Kinect를 이용한 후방 감지 블랙박스 시스템 설계

김규현* · 장종욱*

*동의대학교

Designed rear sensing black-box system using Kinect

Gyu-Hyun Kim* · Jong-Wook Jang*

*Dong-Eui University

E-mail : kim33276@naver.com*, jwjang@deu.ac.kr*

요 약

끊이지 않는 차량 인명피해 사고들로 인해, 그 원인을 분석하고 방지하는 장치 및 기술들이 다양하게 나오고 있다. 그 중에서 대표적으로 블랙박스 및 후방카메라 등이 있다. 이러한 기술이 발전함에도 불구하고 차량 인명사고가 계속 발생하고 있다. 그 이유는 운전자의 부주의나 차량이 후진 시에 사람이 갑자기 차량의 뒤로 지나가거나 기존의 후방 감지시스템이 어린이들을 제대로 감지하지 못하였기 때문이다.

따라서 본 논문은 사고를 방지하기 위한 Kinect를 이용한 후방 카메라와 사고의 원인을 정확하게 밝혀주는 블랙박스를 통합한 후방 블랙박스 시스템을 설계하고자 한다.

ABSTRACT

Due to vehicle personal injury accident does not, and to analyze the cause and prevention of a variety of devices and technologies are coming out. Among other things, representative of the black box, and rear camera. Despite these advances in technology, and vehicle human injuries continue to occur. The reason for this is that the children, the negligence of the driver or the vehicle is in reverse when a person suddenly passed the back of the vehicle, or the rear of the existing detection system is properly detected was unable to.

Therefore, In this paper, we want to design a black box to reveal the cause of the accident, using Kinect to prevent accidents, rear-view camera and rear integrated black box system.

키워드

Kinect, Black-box, Human injuries, Rear black-box, Rear sensing system

Ⅰ. 서 론

블랙박스란 주로 비행기의 사고 판단을 위해 사용되던 장치로서 비행기가 추락하거나 사고를 당했을 경우, 당시의 상황을 알기 위해 비행기의 속도 및 고도, 비행기의 상태, 조종석의 음성정보를 기록하여 사고를 판단하는 단서로 사용되고 있다[1]. 시대가 발전하면서 이러한 기술을 자동차에 접목시켜 자동차 사고의 원인을 파악하는데 용이하게 쓰이고 있다. 대부분의 자동차용 블랙박스는 전방을 주시하는 1채널 블랙박스이다. 최근 들어 후방까지 주시하는 2채널 블랙박스가 시중에 나오고 있지만 차량의 후미에서 일어나는 사고는 원인 규명이 어렵다. 특히 어린이와 차량 간의 접촉사고가 빈번히 일어나고 있는데 그 이유는 키가 큰 성인이 아니라 작은 유아들이다 보니 운전자의 시야에 보이지 않거나 후방에 장착되어 있는 초음파 센서나 카메라가 어린이 또는 유아를 감지하지 못하였기 때문에 일어나고 있다.

그리고 시중에 나와 있는 블랙박스는 상시 녹화기능이나 충돌감지를 확인했을 때 녹화하는 기능들이 대부분이다. 물론 상시 녹화 기능으로 인해 사고 후 원인 규명을 파악 하는데 도움이 되지만 사고가 일어난 후에 원인을 파악하는 것은 사고방지에 도움이 되지 않는다.

본 논문에선 최근 마이크로소프트사에서 동작 인식을 위한 NUI(Natural User Interface)로써 저가의 키넥트(Kinect) 센서를 이용하여 후방감지 시스템과 블랙박스를 통합한 시스템을 설계 하고자 한다.

키넥트는 RGB 카메라, 적외선 프로젝터와 연동되는 모노크롬 CMO 센서를 이용한 깊이 측정 센서를 장착하고 있어 최근의 3D 카메라 기능을 이용한 연구에도 활용되고 있다. 기존의 후방 카메라 및 블랙박스 기능을 키넥트에 내장 된 센서로 보완하여 후진 주차 또는 후방에 사람이 있을 경우 실시간으로 인식하여 알림 메시지 또는 소리로 경고를 하고 키넥트와 사람간의 Depth의 깊이를 측정하여 후방에 사람의 위치를 그래픽 적으로 나타나게 하는 시스템을 연구하고자 한다[2].

