

|  |
| --- |
| **한이음 ICT멘토링 프로젝트 중간보고서** |

|  |  |
| --- | --- |
| **프로젝트 정보** | |
| **프로젝트명** | VDSS (Virtual Driving Simulation System) |
| **프로젝트**  **소개** | 모바일 기반 VR 운전 시뮬레이션  고령운전자는 모바일 기기를 통해 VR 운전 시뮬레이션을 체험하고 운전 능력을 진단받을 수 있습니다.  교통 관리자는 WEB 대시보드 페이지에 진입할 수 있습니다.  WEB 대시보드 페이지에서는 고령운전자의 VR주행 데이터가 요약, 상세 가공된 통계 형태로 제공되어 운전자들의 상태를 한눈에 볼 수 있습니다. |
| **구성도** |  |
| **개발배경 및 필요성** | 우리나라는 이미 2018년 고령 사회에 진입, 2026년에는 초고령 사회로 들어설 전망입니다. 현재 고령 운전자 교통안전 문제가 화두에 오르고 있으며, 한국 사회의 초고령화 진행에 따라 더욱 큰 문제로 자리할 전망입니다.  2018년 기준, 최근 5년간 청/장년층의 사고 비율은 30% 감소했지만, 고령 운전자의 사고 비율은 48% 증가했습니다. 고령 운전자의 경우 신체 운동 능력과 인지 능력의 저하에 따라, 비고령 운전 인구보다 주행 중 사고의 위험이 큽니다. 이에 고령 운전자의 안전을 확보하기 위한 정확한 역량 분석과 교통사고 예방 교육이 필요합니다. |
| **특・장점** | - 고령운전자의 운전 가능성을 객관적인 주행자료로 분석, 제시하여 운전자 및 보행자의 교통사고를 줄일 수 있습니다.  - 모바일 기반의 VR 시뮬레이터로 날씨와 시간, 장소에 제약없이 실제 환경과 거의 유사한 운전을 VR로 진행할 수 있다는 장점이 있습니다. |
| **주요**  **기능** | 모바일 어플리케이션과 VR헤드기어를 이용하여 사용자는 가상환경에서 자동차를 주행합니다. 사용자의 주행을 분석하여 웹과 모바일에서 분석 결과를 볼 수 있도록 합니다. |
| **기대효과 및 활용분야** | - 현재 시행되는 자격유지 검사는 전국16개의 한국교통안전공단 검사장에서 시행 중이다. 버스형 이동 검사장을 만들어 서비스한다면 검사장까지 접근성이 먼 지역에 생활하는 분들에겐 편리한 서비스가 될 것으로 예상됩니다.  - 도로교통공단의 현재 평가시스템에 위의 서비스를 보완하여 추가한다면 더욱 발전된 운전자 주행능력평가 시스템으로 나아갈 수 있습니다.  - 고령운전자 뿐만 아니라 운전 경험이 적은 사람들도 이 서비스를 이용하여 운전능력을 평가, 보완할 수 있을 것으로 예상됩니다.  - 고령운전자의 운전능력을 객관적으로 판단하여 고령운전자의 신체적, 인지적 기능변화를 확인하여 교통사고를 예방할 수 있을 것으로 예상됩니다.  - 보험사와 연계하여 운전자의 운전 습관 및 운전 능력을 측정하여 보험료 측정에 반영할 수 있습니다. |

I. 프로젝트 개요

1. 프로젝트 소개

ㅇ VR 운전검진은 실제 운전 환경과 유사하며 사고로부터 안전한 VR로 테스트 환경을 제공하고, 운전자가 자신의 상태를 정확하게 인식 및 안전 주행할 수 있도록 돕는 리포트를 제안합니다.

ㅇ Unity를 이용하여 VR 시뮬레이션 환경을 구축하고 운전자의 주행을 분석하여 운전 능력을 평가합니다.

2. 추진배경 및 필요성

ㅇ 우리나라는 이미 2018년 고령 사회에 진입, 2026년에는 초고령 사회로 들어설 전망입니다. 현재 고령 운전자 교통안전 문제가 화두에 오르고 있으며, 한국 사회의 초고령화 진행에 따라 더욱 큰 문제로 자리할 전망입니다.

