

차량 개문사고 방지를 위한 접근 감지 알림 시스템에 관한 연구

이석현, 김상대

순천향대학교 의료IT공학과

shlee3930@sch.ac.kr, sdkim.mie@sch.ac.kr

A STUDY ON AN APPROACH DETECTION ALERT SYSTEM FOR PREVENTING VEHICLE DOOR-OPENING ACCIDENTS

Seokhyeon Lee, Sangdae Kim

Dept of Medical IT Engineering, Soonchunhyang University

요약

일상 생활에서 차량 개문사고는 빈번하게 일어난다. 이러한 문제 해결을 위해 아두이노 초음파 감지 센서 기반의 접근 감지 알림 시스템을 제안한다. 제안 방안은 초음파 감지 센서로 물체를 감지하고 거리에 따라서 소리가 나는 주기를 다르게 하고, LED 색을 다르게 표시하여 탑승자가 하차 시 주의를 준다.

I. 서론

차량 사고는 도로 안전에 있어 지속적인 문제로 남아 있으며, 특히 택시나 일반 차량의 정차 상황에서의 개문사고는 주의가 필요하다[1]. 최근 이러한 개문사고를 방지하기 위해서 현대자동차에서는 승객 하차 시 프로젝터가 지면에 멈춤 신호를 투사하는 스마트 택시 표시등을 활용하여 개문사고를 예방하였다[2]. 하지만 이는 뒤따르는 차량의 전방 주시 태만으로 인한 사고를 완전하게 예방하지는 못한다.

기존의 시스템들은 주로 시각적 경고에 의존하는 경향이 있으며 뒤따르는 차량의 운전자에게만 정보를 제공한다는 한계점이 존재한다. 따라서 본 연구는 라이다센서 등과 같은 거리 감지 센서를 활용한 시스템을 제안한다. 이러한 시스템은 차량 문이 열렸을 때 택트 스위치가 켜지고 초음파 감지 센서가 차량이나 오토바이의 접근을 인식하고, 하차자가 문을 열기 전에 소리와 같은 경고 신호를 제공하는 기능을 갖추고 있다. 이러한 기술은 하차자가 사고가 일어날 수 있는 상황을 보다 정확하게 인지할 수 있도록 도와주며, 개문 사고의 위험성을 크게 줄일 수 있다. 특히 시각적으로 상황을 인지하기 어려운 시각장애인에게도 큰 이점이 될 수 있다고 생각한다. 따라서 본 연구는 아두이노의 초음파 감지 센서를 활용한 시스템의 설계 및 구현을 통해 개문사고 예방의 새로운 가능성을 탐색하고자 한다.

이 연구의 결과는 차량 안전 기술 발전에 기여할 뿐만 아니라, 일상적인 운전 환경에서도 더욱 안전한 주행을 촉진할 것으로 기대된다. 나아가, 본 논문은 차량 감지 센서를 통한 사고 예방의 효과성을 실험적으로 검증하여, 향후 관련 기술의 발전을 위한 기초 자료를 제공할 것이다.

II. 개문 사고 방지 시스템

본 장에서는 초음파 방지 센서를 이용한 개문 사고 방지 시스템을 제안한다. 뒤따라오는 차량의 여부를 알려주는 부저를 통해 하차자에게 위험 신호를 보내는 것을 목표로 한다.

II-1. 시스템 구성 요소

본 절에서는 초음파 감지 센서와 부저를 이용한 개문 사고 방지 시스템의 구성요소에 대해 설명한다. 본 시스템은 다음과 같은 요소로 구성된다.

- 택트 스위치
- 초음파 감지 센서
- 부저(스피커)
- LED

위의 구성 요소들은 차량의 문이 열렸는지 확인하는 기능, 차량이 있는지 감지해주는 기능, 소리를 내는 기능을 수행한다. 해당 요소들은 아두이노 우노를 사용하여 구현한다.

II-2. 시스템 동작 과정

본 절에서는 개문 사고 방지 시스템의 동작 과정을 설명한다. 실행 과정은 [그림 1]의 순서도와 같이 표현하였다.

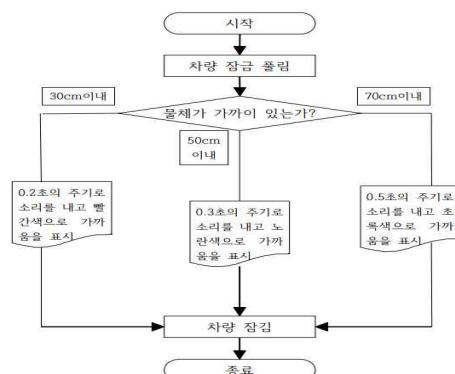


그림 1. 시스템 실행 순서도

본 시스템은 차량의 잠금이 풀렸는지 확인할 수 있는 택트 스위치와 차량을 감지할 수 있는 초음파 센서 부분, 초음파 센서가 보내주는 거리 정보를 바탕으로 소리를 내주는 부저와 LED로 구성되어있다. 아두이노 우노에서 제공하는 초음파감지 센서는 4m까지 밖에 측정이 안되는 한계가 있다. 따라서 약식으로 30cm안쪽, 50cm안쪽, 70cm안쪽으로 거리를 나누었다. 거리가 가까워짐에 따라서 신호음의 빠르기를 달리해서 가까울수록 빠른 음을 내고 LED구현을 다르게 설계하였다.

