

문제정의서 [연구개발계획서]

프로젝트명	차량 데이터 딥러닝을 통한 실시간 위험 운전 행동 사전 알림 시스템
-------	---------------------------------------

조	8 조
지도교수	김영국 교수님 (서명)
조원	201802113 송현진 201802078 김지현 201800881 김아영

1. 연구개발의 필요성

1.1 연구개발 현황 및 문제점

최근 자동차 산업에 자율 주행이나 커넥티드카 같은 미래형 자동차들이 등장하면서 차량 관련 데이터를 활용하는 차량 데이터 시장이 성장하고 있다. 그 예로 국내 ‘인포카’ 기업에서는 운전자에게 차량 주행 데이터로 계산된 안전점수 / 경제점수를 제공하고 있고, 해외 ‘Car Scanner’ 애플리케이션에서는 차량에서 발생하는 데이터를 기반으로 차량고장을 정확히 예측하여 운전자에게 차량 정보를 제공하고 있다. 국내 자동차 보험사에서는 UBI 보험을 출시해 차량 주행 데이터를 기반으로 보험료 할인 범위를 결정하고 있다. 따라서 차량 데이터를 활용하여 유의미한 가치를 얻어내는 것은 미래의 자동차 산업 발전에 도움이 될 수 있다.

위에서 언급한 ‘인포카’ 애플리케이션은 운전자의 차량 주행 기록 데이터를 기반으로 계산된 안전운전 점수를 통해 자신의 운전 스타일을 분석할 수 있고, 위험 운전 행동의 발생 위치를 확인할 수 있다.

하지만 현재 위험 운전은 무의식중에 일어나는 경우가 다반사이므로 자신의 운전 스타일을 인지하는 것만으로는 미처 생각하지 못한 위험 운전까지 예방하기에는 한계가 있다. 따라서 위험 운전이 발생하기 전에 미리 알림을 줘서 운전자가 무의식중에 일어나는 위험 운전도 의식할 수 있게 해야 한다.

이 방법으로 위험 운전을 사전에 안내하고 예방하면, 위험 운전 횟수가 줄어들어 이하 도표와 같이 사고율이 낮아지는 긍정적인 효과도 볼 수 있다.

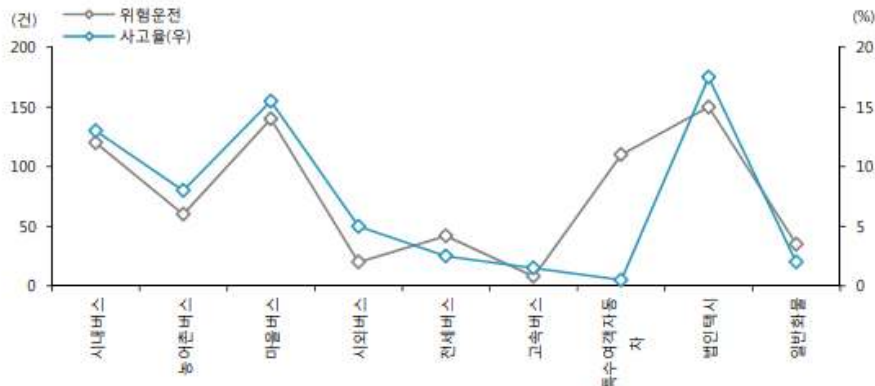


그림 2 위험운전과 사고율 간의 상관관계

또한, 보험사는 안전 운전 점수에 따라 차등한 보험료를 산정함으로써 사고 발생기에 지급되는 배상 비용을 감소시킬 수 있고, UBI 보험에 가입한 소비자인 운전자는 안전 운행으로 인한 사고 위험 감소로 보험료를 절약할 수 있어, 양쪽 모두 긍정적인 영향을 얻을 수 있다.

1.2 UBI 보험

UBI란 앞에서 설명한 것처럼 차량의 집적된 데이터로 피보험자의 운전 거리, 운전 형태 등을 활용해 위험을 차별화하여 보험료를 할인하는 보험 상품이다. 차량 이용을 모니터 할 수 있는 OBD-II¹⁾를 설치하거나 스마트폰을 이용해 데이터를 수집한 후 분석해서 보험료 할인범위를 결정하게 된다. 운전습관, 운전지역 정보 등을 통한 추가적인 서비스를 운전자들에게 제공할 수 있고, 사고율이

1) OBD-II 스캔 시스템은 자동차 배기가스의 수준과 특정 실린더의 실화(Misfire)나 삼원촉매장치 이상 등의 기능에 대한 점검(진단)이 가능하다.

낮은 운전자를 유치할 수 있게 된다는 장점이 있다.

국내 UBI 보험업계 현황으로는 2019년 기준 보험사의 UBI 보험 가입자는 약 80만 명에 육박한다. 2016년 DB손해보험이 티맵(T-map)과 연계한 UBI 상품을 보험 업계 최초로 선보인 이후, 2017년 KB손해보험, 2019년 삼성화재 등의 보험사들이 잇따라 UBI 상품을 선보였다.

