

2023년 K-디지털 트레이닝 해커톤 아이디어 개발 기획서

참가팀명		SM
제안 아이디어	명칭	SafeMove: AI를 접목한 신체적 재난약자를 위한 사고 예방 및 안전 이동 서비스
	소개	SafeMove는 신체적 재난약자를 위해 안전한 이동 경로를 제공하는 어플리케이션입니다. 이 앱은 공공데이터를 기반으로 사고 다발 지역 및 위험 지역을 분류하여 사용자에게 표시합니다. 사용자가 목적지를 설정하면, 최단 경로와 함께 안전한 경로도 제시됩니다. 이동 중 위험 지역을 지나게 되면 보호자에게 알림이 전송됩니다. 또한, 머신러닝을 활용해 잠재적 위험지역도 식별하여 사용자에게 알려줍니다. 보호자와의 기기 연결 기능을 통해, 실시간 GPS 위치 추적이 가능하여 이동의 안전성을 더욱 강화합니다.

1. 추진배경

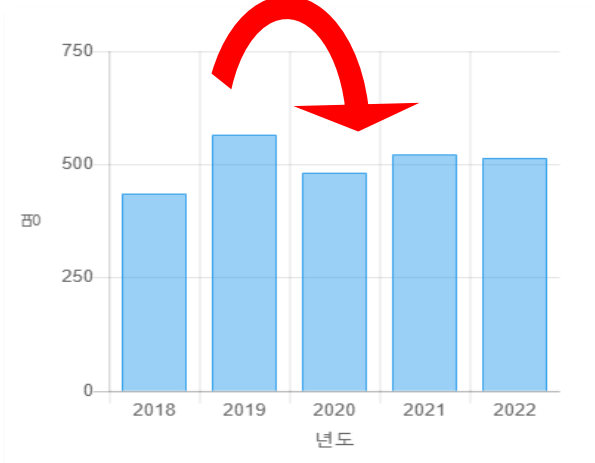
어린이 보행자 교통사고

37%감소

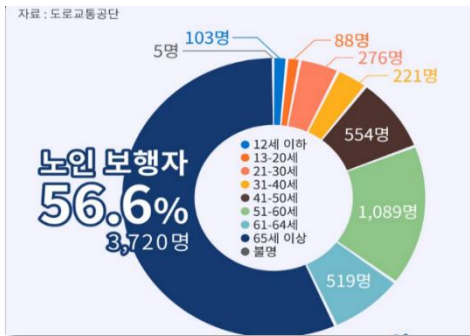


스쿨존내 어린이 보행자 교통사고

11%감소



2020년부터 시행된 민식이 법은 어린이 보호구역 내 교통사고 예방을 목적으로 하고 있습니다. 이 법안의 효과에 대해 도로교통공단의 통계를 살펴보면, 2019년 이후 어린이 보행자 교통사고 발생 비율이 최근 3년 대비 약 37% 감소했습니다. 이는 법안의 긍정적인 영향을 시사하는 중요한 지표입니다. 그러나 스쿨존 내 사고 발생 비율은 11% 감소에 그쳐, 법안의 전반적인 효과성에 대한 추가적인 검토가 필요함을 나타냅니다. 재난약자가 스스로 안전한 길을 찾아 갈 수 있도록 도와주고, 위험지역을 명확히 인지함으로써 사고 발생률을 감소시키는 것이 필수적입니다.



신체적 재난약자에는 아이 뿐만 아니라 노인도 포함됩니다. 도로 교통 공단의 자료에 따르면 최근 5년간 대한민국 전체 보행 교통사고 사망자 중 65세 이상 노인이 **56.6%**입니다. 이는 65세 이상 노인이 절반 이상을 차지한 것이며 51세 이상 보행자로 넓힌다면 전체 비율의 **80%**란 상당히 높은 비율을 보입니다. 실제로 OECD국가의 65세 이상 노인의 교통사고 사망자

의 평균 비율은 대한민국과 비교했을 때 우리나라가 5배 이상 높습니다. 게다가 어린이의 경우도 2배 이상 높은 것을 볼 때 대한민국에서 교통사고는 사망률이 굉장히 높은 경향을 보여줍니다.

