

논문 2024-4-13 <http://dx.doi.org/10.29056/jsav.2024.12.13>

도보 사용자를 위한 차세대 내비게이션 시스템

이승호*, 장효경*†

Next Generation Navigation System for Pedestrian

Seung-Ho Lee*, Hyokyung Chang*†

요 약

본 연구에서는 도보 사용자를 위한 범죄 예방 및 편의성 증대를 목표로 한 안드로이드 기반 내비게이션 시스템을 개발하고, 향후 유사 시스템 개발 시 참조할 수 있도록 제안한다. 기존의 일반적인 내비게이션 서비스는 장애인, 노약자 등 여러 상황의 특별한 요구를 충분히 반영하지 못하였으며, 범죄 유발 가능성이 높은 위험 지역에 대한 회피 경로를 제공하는 필터링 기능이 부족하다는 한계가 있었다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구는 도보 사용자를 대상으로 범죄 예측 시스템을 도입하고, 최신 범죄 정보를 실시간으로 제공하는 범죄 뉴스 크롤링 기능 등 사용자가 잠재적인 위험 지역을 사전에 인지하고 안전하게 회피할 수 있도록 지원한다. 또한, 장애인을 대상으로 장애인 편의시설 정보와 경로를 통합 제공하여 이동 중 편의성과 사용성을 극대화한 내비게이션 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 시스템은 이러한 기능을 통해 사용자에게 신뢰할 수 있는 안전한 경로를 제공하며, 이동 환경을 개선하고 안전성을 보장하는 데 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

Abstract

In this study, an Android-based navigation system aimed at increasing crime prevention and convenience for walking users is developed, and it is proposed to be referred to when developing a similar system in the future. Existing general navigation services did not sufficiently reflect the special needs of various situations such as the disabled and the elderly, and there was a limitation in that they lacked a filtering function that provides an avoidance route for dangerous areas with high probability of crime. To solve this problem, this study introduces a crime prediction system for walking users and includes a crime news crawling function that provides the latest crime information in real time to support users to recognize potential dangerous areas in advance and safely avoid them. In addition, a navigation system that maximizes convenience and usability while on the move was designed and implemented by integrating information and routes for convenience facilities for the disabled. Through these functions, this system is judged to provide a reliable and safe route to users, and can contribute to improving the moving environment and ensuring safety.

한글키워드 : 내비게이션 시스템, 안전성 향상, 안드로이드, 지리정보시스템, 범죄 회피

keywords : Navigation system, Safety enhancement, Android, GIS, Criminal Avoidance

* 한남대학교 컴퓨터공학과

† 교신저자: 장효경(email: chantellejang@hnu.kr)

접수일자: 2024.11.14. 심사완료: 2024.12.03.

게재확정: 2024.12.20.

1. 서론

본 논문은 도보 사용자의 범죄 예방과 편리한 길찾기 서비스를 제공하는 차세대 내비게이션 시스템(Next Generation Navigation System for Pedestrian, NGNS4P)을 구현하고자 한다. 현재 T-MAP, NAVER Map과 같은 일반 내비게이션은 범죄 관련 정보나 장애인 등 교통 약자를 위한 특화된 도보 안내 기능을 제공하지 않고 있으며, 이를 보완한 GeoPros가 범죄 정보 분석에 중점을 두고[1], Wheel Vi가 휠체어 사용자에게 최적화된 길 안내 및 접근 가능한 건물 정보를 제공하고 있지만[2], 범죄 예방과 편의성을 모두 고려한 통합 시스템은 부재한 상황이다.

이에 본 논문에서는 범죄 예측 및 경고 기능과 장애인 편의시설 안내를 통합하여 사용자에게 안전하고 편리한 도보 경로를 제공하는 시스템인 'NGNS4P'를 설계하였다. 이 시스템은 모바일에서의 높은 점유율을 보이는 안드로이드 플랫폼을 기반으로 하여[3], 사용자가 실시간으로 범죄 위험을 인식하고 회피할 수 있게 하고, 이동 중 필요한 편의시설을 쉽게 찾을 수 있는 기능을 제공한다. 이러한 통합 접근 방식은 기존 시스템의 한계를 극복하고, 장애인 및 사회적 약자를 포함한 모든 도보 사용자에게 안전하고 종합적인 이동 지원을 제공하는 것을 목표로 한다.