국외 UBI 보험 업계 현황으로는 운전습관 연계보험은 PAYD(Pay-As-You-Drive)와 PHYD(Pay-How-You-Drive)로 나뉜다. 현재 운행기록 자가진단 장치(OBD-II)를 활용해 더욱 세부적인 데이터를 활용하는 PHYD 유형의 보험 상품이 개발되고 있다.



그림 3 운전습관연계보험(UBI) 가입자 수 그래프

2. 연구개발의 목표 및 내용

2.1 연구개발의 목표 및 내용

2.1.1 연구 개발 목표

위험 운전 행동(급감속, 급가속 등)으로 인한 사고를 예방하기 위해, 차량 및 네트워크에서 발생하는 데이터를 기반으로 위험 운전 전조증상을 분석하여 위험 운전 상황을 예측해 운전자에게 안전 정보를 제공하는 것이다.

2.1.2 연구 개발 범위

차량스캐너 애플리케이션을 사용하고 있는 운전자 중에서 특정 차종(k5, 모닝 등)을 이용하고 있는 운전자로 제한하고, 다음에 점차 차종을 넓혀가는 방식으로 진행한다. 학습 데이터는 앞에서 언급한 범위 내에서 수집한 주행기록 데이터로 사용한다.

2.1.3 구현 기능

(1) 주행 중에 위험 운전 행동(급가속, 급감속)이 발생하기 전 알림 기능

‘핵심 기능’으로 위험 운전 행동이 발생하기 전 알리는 것은 딥러닝을 이용해서 전조증상

학습 후 위험 운전 행동이 발생할지 예측한다.

- (2) 사전 알림 유무와 알림 타입을 설정할 수 있는 기능
- (3) 사전 알림 팝업창 위치를 설정하는 기능
- (4) 차량스캐너 앱이 아닌 다른 앱에서도 알림을 사용할 수 있는 기능

애플리케이션 내 '핵심 기능' 이외 기능은 예측 시스템 개발 후 구현 여부를 결정한다.

2.1.4 테스트 방법

- (1) 샘플 데이터를 넣었을 때 전조증상을 보이면 위험 운전 행동 발생 여부를 높은 정확도로 판단하는 지 테스트한다.
- (2) 위험 운전 행동에 대한 사전 알림기능을 구현한다면, 위험 운전 행동 발생 사전에 경고 알림이 오는지 테스트 한다.

2.2 프로토타이핑 계획

차량 스캐너 사용자가 위험 운전 행동에 대한 사전 알림을 받기 위한 과정을 페이퍼 프로토타입으로 구현한다.

2.3 프로토타이핑 결과

1. 차량스캐너 앱의 첫 화면에서 여러 메뉴 중 '운전스타일'을 클릭한다.



2. 경고위치 오른쪽에 있는 알림설정에 들어간다.



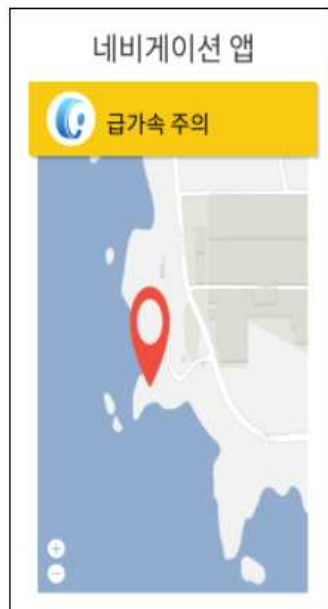
3. 사용자가 원하는 대로 알림을 설정할 수 있다.



4-1. 인포카 앱을 사용하고 있을 경우 사전 알림이 사용자가 설정한 스타일대로 앱 바로 위에 뜬다.



4-2. 인포카 앱이 아닌 다른 네비게이션 어플에서 기능을 사용할 경우, 사용자가 설정한 스타일대로 앱 바로 위에 뜬다.



3. 연구개발의 추진전략 및 방법

3.1 연구개발 추진전략

본 연구 개발의 목표를 달성하기 위해 위험 운전 행동의 전조증상에 공통적인 패턴이 존재하는지 탐색해본다. 또한 위험 운전 전조증상이 발생했을 때 학습된 모델이 정확하게 판단할 수 있는지 탐

색해본다. 이러한 전조증상의 공통패턴을 알아내기 위해 딥러닝을 이용한다. 이를 위해 학습할 데이터가 필요하다. 학습 데이터는 ‘인포카’에서 수집한 데이터를 받아와 이용할 계획이다. 딥러닝 학습할 때는 Tensorflow와 다양한 시각화 도구를 사용하고, IDE로는 주피터 노트북을 이용할 예정이다.

기존에는 위험 운전 행동이 발생한 후에만 운전자에게 위험 운전 위치와 위험 운전 행태를 앱 내에서 기록으로 알리는 방법을 사용하고 있다. 따라서 운전자가 위험 운전을 하기 전에 알림을 받을 수 있도록 기존의 방법을 개선하는 방법을 고안하였다. 그리고 위험 운전 행동이 발생하기 전 운전자에게 알림을 주는 것으로 기존의 사후 알림에서 사전 알림으로 개선한다.

