라즈베리파이를 이용한 교통안전 통합 솔루션

● 참 가 팀 소속:국민대학교 창의공과대학 전자공학부 (담당 교수:정일엽)

● 참 가 팀 이름: 국민자동차안전솔루션(김준호, 최성환, 김희은, 정상욱)

1. 작품 개요

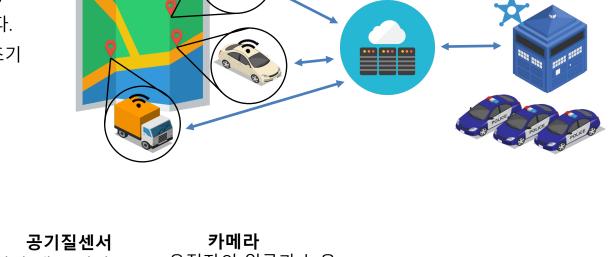
설계주제

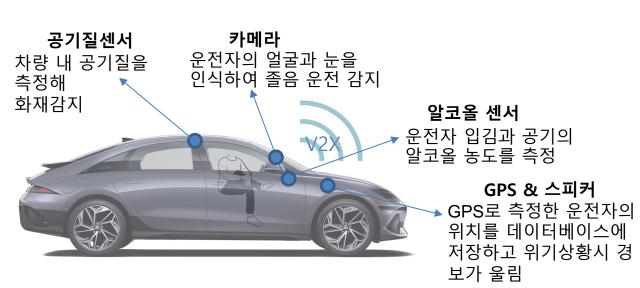
현재 시스템

- □ 기존 시스템은 대부분 자동차사고 발생 시 운전자 또는 제3자가 직접 전화로 신고하는 시스템입니다.
- □ 이러한 시스템은 개별 운전자의 사고에 대해서 조기 예측 및 즉각 대응이 쉽지 않아 골든 타임을 놓칠 가능성이 있습니다.
- □ 또한 사건 발생 시 즉각적인 정보공유가 힘들어 출동 지연 및 혼란을 발생시킬 수 있습니다.

통합 시스템

- □ 국민 자동차 안전 솔루션팀은 이러한 현재 시스템을 넘어 통합 관리 시스템이 필요하 다고 생각하여 통합 시스템을 제시합니다.
- □ V2X이라는 기술로 차량내 다양한 iot센서를 활용해 수집된 데이터를 통합적으로 분석하 여 개별 운전자의 위험상황 조기 예측 및 대 응을 가능하게 해줍니다.

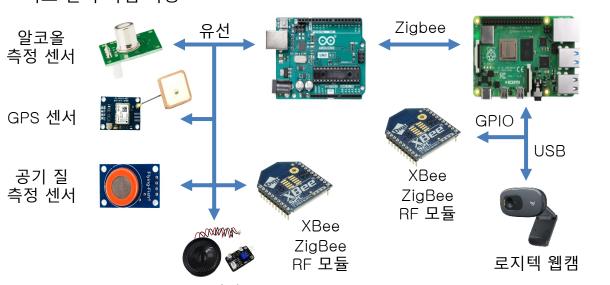




구현도

Hardware

- □ 아두이노에 있는 알코올, 공기질 측정 센서로 음주 운전 및 자동차 화재를 감지
- □ 라즈베리파이에 있는 웹캠으로 졸음운전을 감지
- □ 각 차량 마다 아두이노 보드에 센서들을 부착해 라즈베리파이 보드와 1대 N 통신
- □ 라즈베리파이에서 아두이노로부터 받은 데이터를 sal 데이터 베이스에 넣음
- □ AWS클라우드에서 RDS를 사용하여 공통 데이터베 이스 관리 작업 가능



GUI

통합관리 시스템을 통해 관련 관리자가 볼 수 있는 화면 (화면 x표시는 관리자의 위치입니다)



- □ 왼쪽 화면에는 위험운전자 정보와 상태, 오른쪽 화면에는 자동차의 위치정보(GPS)를 지도 api에 표시한다. 지도 위에 위험 운전자의 위치를 직관적으로 인지할 수 있도록 구현한다.
- □각 운전자 마다 사건 발생 시간과 차량번호를 데이터베이스에 저장해 GUI로 쉽게 확인 할 수 있도록 구현한다.
- ▶ 통합관리 시스템으로 경찰서 또는 소방서에서 즉각 출동할 수 있도록 GUI를 구현

2. 특 징

3. 응용 분야

다양한 적용 분야

1. [자전거&킥보드 관리] -이상상태 감지 및 알림

데이터

데이터

통합 관리 솔루션이 적용될 수 있는 분야들

자전거&킥보드

자전거&킥보드

자전거&킥보드

통합 관리 시스템의 장점과 단점

GOOD

- ▼적은 인원으로 다수의 차량 관리 관리자 한명이 여러 차량을 동시에
- 즉각 조치 가능
 시스템으로부터 받은 정보 즉 위치,
 시간, 차량번호 등으로 즉각적으로
 조치할 수 있다.
- **교통 안전 통합 관리 가능**자동차 화재사고, 음주, 졸음운전을
 통합하여 관리할 수 있다.