본 논문은 2장에서 제안 시스템의 기술적 요소 및 설계 설명하고, 3장에서 시스템 구현을 소개하며, 4장에서 성능평가, 5장에서 결론을 제시한다.

2. 제안 시스템 설계

본 연구에서는 도보 사용자에게 안전하고 편리한 경로를 제공하기 위해, 여러 기술적 요소를

통합하여 내비게이션 시스템을 설계하였다. 제안 시스템은 T map Open API, 대전광역시 장애인 편의시설 API, 도로 범죄 API 등 다양한 공공 데이터를 실시간으로 수집하고 처리하여, 사용자에게 안전한 경로와 편리한 시설 정보를 제공한다.

2.1 데이터 수집 및 통합

'NGNS4P'은 공공데이터포털을 통해 제공되는 범죄 정보, 장애인 편의시설 위치 등의 데이터를 기반으로 한다. 공공데이터포털에서는 휠체어 충전기, 휠체어 리프트, 도보 블록 등 장애인 이동에 필수적인 시설에 대한 정보를 제공하며, 이를 내비게이션 시스템에 통합하여 사용자가 안전하게 이동할 수 있도록 돕는다[4].

2.2 데이터베이스 관리

수집된 데이터는 Firebase의 NoSQL 기반 데이터베이스에 저장된다. Firebase는 실시간 데이터 업데이트 기능을 지원하는 RTSP를 활용하여, 사용자가 요청한 정보에 즉각적인 응답이 가능하도록 설계되었다[5]. 이를 통해 시스템의 상호작용 속도와 실시간 데이터를 효율적으로 관리하며, 중복된 정보와 불필요한 데이터는 자동으로 필터링된다.

2.3 경로 탐색 및 GIS 통합

저장된 데이터는 지리정보 시스템(GIS)과 결합되어 경로 탐색 알고리즘에 활용된다. GIS는 실시간으로 사용자가 필요로 하는 지리적 정보를 제공하는 시스템으로, 본 연구에서는 이를 통해 사용자가 범죄 위험 지역을 피하고 장애인 편의시설이 있는 경로를 선택할 수 있도록 설계되었다[6]. 경로 탐색 알고리즘은 실시간으로 최적의 경로를 계산하여, 사용자에게 범죄 예방 기능과 장애인 편의시설 정보를 통합한 경로를 제공한다.

2.4 사용자 인터페이스 설계

‘NGNS4P’의 사용자 인터페이스(UI)는 정보를 직관적으로 전달할 수 있도록 설계되었다. 사용자 이동 중 경로상의 장애인 편의시설 위치와 정보를 실시간으로 시각화하여 제공하며, 이를 통해 사용자는 필요한 시설을 쉽게 확인하고, 안전한 경로를 선택할 수 있다. UI 설계는 사용자의 편리한 이용을 최우선으로 고려하여, 직관적인 인터페이스와 쉬운 탐색 기능을 제공한다.

2.5 통합 시스템 설계

제안된 시스템은 기존 내비게이션 시스템에서는 제공되지 않았던 범죄 예방과 장애인 편의시설 정보를 결합하여, 장애인 및 사회적 약자를 포함한 모든 사용자가 편리하고 안전하게 이동할 수 있는 환경을 제공한다. 기존 시스템들은 범죄 정보 또는 장애인 편의시설 정보를 별도로 제공하고 있지만, 이 시스템은 두 가지 기능을 통합하여 실시간으로 제공하며, 사용자가 이동 중 발생할 수 있는 다양한 위험을 미리 예방하며, 안전한 경로를 안내한다.

설계 알고리즘은 그림 1과 같다. 사용자가 애플리케이션을 실행하면 과거 범죄 데이터와 시간대별, 위치 기반 데이터를 로드하여 초기화한다. 이를 통해 특정 시간대와 지역에서의 범죄 발생 가능성을 분석하며, GeoCoding 요청을 통해 사용자의 실시간 위치 데이터를 처리하여 분석 범위 내 해당 지역의 위험도를 평가한다. 데이터베이스는 과거 범죄 기록을 기반으로 정제된 정보를 포함하며, 시스템은 이를 활용해 특정 지역의 위험 구간 여부를 판단하여 위험도가 높은 지역으로 확인되면 시스템은 이를 사용자 인터페이스에 표시하고 최종적으로 모든 데이터를 통합 분석하여 사용자가 실시간으로 위험 정보를 받아볼 수 있도록 한다.

