

어린이 교통안전 위한 자동 방향 전환 스마트 카시트

윤인경¹, 이세희¹, 박지원², 김인수³

¹한국공학대학교 임베디드시스템학과, ²한국공학대학교 전자공학과, ³한전 KDN
ing6264@naver.com, sehui0810@gmail.com, w302@naver.com, diun81@daum.net

Child Traffic Safety Automatic Reversing Smart Car Seat

In-Gyung Yun¹, Se-Hui Lee¹, Ji-Won Park², In-Soo Kim³,

¹Dept. of Embedded System, Tech University of Korea

²Dept. of Electronic Engineering, Tech University of Korea, ³KEPCO KDN

요 약

본 논문은 어린이의 불편함을 해소하며 카시트 사용율을 증가시키기 위해 어린이의 안전한 이동과 편의를 제공하는 ‘어린이 교통안전 위한 자동 방향 전환 스마트 카시트’를 제안한다. 주요 특징은 다음과 같다. 첫째, 카시트에 자녀를 태우고 내리는 과정이 편리하도록 승하차 모드를 제공한다. 둘째, 상황에 맞게 정방향, 역방향 전환이 가능하다. 셋째, 운전자가 운전 집중할 수 있도록 음성인식으로 모드를 전환할 수 있다. 넷째, 수면인식을 하여 어린이가 차안에서 편안하게 잘 수 있도록 햇빛가리개를 작동한다. 다섯째, 흔들린 아이 증후군 방지를 위해 카시트의 높이와 너비를 조절할 수 있다.

1. 서론

어린이와 여행을 가거나 외출을 할 때 차량을 이용한다. 어린이가 안전하도록 카시트 착용은 도로교통법에 따라 2018년부터 의무화 되었으며 10세이하 어린이는 뒷좌석에 설치한 카시트가 안전하다.[1] 또한, 영유아의 경우 역방향으로 앉아야 충격이 등으로 분산되어 안전하다.[2] 카시트는 어린이들이 불편해하고 태우고 내리는 과정이 번거로워 부모들이 자녀를 카시트에 태우지 않고 주행한 경험이 10명 중 6명에 달할 정도로 높다.[3] 어린이가 뒷좌석에 있으면 부모의 신경이 자녀에게로 분산되어 사고의 위험이 올라간다.[4] 어린이의 불편함을 해소하여 안전한 이동과 편의를 제공하며 부모들의 카시트 사용율을 증가시키기 위해 본 논문은 “어린이 교통안전 위한 자동 방향 전환 스마트 카시트”를 제안한다.

2. 본론

2.1. 시스템 구성도

그림 1은 시스템의 전반적인 구성을 도식화한 것이다. ‘어린이 교통안전 위한 자동 방향 전환 스마트 카시트’는 카시트 회전에 필요한 서보모터, 어린이의 편안한 수면을 위해 수면인식 카메라, 햇빛가리개 작동을 하는 스마트 햇빛가리개, 주행 중 부모가 아이 상태를 확인할 수 있게 음성인식 및 알림을 주는 스마트 스피커, 카시트의 수동 조작 및 모드 변경의 기준을 설정하는 앱으로 구성되어 있다.

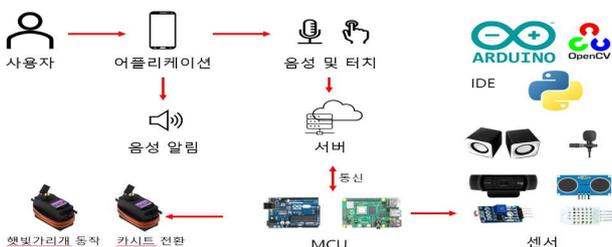


그림 1. 시스템 구성도

2.2. 어플리케이션 흐름도

그림 2는 어플리케이션 과정을 도식화한 것이다. 회원가입 시 사용자 정보를 등록할 수 있다. 로그인 후 수동으로 모드를 변경, 자동 방향전환 기준 설정, 수면 모드 설정, 아이 모니터링, 사용자 정보 확인 기능이 있다.

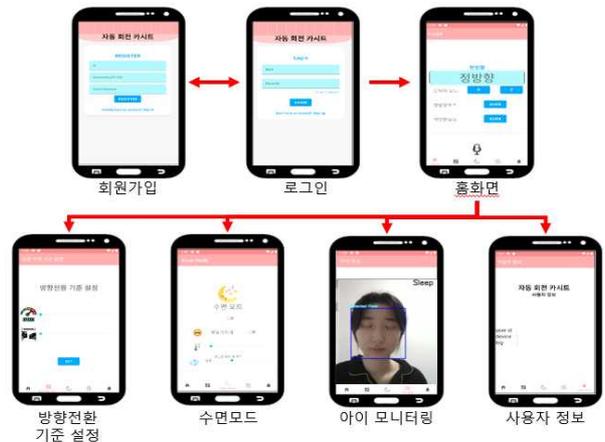


그림 2. 어플리케이션 흐름도

2.3. 전체 동작 알고리즘

그림 3은 전체 동작 알고리즘을 도식화한 것이다. 어린이가 탑승하는 승차 신호가 발생하면 카시트의 방향을 문 쪽으로 한다. 탑승 신호가 발생하면 흔들린 아이 증후군 알고리즘과 카시트 자동 방향전환이 시작된다. 앱에서 설정한 고속, 저속 기준을 가지고 차량의 속도가 고속이면 역방향, 저속이면 정방향으로 전환한다. 아이가 수면 상태에 들어가는지 체크하며 수면 상태에 들어가면 수면 모드로 햇빛가리개를 작동한다. 주행 중 부모가 아이의 상태를 확인하고 싶을 때 음성인식을 통해 카시트의 방향과 햇빛가리개를 조정하도록 한다.