BAD

- ✓개인정보 침해 개인 정보를 침해한다는 느낌이 들 수 있다
- ✓ 센서의 민감성 및 오작동 문제 흡연이나 동승자의 음주로 인한 센서 옷작동으로 얼울하게 신고 당할 가능성이 있다.
- **★은 전력 사용량**다양한 센서들과 보드가 항상 통신하기
 때문에 많은 전력을 사용할 수 있다.

음주 측정 킥보드와 설계작품

예방과 사고율 감소

□ 이를 통해 도로 안전을 증진

를 예방하는 데 기여

플랫폼을 연동시켜 음주 운전

하고 사회적으로 민감한 이슈

인 음주 운전으로 인한 사고

단점 보완

구체적인 단점 보완 방법



- ✓ 사전에 개인정보 활용 동의를 얻음
- 음주 또는 졸음 운전 전과가 있는 위험인물 대상으로 시행



사용량

▼ 전력 소비량이 높은 와이파이 통신 대신 Zigbee통신 사용



센서 오작동

2. [스마트홈] -원격 모니터링 및 지원

건강 감시장비 B 데이터

건강 감시장비 A

건강 감시장비 C

건강 감시장비

START

ACQUIRE IMAGE INCLUDING DRIVER INFORMATION

GENERATE SYNTHESIS IMAGE OBTAINED BY CONVERTING ACTUAL IMAGE OF DRIVER

CONTROL VEHICLE ACCORDING TO

INFORMATION ON DETECTED DRIVER'S CARELESS DRIVING DETERMINATION LEVEL DURING SMART CRUISE CONTROL OPERATION

END

□ 유사점

□ 차이점

데이터

데이터

- 알코올 센서를 차량 각 좌석마다 위치시키고 운전석에서만 수치가 높을 경우만 감지
- 화재 가스 탐지 센서 외에도 다양한 센서 (불꽃 감지 센서, 온도 센서 등) 활용

터링

메인서버

발명 명칭: SIMULATION LEARNING-BASED DROWSY DRIVING SIMULATION PLATFORM SYST

출원인: HYUNDAI MOBIS CO., LTD.

을 제어하여 부주의 운전을 방지합니다.

EM AND METHOD FOR DETECTING CARELESS DRIVING IN CONJUNCTION WITH DEEP LEARNING

공개 번호: 10-2021-0110483

출원 일자: 2021년08월20일

설계작품과의 유사점과 차이점

록 도와줍니다.

관련특허 이미지를 통해 운전자의 부주의한 운전구동 검출

설계작품 이미지를 통해 운전자의 눈 및 머리 위치를 통해 졸음여부 측정

스마트홈 시스템으로 라즈베

리파이의 데이터베이스에 저

장된 정보를 실시간으로 모니

강 상태나 환경 상태를 원격으

로 모니터링하고, 이상이 발견

되면 관련 담당자나 응급 서비

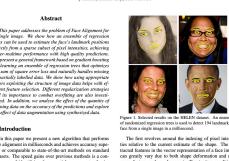
스와 연결하여 즉각적으로 지

□ 이를 활용하여 취약계층의 건

졸음운전 인식 방법

Database

졸음운전 감지 알고리즘



<CVPR2014에 나온 논문>

회귀 트리를 이용한 1밀리초 내 얼굴 정렬이다. 이 논문은 앙상블 회귀 트리(ensemble regression trees)라는 기법을 사용하여 얼굴 정렬과 특징점 을 효율적 뽑는다.

□ 졸음운전을 감지하기 위해 사용한 기술은 앙상블

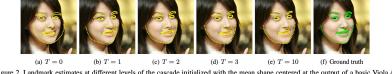
□ 이 논문에서 제안된 방법은 다른 얼굴 정렬 기법 과 비교했을 때 우수한 성능을 보이고 1밀리초 이 내에 얼굴 정렬을 수행할 수 있다. 그렇기 때문에 라즈베리파이에서 졸음운전을 감지할 방법으로 복잡한 다른 딥러닝 모델을 사용하는 것 대신 본 방법을 채택했다.

□ 눈을 구성하는 36번부터 47번까지의 특징점을 뽑아 눈을 떴을 때, 반 정도 감았을 때, 완전히 감 았을 때의 비율을 계산해 졸음상태를 구분했다.