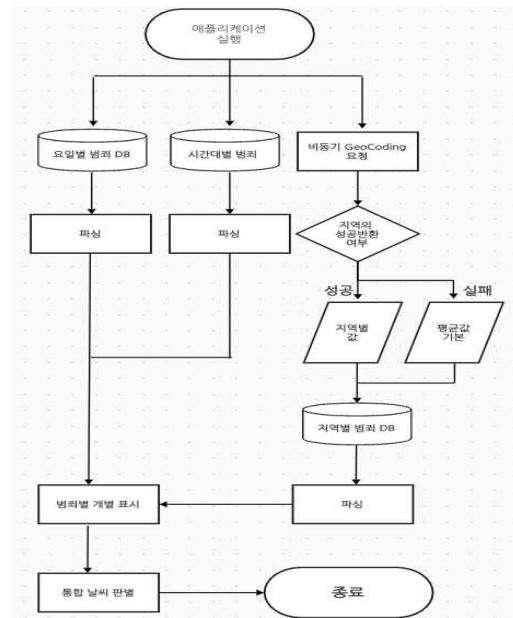


그림 1. 범죄 예측 시스템 플로우차트
Fig. 1. Crime Prediction System Flowchart

3. 시스템 구현

3.1 범죄 예측 시스템

현재 범죄에 대한 방어 수단으로 CCTV를 사용하고 있으나, 범죄가 일어난 후 사후 조치에 그치고 있다[7]. 이러한 사후 예측 시스템인 CCTV의 기능을 대체하고 예방하기 위해 고안한 범죄 예측 시스템은 사용자가 이동 중에 범죄 위험을 사전에 파악하고, 안전한 경로를 안내받을 수 있도록 설계된 핵심 기능이다. 이 시스템은 다양한 데이터베이스와 알고리즘을 결합하여 작동하며, 사용자가 실시간으로 범죄 정보를 받아볼 수 있도록 한다.

3.1.1 데이터 수집 및 처리

범죄 예측 시스템은 대검찰청의 데이터를 수집하여 처리한다. 첫째, 과거 범죄 데이터를 기반

으로 시간대별, 지역별 범죄 발생을 분석한다. 이는 사용자에게 특정 시간대나 지역에서의 위험성을 알려주는 데 중요한 역할을 한다. 둘째, 수집된 데이터는 다양한 필터링 과정을 통해 정제된다. 이 과정에서 불필요한 데이터가 제거되고, 의미 있는 정보만을 추출하여 예측 모델에 사용하게 되며, UI는 그림 2와 같다.



그림 2. 범죄 예측 시스템 UI
Fig. 2. Crime Prediction System UI

3.1.2 예측 결과의 활용

범죄 예측 시스템의 핵심은 사용자에게 제공되는 예측 결과이다. 사용자는 예측 결과를 통해 안전한 경로를 선택할 수 있으며, 위험 지역에 접근할 경우 경고 알림을 통해 경로를 수정할 수 있다. 또한, 긴급 상황 발생 시에는 신속하게 대응할 수 있도록 그림 3과 같이 긴급 전화 기능도 함께 제공한다. 예측 결과의 효율적인 활용을 위해 어포던스(Affordance)를 적용하여, 신속한 신고를 이끌 수 있도록 한다[8]. 어포던스란 사용자가 원하는 기능을 수행하기 위해 어떤 인터랙션을 사용해야 하는지 알려줄 수 있는 수단이다[9].

