|  |
| --- |
| **1. 주제**  전동 킥보드 헬멧 미착용 및 다인 탑승 감지 시스템 개발 제안  **분반, 팀, 학번, 이름**  1반, 10팀 이제우 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  전동 킥보드를 이용하는 사용자가 모두 헬멧을 착용하게 하고 1인 탑승만을 유도하는 시스템을 개발한다. 이를 위해 헬멧에 센서를 부착하여 헬멧을 착용하지 않았을 경우 전동 킥보드에서 경고음이 반복하여 울리도록 한다. 또한 전동 킥보드 발판에 센서를 부착하여 발을 감지했을 때 2인 이상 탑승하였다고 판단되면 전동 킥보드에서 경고음이 반복하여 울리도록 한다. 이 시스템이 도입되면 헬멧의 필수 착용으로 사고 발생 시 부상 정도를 줄일 수 있으며 다인 탑승을 억제하여 안정성을 확보할 수 있을 것이다. | **3. 대표 그림**  - 개발 배경  일상생활에서 전동 킥보드를 이용할 때 헬멧을 착용하지 않은 상태로 2인이상으로 탑승하여 위험한 상황에 노출되거나 사고가 발생했다는 뉴스나 기사를 빈번하게 발견할 수 있다. 관련 규정이 존재함에도 지켜지지 않는 상황이기 때문에 이를 근본적으로 해결할 수 있는 시스템을 만들고자 하였다.  - 예상 결과    그림 1. 센서가 부착된 헬멧  그림 2. 센서가 부착된 발판 |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  전동 킥보드 이용률이 급격히 증가함에 따라 관련 안전사고도 증가하고 있는 요즘, 이용자들의 안전 뿐만 아니라 보행자들의 안전을 위하여 헬멧 미착용, 다인 탑승에 대한 대책 마련이 시급하다. 이러한 배경속에서 헬멧 미착용 감지 시스템과 다인 탑승 감지 시스템을 제안한다. 향후 이 시스템을 완성해 나가는 과정에서 실제 적용되었을 때 어떤 반응을 불러올 것인지에 대해서 고려해야 하며 문제 상황을 더 효과적으로 해결할 수 있는 최적의 모델이 무엇인지 개선하며 고민해야 한다. 이 제안을 통해 전동 킥보드의 안전성을 높이고 사회적으로 부정적인 시선을 변화시킬 수 있음을 기대한다. |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  전동 킥보드가 상용화되고 이용률이 급증하면서 다양한 안전사고가 빈번하게 발생하고 있습니다. 특히 다인 탑승으로 인한 사고 사례가 지속적으로 뉴스에 보도되고 있으며, 전동 킥보드의 관리와 안전 문제에 대한 사회적 관심이 커지고 있습니다. 이러한 문제는 이용자 개인의 안전 뿐만 아니라 주변 보행자들의 안전에도 큰 위협을 가하고 있습니다.  다음의 사진은 청소년들이 헬멧을 착용하지 않은 상태로 전동 킥보드의 정원을 초과하여 이용하고 있는 모습을 담고 있습니다. 이처럼 청소년들이 헬멧을 착용하지 않은 채 2인 이상으로 전동 킥보드에 탑승하여 큰 사고로 이어진 사례를 살펴보면, 2023년 5월 서울 서초구의 왕복 8차선 도로에서 보행자 신호의 빨간 불을 무시한 채 전동 킥보드를 타고 횡단보도를 건너다가 직진 중이던 택시를 들이받는 사고가 있었습니다. 다행히 큰 인명피해는 없었지만, 이와 같은 사고는 언제든지 심각한 부상이나 사망사고로 이어질 수 있는 잠재적 위험성을 내포하고 있습니다. 이러한 사고 사례는 전동 킥보드 이용 시 헬멧 착용과 정원 초과 방지가 얼마나 중요한지를 다시 한번 상기시키며, 이를 예방하기 위한 시스템적 개선의 필요성을 보여줍니다.  그림 3. 정원을 초과하여 전동 킥보드를 이용하는 학생들  위의 사진처럼 전동 킥보드는 기본적으로 운전면허가 필요한 이동수단이지만, 이를 제공하는 앱이나 회사에서 면허 등록을 요구하지 않는 경우가 많아 청소년들까지 쉽게 이용할 수 있는 실정입니다. 이로 인해 법적으로 규정된 운전면허 소지 의무를 실제로 적용하기가 어려워졌습니다. 