

안전 경로 추천 서비스

손민주¹, 이현¹, 김가희¹, 최필주²

¹부경대학교 컴퓨터인공지능공학부 학부생

²부경대학교 컴퓨터인공지능공학부 교수

201913216@pukyong.ac.kr, kkul2000@pukyong.ac.kr, gahee3389@pukyong.ac.kr,

pjchoi@pknu.ac.kr

Safe Route Recommendation Service

Minju Son¹, Hyeon Lee¹, Gahui Gim¹, Piljoo Cho¹

¹Div. of Computer Engineering and AI, Pukyong University

요 약

본 연구는 지역 치안에 대한 불안감을 해소시키고 더 나아가 사용자에게 안전 경로를 추천해 주는 서비스를 제공하는 모바일 앱을 제안한다. 안전시설 위치 정보 제공 및 안전 경로 추천 기능으로 인해 도보로 이동하는 사용자에게 안정감을 줄 수 있으며, 응급상황 발생 시 빠른 후속 조치를 가능하도록 해줄 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

현재 제공되고 있는 길 찾기 서비스는 주로 통행료 등의 비용이나 걸리는 시간 정보를 기준으로 길을 찾아주고 있다. 그러나 늦은 밤 어두운 거리는 피해가는 것처럼 ‘안전성’도 길을 선택하는 중요한 기준이 될 수 있다. 특히 최근 잇따른 흉기 난동 사건으로 시민들의 불안감은 날이 갈수록 높아짐에 ‘안전’한 길에 대한 요구는 늘어날 것으로 보인다.

본 논문에서는 안전 경로 추천 서비스를 제안한다. 이 서비스는 사용자에게 현지점에서의 최대 안전 경로를 추천해주고 응급상황 발생 시 주변 안전 시설에 대한 위치 정보 및 신고 기능을 제공한다.

2. 배경지식

이 장은 길의 위험성 정도를 나타내는 범죄주의구간의 정보 획득에 API와 경로 추천에 사용한 알고리즘에 대해 살펴본다.

2-1 범죄주의구간 API

본 연구에서는 길의 위험성 정도를 판단하기 위해 지역별 범죄 발생률 정보인 범죄주의구간 데이터를 사용하였다.[1] 이 데이터는 생활안전정보에서 오픈 API를 사용하면 WMS(Web Map Service)를 통해 제공받을 수 있다. 여기서 WMS란, 클라이언트의 요청에 따라 지리 공간 웹 서버가 보유한 지형공간

정보에 대해 동적으로 지도 이미지를 생성하여 제공하는 서비스이다. 서버에 구현된 WMS는 지도 이미지를 요청할 수 있는 HTTP 인터페이스를 제공한다. 본 연구에서 필요한 범죄주의구간의 등급 정보는 GetFeatureInfo 요청을 통해 획득되며 해당 요청을 통해 이미지의 픽셀 위치에 대한 데이터(도형 및 값)를 획득한다.

2-2 경로추천 알고리즘

지도 위에서의 길은 엣지, 길이 교차하는 지점은 노드로 표현 가능하므로 그래프 알고리즘을 통해 경로를 탐색할 수 있다. 경로 탐색에 활용되는 알고리즘은 다익스트라 알고리즘, A* 알고리즘 등이 있다.

본 연구에서 사용된 A* 알고리즘은 다익스트라 알고리즘이 확장된 형태로 그래프의 크기가 커지더라도 계산 비용이 막대하게 증가하지 않으며 출발지와 목적지가 정해져 있을 때 효율적이다. 출발 노드에서 도착 노드로 가기 위해 각각의 노드에 대한 평가 함수가 필요한데, 이는 아래와 같다.[2]

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

$g(n)$ 은 시작 노드에서 노드 n 까지의 경로 비용을, $h(n)$ 은 가장 적은 비용으로 노드 n 에서부터 도착 노드까지 가는 경로의 추정 비용을 나타낸다. 그리고

$f(n)$ 이 최소가 되는 노드를 우선적으로 탐색한다.

3. 제안서비스가 제공하는 기능

본 논문은 사용자가 도보로 이동하고자 할 때 안전 경로 추천과 동시에 범죄주의구간 진입 시 알림이 울리는 기능을 제공한다.

3-1. 길찾기 알고리즘

안전한 길 찾기는 길을 나타내는 엣지에 부여된 가중치에 기반하여 수행된다. 안전한 정도를 나타내는 가중치는 크게 양의 가중치와 음의 가중치로 나눌 수 있다. 양의 가중치는 길의 안전성을 증대하는 시설들의 수에 따라 결정되며 음의 가중치는 길의 위험성을 나타내는 척도인 범죄주의구간의 등급에 의해 결정된다. 이러한 가중치는 표 1에 정리되어 있다.