저희 팀은 대학에서 습득한 지식과 빅데이터 활용 및 인공지능 기반 서비스 개발 과정에서 쌓은 전문성을 바탕으로, 재난약자를 위한 혁신적인 서비스 개발에 전념하고 있습니다. SafeMove는 AI 기술과 공공 데이터의 결합을 통해 사고 다발 지역 등 **사고 이력을 체계적으로 분석**하고, 이를 통해 잠재적 **위험 지역을 사전에 식별**합니다. 또한 머신 러닝 알고리즘을 활용하여 잠재적 위험 지역을 예측하고 이를 사용자에게 실시간으로 알립니다. 이는 사고 예방에 직접적으로 기여하며, 사용자의 안전을 한층 강화합니다. 저희는 기술을 통해 **사회적 가치를 창출**하고, 특히 재난약자가 일상에서 겪는 위험을 최소화하는 것을 목표로 삼고 있습니다. SafeMove는 이러한 비전을 현실로 만들기 위한 저희의 약속이며, 모든 사용자가 안전하고 자신감을 가지고 이동할 수 있는 세상을 만드는 데 기여할 것입니다.

2. 개발 목표 및 내용

개발 목표

SafeMove는 신체적 재난약자를 위한 안전한 이동을 지원하기 위한 어플리케이션으로, 신체적 재난약자를 위한 사고 예방 및 안전한 이동 경험을 제공하는 것이 핵심 구현 목표입니다.

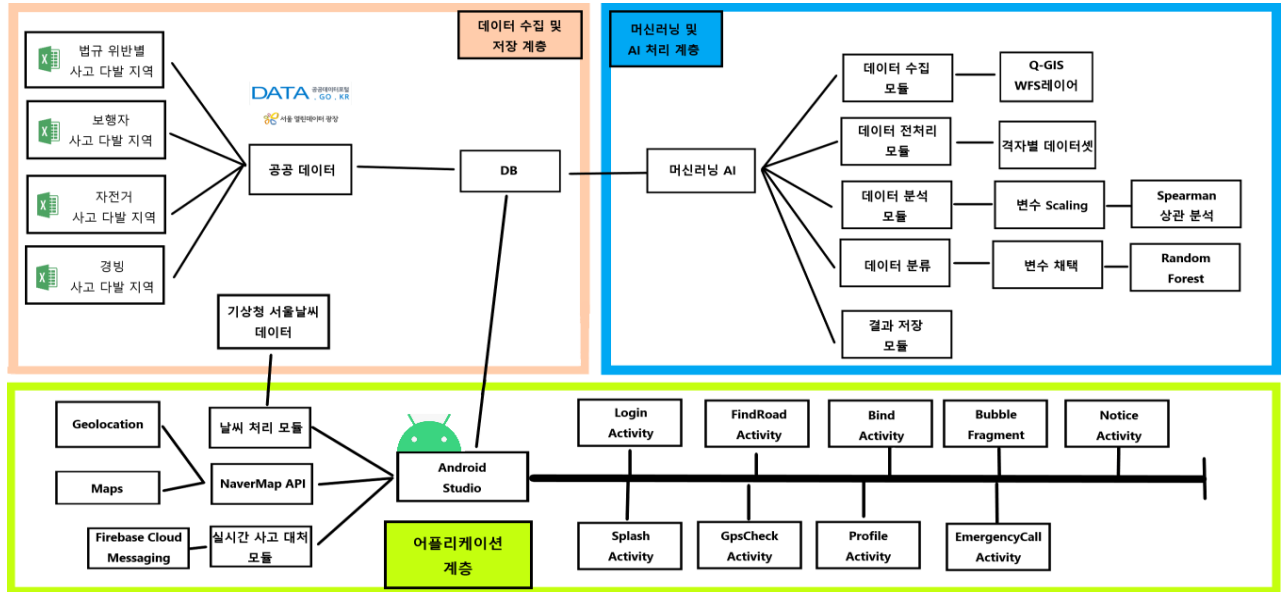
결과 구현 목표로는 6가지입니다.

1. 공공 데이터를 활용한 사고 다발 지역 관련 DB구축
2. 공공 데이터를 통한 머신 러닝 AI개발
3. 출발지 목적지의 최단경로와 안전경로 제안.
4. 실시간 위험 경고 기능.
5. 피보호자의 GPS위치 파악 기능.
6. 날씨에 따른 사고지역 위험도 변화.

개발 내용

SafeMove 어플리케이션은 효과적인 위험 분석과 사용자 경험 최적화를 위해 서비스 적용 범위를 서울의 **서초구, 송파구, 강남구**로 한정하였습니다. 이 지역적 집중화를 통해 더 정밀한 데이터 수집과 분석을 수행할 수 있으며, 이는 곧 사용자에게 더욱 신뢰도 높은 안전 정보를 제공하는 것을 의미합니다. 서울의 이 세 구는 인구 밀도가 높고 다양한 교통수단과 활발한 상업 활동이 특징이기 때문에,

SafeMove의 기능을 극대화하기 위해 이상적인 테스트 베드를 제공합니다.