ㅇ 2018년 기준, 최근 5년간 청/장년층의 사고 비율은 30% 감소했지만, 고령 운전자의 사고 비율은 48% 증가했습니다. 고령 운전자의 경우 신체 운동 능력과 인지 능력의 저하에 따라, 비고령 운전 인구보다 주행 중 사고의 위험이 큽니다. 이에 고령 운전자의 안전을 확보하기 위한 정확한 역량 분석과 교통사고 예방 교육이 필요합니다.

3. 국내・외 기술 현황

ㅇ 국토교통 R&D에서 개발한 고령 운전자 운전능력 평가시스템(S-DAS)이 2018년부터 도로교통공단의 고령 운전자 교통안전교육에 포함되었습니다. 기존 검사가 인지능력 위주 측정이었던 것에 비해, 이 검사는 운전자의 대응능력과 성격습관을 다각도로 분석하는 장점이 있습니다. 하지만 이 솔루션은 실제 운전 환경을 반영하지 못해 주행 결과를 신뢰하기 어렵다는 문제점이 있습니다. 시야 전체를 포함하지 못하는 컴퓨터 화면과 극도로 도식화된 도로 환경 그래픽이 운전자의 몰입을 저해하기 때문입니다. 또한 운전자가 자신의 주행 결과에 대해 명확히 인지할 수 있는 결과 및 지표 안내가 미흡합니다.

4. 개발목표 및 내용

ㅇ 최종 개발목표

- 고령 운전자의 신체 운동 능력과 인지 능력의 저하로 인한 주행 중 사고의 위험을 줄이기 위해 정확한 역량 분석하여 교통사고 예방교육을 유도합니다.

- 관리자의 경우 객관적 통계자료를 얻어 여러가지 형태로 도로안전에 기여할 수 있다.

ㅇ 주요 개발내용(기능중심)

- VR을 통하여 실제와 유사한 운전환경을 구현합니다.

- 웹 및 앱에서 주행 능력을 분석하고 조회할 수 있습니다.

ㅇ 기존 기술 활용여부 및 차별성

- 유니티에서 지원하는 자동차 에셋을 사용하였습니다. 키보드를 이용해서 세밀한 조절을 할 수 없는 기존 기술과 달리 스티어링 휠과 페달을 이용하여 조향각, 최고 속도, 최대 토크 등을 조절할 수 있습니다.

II. 프로젝트 내용

1. 구성도

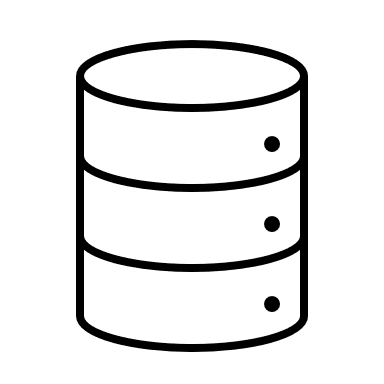
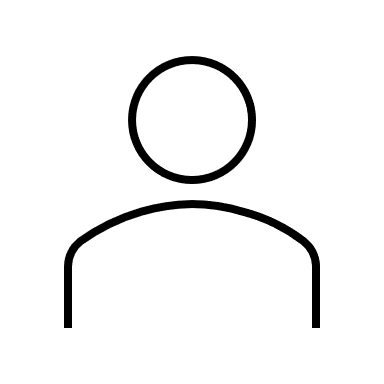
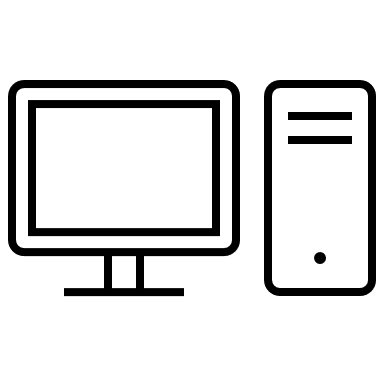
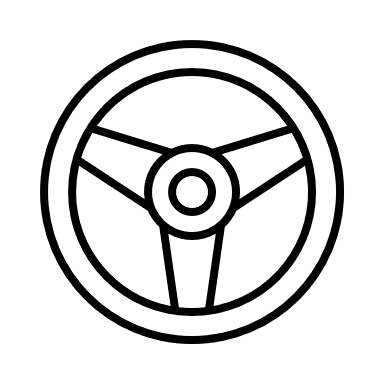
그림 1 서비스 구성도 - 서비스 시나리오

