

인공지능 기반 차량 인포테인먼트시스템

김규찬[○], 김지섭*, 김정무*, 이창민*, 박준형*, 김태원*, 박준호(교신저자)*
[○]경운대학교 소프트웨어학부,
*경운대학교 소프트웨어학부
e-mail: zxc104703@naver.com[○], {kjs12356, jmjb0615, ckdals5303, wnsjud6429, xodnjs454}@naver.com*, jhpark@ikw.ac.kr*

Vehicle Infotainment System Based on AI

Kyu-chan Kim[○], Ji-seob Kim*, Jung-mu Kim*, Chang-min Lee*, Jun-hyeong Park*,
Tae-won Kim*, Joon-ho Park(Corresponding Author)*
[○]School of Software Kyungwoon University,
*School of Software Kyungwoon University

● 요약 ●

본 논문에서는 미디어파이프와 아이트래킹의 손동작 및 눈 위치 인식을 이용하여 차량 내 조작할 수 있는 다양한 기능을 감압식 버튼이 아닌 카메라를 이용한 동작 기능을 제공해주는 차량 인포테인먼트시스템을 제안한다. 인공지능 모델은 Open-CV 구조를 활용하여 학습을 진행하였고, 라즈베리파이를 이용하여 구현하였다. 제안된 시스템은 운전자를 위해 설계된 다양한 동작들을 시각 정보로 전달해 운전 중 불편함을 대체할 수 있을 뿐만 아니라, 설치 및 사용방법이 간편하여 활용도가 높을 것으로 기대된다.

키워드: 미디어파이프(MediaPipe), 아이트래킹(Eye-Tracking), Infotainment(인포테인먼트)

I. Introduction

운전자는 대부분 운전을 하는 도중에 에어컨 On/Off, 미디어 사운드 조절 등의 다양한 인포테인먼트를 조작하기 위해 버튼을 직접 누르기 때문에 운전 집중력의 저하와 불편함을 초래한다. 또한, 운전 중 Rear-view mirror의 시야각을 조절하기 위해 손으로 조절할 경우 운전자의 주행에 불편함을 초래한다. 본 논문에서는 미디어파이프와 아이트래킹을 이용하여 차량 인포테인먼트 조작의 불편함뿐만 아니라, 운전자가 운전 중 다른 조작을 최소화하여 편리함과 안전에 도움이 되는 차량 인포테인먼트시스템을 제안하였다.

II. Preliminaries

인포테인먼트시스템에서는 사용자의 동작을 인식하기 위해 Mediapipe와 dlib 라이브러리를 사용하였다. 동작 인식은 A/C(Air conditioner) control과 Media control 부분은 Mediapipe 라이브러리를 이용하였고 Rear-view mirror 제어에는 dlib라이브러리를 사용하였다. 손동작에서는 총 7가지의 동작으로 구성되어 있고 Media control은 3가지로 재생/정지/다시 재생으로 구성되어 있다. A/C control 부분은 On/Off, 풍속은 강하게/약하게의 4가지 동작으로

구성되어있다. Eye-Tracking은 dlib를 이용하여 사용자의 눈의 움직임에 따라서 Rear-view mirror가 사용자의 눈 위치로 이동하도록 설계되었다.

III. Design and Development

1. 개발 환경

라즈비안 환경에서 인포테인먼트시스템 개발이 진행하였고, 사용된 라이브러리는 다음과 같다.

Table 1. Development Environment

Library	Mediapipe	dlib	OpenCV	numpy
version	0.10.1	19.24.2	4.6.0	1.24.3

2. 데이터 전처리

본 시스템의 소프트웨어 구성은 다음과 같다. Mediapipe 라이브러리를 사용하여 웹캠에서 손 랜드마크를 감지하며, PIL 라이브러리를 사용하여 이미지에 태그 된 정보를 표시한다. 인포테인먼트 제어는 라즈베리파이의 GPIO 핀에 연결된 팬을 감지된 손 랜드마크로 제어한다. GPIO 핀을 통해 제스처에 따라 A/C를 On/Off 그리고 풍속을 강, 약 조절할 수 있도록 하였다.

인식된 손동작 제스처가 'Play'면 미디어 재생, 'Pause'면 미디어 일시정지, 'Resume'이면 미디어를 다시 재생되고 Pygame 라이브러리를 적용하여 미디어 파일 볼륨을 조절할 수 있도록 하였다. 눈 위치 좌표 값(x, y)를 추출하여 Rear-View mirror를 조절하기 위해 numpy 라이브러리를 사용하였다. Main() 함수에서는 카메라를 초기화 및 무한 루프를 설정하였다. 이 루프를 통해 카메라에 비추어지는 손동작을 인식하고 인포테인먼트를 제어한다.