구분	가중치에 영향을 미치는 요소
양의 가중치	편의점, 방범등, 치안시설(지구대, 파출소, 치안센터), 소방안전시설
음의 가중치	높은 범죄주의구간 등급

(표 1) 안전성 가중치 분류

$$W_{positive} = n_{편의점} \times 5 + n_{방범등} \times 1 + n_{소방시설} \times 8 + n_{치안시설} \times 10$$

(수식 1) 양의 가중치 계산

$$W_{negative} = \begin{cases} -G & \text{if } G \geq 5 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(수식 2) 음의 가중치 계산

각 엣지의 가중치를 계산하기 위해 위와 같은 방식을 사용하였다. 양의 가중치의 경우 각 엣지에 존재하는 시설들의 개수에 따라 가중치를 설정하였고, 음의 가중치는 엣지의 범죄주의구간 등급이 5등급 이상인 경우에만 가중치를 설정하였다. 수식 2의 G는 범죄주의구간 등급을 의미한다.

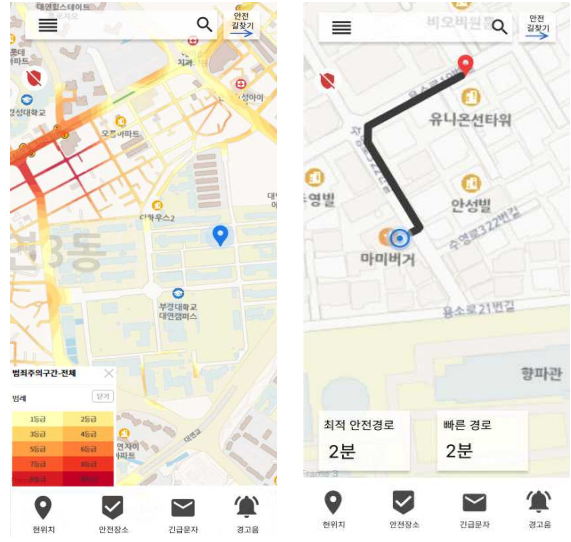
제안 시스템은 가중치를 바탕으로 두 개의 루트를 사용자에게 제안한다. 이 때 두 개의 루트 제안을 위해 안전성 가중치와 거리 가중치의 비중을 다르게 설정한 후 A* 알고리즘이 적용된다.

3-2. 알림기능

사용자가 특정한 등급 이상의 범죄주의구간에 진입할 경우 이를 사용자에게 알려준다. 이를 위해 GetFeatureInfo 요청을 통해 실시간으로 사용자의 현재 위치에 대한 데이터를 받아 등급을 추출하고 이 값이 사용자가 특정한 값 이상일 경우 알림을 전송한다.

4. 실험결과

그림 1은 제안한 기능을 앱으로 구현한 서비스 사용화면을 보여준다.



(그림 1) 범죄주의구간 (그림 2) 길찾기 기능
그림1에서 볼 수 있듯이 사용자가 원할 시 범죄주의구간 및 등급을 시각적으로 볼 수 있도록 하였다. 길 찾기 기능을 통해 최적의 안전 경로와 안전 경로보다 시간적으로 빠를 수 있는 경로를 추천해준다.

5. 결론 및 기대방향

본 연구는 사용자에게 안전 경로를 추천해 주는 서비스를 제공하는 모바일 앱을 제안하였다. 본 연구 결과, 위 앱의 기능인 안전시설 위치 정보 제공 및 안전 경로 추천 기능으로 인해 도보로 이동하는 사용자의 불안감을 해소시킬 수 있으며, 응급상황시에 빠른 후속 조치가 가능하도록 도와주는 기능을 제공하여 발생된 피해를 최소화시킬 수 있도록 한다. 더 나아가 본 서비스에 안전 길 찾기와 더불어 사용자가 들르기를 원하는 곳을 설정할 수 있는 기능을 제공하면 더욱 유용한 서비스가 될 것이다.

Acknowledgement

이 논문은 2023학년도 부경대학교 산학협력단의 지원을 받아 수행된 연구임(202312400001).

참고문헌

[1] 생활안전정보, 생활안전정보 OpenAPI 활용가이드 Ver1.7
[2] S. Russell and P.Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd Edition, Prentice Hall, pp. 93, 2009