1) 입력 된 사용자 정보 저장

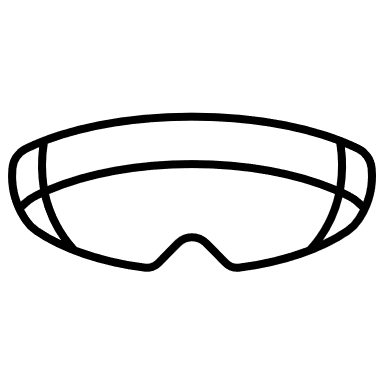
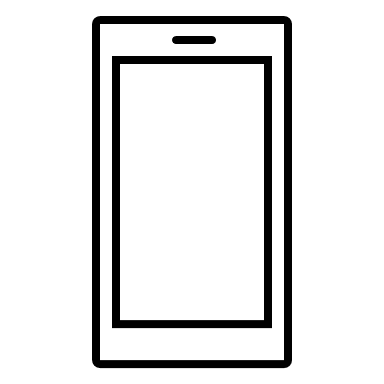
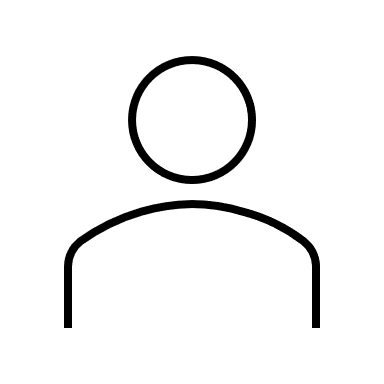
**분석 결과 결과**

1) 주행 기록 분석 결과 저장

**1. 사용자 등록**



**2. 가상 환경 주행 및 분석**

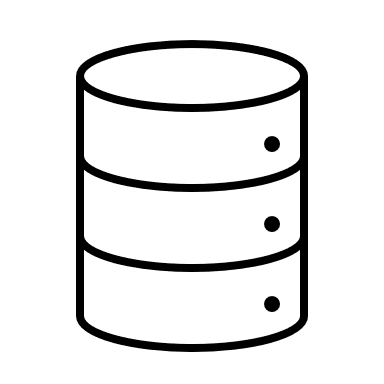
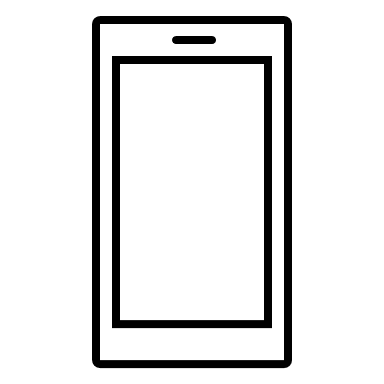
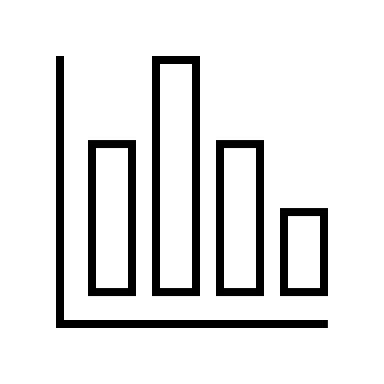