따라서 면허 등록 문제를 개선하는데 한계가 있는 상황에서는, 헬멧 착용을 의무화하여 안전사고 발생 시 부상의 정도를 최소화하거나, 다인 탑승을 억제함으로써 전동 킥보드 이용의 안전성을 확보할 필요가 있다고 생각했습니다.  이 문제를 극복하기 위한 방안으로, 헬멧에 센서를 부착하여 사용자가 반드시 헬멧을 착용하도록 유도하고, 킥보드 발판에 여러 개의 센서를 부착해 다인 탑승을 감지하는 시스템을 도입하는 방법을 생각했습니다. 이를 통해 다인 탑승을 방지하고 안전 규제를 강화함으로써 전동 킥보드 이용의 안전성을 보다 높일 수 있을 것입니다. |
| **4. 본론**  이 시스템에서 필요한 기술 요소는 크게 헬멧 착용 기능 부분과 다인 탑승 감지 부분으로 나누어 질 수 있습니다. 먼저 헬멧 부분에서 필요한 기술로는, 헬멧 안에 설치할 초음파 센서에서 머리와의 거리를 감지할 수 있는 거리 측정 알고리즘이 있습니다. 초음파 센서는 신호를 보내고 그 신호가 반사되어 돌아오는 시간을 측정해 거리를 계산하는데, 이 점을 고려하여 헬멧 안쪽에 초음파 센서를 설치해서 사용자의 머리와 센서 사이의 거리를 계산해 일정 거리 이하가 되었을 때 사용자가 헬멧을 착용하였다고 판단하는 알고리즘이 필요합니다. 이후 헬멧을 착용하지 않은 채로 전동 킥보드를 가속하려 했을 경우 경고음이 울릴 수 있도록 설계합니다. 정리하자면 초음파 센서로 사용자의 헬멧 착용 여부를 감지하고, Bluetooth, Wi-Fi 또는 직접 연결을 통해 경고 시스템에 신호를 전송하는 방식으로 시스템을 설계해야 합니다.  다음으로 다인 탑승 감지 부분에서 필요한 기술로는, 먼저 압력 센서를 활용한 발 감지 시스템이 있습니다. 발판에 여러 개의 압력 센서를 부착하여 탑승자의 발을 실시간으로 감지하고, 이를 통해 두 명 이상의 사람이 킥보드에 탑승했는지 여부를 확인할 수 있습니다. 이를 위해 압력 데이터 분석 알고리즘이 필요하며, 센서가 감지한 데이터를 바탕으로 발의 위치와 크기를 분석해 정확한 판단을 내릴 수 있어야 합니다. 이를 위해 오픈소스를 이용해서 발의 모양, 무게, 위치 등의 데이터를 수집하고, SVM과 같은 딥러닝 모델을 활용하여 데이터를 학습시켜 발의 개수를 보다 정확하게 판단할 수 있는 알고리즘을 구현하려고 합니다. 이렇게 판단을 내려 2인 이상 탑승이 감지되었을 경우 경고음이 울릴 수 있도록 설계합니다. 정리하자면 여러 개의 압력 센서를 전동 킥보드 발판에 부착하여 몇 명이 탑승했는지 판단하고 Bluetooth, Wi-Fi 또는 직접 연결을 통해 경고 시스템에 신호를 전송하는 방식으로 시스템을 설계해야 합니다.  이 시스템은 기본적으로 아두이노를 사용하여 구현할 예정이다. 아두이노에는 초음파 센서, 압력 센서, 실시간 데이터 처리 기능이 있는 마이크로컨트롤러가 존재한다. 이 모델들을 활용하면 시스템을 효과적으로 구현할 수 있을 것이다.  헬멧 미착용 감지 시스템에서는 먼저 초음파 센서를 헬멧 내부에 설치하고, 아두이노에서 실시간으로 헬멧 착용 여부 데이터를 처리할 수 있도록 한다. 이후 헬멧이 착용되지 않았다고 판단되었을 경우 경고음이 발생하도록 구현한다. 이 부분에서는 초음파 센서를 최적의 위치에 설치하는 것을 개발 방향으로 한다.  두번째로 다인 탑승 감지 시스템에서는 압력 센서를 발판에 설치하고, 아두이노에서 실시간으로 발의 개수를 감지하여 처리한다. 이후 2인 이상이 탑승하였다고 판단되었을 경우 경고음이 발생하도록 구현한다. 이 부분에서는 2인 이상의 탑승을 효과적으로 판단할 수 있도록 압력 센서 알고리즘을 구현하는 것을 개발 방향으로 한다. |

**7. 출처**

\*참고자료

박해진 외 3명, 『전동킥보드의 다인 탑승 방지방안에 관한 연구』, 건양대학교 재난안전소방학과, 2024, 285-287