시점 기반 이동성 제어

김광용, 송기봉
한국전자통신연구원, 통신미디어연구소 차세대콘텐츠연구본부
kwangyk@etri.re.kr, kbsong@etri.re.kr

Viewpoint based mobility control

Kwang-Yong Kim and Ki-Bong Song
Creative Content Research Division, ETRI

요 약

시점 기반 모빌리티란 카메라 영상내에 제어 대상을 제어하는 기능을 의미한다. 본 논문에서는 자체 제작한 스마트 안경에 장착된 마이크로 카메라를 이용하여 바라본 시점에서 제어 대상을 찾고 이것을 이동하는 이동성 제어에 관한 것이다. 개발 목적을 위해 스마트 안경은 라즈베리 파이 보드에 파이 카메라를 장착하고 파이썬 언어 기반으로 제어 대상 검출 및 중심 위치 매칭기와 블루투스 통신 기반 제어기를 구현하였다. 제어 대상은 아두이노 우노 보드 기반의 블루투스 통신 제어가 가능한 모형 스마트카를 자체 제작하였다. 본 실험을 통해서 스마트 안경에서 파이 카메라로 관측된 스마트카를 검출하고 시점 범위 내에서 이동 제어가 가능함을 확인하였다. 앞으로 다양한 제어 대상과 정밀한 대상 인식이 가능하도록 개선함으로써 스마트 안경을 착용한 사용자가 양손을 자유롭게 사용하면서 제어하고자 하는 제어 대상과 쉽고 편리하게 제어와 통신이 가능한 스마트 안경 기반 모빌리티 제어와 통신 시스템을 개발하고자 한다.

Ⅰ. 서 론

최근 코로나 19 와 같이 대유행 전염병으로 인해 전 세계가 비대면 통신 및 정보 처리의 중요성을 인식하고 있다. 이제는 비대면 통신 뿐만 아니라 비대면 대상을 제어하는 정보 처리에 대해서도 관심을 가지게 되었다. 오늘날 스마트 폰은 사람간의 유용한 통신 수단으로 자리 잡고 있고 손가락 터치로 전화, 문자, 이메일 전송 및 카메라 촬영 등의 다양한 앱 기반 서비스를 제공하고 있다[1][2]. 그러나 스마트 폰 기반 대상 처리는 양손을 자유롭게 사용하지 못하므로 최소한 한 손은 손가락 터치를 이용하여 처리가 이루어질 수 밖에 없다. 양손을 자유롭게 사용하지 못하는 지체 장애자들에게는 특수한 제어 장치가 필요하다. 우리는 스마트 안경의 마이크로 카메라를 이용하여 눈으로 관측된 제어 대상을 인식하고 인식한 제어 대상을 시점 기반으로 이동성을 제어하는 연구를 수행하고 있다. 양손은 그대로 자유롭게 사용하면서 눈으로 관측된 제어 대상과 통신하고 제어할 수 있다면 코로나 전염병 대유행 시대를 살아야 하는 오늘날에 있어서 비대면 정보 처리를 위한 안성마춤의 처리 방법이 될 수 있을 것이다. 본 논문에서는 시점 기반 대상 제어의 첫 단계로서 스마트 안경을 이용한 시점 기반 이동성 제어에 관해 알아보고자 한다.

시점 기반 모빌리티 제어 실증을 위해 스마트 안경은 라즈베리 파이 보드에 파이 카메라를 USB 포트에 장착하고 파이썬 언어 기반의 제어 대상 검출 및 중심 위치 매칭기와 블루투스 통신 기반 제어기를 구현한다. 제어 대상은 아두이노 우노 보드 기반의 블루투스 통신 제어가 가능한 모형 스마트카를 자체 제작한다. 실험을 통해 시점 기반 모빌리티 제어가 가능함을 확인하였고 앞으로 제어 대상의 수를 좀 더 늘리고 좀 더 정밀한 대상 검출이 가능하도록 인식 성능을 개선할 것이다. 또한 스마트 안경만 착용하면 양손을 자유롭게 사용하면서 제어 대상과 쉽고 편리하게 제어 뿐만 아니라 통신도 가능한 스마트 안경 기반 모빌리티 제어와 통신 시스템을 개발하고자 한다.

Ⅱ. 스마트 안경 기반 제어 대상 이동성 제어

스마트 안경은 라즈베리 파이 보드와 USB에 연결된 파이 카메라를 기반으로 하여 응용 프로세서 보드를 개발하였다. 스마트 안경 프레임은 3D 프린터를 이용하여 케이스를 설계하고 제작하였다. 제어 대상을 검출하기 위해 Python 기반 스마트카 물체 검출기[3]와 검출된 물체와 시점 위치를 매칭하는 중심 위치 매칭기를 구현하였다[4]. 제어 대상은 아두이노 보드 기반의 블루투스 통신 제어가 가능하도록 모형 스마트카를 제작하였다.

Ⅲ. 스마트 안경 기반 제어 대상 이동성 제어 실험

가. 실험 환경

스마트 안경 기반 제어 대상 이동성 제어를 검증하기 위한 실험 환경과 하드웨어 및 소프트웨어 개발 환경에 대해 알아본다. 스마트 안경 시스템 규격은 다음 표 1과 같다.

표 1. 스마트 안경 기반 제어 대상 이동성 제어 시스템 규격

항 목	규 격
CPU	1GHz single-core ARMv6 CPU (BCM2835)
RAM	512MB
GPU	VideoCore IV GPU
OS	Rasbian
App. S/W	Rasbian Package, Python 기반 스마트카 물체 검출기와 검출된 물체와 시점 위치를 매칭하는 중심 위치 매칭기
용도	스마트 안경형 시점 기반 제어대상 모빌리티 제어

표 2는 제어 대상으로 사용한 아두이노 보드 기반 모형 스마트카 시스템의 규격을 보여준다.