II. 관련연구

2.1 키넥트

키넥트(Kinect)는 콘트롤러 없이 이용자의 신체를 이용하여 게임과 엔터테인먼트를 경험할 수 있는 엑스박스 360과 연결해서 사용하는 주변기기이다. 2009년 6월 1일 E3에서 처음 "프로젝트 나탈"(Project Natal)이란 이름으로 발표했으며, E3 2010에서 공식 명칭인 '키넥트'를 발표한다. 키넥트는 카메라 모듈이 장착되어 모션 캡처로 플레이어의 동작을 인식하며, 마이크 모듈로 음성을 인식한다. 구형 엑스박스 360 모델과 연결하기 위해서는 별도의 전원이 필요하다. 2010년 11월 4일 미국에서 가족 층 공략을 위해 17개의 게임을 키넥트와 동시에 출시하였다. 대한민국에는 2010년 11월 19일 출시되었다[3].

키넥트는 Microsoft에서 출시한 DepthCAM 이다. 하지만 기기 자체는 이스라엘의 PrimeSense사에서 만든 기기의 라이선스를 따서 만들어졌다. 유사기기로는 ASUS사의 Xtion 제품군이 있다.

키넥트는 RGB 카메라, IR 센서, 4-Array Microphone, 3축 센서로 구성되어 있으며, 기타로 제공되는 사양은 표 1과 같다. 기존에는 Xbox 360의 주변기기로 활용되었지만 현재는 데스크탑 어플리케이션 개발에 특화 된 Kinect for Windows가 나와있는 상태이며, 기존의 기기에 비해서 성능이 향상되었다. 특히 Near Mode의 제공으로 키넥트를 좀 더 가까운 거리에서 활용할 수 있게 되었다[4].

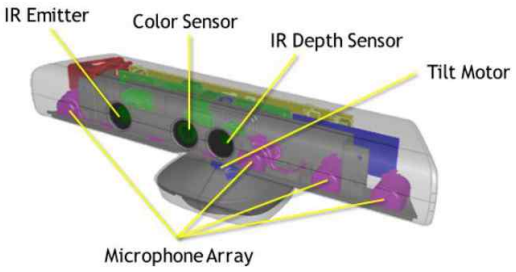

그림 1. Kinect의 세부 구조

표 1. Kinect 사양

Kinect	Array Specifications
Viewing angle	43°vertical by 57°horizontal field of view
Vertical tilt range	±27°
Frame rate (depth and color stream)	30 frames per second (FPS)
Audio foramt	16-kHz, 24-bit mono pulse code modulation (PCM)
Audio input characteristics	A four-microphone array with 24-bit analog-to-digital converter (ADC) and Kinect-resident signal processing including acoustic echo cancellation and noise suppression
Accelerometer characteristics	A 2G/4G/8G accelerometer configured for the 2G range, with a 1°accuracy upper limit.

III. 시스템 구조 및 키넥트 후방 카메라 시스템

3.1 후방 키넥트 블랙박스 시스템 구조

본 논문에서 제안하는 후방 키넥트 블랙박스 시스템 구조는 다음과 같다.

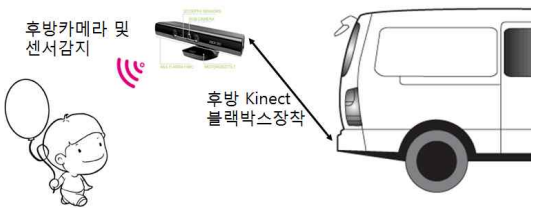

그림 2. 키넥트 후방 감지 블랙박스 시스템

위의 그림 2는 키넥트를 이용한 후방 감지 블랙박스 시스템의 구조를 간단하게 표현하고 있다. 키넥트에서 적외선 센서와 카메라를 이용해서 뒤에 유아 및 사람이 있을 시에 기존의 후방 카메라 및 초음파 센서보다 정확하게 거리 및 위치파악이 가능하다. 따라서 거리를 파악하여 수치화를 시킨다면 운전자들이 사람이나 어린이들이 떨어져 있는 거리를 정확하게 알 수 있어 사고 예방에 도움이 될 것이다. 그리고 영상 녹화 시 저장된 영상은 단말장치에 저장되어 따로 확인이 가능하다.

3.2 후방 키넥트 카메라 설계

본 논문에서 제안할 키넥트 후방 감지 블랙박스에서 두 가지 기능 중 하나인 키넥트 후방 카메라에서는 키넥트 내부에 포함되어 있는 IR Depth Sensor, 카메라가 핵심 기술이라고 할 수 있다. 키넥트에 연결된 단말기를 통해서 정보를 확인 할 수 있다.