3.2 연구개발 추진방법

3.2.1 구현 과정

- (1) 차량 스캐너 애플리케이션에서 얻은 초당 주행기록 데이터와 주행 중 이벤트 발생 데이터를 2)MySQL 데이터베이스에 가져와 테이블을 생성 한다.
- (2) 저장된 테이블을 주피터 노트북³⁾에 로드하여 시각화 도구 matplotlib⁴⁾를 사용하여 시각화한 후 유효한 학습데이터를 추출 한다.
- (3) 데이터 분석을 통해서 필요 없는 컬럼(Column, 열)을 제거한 학습 데이터를 텐서플로우⁵⁾를 이용해 전처리를 수행 한다.
- (4) 위험 운전 행동이 발생하기 전 나타나는 공통적인 전조증상 패턴을 학습시키기 위한 인공신경망 모델(DNN⁶⁾, RNN⁷⁾, CNN⁸⁾ 등을 구현한다.

3.2.2 테스트 과정

- (1) 전처리된 학습 데이터를 구현한 인공신경망 모델들에 학습시킨 후 테스트한다.
- (2) 결과가 최소 70% 이상으로 나온 인공신경망 모델 중 가장 높은 정확도를 가진 인공신경망 모델을 예측 시스템에 사용할 모델로 선정한다.
- (3) 위험 운전 행동에 대한 사전 알림기능을 구현한다면, 최소 1~2초 전에 경고 알림이 오는지 테스트 한다.

2) MYSQL은 전세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 오픈 소스 데이터베이스이며, MySQL AB사가 개발하여 배포/판매하고 있는 데이터베이스이다.

3) 오픈 소스 소프트웨어, 오픈 표준, 그리고 수십 개의 프로그래밍 언어에 걸친 대화형 컴퓨팅을 위한 서비스를 개발하는 단체이다.

4) 다양한 데이터를 많은 방법으로 도식화 할 수 있도록 하는 파이썬 라이브러리

5) 텐서플로(TensorFlow)는 구글(Google)에서 만든, 딥러닝 프로그램을 쉽게 구현할 수 있도록 다양한 기능을 제공하는 라이브러리다.

6) 입력층(input layer)과 출력층(output layer) 사이에 여러 개의 은닉층(hidden layer)들로 이뤄진 인공신경망(Artificial Neural Network, ANN)이다.

7) 인공 신경망의 한 종류로, 유닛간의 연결이 순환적 구조를 가진다.

8) 시각적 영상을 분석하는 데 사용되는 다층의 피드-포워드적인 인공신경망의 한 종류이다.

4. 연구개발 팀의 구성 및 프로젝트 추진 일정

4.1 연구개발 팀의 구성

이름	역할	세부활동
송현진	총괄 및 기능개발	프로그래밍 코딩 등 개발 테스트 수행, 동료검토
김지현	유지보수 및 기능개발	프로그래밍 코딩 등 개발 프로젝트 LEAD, 동료검토
김아영	코드 버전 관리	프로그래밍 코딩 등 개발 시스템 구조 설계

4.2 연구개발 프로젝트 추진 일정

연구활동	2월				3월				4월				5월				6월				담당자 or 협조 (주후 변경 가능)
	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	
환경설정																					담당자 or 협조 (주후 변경 가능)
사전 학습																					모두
배경지식 조사																					모두
사용자 인터뷰																					자동차 용어 조사 : 송현진, 지식재산권 조사 : 김아영, 관련 논문 조사 : 김지현
디자인개요서 작성/발표																					질문자 : 김지현, 관찰자 : 김아영, 기록자 : 송현진
mysql 및 학습데이터 테이블 생성																					발표자료 : 송현진, 발표자 : 김지현, 자료조사 : 김아영
문제정의서																					발표자료 : 김지현, 발표자 : 송현진, 자료조사 : 김아영
브레인스토밍을 통한 아이디어 회의																					모두
데이터 전처리																					모두
요구사항명세서																					발표자료 : 김지현, 발표자 : 김아영, 자료조사 : 송현진
유스케이스명세서																					발표자료 : 김아영, 발표자 : 김지현, 자료조사 : 송현진
답리닝학습을 위한 모델 생성																					모두
시퀀스다이어그램																					발표자료 : 김아영, 발표자 : 송현진, 자료조사 : 김지현
프로토타입 생성																					모두
테스트 계획서																					발표자료 : 송현진, 발표자 : 김아영, 자료조사 : 김지현
테스트 케이스 설계서																					발표자료 : 송현진, 발표자 : 김지현, 자료조사 : 김아영
테스트 및 예측 수행																					모두
답리닝 모델 학습 수행																					모두
차량데이터 분석에 적합한 인공지능망 모델 비교분석																					모두
테스트 결과보고서																					발표자료 : 김지현, 발표자 : 송현진, 자료조사 : 김아영
코드 수정 및 보완																					모두

－ 참고문헌(References)

- [1] 교통과학연구원. (2014. 03). 운전분석 시스템의 UTIS 연계 활용 방안. 교통과학연구원 세미나
- [2] 성균관대학교. (2016). UBI(Usage-Based Insurance)의 운전행태 요인과 사고건수의 상관관계에 대한 연구