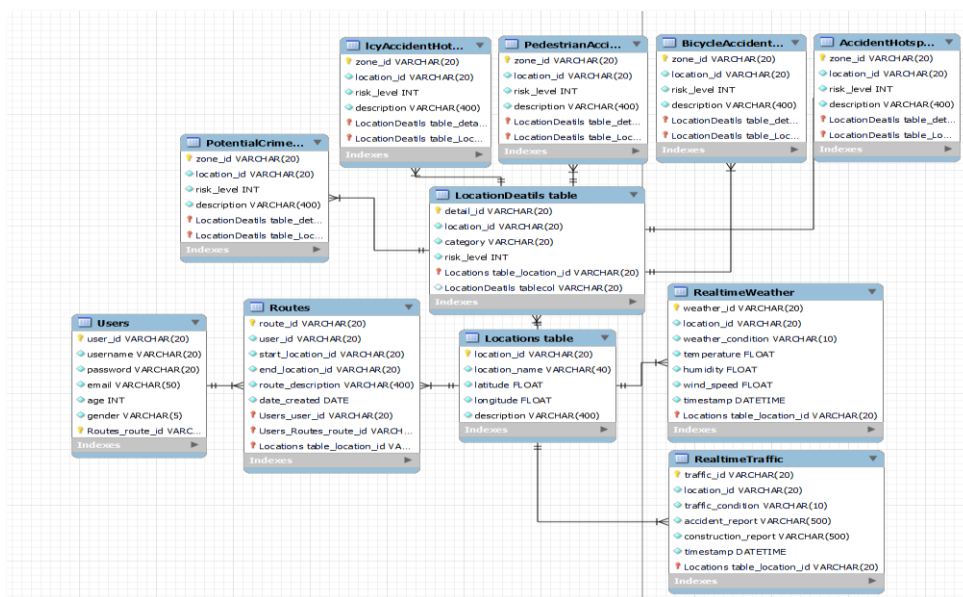


해당 사진은 SafeMove 어플리케이션의 전체적인 기술적 구성을 보여주는 **시스템 구조도**입니다.

- 데이터 수집 및 저장 계층은 공공데이터의 수집과 저장에 관한 모듈이 들어가 있습니다.
- 머신 러닝 및 AI 처리 계층은 데이터를 분석하고, 패턴을 학습하여 예측 모델을 생성하는 머신 러닝 알고리즘을 포함합니다.
- 애플리케이션 계층은 사용자와 직접 상호작용하는 최전선에 위치한 계층입니다. 안드로이드 스튜디오를 사용하여 개발된 안드로이드 애플리케이션은 사용자가 쉽게 데이터를 조회하고, 서비스를 이용할 수 있게 해줍니다.

DB

다음에 나올 사진은 SafeMove의 **데이터베이스 구조도(ERD)**입니다.



SafeMove의 데이터베이스는 **사건 사고 발생지역 데이터를 저장하고 관리**하는 역할을 진행했습니다.

여러 공공데이터를 csv파일 형태로 받아와서 데이터를 구축하였습니다.

PotentialCrimeZones 테이블은 AI가 판단한 잠재범죄구역 정보를 저장합니다. 그 우측으로는 IcyAccidentHotspots(결빙사고 지역), PedestrianAccidentHotspots(보행자 사고 다발 지역) 테이블 등이 있습니다.

LocationDetails 테이블은 각 지역의 위험도나 카테고리과 같은 세부 정보를 관리합니다.

Locations 테이블은 기본적인 지역 정보만을 관리합니다.

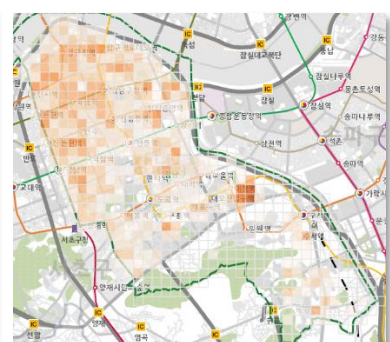
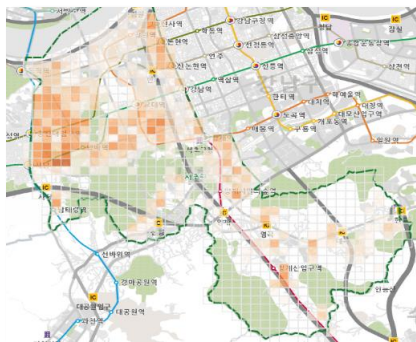
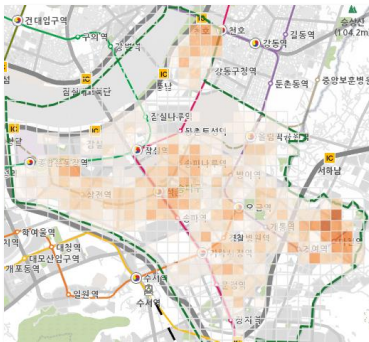
Routes 테이블은 사용자가 생성한 경로 정보를 저장하는 테이블입니다.

