의 신체적

주의 분산을 막고, 위기 상황에 대처하는 시간이 그만큼 빨라질 수 있어 안전운전을 도모할 수 있다[2].

HUD는 Optical See-Through 방식과 Video See-Through 방식으로 구분할 수 있다. Video See-Through 방식은 카메라로 캡처된 실제 세계 영상과 그래픽으로 생성된 가상 객체를 중첩한 후 모니터를 통하여 사용자에게 제공하는 방식이다[3]. 이와 같은 방식을 통하여 헬멧을 만든다면, 갑작스러운 방전이나 기기 결함으로 실제 세계 영상이 나오지 않은 경우 운전자에게 큰 혼란을 주게 된다. 그러므로 안전을 위해 Optical See-Through 방식으로 투명 디스플레이를 통하여 사용자가 육안으로 바깥 세계를 보면서 동시에 투명 디스플레이에 표시되는 가상 객체를 중첩하여 보는 방식으로 연구해야 한다[3].

2-2 BSD(Bilnd Spot Detection, 사각 지역 감지기)

운전자의 사각지역은 전방으로 95% 눈의 중심(eyellipse)을 기준으로 후방으로는 자동차 뒷면으로부터 3m, 대상 차량의 중심선과 평행하고 대상 차량 차체의 좌(우) 측 모서리로부터 3m 거리의 영역이 적합하다[4].

2-3 최근 HMD 유사 연구

본 연구와 유사한 HMD 형태의 연구는 세계가전 전시회(CES)에서 2018년 Borderless사의 Crosshelmet X1과 2019년 Jarvis X-AR이 있다.

2018년도 CES에서 소개된 Borderless사의 Crosshelmet은 Head Up Display를 지원하고 전방 카메라, 화면 밝기 조정, 터치 조작, 음향 조절, 그룹 톡, 음악 재생 그리고 주행 정보를 제공한다[5].

2019년도 CES에서 소개된 Jarvis X-AR은 AR(Augmented Reality) 투사, Retractable HUD, Amazon의 인공지능 Alexa, 360도 전·후방 카메라 그리고 잡음 제거 기능이 있다[6].

3. 설계

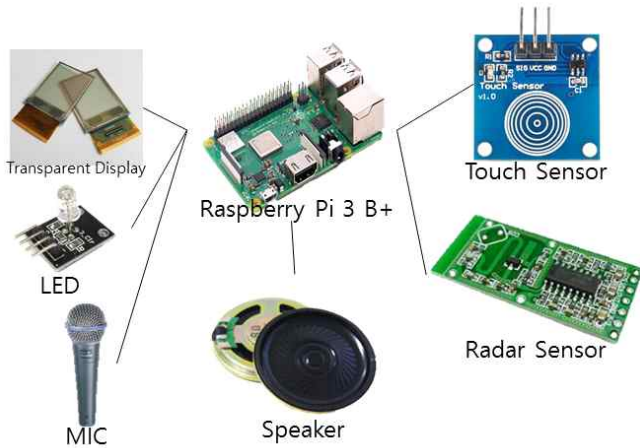


그림 2. 헬멧 Device 시스템 구조

표 1. 시스템의 H/W 요소 및 기능

Parts	Functions
Raspberry Pi 3 B+	시스템 컨트롤러
Transparent Display	시각적인 정보를 주는 디스플레이
Radar Sensor	측·후방 장애물 감지
Touch Sensor	간단한 제어를 할 수 있도록 하는 터치 센서
MIC	사용자의 음성 수신
Speaker	청각적으로 주의
LED	측·후방 장애물에 대한 주의

그림 2와 표 1은 본 연구의 헬멧의 시스템 구조와 하드웨어 구성 요소들의 기능 표이다. 라즈베리파이는 주변 센서들을 제어하고 스마트폰과 블루투스로 통신하는 시스템 컨트롤러 역할을 한다. 투명 디스플레이는 사용자에게 길 안내를 시각적으로 표시하는 역할을 한다. 레이더 센서는 차선 변경 시 또는 측·후방에서 다가오는 장애물을 감지하는 센서 역할을 한다. 터치 센서는 길 안내 도중 갑작스러운 통화연결 요청 시 수신거부 또는 통화 수신을 판단할 수 있는 역할을 한다. 마이크는 통화 시 사용자의 음성을 입력하는 역할을 한다. 스피커는 길 안내에 대한 청각적인 정보와 고속 주행 시 청각적인 주의를 주는 역할을 한다. LED는 레이더 센서를 통해 감지를 통해 직관적인

시각적인 정보로 주의를 주는 역할을 한다.