**사용자**

**모바일**

**데이터베이스**

1) 주행 전 사용자 등록



**사용자**

**VR 주행**

**백엔드**

**데이터베이스**

**주행 기록 분석**

**모바일**

**분석 결과 확인**

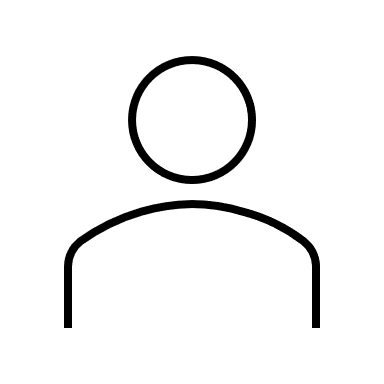
1) 주행 기록 분석 결과 표시

2) 추가 연수 교육 안내

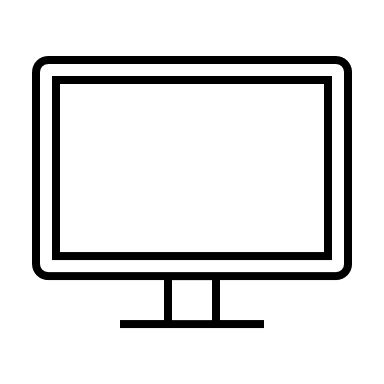
**주행 기록 분석**

1) 주행 기록 분석

**3. 관리자**



**관리자**



**관리자 페이지**

**유저 운전 통계 확인**

1. 유저 그룹별 통계와 그래프 확인
2. 고령자 사고 다발 지역 확인

2. 주요기능

전체 기능 목록

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **구분** | **기능** | **설명** | **현재진척도(%)** |
| S/W | 로그인 | 사용자가 나이, 성별, 운전경력, 전화번호를 입력하는 화면으로 이동한다. | 70% |
| 등록 후 시작하기 | Unity 운전 시뮬레이션을 사용자가 Cardboard에 휴대폰을 장착해 주행 시작한다. | 70% |
| VR 화면 | 로그인 후 구글 카드보드를 이용하여 VR로 시뮬레이션을 진행한다. | 90% |
| 속도 저장 | 시뮬레이션 진행 시 속도를 측정하여 운전 성향 판단에 사용한다. | 100% |
| 위치 저장 | 시뮬레이션 진행 시 위치를 측정하여 과속, 중앙선 침범 등 이벤트 발생 위치를 파악한다. | 100% |
| 미니맵 | 시뮬레이션 차량 대쉬보드에 네비게이션을 이용하여 현재 위치를 파악하는데 사용한다. | 90% |
| 백미러 | 백미러를 이용하여 후방 관측에 사용한다. | 50% |
| 엑셀 | 엑셀페달을 인식하여 속도를 높인다. | 70% |
| 브레이크 | 브레이크페달을 인식하여 속도를 줄인다. | 70% |
| 스티어링 휠 | 스티어링 휠을 인식하여 조향한다. | 70% |
| 중앙선 | 중앙선에 충돌 감지를 설정하여 중앙선 침범을 파악한다. | 80% |
| 주행 정보 송신 | 시뮬레이션 주행 후 운전정보를 데이터베이스로 전송한다. | 50% |
| 데이터베이스 | 개개인의 운전정보를 모은다. | 50% |
| 웹페이지 관리 | 장고를 이용하여 운전 정보를 볼수있는 웹페이지를 만든다. | 40% |
| 주행 정보 확인(개인) | 장고에 개인 주행정보를 스마트폰에 표시하여 확인한다. | 40% |
| 주행 정보 확인(관리자) | 데이터 베이스에 모인 자료들을 취합하여 통계를 낸다. | 40% |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **구분** | **기능** | **설명** | **현재진척도(%)** |
| H/W | 구글 카드보드 | 안드로이드 스마트폰을 이용하여 VR이 가능하게 한다. | 100% |
| 레이싱 휠 센서 | 로지텍 사의 G29 레이싱 휠을 이용하여 엑셀, 브레이크, 스티어링 휠을 조작한다. | 90% |
| 엑셀 | 엑셀페달을 사용하여 시뮬레이션 차량에 가속을 한다. | 90% |
| 브레이크 | 브레이크페달을 사용하여 시뮬레이션 차량에 감속을 한다. | 90% |
| 스티어링휠 | 스티어링휠을 사용하여 시뮬레이션 차량에 조향을 한다. | 90% |
| 안드로이드 스마트폰 | 시뮬레이션 어플을 실행한다. | 100% |
| 노트북 | 시뮬레이션 주행 정보를 확인하고 서버를 관리한다. | 60% |