RealtimeTraffic 테이블에는 교통 데이터가, RealtimeWeather 테이블에는 날씨 데이터가 저장되어 있습니다.

머신 러닝 AI

SafeMove에 사용된 머신 러닝 AI에 관해서 먼저 말씀드리겠습니다. 데이터 수집은 공공 데이터 포털과 서울 열린 데이터 광장을 통해 진행했으며, 행정동 인구 현황, cctv현황, 상가정보, 가로등 현황 등 여러가지 범죄율에 영향받을 수 있는 변수를 모두 수집하였습니다.

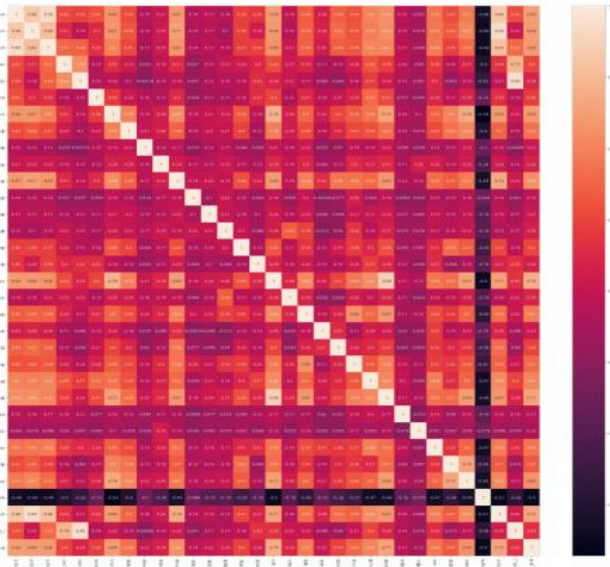
그 중에서도 생활안전지도의 범죄주의구간을 활용하여 Q-GIS에 WFS레이어를 추가로 투영한 다음 공간조인을 활용해서 250m * 250m 격자별로 범죄주의 등급을 나눴습니다. 250m로 나눈 이유는 “도시의 물리적환경이 범죄유형별 발생시점별 범죄발생에 미치는 영향”이라는 국토계획 학술저널의 내용을 참고하여 300m 정도의 격자 크기가 범죄 발생의 변이를 적절하게 잡아낸다는 내용을 참고하였습니다.



[송파구 250m 범죄주의구간] [서초구 250m 범죄주의구간 격자] [강남구 250m 범죄주의구간 격자]

데이터의 정제 과정에서 노이즈를 제거하고 모델의 정확도를 높이기 위해 minmax Scaling과 standard Scaling을 적용하여 변수들을 조정했습니다.

변수 간 상관관계를 깊이 있게 이해하기 위해 **Spearman 상관분석**을 실시했으며, 이는 변수들 사이의 비선형적 관계를 포착하는 데 중요한 역할을 했습니다.



변수간 상관관계를 분석한 결과

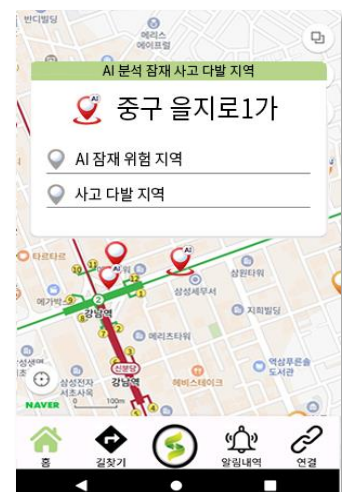
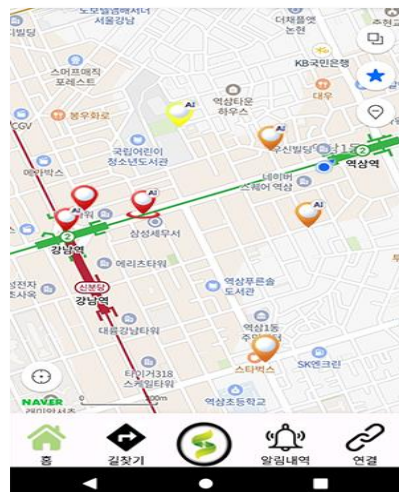
- 인구 : 총인구(0.69), 성폭력취약인구(0.72), 유소년인구(0.69), 고령인구(0.68)
- 토지 : 30년 이상 35년 미만 건축물(0.4), 공시지가(0.68) ...
- 시설물 : 가로등(0.54), 교육시설(0.64), 상가(0.76), 술집(0.57), 음식점(0.71) ...