3.2. 범죄 뉴스 크롤링 기능

범죄 발생에 사전 인식은 중요한 문제 중 하나이다. 이를 해결하기 위해 객관적인 증거를 바탕으로 범죄 상세 유형과 특성에 대한 정보를 수집하여 보여줄 데이터가 필요하다[10]. 범죄의 특성

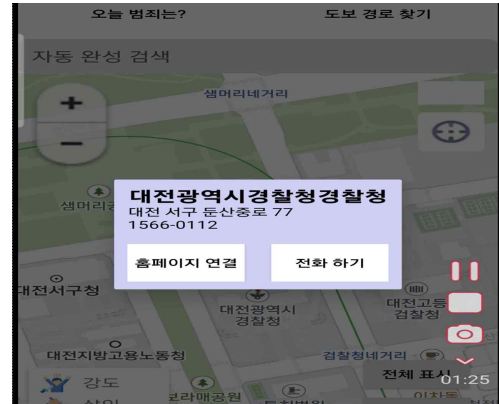


그림 3. 긴급 신고 화면
Fig. 3. Emergency Report Screen

은 대도시 집중화라는 현상을 보여주고 있다. 이에 범죄 뉴스 크롤링 기능은 범죄와 관련된 최신 뉴스를 자동으로 수집하고, 이를 분석하여 사용자에게 제공하는 기능을 수행한다. 이 시스템은 특정 키워드(폭행, 강간, 절도 등)를 포함한 뉴스 기사를 인터넷에서 자동으로 검색하고, 데이터를 추출하여 구조화된 형태로 저장한다.

3.2.1 뉴스 데이터 수집 및 분석 처리

뉴스 기사의 수집과 분석은 텍스트마이닝과 크롤링이라는 두 가지 분석 기법의 자유로운 활용을 전제로 하여, 다양한 뉴스 출처에서 범죄 관련 기사를 자동으로 수집한다. 인터넷의 여러 뉴스 기사는 비정형 텍스트 데이터이기에 키워드를 추출하는 자연어 처리 과정이 필수적이다[11]. 이에 사용자가 설정한 키워드에 따라 필터링하여 최신 범죄 뉴스를 제공한다. 이 과정은 자동화되어 실시간으로 업데이트되며, 수집된 뉴스 기사는 데이터베이스에 저장되기 전에 분석 및 정제 과정을 거친다. 텍스트 마이닝을 통해 비정형 데이터에서 주요 내용을 발견하는 데 효과적이며, 차후 기술 활용에 유용하게 사용될 수 있다[12]. 기사 내용이 범죄와 관련되었다면 데이터베이스

에 저장된다. 도보 사용자는 검색 기능을 통해 특정 범죄 유형이나 지역에 관한 뉴스에 쉽게 접근할 수 있습니다.

3.2.2. 사용자 인터페이스와 연동

크롤링된 범죄 뉴스는 사용자 인터페이스를 통해 제공된다. 사용자는 시스템을 통해 최신 범죄 뉴스를 확인할 수 있으며, 이를 통해 범죄 발생 추세를 파악하고, 개인적인 안전 계획을 수립할 수 있다. 또한, 뉴스 크롤링 기능은 범죄 예측 시스템과 연동되어 사용자에게 더욱 정확한 예측 정보를 제공한다. 플로우차트는 그림 4와 같으며, 범죄와 관련된 뉴스를 실시간으로 수집하고, 이를 분석 및 처리하여 사용자에게 제공하는 주요 과정을 상세히 나타낸다. 시스템은 먼저 특정 키워드(폭행, 강간, 절도 등)를 기준으로 인터넷에서 관련 뉴스를 자동 검색 및 크롤링 한다. 이 과정은 AsyncTask와 같은 비동기 방식으로 실행되어 데이터 처리가 이루어지며, 이후 현재 날짜와 관련된 뉴스만을 필터링한다.

