

심박수 측정 웨어러블 디바이스를 활용한 졸음운전 예방 앱 제안

진보라* · 이동은 · 주윤성 · 이영우**

부산가톨릭대학교

Proposal of an app to prevent drowsy driving using a wearable device for heart rate measurement

Bo-ra Jin* · Dong-eun Lee · Yun-seon Ju · Young-woo Lee**

Catholic University of Pusan

E-mail : borajin.soft@cup.ac.kr / dongeun6072@naver.com / freezino@kakao.com /
ywlee@cup.ac.kr

요 약

본 연구는 심박수가 졸음이 올 때 낮아진다는 연구 결과를 참고하여 졸음운전 예방 앱을 제안하였다. 심박수 측정을 위해서 심박수 센서를 손목밴드 형태의 웨어러블 디바이스 제작 가능성을 제안하였다. 이 웨어러블 디바이스를 본 연구에서 제안하는 앱에 활용한다면 졸음운전을 예방할 수 있는 대책이 될 수 있을 것이다.

ABSTRACT

This study suggested an app to prevent drowsy driving, referring to research findings that heart rate decreases when you feel drowsy. To measure heart rate, we introduced how to make heart rate sensor into a bracelet-type wearable device. Using this wearable device in the app proposed in this study could be a way to prevent drowsy driving.

키워드

Drowsy driving, Prevention, Heart rate, Wearable device

1. 서 론

한국도로공사 고속도로 사고통계를 살펴보면 지난 10년간 교통사고 발생원인 1위는 바로 졸음운전이다[1]. 특히 졸음운전은 다른 교통사고 원인에 비해 사망률이 월등히 높기 때문에 특별히 주의해야 한다.

졸음운전은 도로교통법 제 45조에 "자동차 등의 운전자는 제 44조에 따른 술에 취한 상태 외에 과로, 질병 또는 약물의 영향과 그 밖의 사유로 정상적으로 운전하지 못할 우려가 있는 상태에서 자동차 등을 운전하여서는 아니 된다"고 명시되어있

다. 이러한 졸음운전을 예방하기 위해서 제안되는 예방책으로는 약물 복용에 주의하고, 적절한 수면을 취하거나 졸음이 올 때 간식을 섭취하는 등 운전자 개인의 노력이 제시된다. 하지만 운전자가 약물, 질병 때문이 아닌 '자신도 모르게' 졸음이 오는 상태를 운전자가 사전에 예방하는 것은 이러한 예방책만으로는 한계가 있다.

때문에 현재 차 내에 졸음을 방지하기 위한 환기 시스템, 눈 개폐를 감지해 졸음을 예방하는 시스템 등이 운전자의 졸음을 판단하고 졸음운전을 예방하기 위한 다양한 기술이 개발되고 있다. 그러나 이러한 시스템은 차 내부에 이미 설치된 채 나오기 때문에 가격적 부담이 높아 상용화가 되지 못하고 있는 것이 현실이다.

이에 본 연구에서는 가격적 부담을 낮추고 실용

* speaker

** corresponding author

성과 빠른 상용화에 초점을 맞추어 시스템이 객관적으로 운전자의 졸음 상태를 판단해 운전자가 ‘자신도 모르게’ 오는 졸음을 예방할 수 있도록 돕는 안드로이드 앱을 개발 및 구현하고자 한다.

II. 심박수와 졸음의 관계에 관한 선행 연구

사람의 몸은 운전 할 때 졸음이 쏟아지면 부교감 신경이 활성화되어 심박수가 15-20% 이하로 낮아지는 현상이 일어난다[2]. 이는 졸음이 운전자가 눈이 감기고 ‘졸리다’고 실제로 지각하는 시점보다 신체의 생리적 변화가 먼저 나타난다는 것을 의미한다[3].

이러한 사실을 이용하여 본 연구에서 제안하는 앱은 운전자가 자신이 졸음이 온다고 지각하기 전 생리적 변화가 먼저 나타날 때 즉, 심박수가 15-20% 이하로 떨어질 때 졸음을 예방할 수 있는 서비스를 제공할 것이다.

III. 손목밴드형 웨어러블 디바이스 제안

운전을 할 때 상시 심박수를 측정하기 위해서는 운전자가 사용하기 편한 손목밴드형 웨어러블 디바이스가 적합하다고 판단된다. 이를 위해 본 연구에서는 Kocafab을 참고하여 Pulse sensor kit를 사용해 이 손목밴드형 웨어러블 디바이스를 제안하고자 한다.

먼저 절연을 위해 심박 센서 양쪽에 비닐 스티커를 붙인다. 이 심박센서 뒷면에 글루건을 바른 후 말리고 튀어나온 부분을 잘라낸다.



그림 1. 심박 센서 손목 밴드 형태로 제작

이렇게 준비한 심박 센서를 [그림 1] 과 같이 벨크로 테이프에 붙여 손목 밴드 형태로 제작한다. 센서가 손등 쪽 손목에 닿게 착용하면 심박수가 측정된다.

IV. 졸음운전 예방 앱 개발

본 연구에서는 앱 제작 도구로 안드로이드 스튜디오를 사용하였고 실험을 위해 스마트폰의 조명 센서를 통한 심박수 측정 방법을 사용하였다.