표 2. 제어 대상 스마트카의 시스템 규격

항 목	규 격
CPU	Arduino UNO
Comm	Bluetooth RFCOMM
Firmware	Blutooth Remote Control
Wheels	3
용도	제어대상 이동성 제어(주행) 확인용

그림 1은 시점 기반 이동성 제어 실험 환경을 도시하였다.

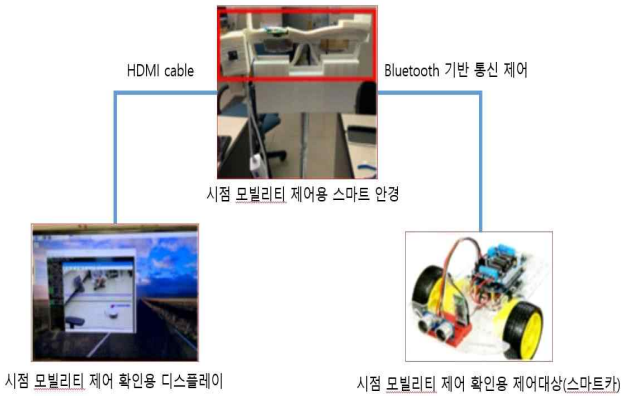

그림 1. 시점 기반 이동성 제어 실험 환경

그림 1과 같이 실험 환경이 구성되면, 스마트 안경의 라즈베리 파이 보드와 대형 디스플레이간에 HDMI 케이블을 연결하여 파이 카메라를 통해 실시간 촬영되는 외부 영상에서 스마트카의 시점 기반 이동성 제어 여부를 확인한다.

그림 2. 스마트 안경과 HDMI 디스플레이간 연결

나. 실험 방법 및 실험 결과

스마트 안경의 블루투스와 스마트카 블루투스간 paring을 통한 모형 스마트카의 이동 주행 제어 여부를 실험한다. 그림 3에서 보는 바와 같이, 모형 스마트카가 파이 카메라에서 촬영된 외부 영상에서 바라다 본 두 개의 파란 경계선 사이 내에서 이동하는지 실험한다.

그림 3. 스마트카가 이동할 경계선 영역 표시

그림 4는 스마트 안경에서 파이 카메라를 통해 바라본 시점에서 자동적으로 되풀이하여 스마트카가 경계선 내에서 위와 아래로 이동 주행하는 결과를 보여 준다.

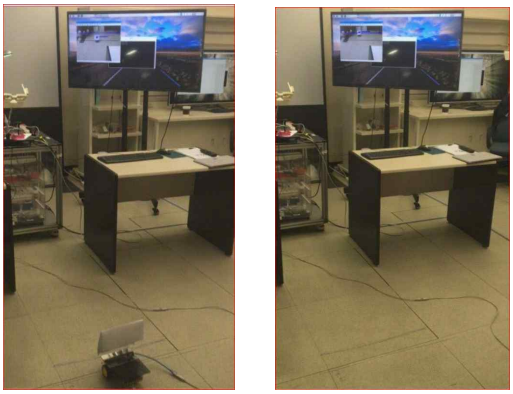

그림 4. 시점 기반 스마트카의 상•하 이동 주행 제어 결과

IV. 결론 및 고찰

최근 비대면 통신 및 정보 처리 기술에 대한 요구가 증가하고 있다. 우리는 앞에서 살펴본 바와 같이 스마트 안경을 이용한 시점 기반 이동성 제어에 관해 알아보았다. 이를 위해 스마트 안경은 라즈베리 파이 보드에 파이 카메라를 USB 포트에 장착하고 파이썬 언어 기반의 제어 대상 검출 및 중심 위치 매칭기와 블루투스 통신 기반 제어기를 구현했다. 그리고 제어 대상은 아두이노 우노 보드 기반의 블루투스 통신 제어가 가능한 모형 스마트카를 자체 제작했다. 실험 결과 시점 기반 모빌리티 제어가 가능함을 확인하였다. 앞으로 스마트 안경에 눈동자 시안 검출 및 추적기와 연동하여 눈으로 관측된 다양한 제어 대상을 인식하고 인식한 제어 대상을 사용자가 쉽고 편리하게 통신하고 제어할 수 있는 시점 기반 제어대상 제어 및 통신 시스템을 개발할 예정이다. 본 목적을 위해서는 다양한 제어 대상 인식과 통신 접속 정보 추출, 인식률 향상 및 인식 속도 개선등의 숙제가 남아 있다. 최종적으로 우리가 목표로 하는 것은 사용자는 양손을 자유롭게 사용하면서 제어 대상과 직관적으로 눈을 통해 쉽고 편리하게 통신하고 제어할 수 있는 핸즈프리 시점 기반 통신 및 제어가 가능한 진정한 비대면 정보 처리 시대를 기대해 본다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부와 정보통신기획평가원의 지원금으로 수행 되었습니다.(포스트 스마트 폰 시대를 위한 Trusted Reality 핵심 기술 개발, 2018-0-002 26)

참 고 문 헌

[1] Future & Basic Technology Research Division, ETRI, "Development of Trusted Reality Core Technology for the Era of Post Smartphone," ETRI R&D Project proposal, 2018-0-00226, 2020.

[2] KISTEP Industry Trend, "AR/VR Technology," Tech trend briefs, 2018.

[3] https://ebenezertechs.com/mobilenet-ssd-using-opencv-3-4-1-deep-learning-module-python/

[4] 김광용, 송기봉, "비접촉식 통신 장치 및 방법", 출원번호: 2019-012 7201, 14. Oct. 2019.