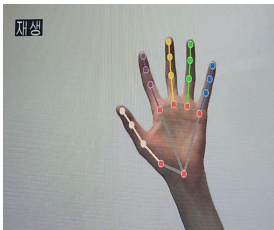


Fig. 1. 작동 제스처

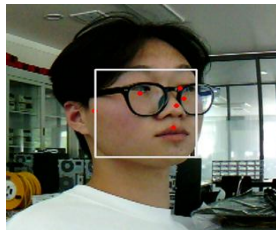


Fig. 2. Eye-Tracking

3. 모델 구조

시스템 전체의 모델 구성은 OpenCV, dlib, Mediapipe, numpy를 이용하여 구성하였고, 각각 OpenCV의 영상로드 및 전처리, dlib의 얼굴 인식 및 얼굴의 위치, Mediapipe의 객체 추적 및 손 감지, numpy의 눈 위치 좌표 연산 값을 이용하여 추출된 데이터로 각각 학습을 진행하였다.

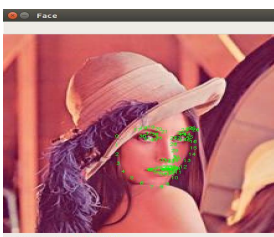


Fig. 3. dlib 얼굴 인식

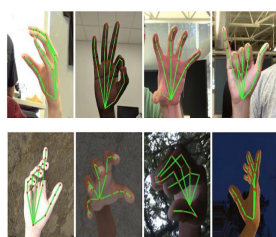


Fig. 4. Mediapipe 손 인식

4. 학습 결과

학습 결과 dlib 라이브러리를 이용한 모델은 Test Accuracy가 98%, Mediapipe 라이브러리를 이용한 모델은 Test Accuracy가 99%를 기록하였고, dlib 및 Mediapipe를 활용한 모델로 시스템을 구성하였다. 결과값이 차이가 나는 것은 입력영상 획득 시 불규칙적인 현상이 나타나는 것에 기인한다.

Table 2. Learning results

Model	Frame	Test
dlib	33.92	95.73171%
Mediapipe	225.34	93.29268%

5. 전체 시스템 처리과정

실시간 동작이 감지되면 카메라 센서가 인식하여 손동작, 눈 위치에 따른 상황에 맞는 기능을 실행하는 형태로 구현하였다.

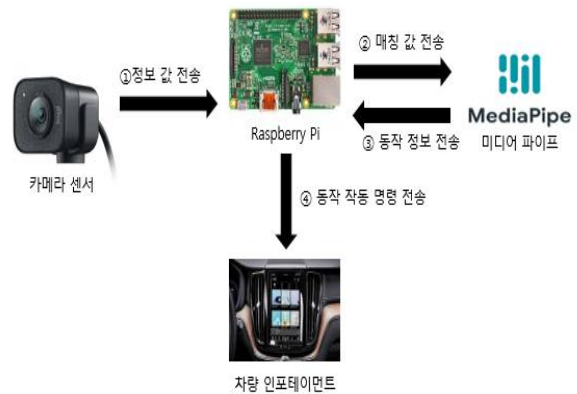


Fig. 5. Infotainment system process

IV. Conclusions

본 논문에서는 Mediapipe를 이용한 차량용 인포테인먼트시스템과 에어컨 풍속 및 오디오 음량 조절, Eye-Tracking을 이용한 Rear-view mirror 시야각 조정 기능을 구현하였다. 기존의 차량은 차량용 인포테인먼트의 버튼이나 터치스크린을 통해 조작하며 Rear-view mirror를 수동으로 조절한다. 본 시스템은 Mediapipe를 이용한 손동작과 Eye-Tracking 기반의 차량 인포테인먼트시스템을 구현하였다. 손동작으로 제어할 수 있는 인포테인먼트시스템의 확장성은 상당히 넓기 때문에 다양한 응용분야에서 추가적인 기능 구현을 향후 개선안으로 남겨둔다.

REFERENCES

[1] Dong-Hyun Kim*, Hyun-woo Lee* 아이트래커를 이용한 시선 데이터 수집 Gaze data Collector using EyeTracker 한국컴퓨터정보학회 2019년도 제60차 하계학술대회논문집 27 권2호 2019 July 11 , 2019년, pp.139 - 140