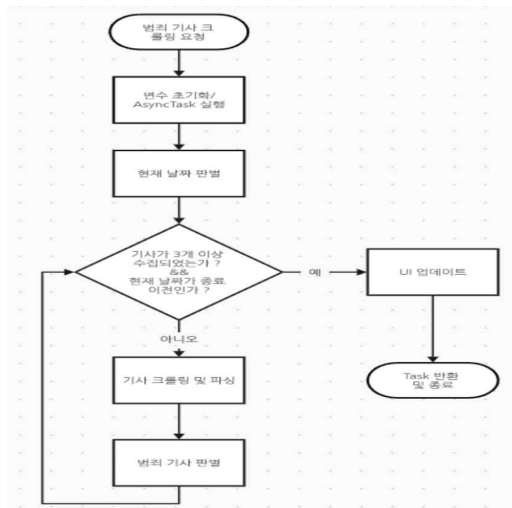


그림 4. 뉴스 크롤링 플로우차트
Fig. 4. News Crawling Flowchart

필터링된 뉴스는 중복 여부를 확인하기 위해 데이터베이스에 저장된 기존 기사와 비교되어 만약 같은 뉴스 기사가 3개 이상 수집되었거나 중복된 것으로 판별되면, 기존 데이터를 업데이트 하는 방식으로 처리된다. 반면, 중복되지 않은 기사는 텍스트 마이닝과 정제 과정을 거쳐 주요 정보를 추출한 후 구조화된 데이터로 변환된다. 이렇게 처리된 뉴스는 범죄와 연관된 데이터로 확인되면, 데이터베이스에 최종 저장된다. UI는 그림 5와 같다.

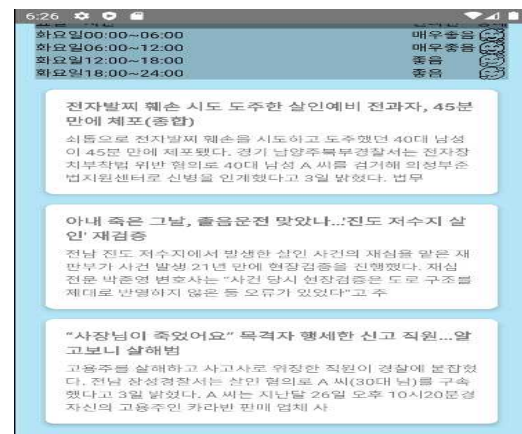


그림 5. 뉴스 크롤링 UI
Fig. 5. News Crawling UI

3.3. 그 외 사용자 인터페이스 기능

또한, 취약계층을 위한 지도를 구성하는 과정에서 길의 길이뿐만 아니라 길의 유형을 분석하여 범죄 위험 마커를 그림 6과 같이 추가하였다. 'NGNS4P' 시스템의 직관적이고 간단한 UI 설계는 접근성을 크게 향상하여, 사용자들이 시스템을 효과적으로 사용할 수 있도록 한다. 공공데이터포털의 데이터를 활용하여 휠체어 충전기, 휠체어 리프트, 도보 블록 등 다양한 장애인 편의 시설 정보를 통합해 제공함으로써, 사용자가 이동 중에 필요한 시설 위치를 쉽게 확인할 수 있

으며, 이를 통해 안전하고 원활한 이동을 지원한다.

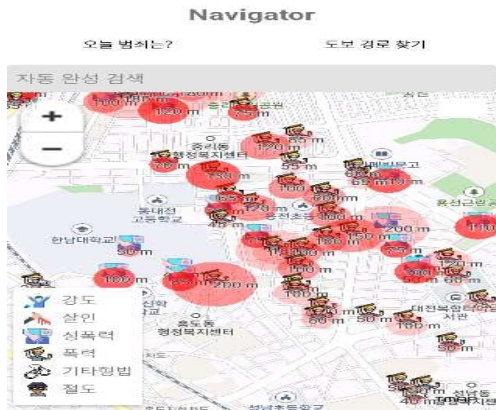


그림 6. 범죄 마커
Fig. 6. Criminal marker

현재 시스템은 T-map API를 기반으로 사용자가 범죄 위험 지역에 접근하면 경고 알림과 진동 피드백을 실시간으로 제공하여 위험을 인지할 수 있도록 돕는다. 범죄 마커 데이터를 바탕으로 즉각적으로 경로를 재계산하여 안전 경로를 제시하며, 동적인 경로 변경 기능을 통해 사용자가 위험 지역을 우회할 수 있도록 유도하여 이동 안전성을 보장한다.

또한, 시스템의 옵션 선택 시 그림 7과 같이 장애인(절단 장애 등을 통한 휠체어를 사용하는 사람)을 위한 맞춤형 경로 안내를 제공하여, 방지턱이나 기타 장애물을 자동으로 회피하도록 설계되어, 사용자가 장애인 맞춤 경로를 선택하면, 시스템은 장애물의 위치를 실시간으로 인식하고, 이를 피할 수 있는 최적의 경로를 계산하여 안내한다. 이를 통해 장애물이 있는 구간을 자동으로 우회하며, 이동할 수 있도록 설계하였다.