거리	< 30CM	< 50CM	< 70CM
소리 주기	0.2초	0.3초	0.5초
LED	빨강	노랑	초록

표 1. 거리에 따른 소리 주기 및 LED 표시

표 1은 거리에 따른 소리 주기 및 LED 표시를 나타낸 것이다. 거리의 기준을 30cm, 50cm, 70cm로 설정하였고, 소리가 발생하는 주기를 나타내었다. 색은 R, G, B로 표시하였고 물체의 거리에 따라 색을 다르게 구별하였다.

III. 구현결과

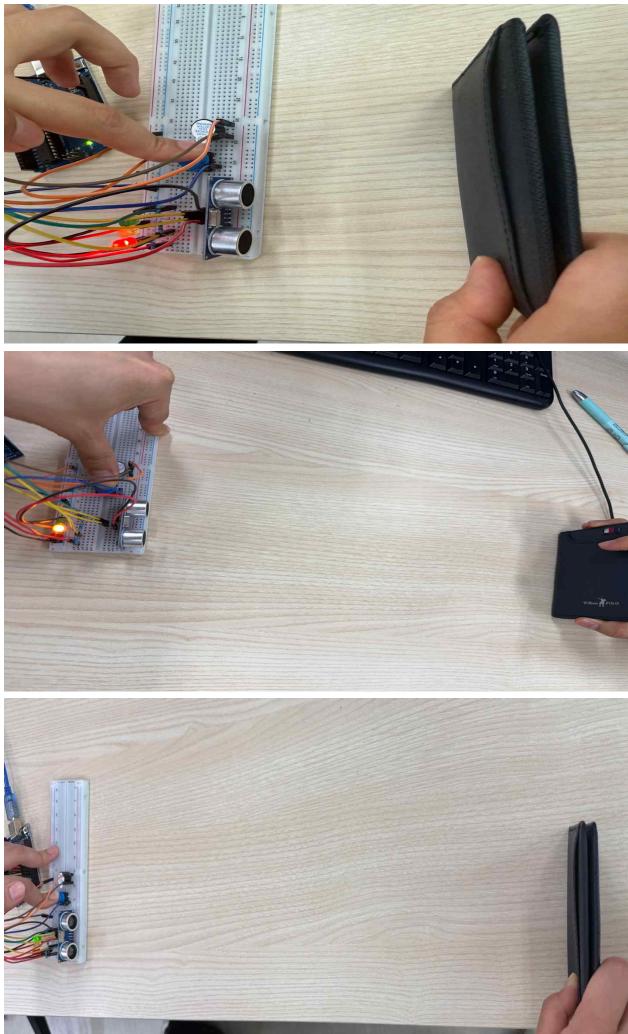


그림 2. 물체의 거리에 따른 LED 표시

그림 2의 각 그림은 초음파 감지 센서를 통해 감지된 물체의 거리에 따른 LED 표시를 나타낸 것이다. 첫 번째 그림은 물체가 30cm 이내에 감지되어 빨간색 LED가 켜진 상태이다. 두 번째 그림은 물체가 50cm 이내에 감지되어 노란색 LED가 켜진 상태이다. 세 번째 그림은 물체가 70cm 이내에 감지되어 초록색 LED가 켜진 상태이다.

```
Output Serial Monitor ×
Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM4')
Distance: 6.45 cm
Distance: 8.01 cm
Distance: 8.76 cm
Distance: 10.39 cm
Distance: 12.31 cm
Distance: 13.84 cm
Distance: 15.59 cm
Distance: 16.79 cm
Distance: 18.57 cm
```

그림 3. 초음파 감지 센서에 감지된 물체의 거리

그림 3은 택트 스위치가 눌린 상태에서 초음파 감지 센서를 통해 감지된 물체의 거리를 아두이노 코드에서 제공하는 시리얼 모니터를 통해 보여진 결과이다. 이를 통해 물체의 거리에 따른 아두이노의 결과값을 확인할 수 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 아두이노를 활용하여 탑승자가 하차 시 주의를 줄 수 있는 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 차량 주변 물체의 거리에 따라 LED 불빛을 다르게 표현하고 소리의 주기를 다르게 표현함으로써 탑승자가 하차 시 개문 사고를 예방할 수 있을 것으로 기대된다. 본 연구의 결과는 앞으로 택시 이외에 일반 차량에도 부착하여 하차 시에 발생할 수 있는 사고가 예방될 것이다. 하지만 시스템의 정착 및 보급을 위해선 아두이노 초음파 감지 센서 거리 문제 해결이 필요할 것으로 사료된다.

ACKNOWLEDGMENT

“본 연구는 2025년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구 결과로 수행되었음”(2021-0-01399)

참 고 문 헌

- [1] 정승필. “스쿨존 한복판서 개문사고 당한 오토바이”, 아이뉴스24, 2023년 9월 13일, (<https://www.inews24.com/view/1631988>)
- [2] 서재근. “현대차, ‘스마트 택시 표시등’ 개발”, 헤럴드경제, 2024년 7월 10일, (<https://biz.heraldcorp.com/article/3432038>)