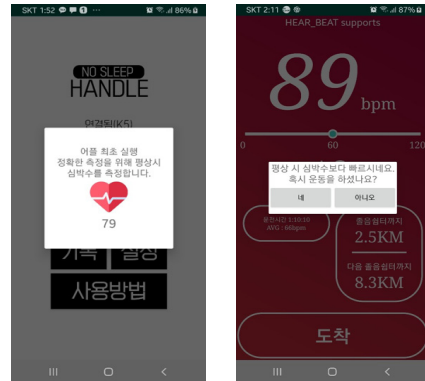


그림 2. 초기 심박수 측정 화면

심박수는 개인의 컨디션 등에 따라 다르게 측정된다. 따라서 운전자의 심박수가 얼마 이하 정도로 떨어졌다는 것을 보다 정확하게 파악하기 위해서는 운전자의 평상시 심박수를 측정해야 한다. 이를 위해 [그림 3] 과 같이 앱을 최초 실행했을 때 평상시 심박수를 측정하고 이후 측정값에 반영되도록 구현하였다.

만약 운전자가 당일 운동을 하거나 컨디션이 좋지 않아 최초 심박수가 평상시 심박수보다 높거나 낮게 나오는 상황에는 [그림 2] 와 같이 운동 유무를 물어보고, ‘예’를 선택했을 때는 정상 심박수 측정을 위해 3분간 안정을 취하도록 하였다. ‘아니오’를 선택했을 때는 시스템 오류로 가정하여 다시 측정하도록 하였다.

이후 운전자가 운전을 시작할 때 약 30분 동안은 평균 심박수를 측정하였다. 이 30분 동안의 측정은 그날 운전자의 컨디션, 개인 특성, 앱의 측정 오류 보정을 위한 것이다.

이렇게 측정된 평균 심박수를 기준으로 이후 심박수가 일정 수준 이하로 떨어지고, 그 값이 30초간 유지되거나 더 떨어지면 졸음 상태로 판단한다.

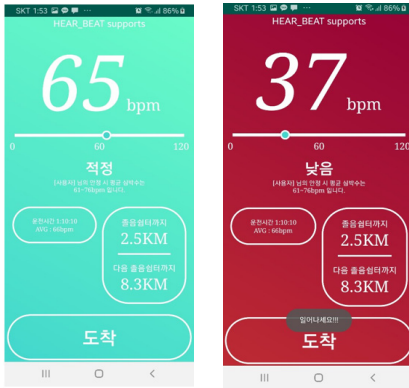


그림 3. 운전 시 심박수 측정 화면

[그림 4] 는 심박수가 정상일 때의 화면이다. 운전 중에는 대기상태로 실행되며 화면을 활성화하면 현재 심박수와 상태, 운전 시간을 보여준다. [그림 4] 는 심박수가 일정 수준 이하로 떨어졌을 때의 화면이다. 이때는 대기상태가 해제되고 빨간 화면이 계속 깜박거리며 진동을 올린다. 이때 만약 평균 심박수보다 10% 이하로 떨어진 값을 30초간 유지한다면 경미한 졸음 상태로 파악해 졸음을 조심하라는 음성 안내 메시지 서비스를 제공해준다. 15-20% 이하를 유지할 때는 졸음운전 위험 상태로 판단하여 알람, 노래 틀어주기, 진동 알람 서비스 등 졸음운전을 예방할 수 있는 서비스를 제공해준다.

V. 결 론

본 연구는 심박수 측정 웨어러블 디바이스를 활용해 졸음운전을 예방할 수 있는 안드로이드 앱을 제안하였다. 본 연구에서는 심박수 측정을 위한 손목밴드형 웨어러블 디바이스를 제안하였고, 심박수가 일정 수준 이하로 떨어지면 졸음을 예방할 수 있도록 음성 안내 메시지, 알람, 노래 틀어주기, 진동 알람 등의 서비스를 제공해주는 앱을 개발하였다.

본 연구에서 제안한 앱을 통해 운전자는 본인이 ‘졸립다’고 지각하기 전에 자신이 졸음운전의 위험이 있다는 사실을 파악할 수 있으며 이는 졸음운전 예방할 수 있는 대책이 될 수 있을 것이다.

또한 비교적 값이 싼 심박수 측정 웨어러블 디바이스와 스마트폰 앱을 통해 졸음운전을 예방하므로 낮은 가격 부담과 빠른 상용화를 기대할 수 있을 것이다.

추후에는 본 연구가 제안한 손목밴드형 웨어러블 디바이스를 실제로 제작하여 앱에 활용해볼 것이다. 추가 기능으로는 졸음 상태가 빈번히 검출될 때는 근처의 졸음 쉼터를 안내해주는 기능과 운전 시 측정된 심박수를 따로 저장하여 건강관리, 다음 운전 시의 보정 값 등에 쓸 수 있는 심박수 기록함 기능을 구현할 예정이다.

References

- [1] The Korea Transport Industry Research Institute. Time bomb on the road, drowsy driving [Internet]. Available : http://www.kriti.re.kr/research/research_08.php?mode=view&number=251&page=1&b_name=bus_issue
- [2] Jung-Yong Kim, Ji-Soo Park, Sang-Young Yoon. "Assessment of Driver's Emotional Stability by Using Bio signals," Journal of the Ergonomics Society of Korea, Vol. 30, No. 1 pp.203-211, Feb 2011
- [3] Kwang-su Moon, Kyoung-In Hwang, Eun-Joo Choi, She-zeen Oah. "Study on Prevention of Drowsiness Driving using Electrocardiography(LF/HF)," The Korean Society of Safety, vol. 30, No. 2, pp. 56-62, Apr 2015.