본 시스템은 공공데이터포털에서 제공하는 데이터를 활용하여 휠체어 충전기, 휠체어 리프트, 도보 블록 등 장애인 이동에 필수적인 편의시설 정보를 통합하고 이를 실시간으로 제공한다. 사

용자가 편의시설이 필요한 경로를 설정할 경우, 시스템은 T-map API와 Firebase 데이터베이스를 통해 실시간 위치 정보를 바탕으로 편의시설의 위치를 안내한다. 이를 통해 장애인 사용자들이 경로를 따라 이동하는 동안 필요한 시설을 쉽게 찾을 수 있으며, 시스템은 사용자 요청에 따라 경로 내의 편의시설 위치를 자동으로 탐색하고 안내한다. 다음 그림 8은 그에 대한 기능을 보여준다.



그림 7. 장애인 안심 경로 제공 UI
Fig. 7. UI to provide a safe route for the disabled

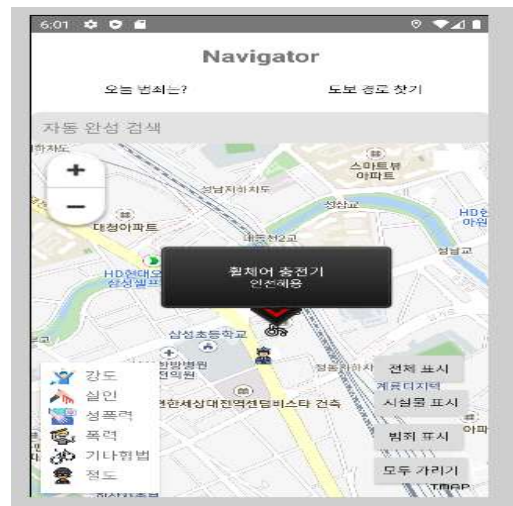


그림 8. 장애인 편의시설 기능
Fig. 8. Facilities for the disabled

4. 성능평가

4.1. 범죄 뉴스 크롤링 성능평가

NGNS4P은 범죄 뉴스 크롤링 기능을 통해 범죄 관련 뉴스를 실시간으로 추출하여 사용자에게 제공한다. 시스템의 텍스트 마이닝 및 자연어 처리(NLP) 알고리즘은 폭행, 강도, 절도와 같은 특정 범죄 키워드를 포함한 기사를 정확하게 선별하고 이를 실시간으로 제공한다. 실제 테스트에서는 3일간 57건의 범죄 관련 뉴스 크롤링을 기준으로 93.02%의 정확성으로 추출하는 성능을 보였으며, 뉴스 크롤링은 비동기 방식으로 진행되어 13초 이내에 새로운 뉴스 기사를 자동으로 수집하고 분석한다. 인터넷 속도에 따라 최대 5초의 지연이 발생할 수 있지만, 대부분의 경우 실시간으로 정보가 제공된다.

기존의 내비게이션 시스템인 네이버 내비게이션과 T-map은 범죄 뉴스를 실시간으로 제공하지 않으며, 사용자에게 범죄에 대한 정보 제공이 제한적이다. 반면, NGNS4P는 범죄 발생 지역을 미리 인지하고 회피할 수 있는 기능을 통해 사용자가 위험 지역을 예방할 수 있도록 돕는다.

4.2. 장애인 맞춤 경로 성능평가

장애인(절단 장애 등을 통한 휠체어를 사용하는 사람)을 위한 장애물 회피 및 경로 안내 기능의 경우 시스템의 성능평가를 위해, 기존의 다양한 내비게이션 시스템 중 네이버의 내비게이션 서비스 및 T-map과의 비교분석을 수행하였다. 그림 9와 같이, 왼쪽은 네이버의 내비게이션 서비스, 오른쪽은 본 연구의 내비게이션 시스템에서의 제안하는 경로를 보여주고 있다. 제안된 NGNS4P은 장애물(계단, 방지턱 등)을 좌표 정보를 CSV 파일 형식으로 입력받아 이를 인식하고, 장애물을 회피하는 경로를 설정한다. 이 CSV 파일에는 각 장애물의 x, y 좌표의 값이 수기로