36 41 40 39 42 47 46 45 16 •³¹•³²•³³•³⁴•³⁵

이 화면의 1/3아래로 내려갈 경우 졸음운전을 감

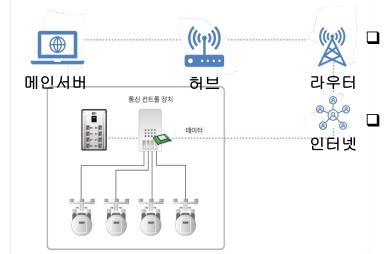
□ 얼굴에 바운딩 박스를 그려 바운딩 박스의 중심





<얼굴의 특징점(Facial Randmarks)>

3. [전력관리] – 실시간 모니터링 및 관리



각각의 소비자의 전력 사용량 데이 터를 수집하고, 실시간으로 모니터 소수의 관리자가 여러 소비자의 전

력을 통합적으로 제어함으로써 전기 료를 절감하거나, 전기 과부화를 예 방하는 시스템에 활용

4. 지식재산(IP) 활용

유사 기술동향 조사 및 지식재산 활용

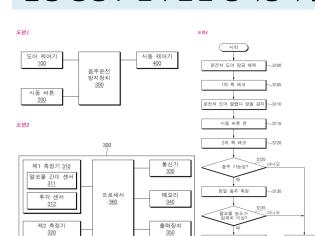
(1)

메인서버

졸음, 음주운전 및 차량화재 관련 특허

자전거&킥보드

발명 명칭 : 음주운전 방지장치 및 방법



출원인:현대자동차주식회사,기아 주식회사 공개 번호: 10-2022-0013831 출원 일자: 2022년02월04일

이 음주운전 방지장치는 차량 내부의 공기를 검출하여 운전자의 음주 상태를 신속하게 판 단하고, 이를 기반으로 음주 가능성을 결정하 여 음주운전을 방지하는 역할을 수행합니다. 이를 통해 운전 중에 음주 상태인 운전자를 감지하고, 교통 안전과 운전자의 안전을 보호 지호계한 ->5140 대통 ->5145 하는 데 기여할 수 있습니다.

설계작품과의 유사점과 차이점

□ 유사점 - MCU를 이용해 차량 내 공기질에서 알코올 측정 후 음주여부 결정

관련특허 시동하는 시점에 음주 여부 측정, 음주 시 자동차 시동을 제한

□ 차이점

설계작품 임주 여부 항시 측정, 각 자동차에 대해 음주 측정 후 검거 및 사고 예방을 통합적으로 관리

지식재산 사용 전략 : 설계관련 특허 조사 후 지식재 산권 신청, 제도적 보장을 통해 창작물을 타인에게 사 용 허락하여 로열티 등의 수익을 창출.

특 허 IP-R&D 전략

- AI(머신러닝, 딥러닝)를 이용해 음주여부 측정

먼저 관련 선행 IP들을 조사한 후 설계 방향을 정함. 이 과정을 통해 음주, 졸음운전 및 화재감지를 통합 적으로 하는 시스템 을 설계하기로 함.

이 시스템은 시뮬레이션 기반의 학습을 통해 부주의 운전을 감

이를 통해 운전 중 부주의 상태인 운전자를 감지하고, 스마트

크루즈 컨트롤 시스템을 통해 차량을 안전하게 운행할 수 있도

지하고, 이를 기반으로 스마트 크루즈 컨트롤 작동 중에 차량

발명명칭: 한국형 차량 화재감지 및 자동소화시스템



특허권자: 한국교통안전공단 공개 번호: 10-2097774 출원 일자: 2020년03월31일

이 시스템은 자동차 엔진룸에서 발생한 화재를 빠르게 감지하고, 초기에 소화를 시작하여 화재가 차량 외부로 번지는 것을 방지합니다.

이를 통해 차량 화재로 인한 피해를 최소화 하고, 운전자와 탑승자의 안전을 보호합니다.

설계작품과의 유사점과 차이점

□ 유사점 - 화재발생 신호를 받은 MCU가 경보를 작동해 운전자에게 화재발생을 알린다. □ 차이점

관련특허 화재 감지시 화재발생 경보와 소화장치가 동시에 작동 설계작품 화재 감지시 관리자에게 화재발생 알림

이윤창출 및 자금조달 전략 : 지식 재산을 활용하여 본 설계의 가치를 제고하여 서 투자자를 모을 수 있는 방안을 고려. 즉, 핵심 기술을 권리화하여 안정된 지식 재산을 외부로 홍보하여 투자자로 하여금 더욱 많은 투자 자금 유치 유도.