[Spearman 상관분석 사진]

변수 간의 상관 관계 분석을 마친 후 모델의 과적합을 방지하기 위해, 최종적으로 71.4%의 분류 정확도를 보이는 **Random Forest 모델**을 선택하여 예측 결과를 도출했으며 이를 Q-GIS의 격자 데이터에 넣었습니다.

이렇게 예측된 잠재 범죄 지역의 위험도는 구역별로 세밀한 **Scaling** 작업을 거쳤습니다. 이후, 생활 안전지도의 교통량 데이터, 사고 다발 구간 정보와 격자 레이어를 중첩하여 위험 지역을 더욱 상세하게 도출했습니다. 이러한 분석 결과는 DB와 실시간으로 연동되어, 사용자에게 잠재적 위험 구역을 제공합니다.

안드로이드 스튜디오



SafeMove는 공공데이터를 활용하여 보행자 사고 다발 지역, 법규위반별 사고다발지역 등을 분석하여 주변 위험지역을 분류합니다. 또한 머신 러닝을 활용하여 **AI가 판단한 잠재적 위험지역**을 추가로 알려 주게 됩니다.

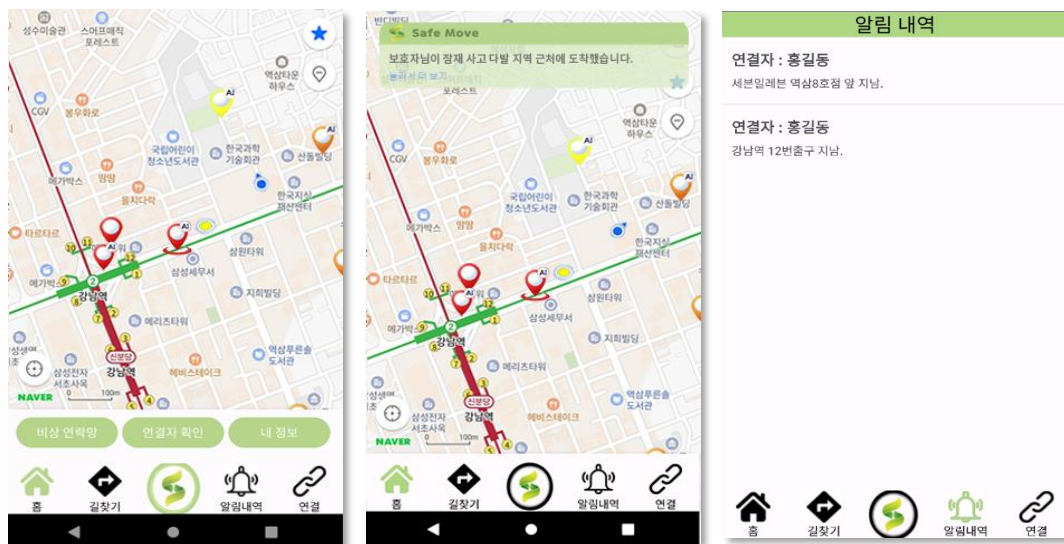
보호자와 피보호자의 연결

로그인 기능을 이용하여 회원가입을 한 후에, 로그인 계정에 자신의 코드를 부여하여 연결을 원하는 사람과 연결을 할 수 있게 설정합니다. SafeMove는 보안을 위해 **SHA-256 해시 함수**를 사용하여 고유한 코드를 생성하였고 생성된 64자리의 16진수 문자열 중 20자리만을 사용하였습니다. 연결코드를 보호자가 피보호자의 코드를 등록하면 연결이 됩니다.



실시간 GPS 위치 추적

보호자와 피보호자가 연결되면, 보호자는 SafeMove의 실시간 GPS 추적 기능을 통해 피보호자의 위치를 노란색 원 모양 아이콘을 통해 정확하게 파악할 수 있습니다. 이 기능은 피보호자가 이동하는 동안 안전을 지속적으로 모니터링할 수 있도록 하여, 만약의 사고나 위험 상황 발생 시 즉각적인 대응이 가능하게 합니다.