입력되어 있으며, 시스템은 이 데이터를 기반으로 장애물 위치를 파악하여, 해당 장애물을 우회할 수 있는 경로를 계산한다. 이에 반면, 네이버의 서비스는 해당 장애물을 고려하지 않은 경로를 제공한다. 그림 9는 테스트 데이터 중 하나로 네이버의 길찾기 서비스에서는 경로의 총거리가 750m, 예상 소요 시간은 12분으로 표시되며, 반면 본 시스템은 거리 900m, 소요 시간 13분으로 경로의 거리와 시간이 증가했음을 확인할 수 있다. 이는 장애물을 회피하기 위한 추가 경로 탐색 과정에서 발생한 변화로, 도보 사용자에게 보다 안전하고 편리한 이동을 제공하기 위한 시스템의 특성을 잘 보여주며, 기존 내비게이션 시스템과의 차이점은 표 1과 같다.



그림 9. 경로 안내 비교
Fig. 9. Route Guidance Comparison

4.3. 범죄 예측 시스템 성능평가

범죄 예측 시스템은 사용자가 애플리케이션을 실행하면, 과거 범죄 데이터를 시간대별, 지역별로 로드하여 초기화하고, 실시간 위치 데이터를 처리해 위험도를 평가한다. 데이터베이스는 정제된 과거 범죄 기록을 포함하며, 시스템은 이를 통해 특정 지역의 위험 구간을 판단한다. 필터링 과정은 데이터 정제(중복 및 누락된 정보 제거), 특징 추출(중요 변수 추출), 데이터 변환(시간대 범위 및 지역 좌표 변환)으로 이루어진다. 이를

표 1. 기존 내비게이션과의 비교 분석표
Table 1. Comparative Analysis Table with Traditional Navigation

기술 비교	NGNS4P		기존 내비게이션 (T-map, 네이버 Map)
경로 탐색 기준	기존	최단 거리 및 최단 시간 우선	최단 거리 및 최단 시간 우선
	설정 시	장애물 회피 및 범죄 위험 경로 회피 우선	
장애물 인식 기능	계단 등 장애물 회피 경로 설정		제공하지 않음
범죄 예방 정보	범죄 위험 지역 경고 및 우회 시 경로 재설정		제공하지 않음
긴급 대응 기능	긴급 상황 발생 시 긴급 전화 연결 기능		제공하지 않음
편의시설 정보	휠체어 충전기, 리프트 등 장애인 편의시설 정보 제공		제한적 제공
실시간 업데이트	범죄 및 편의시설 관련 데이터 업데이트		일반 교통 상황 정보 업데이트

통해 시스템은 정확한 범죄 예측과 위험 지역 알림을 제공한다.

이 필터링 과정을 통해 시스템은 과거 범죄 데이터를 바탕으로 시간대와 지역별 범죄 발생 가능성을 95% 이상의 정확도로 예측할 수 있다. 실제 성능 테스트에서, 시스템은 실시간으로 위험 지역을 식별하고, 기능을 제공하는 데 있어 95% 이상의 정확도를 기록했으며, 필터링 과정에서의 데이터 정제는 4%의 오류를 제외하고 대부분의 데이터를 정확히 처리하였다.

표 2. 범죄 예측 시스템 기능 성능평가 일부
Table 2. Crime Prediction System Functional Performance Evaluation Part

일자	ID	시간대	예측 지역	예측 위험도	실제 범죄 발생 여부	예측 정확도
06/05	1001	00:00~06:00	대전시 오정동	고위험(나쁨)	범죄발생	맞음
06/05	1002	06:00~12:00	대전시 오정동	저위험(좋음)	범죄 미발생	맞음
06/05	1003	12:00~18:00	대전시 오정동	중위험(보통)	범죄발생	맞음
06/05	1004	18:00~00:00	대전시 오정동	저위험(좋음)	범죄 미발생	맞음
06/05	1005	00:00~06:00	대전시 둔산동	고위험(나쁨)	범죄발생	맞음
06/05	1007	06:00~12:00	대전시 둔산동	중위험(보통)	범죄발생	맞음
06/05	1008	12:00~18:00	대전시 둔산동	중위험(보통)	범죄발생	틀림