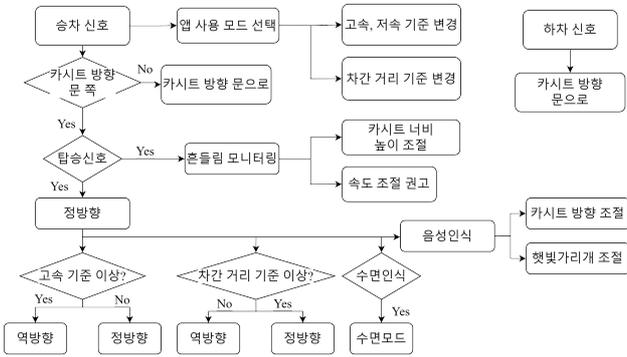


그림 3. 전체 동작 알고리즘

2.4. 흔들린 아이 증후군 방지 알고리즘

그림 4는 흔들린 아이 증후군 방지 알고리즘이다. 아직 성장을 하고 있는 아이는 작은 흔들림에도 위험 할 수 있다. 따라서 움직이는 차량 안에서 크게 흔들리지 않고 안전한 운행을 위해서 아이에 크기에 맞는 카시트가 필요하다. 너무 작게 크기를 맞추면 아이가 불편해하기 때문에 흔들린 아이 증후군 방지 알고리즘을 사용하여 아이가 편안하면서 안전한 도록 한다. 먼저 아이의 키와 어깨너비를 측정하여 저장하고 카시트의 높이를 키보다 2cm 높게 너비를 4cm 높게 조절한다. 아이의 흔들림을 카메라로 측정하며 기준치인 10.8 m/s²와 비교해 흔들리는 정도에 따라 카시트의 높이와 너비를 처음 기준 2cm, 4cm의 30%, 60%, 100%로 점점 줄여 아이에 크기에 딱 맞춰 흔들림을 방지한다.

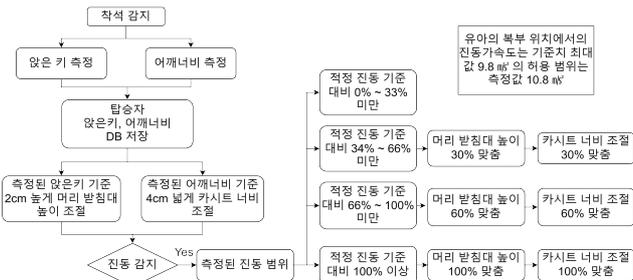


그림 4. 흔들린 아이 증후군 방지 알고리즘

2.4. 수면인식 알고리즘

그림 5는 수면인식 알고리즘이다. 카메라를 통해 얼굴에 눈 landmark를 찾고 눈을 감았는지 확인한다. 눈을 5초이상 감고 있으면 수면모드를 실행하고 조도값을 가지고 햇빛가리개를 동작시켜 아이가 편하게 잠을 잘 수 있도록 한다.

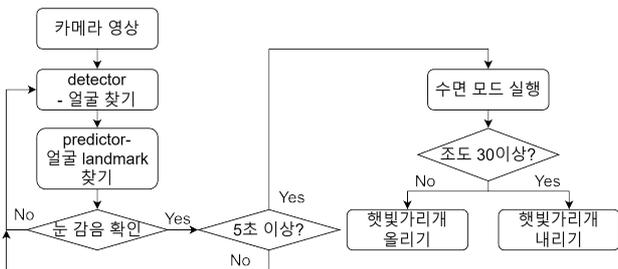


그림 5. 수면인식 알고리즘

2.5. 구현 결과

그림 6-1과 6-2는 “어린이 교통안전 위한 자동 방향 전환 스마트 카시트”의 전반적인 형태를 나타낸다. 스마트 카시트를 회전시키기 위한 서보모터가 아래 들어있고, 아이 상태 확인 및 수면 인식을 위한 카메라가 장착되어있다. 조도센서를 통해 빛의 양을 센싱하여 햇빛가리개를 작동한다.



그림 6-1. 스마트 카시트

그림 6-2. 결선도

3. 결론

본 논문에서 제시하는 ‘어린이 교통안전 위한 자동 방향 전환 스마트 카시트’는 사고의 위험이 높은 고속주행과 안전거리 미확보 시 역방향 모드를 카시트를 전환하여 어린이 안전 사고 예방, 승하차 편의를 제공하여 카시트 사용률 증대, 음성인식 작동으로 전방주시태만 사고 예방할 수 있다. 흔들린 아이 증후군 방지 알고리즘을 통해 어린이가 편안하고 안전한 이동을 보장하며 더 나아가 어린이가 앉아야 하는 식탁의 자, 의료 시설 의자에도 안전 및 모니터링 목적으로 해당 시스템을 활용할 수 있음을 기대한다.

Acknowledgement

본 프로젝트는 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1] [기고]어린이가 교통사고와 카시트 의무 장착, 경남도민일보, 성진욱 김해서부경찰서 진례파출소 경장, 2019.04.11
- [2] 카시트 방향, 두 돌 때까지는 역방향이 더 안전, 파이낸셜뉴스, 김주연기자, 2011.10.03.
- [3] 의무 장착 1년부모 10명 중 6명 “카시트 없이 자녀 태워”, 동아일보 뉴시스 2019.09.19
- [4] 아이를 차에 태울 때 저지르는 흔한 실수 5, 코메디닷컴, 정희은기자, 2021.06.19
- [5] 산업통상자원부 고시 제2015-0108호 부속서13, 유모차 안전확인 안전기준, 2015.6.4, 29p