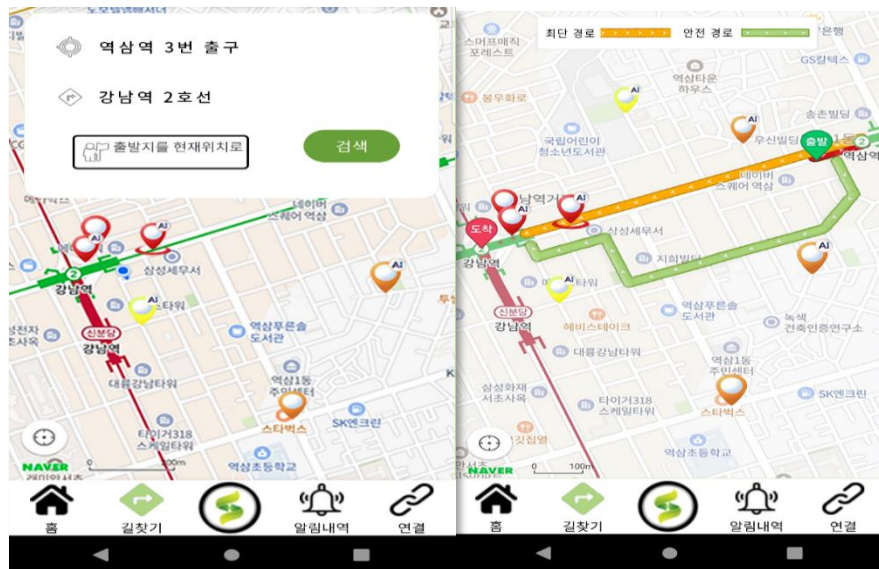


안전한 이동 경로 제공

SafeMove 어플리케이션은 사용자의 안전한 이동을 최우선으로 고려하여 설계되었습니다. 이를 위해 네이버 지도 API를 활용하여 사용자가 목적지를 설정할 때 최단경로와 안전경로, 두 가지 유형의 경로를 제공합니다. 최단경로는 시간이나 거리를 기준으로 가장 효율적인 이동 경로를 제시합니다.

이는 일반적인 길 찾기 서비스에서 제공하는 기본 경로와 동일합니다.

안전경로는 SafeMove의 핵심 기능 중 하나입니다. 이 경로는 공공 데이터와 머신 러닝 알고리즘을 결합하여 사고 다발 지역, 자연 재해 위험 지역, 범죄 발생률이 높은 지역 등 잠재적 위험 요소를 고려하여 설정됩니다. 사용자가 이동하려는 위치를 입력하면, SafeMove는 이러한 위험 지역을 피하는 경로를 계산하여 제공합니다. 만약 이동 경로 상에 위험 지역이 불가피하게 포함되어야 한다면, 해당 지역에 대한 경고 표시와 함께 상세한 정보를 사용자에게 알립니다.



3. 주요 특징 및 핵심 기술

핵심 기술

① 안전 경로

데이터 분석을 통해 위험 지역의 데이터를 면밀히 분석하고, 위험도를 평가하여 데이터베이스에 사전 처리하는 작업을 수행했습니다. 이렇게 정제된 데이터는 경로 계획 알고리즘의 핵심 요소로 활용되며, 사용자에게 최적화된 안전 경로를 제시하는 데 결정적인 역할을 합니다.

② 실시간 GPS 추적 기술

SafeMove는 사용자와 보호자 사이의 **실시간 위치 추적 기능**을 통해, 사용자의 현재 위치와 안전 상태를 지속적으로 모니터링합니다. 이 고도화된 서비스는 사용자가 어디에 있는지 간에 보호자가 실시간으로 위치 정보를 받아볼 수 있게 하여, 안심하고 일상 활동을 수행할 수 있는 환경을 조성합니다.

③ 실시간 알림 가능

SafeMove는 Firebase Cloud Messaging(**FCM**) 기술을 채택하여 실시간 데이터 활용의 확장성을 극대화합니다. FCM을 통해, 데이터를 안정적으로 수신하고 사용자에게 필요한 경고 및 알림을 즉시 전송할 수 있습니다. 특히, 사회적으로 주목받는 긴급 사건, 예를 들어 칼부림 사건과 같은 위험 상황 발생 시, SafeMove는 해당 위험 지역을 신속하게 사용자에게 표시함으로써 안전을 보장합니다.

④ 기상 데이터의 통합과 위험도 표시

날씨 변화는 이동 안전에 중요한 영향을 미칩니다. SafeMove는 기상청으로부터 실시간 날씨 데이터를 획득하여, 비나 눈과 같은 기상 조건이 변할 때 사용자에게 추가적인 안전 정보를 제공합니다. 결빙 구간이나 낙상 사고 위험이 높은 지역은 평소에는 표시되지 않지만, 위험한 기상 조건이 감지되면 이러한 지역의 위험도가 증가하여 사용자의 화면에 표시됩니다. 이는 사용자가 기상 조건에 따른 잠재적 위험을 인지하고, 보다 안전한 경로를 선택할 수 있도록 돕습니다. 해당 데이터의 섬세한 차이점이 사진으로 표현하기에는 한계가 있기 때문에 시각적 자료는 생략하겠습니다.