5. 결 론

본 연구에서 제안된 ‘NGNS4P’ 시스템은 휠체어나 보행 보조가 필요한 사용자에게 실시간 장애물 회피 및 안전한 경로를 제공하여, 범죄 뉴스 크롤링 기능을 포함하여 위험을 최소화하고 보다 자율적이고 편리한 이동을 지원한다. 또한, 여성 안심 길찾기 및 장애인 편의시설 정보 제공을 통해 도보 사용자들이 안전하게 이동할 수 있도록 돕는 등 현 시스템은 취약계층을 포함한 도보 보행자들의 이동 안전성을 보장하고, 이동 편의성을 향상에 중요한 역할을 할 것으로 판단된다. 향후 연구에서는 ‘NGNS4P’ 시스템의 정확도와 효율성을 개선하기 위해 실시간 데이터 분석 및 인공지능 기반의 경로 예측 알고리즘을 개발하여, 사용자 맞춤형 경로 제공 기능을 더욱 세부화할 예정이다.

이 논문은 2024학년도 한남대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

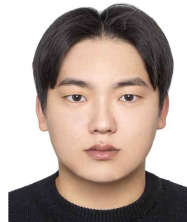
참 고 문 헌

- [1] S. H. Kim, A Study on the Diffusion of Innovation in Policing in the Case of GeoPros, Police Science Institute, 31(1), 43-76, 2021, 10.35147/knpsi.2017.31.1.43
- [2] LBStech. WheelVi. (2024). LBStech. <https://www.lbstech.net/%EB%B3%B5%EC%A0%9C-project-1>
- [3] S. H. Woo & S. G. Lee, C. H. Lee. Method of Real-time Communication in Android OS. JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION, 21(1), 475-484, 2021, 10.5392/JKCA.2021.21.01.475
- [4] J. J. Jeong. Spatial Data Improvement

- Schemes of Open Data Portal. Journal of the Korean Cartographic Association, Vol. 19(2), 119-132, 2019, 10.16879/jkca.2019.19.2.119.
- [5] Google. Firebase, 2024, Firebase. <https://firebase.google.com/?hl=ko>.
- [6] D. S. Cho & K. W. Min, Design and Implementation of Buffer Management Method for Enhancing Performance of Open GIS Components, Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies, 11(1), 51-60, 2004, 10.3745/KIPSTD.2004.11D1.051
- [7] S. J. Han, A Study on the Crime Prediction System using Big Data. The Journal of The Korea Institute of Electronic Communication Sciences, 15(6), 1113-1121, 2020, 10.13067/JKIECS.2020.15.6.1113
- [8] S. K. Sun, & Y. J. Lee. A Study on Public Application's Emergency Report Buttons for Usability Improvement - Focus on Affordance Theory. Society of Design Convergence, 17(2), 23-43, 2018, 10.31678/SDC.69.2
- [9] N. Y. Kim & Y. E. Kwon, A Study on the Difference of Applied Affordance by Design Type - Focusing on the Comparison of UI Design and Package Design, 17(4), 77-88, 2019, 10.18852/bdak.2019.17.4.77
- [10] H. J. Kim. Efficient Way to Explore the Sex Offense Typologies Through Topic Analysis (LDA) with News Articles. Journal of Korean Criminological Association, 14(1), 5-20, 2020, 10.29095/JKCA.14.1.1
- [11] J. Y. Park & D. H. Jeong. Exploring Issues Related to the Metaverse from the Educational Perspective Using Text Mining Techniques - Focusing on News Big Data. Journal of Industrial Convergence, Vol. 20(6), 27-35, 2022, 10.22678/JIC.2022.20.6.027.

- [12] J. H. Kim. Text Mining Analysis on Robot and Logistics - Employing NAVER News Article Big Data. Korea Logistics Review, 32(4), 55-67, 2022, 10.17825/klr.2022.32.4.55

저 자 소 개



이승호(Seung-Ho Lee)

2019.3-현재 : 한남대학교 학사 재학
<주관심분야> 노코드, AI, 빅데이터, 데이터베이스



장효경(Hyokyung Chang)

1991.2 한남대학교 전자계산공학과 졸업
2012.2 한남대학교 컴퓨터공학과 박사
2021.3-현재 : 한남대학교 조교수
<주관심분야> 데이터베이스, 빅데이터, 유비쿼터스 컴퓨팅, 노코드