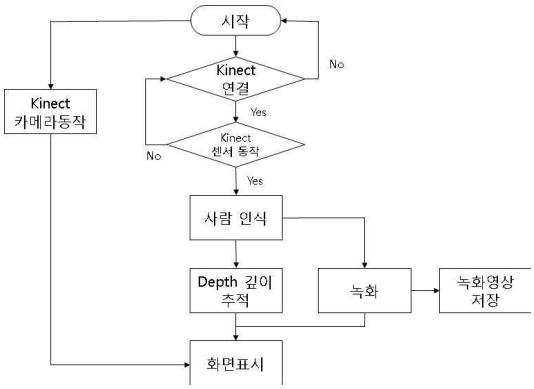

그림 3. 키넥트 후방 카메라 동작 Flowchart

위의 그림은 본 논문에서 제안한 키넥트 후방 카메라 동작의 흐름도이다. 차량에서 후진기어를 넣게 되면 본 시스템이 작동을 하게 된다.

본 시스템이 시작이 되면 키넥트 내부에 포함된 카메라와 키넥트가 동시에 작동을 하게 된다. 키넥트 카메라는 단말장치에 차량 뒤쪽의 영상을 출력하게 될 것이며 키넥트는 연결이 되었는지 안 되었는지를 판단하게 될 것이다. 키넥트가 연결이 되었다고 판단되면 적외선 센서가 동작을 하게 되는데 이 때, 사람이 있다고 판단이 되면 키넥트에 있는 카메라를 통해서 녹화를 실시한다. 그리고 센서가 동작을 할 때에 사람과 차량 사이의 거리를 측정할 수 있으며 키넥트 카메라가 연결된 단말장치에 미터(Meter)와 센티미터(Centimeter) 단위로 표시 될 것이다.

Ⅳ. 후방 블랙박스 시스템

4.1 후방 키넥트 블랙박스 설계

본 논문에서 제안할 키넥트 후방 감지 블랙박스 시스템에서의 또 다른 기능 중 하나인 블랙박스 시스템에서는 키넥트 내부에 포함되어 있는 카메라와 3축 가속도 센서가 핵심 기술이라고 할 수 있다. 키넥트에 의해 후방에서 사고 감지 시 영상을 따로 저장할 수 있다.

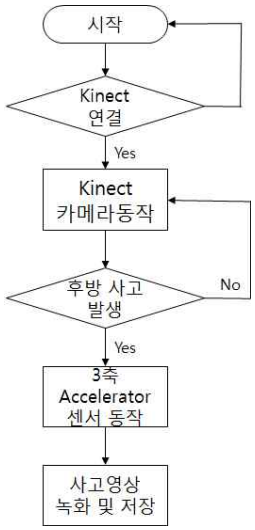

그림 4. 후방 키넥트 블랙박스 동작 Flowchart

위의 그림은 본 논문에서 제안한 키넥트 블랙박스의 동작 흐름도이다. 블랙박스는 차량 전면에 설치 된 다른 블랙박스와는 별개로 작동이 되며 후방 차량사고가 발생이 되면 키넥트 내부에 포함되어 있는 3축 가속도 센서의 충격량을 판단하여 사고여부를 판단하며 사고 발생 전후의 동영상을 키넥트와 연결된 단말장치에 저장 할 수 있다.

V. 결 론

본 논문에서 제시하는 키넥트 후방 블랙박스 시스템은 기존에 장착 되어있는 후방 감지 시스템과 2채널 블랙박스의 후방 카메라를 통합한 시스템으로써 후방 감지 시스템이 장착 되어 있지만 어린이나 갑자기 차량의 뒤쪽으로 나온 사람의 경우 운전자가 알아채지 못하고 접촉 사고가 많이 일어나고 있으며 후방 블랙박스의 경우 2채널 제품에서만 사용할 수 있는 특징이 있다. 그리고 가격 또한 기존 1채널 블랙박스보다 비싸서 사용자들이 많이 찾지 않는 다는 단점이 있다. 본 논문에서 설계한 시스템을 사용한다면 저렴한 가격으로 현재 사용되고 있는 기존의 시스템보다 더욱 정확한 감지를 통해 차량 후진 시 사람과의 교통사고를 예방할 수 있으며 사고 발생 시 정확한 사고 원인을 분석 할 수 있는 장치로써 널리 사용 될 것이다.

추후 이번 연구로 설계 된 시스템을 직접 개발해 볼 것이며 본 시스템에서 필요한 키넥트 센서만을 사용해, 크기를 소형화해서 실제 차량에서 테스트 할 예정이다.

참고문헌

[1] 김장주, 장종욱, “차량내부정보와 외부센서를 사용한 블랙박스 구현”, 한국정보통신학회 학술발표대회자료 2010, pp.76-79

[2] Microsoft Kinect, http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows

[3] 위키대백과 “키넥트”, 2013년 4월

[4] 강찬석, “Kinect 개발 입문서”, PP.3~4 2012년 12월