SafeMove의 차별점

- ① SafeMove는 기존의 지도 서비스와 달리 사용자의 현재 위치 주변의 위험 요소를 고려하여 실시간으로 경로를 계획합니다. 이를 통해 최단경로를 선택한 사용자도 경로상의 위험지역을 미리 알 수 있고, 안전지역을 선택하면 보다 안전하고 위험을 최소화한 경로로 이동할 수 있습니다.
- ② SafeMove는 피보호자의 실시간 GPS 추적기능은 지도 어플리케이션에서 찾기 어려운 기능이며, 해시코드 회원번호를 활용하여 보안을 더욱 강화했습니다. 사용자의 위치를 정확히 파악하고, 필요한 경우 보호자에게 신속하게 알림을 전송합니다. 긴급 상황에 대비하여 비상 연락망 기능이 있으며 이를 통해 신속한 대응을 가능하게 합니다.
- ③ SafeMove는 위험 지역을 다층적으로 점수화하고 종합적인 위험 평가를 제공합니다. 마커를 통해 빨강, 주황, 노랑색으로 나뉘져 있으며 위험도가 매우 높음, 높음, 중간으로 표시됩니다. 이는 사용자가 직관적으로 어느 지역이 어떤 위험이 있는지 정확한 위험 인식을 갖게 됩니다.

4. 기대효과 및 활용방안

경제적 파급효과



① 신산업의 탄생

SafeMove의 성공적인 구현은 디지털안전과 보행자 보호 분야에서 새로운 산업의 기틀을 마련할 잠재력을 지니고 있습니다. 이는 소프트웨어 개발, 데이터 분석, 보행자 보안 기술과 같은 분야에서 새로운 직업 기회를 창출하며, 경제에 활력을 불어넣을 수 있는 촉매제가 될 것입니다.

② 지역 경제의 부흥

SafeMove가 제공하는 도시 안전 및 보행자 보호 기능의 강화는 지역 사회의 안전성을 높이는 데 기여합니다. 이는 도시의 매력을 증진시켜 경제적 활성화를 이끌고, 상권에 긍정적인 변화를 가져오는 결과를 낳을 것으로 기대됩니다.

기술적 파급효과



① 인공지능 및 빅데이터 기술의 진전

SafeMove의 성공은 인공지능(AI) 및 빅데이터 기술의 진화를 가속화하는 동력이 될 수 있습니다. 이 프로젝트를 통해 얻어진 기술적 통찰과 발전은 안전, 보행자 보호 분야를 넘어 다양한 애플리케이션과 서비스에 혁신적인 변화를 가져올 수 있습니다.

② 보행자 안전 기술의 혁신

SafeMove가 이루어 낼 기술적 성과는 보행자 안전 기술의 새로운 지평을 열어갈 것입니다. 이는 자율 주행차량 기술과 같은 인접 분야와의 융합을 통해, 보다 안전한 도로 환경을 구축하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대됩니다.

사회적 파급효과



① 도시 안전의 강화

SafeMove의 도입은 도시의 안전성을 크게 향상시키며, 보행자의 안전을 보장함으로써 도시 환경의 전반적인 질을 개선합니다. 이러한 변화는 사회적 안전감을 높이고, 모든 시민이 누리는 도시 생활의 질을 상승시키는 결과를 가져옵니다.

② 신체적 재난약자의 자립 지원

SafeMove는 신체적 재난약자가 스스로 안전하게 이동할 수 있도록 지원함으로써, 그들의 독립성을 증진시킵니다. 이는 장애인, 노인 등 사회적 약자들의 적극적인 사회 참여를 가능하게 하고, 그들의 삶의 질을 높이는 데 기여합니다.

사업적 파급효과



SafeMove는 투자자와 사업 파트너에게 상당한 잠재력과 수익 창출 기회를 제공합니다.

① 광고 및 스폰서십

지역별 사업자나 기업들과 협력하여 안전한 지역이나 시설에 대한 광고나 스폰서십을 받을 수 있습니다.

② 프리미엄 서비스

기본적인 서비스 외에도 프리미엄 서비스를 제공하여 수익을 창출할 수 있습니다. 추가적인 비용을 통해 사용자에게 더욱 향상된 기능과 서비스를 제공하여, 확장성이 뛰어난 SafeMove에 추가될 기능들을 추가적인 비용으로 제공할 수 있습니다.

③ 기업용 솔루션

기업이나 학교 등의 단체를 대상으로 안전한 이동 경로를 제공하는 솔루션을 판매할 수 있습니다. 이를 통해 기업이나 단체의 안전 관리 비용을 절감할 수 있으며 사업자는 판매금을 얻을 수 있습니다.