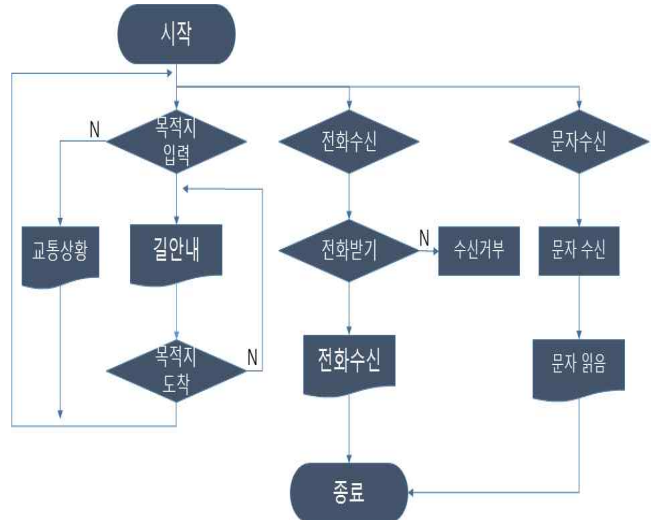


그림 3 시스템 흐름도

그림 3은 길 안내와 전화연결에 대한 시스템 흐름도이다. 길가에 정지한 사용자가 자체적으로 제작된 애플리케이션을 작동한 뒤 목적지를 입력한다면 사용자에게 최적화된 길 안내와 교통 상황을 디스플레이로 표현한다. 길 안내 도중 전화가 수신 연결 요청이 들어오면 터치 센서를 통해(짧은 터치 : 전화 수신, 긴 터치 : 수신 거부)를 수신 연결을 하여 헬멧에 연결된 마이크와 스피커를 통해 통화를 할 수 있다. 문자가 수신되면 화면 디스플레이에 문자를 나타내주게 한다.

4. 구현

4-1 App

Open API 기반으로 제작된 애플리케이션을 실행하면 목적지를 입력받는 화면으로 돌아간다. 사용자의 목적에 맞게 목적지를 입력받으면 목적지까지의 도착률, 다음 안내 방향과 다음 안내의 남은 거리, 현재 시속과 도로의 최대 시속을 나타낸다. 길 안내 모드를 실행하지 않을 경우 기본 값으로 현재의 시속과 도로의 최대 시속을 표현한다. 길 안내와 관련된 내용은 스마트폰과 라즈베리파이 사이에서 블루투스 통신을 통하여 아래의 그림과 같이 투명 디스플레이로 나타난다.



그림 4. App 화면 예시 : 좌측부터 App실행, 목적지 입력, 길안내 모드



그림 5. 헬멧 디스플레이의 화면

[2] 김경호, 박혜선, ‘차량용 증강현실 기술개발 동향’, 한국전자통신연구원[ETRI] 28권 4호, 2013

[3] 정태원, ‘증강현실 기술을 이용한 차량용 헤드업 디스플레이(HUD) 관련 동향 및 발전 방안’, 한국콘텐츠학회지, 14(4), 30-31, 2016.12

[4] 이기호, 이호상, 강병도, 조현율, ‘사각지역 감시장치(BSD) 성능평가 방법에 대한 연구’, 한국자동차공학회 춘계학술대회, 1030-1035, 2013.05

[5] <https://www.crossshelmet.com/>

[6] <https://www.jarvish.com/>

4-2 BSD(사각 지역 감지기)



그림 6. 좌측부터 BSD 핀 연결, 장애물 비 감지, 장애물 감지

그림 6 좌측 사진은 BSD를 구현하기 위해 Raspberry 파이와 레이더 센서(RCWL-0516)와 RGB LED 모듈 연결 테스트이다. 중간 사진은 장애물이 감지되지 않을 때 LED가 꺼진 모습을 확인할 수 있다. 가장 우측 사진은 장애물 감지 시 헬멧 전방에 부착된 LED가 불이 들어온다.

4-3 음성전화연결

라즈베리파이 3 B+ 블루투스 와 스마트폰 블루투스를 페어링 하여 헬멧 내부에 부착한 마이크와 스피커를 통하여 음성 통화를 할 수 있다.

5. 결론

본 논문에서는 이륜자동차 운전자를 위하여 보다 안전하면서 편리한 HMD를 구현하였다. 향후 애플리케이션 확장으로 개인이동수단 사용자가 사용할 수 있는 헬멧으로 사용자의 편의를 제공하는데 유용하게 사용될 것이다. 본 연구는 오토바이 위주의 편의를 구현하였다. 앞으로 오토바이뿐만 아니라 자전거와 전동 킥보드와 같이 개인 이동 수단에 확장한다면 개인이동수단의 시장이 더욱 발전할 것이다.

참고문헌

[1] 최영진, 유부혁 ‘[규제에 묶인 전기자전거] 자전거 타는데 웬 오토바이 면허?’, 중앙시사매거진 1328호 2016.04