S/W 주요 기능

|  |  |
| --- | --- |
| **기능** | **설명** |
| 사용자 정보 입력 | 사용자의 나이, 성별, 운전경력, 전화번호를 입력하고 시작하면 cardboard에 휴대폰을 장착하여 시뮬레이션 환경에 들어간다. |
| 주행 시뮬레이션 | 유니티 프로그램으로 만들어진 가상 도로를 주행하며 운전 적합성을 측정한다.  가상 주행 정보를 저장한 뒤 정제하여 데이터 서버로 송신한다. |
| 웹 페이지 | 시뮬레이션 프로그램으로부터 받은 주행 데이터를 총합하여 개인 페이지(스마트폰)에서 각자 주행 정보를 확인하거나 웹페이지(관리자)에서 여러 사용자의 통계치를 확인한다. |

H/W 주요 기능

|  |  |
| --- | --- |
| **기능/부품** | **설명** |
| 스티어링 휠 및 페달 | 가상환경의 차량을 운전하기위해 유저가 직접 조작한다.  스티어링 휠을 통해 조향각을, 페달을 통해 브레이크와 엑셀 값을 받아온다. |
| VR 헤드기어 | VR화면을 출력하는 모바일 기기를 꽂아 가상환경을 보여준다. 유저는 이를 통해 시뮬레이션을 VR로 체험한다. |
| 안드로이드 스마트폰 | 시뮬레이션 프로그램을 실행하고 cardboard에 장착하는데 쓰인다. |
| 서버 컴퓨터 | 시뮬레이션 주행 정보를 확인하고 통계에 사용하고 웹 페이지를 관리한다. |

3. 적용기술

* socket 통신 : 컴퓨터에 장착된 센서(스티어링 휠, 브레이크, 엑셀)의 정보를 읽어 모바일 기기로 socket통신을 통해 유저의 주행 조작 데이터를 전송합니다.
* Unity VR : Unity를 통하여 가상의 도로와 자동차를 VR로 구현하고 컴퓨터로부터 수신한 유저의 주행 조작 데이터를 적용하여 시뮬레이션 환경을 달릴 수 있도록 합니다.
* 빅데이터 분석 및 시각화 : python의 pandas, matplotlib 등의 library를 이용하여 유저의 주행 데이터를 분석하고 시각화합니다.
* 웹 프론트엔드 : HTML, CSS, Javascript, D3.js를 통해 웹브라우저 상에서 동적이고 인터렉티브한 정보시각화를 구현하여 운전자 그룹별 통계와 그래프를 제공합니다.
* 웹 백엔드 : Django, mysql을 사용하여 사용자의 정보와 분석 결과를 저장하여 통계 정보와 그래프 정보를 제공합니다.

4. 예상 결과물

|  |  |
| --- | --- |
| **예상 결과물 이미지** | **설명** |
| 사용 모습 | 유저는 핸드폰을 VR 헤드셋에 끼워 착용한다.  컴퓨터에 연결된 스티어링 휠과 브레이크, 엑셀 등을 조작하여 가상 환경의 차량을 운전한다. |
| 스크린샷이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  그림 2 유저 정보 입력 화면 | 유저는 주행 전 운전 능력 분석을 위해 개인 정보를 입력한다. |
| 모니터, 자동차, 컴퓨터, 앉아있는이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  그림 3 사용자가 보는 화면 | 유저가 HMD를 통해 보는 가상의 주행 환경이다.  VR 기술을 통해 운전자는 가상의 도로 환경을 3D로 체험할 수 있다. |
| 테이블, 보드, 앉아있는, 작은이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  그림 4 VR 맵 화면 | 가상의 도로 환경을 구현하여 운전 시나리오에  따른 유저의 운전평가를 할 수 있다. |
| 전화, 휴대폰, 표지판, 버스이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  그림 5 유저가 보는 결과 분석 화면 | VR주행에 따른 유저 자신의 주행결과를  모바일에서 확인할 수 있다. |
| 스크린샷이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명  그림 6 관리자 웹페이지 화면 | 사용자들의 운전정보를 취합하여 통계를 내고  평가하는데 사용한다. |