④ 정부 및 지자체와의 협력

정부나 지자체의 안전 프로젝트나 예산에 참여하여 서비스를 확장하거나 지원을 받을 수 있습니다.

5. 개발 추진 체계

프로그램 개발 계획 차트

분야	구성 인원	상세 역할
데이터 분석	한 창명(Big Data Analyst)	공공데이터 스크랩, 빅데이터 분석
앱 개발	홍재민(Frontend Developer)	Android Studio를 이용한 SafeMove의 UI/UX 개발
	이정탁(Backend Developer)	Naver Api 지도 활용, 인공지능을 활용한 SafeMove의 안전한 경로 Algorithm 생성
	황경태(Backend Developer)	보통자와 신체적 재난약자의 상호작용, 실시간 날씨 데이터를 최적 경로에 적용
DB 개발	정예찬(DataBase Developer)	SQL을 활용한 데이터 정리 및 배포
AI 개발	전세진(Project Manager)	잠재적 위험지역 도출 머신러닝 AI 개발, QA

SafeMove는 각 팀원의 업무 분담과 협업을 통해 제작되었습니다. 프로젝트 목표 달성을 위해 본인의 역할에 충실 했으며 매주 월요일, 화요일에 정기적인 미팅과 상호 피드백을 통해 프로젝트 진행 상황을 점검하고, 필요한 조정을 신속하게 처리하였습니다.

SafeMove 프로젝트 일정 및 개발 로드

SM(SafeMove)		구분	시작일	소요기간
구 분	10월	범위 데이터 수집	2023-10-13	3
		사고정보 수집	2023-10-13	3
		환경정보 수집	2023-10-13	3
		개발계획 설계	2023-10-13	2
데이터 분석	범위 데이터 수집	DB설계	2023-10-16	2
	사고정보 수집	회원가입	2023-10-13	1
	환경정보 수집	위험 요소 기반 알고리즘	2023-10-14	6
DB 개발	개발계획 설계	실시간 데이터 분석 및 처리	2023-10-21	6
	DB설계	실시간 GPS 추적 및 위치 기반 서비스	2023-10-21	6
	회원가입	개인화된 위험 경고 시스템	2023-10-28	2
안드로이드 개발	위험 요소 기반 알고리즘	위험 요소 기반 경로 안내	2023-10-30	2
	실시간 데이터 분석 및 처리	화면기획	2023-10-13	2
	실시간 GPS 추적 및 위치 기반 서비스	디자인	2023-10-16	3
안드로이드 UI	개인화된 위험 경고 시스템	개발	2023-10-19	4
	위험 요소 기반 경로 안내	데이터 수집	2023-10-13	2
	화면기획	데이터 전처리	2023-10-16	2
AI	디자인	데이터 분석	2023-10-18	3
	개발	변수간 상관관계 확인	2023-10-21	1
	데이터 수집	모델 선택 및 훈련	2023-10-22	6
	데이터 전처리	분류분석	2023-10-29	1
	데이터 분석	모델 평가	2023-10-30	1
	변수간 상관관계 확인	성능평가	2023-10-30	1
	모델 선택 및 훈련	위험지역 선정	2023-10-31	1
	분류분석			

본 섹션의 간트 차트는 프로젝트의 시작부터 완료까지의 SafeMove의 전체 일정을 시각적으로 표현한 것입니다. 그 옆에 기능별 소요시간 표는 각 개발 기능에 필요한 예상 시간을 나타냅니다. 이를 통해 자원 배분과 우선순위 설정에 필수적인 정보를 제공하며, 프로젝트의 시간 관리에 중요한 역할을 했습니다. 프로젝트는 10월 13일부터 시작해서 10월 31일까지 진행하였으며 그 이후에는 QA와 버그 개선이 이뤄졌습니다.

안전 동반자 SafeMove

SafeMove는 단순한 이동 경로 안내를 넘어서, 사용자의 안전을 최우선으로 생각하는 혁신적인 애플리케이션입니다. 서울의 서초구, 송파구, 강남구를 중심으로 정교하게 설계된 이 서비스는 공공데이터와 첨단 머신 러닝 기술을 결합하여, 잠재적 위험으로부터 사용자를 보호합니다. SafeMove는 각 개인의 이동을 보다 안전하고, 믿을 수 있으며, 효율적으로 만들기 위해 끊임없이 진화하고 있습니다. 우리의 목표는 단순히 목적지에 도달하는 것이 아니라, 사용자가 매일의 여정을 더욱 안심하고 즐길 수 있도록 하는 것입니다. SafeMove와 함께 라면, 안전은 언제나 여러분과 동행합니다.