III. 프로젝트 수행내용

1. 프로젝트 수행일정

|  |  |
| --- | --- |
| **프로젝트 기간 (한이음 사이트 기준)** | |
| **구분** | **추진내용** | **프로젝트 기간** | | | | | | |
| **5월** | **6월** | **7월** | **8월** | **9월** | **10월** | **11월** |
| 계획 | 프로그램 세부 계획 |  |  |  |  |  |  |  |
| 분석 | 시스템 분석 및 기획 |  |  |  |  |  |  |  |
| 설계 | 모바일 앱 설계 |  |  |  |  |  |  |  |
| 웹 설계 |  |  |  |  |  |  |  |
| 시뮬레이터 설계 |  |  |  |  |  |  |  |
| 개발 | unity 환경 구성 |  |  |  |  |  |  |  |
| 센서 데이터 통신 |  |  |  |  |  |  |  |
| 모바일 앱 개발 |  |  |  |  |  |  |  |
| 웹 개발 |  |  |  |  |  |  |  |
| 테스트 | 유저 대상 테스트 및 디버깅 |  |  |  |  |  |  |  |
| 종료 | 문서화 |  |  |  |  |  |  |  |

2. 프로젝트 수행 과정에서의 문제점 및 애로사항

ㅇ 기획: 고령자에 대한 정성적인 조사가 어려워 통계 자료로만 사용자 조사가 이루어진 한계점이 있음. 실 사용자인 고령 운전자에 대한 심도 깊은 인터뷰가 필요함.

ㅇ Unity 버전 문제: 2017,2018버전을 먼저 사용하여 안드로이드 OS(9) 휴대폰 SM-J530K, API 29 (pie)과 연동하여 앱을 만드는 과정에 안드로이드 스튜디오를 사용하려 했지만 안드로이드 스튜디오로 버튼을 만들어 사용자의 입력을 받는 구현을 완료했지만 오류를 잡지못해 멘토님께 연락 드렸고 Unity 2019 버전을 사용하면 따로 안드로이드 스튜디오를 사용하지 않고 유니티에서 front-end를 제작하는 방식이 수월할 것이라는 피드백을 받았다. 그 결과 현재 Unity 2019.4.4f1 (64-bit)를 사용하여 프로젝트 진행중이다.

VI. 기대효과 및 개선사항

1. 기대효과

ㅇ 정부 – 고령 운전자의 과속 및 급감속 성향을 측정하여 정책에 반영하고 대처방안을 세울 수 있다.

ㅇ 보험사 – 운전자의 운전 습관 및 운전 능력을 측정하여 보험료 측정에 반영할 수 있다.

ㅇ 운전자 – 운전 습관 및 운전 능력을 객관적인 자료로 보여줌으로써 운전 능력 향상에 도움을 받을 수 있다.

2. 개선사항

ㅇ 평가항목 – 짧은 시간안에 전체적으로 시뮬레이션, 평가를 구현하기 위해 퀄리티와 위험요소 평가항목의 수가 많지 않다. 시뮬레이션을 제대로 한 싸이클을 돌린후 평가항목을 추가하여 운전능력 평가에 더욱 도움이 되게 할 예정이다.

ㅇ 레이싱휠 부품의 부족 – 우리가 이번 프로젝트에 사용한 로지텍 g29는 스티어링휠과 엑셀, 브레이크, 수동변속기 부품만 존재하여 방향지시등 및 비상등 등의 부수 기능을 구현 못하였다.

ㅇ 교통사고 통계 취합부족 - 최근 몇년간의 교통사고 데이터를 모두 모아올 수 없는 한계로 인해 전년대비 비교 자료를 보여주기 어려움