

Map API를 활용한 최단 거리 알고리즘 기반

보행자 경로 탐색 연구

전성우* · 김윤배 · 김준영 · 박선영 · 정회경

배재대학교

A study on pedestrian path search based on the shortest distance algorithm using Map API

Sung-woo Jeon* · Yunbae Kim · Junyoung Kim · Seonyoung Park · Heo-kyung Jung

PaiChai University

E-mail : itq0319@naver.com / ybkim@commu.co.kr / jykim@telcokorea.co.kr /

parksy@hs-com.or.kr / hkjung@pcu.ac.kr

요 약

최근 여름철에 집중되면서 산악지역에서도 침수 및 범람으로 보행자는 대피 상황에서 인명 피해로 발생한다. 이를 보완하기 위해서는 범람 발생을 파악하여 보행자가 안전한 대피를 할 수 있는 시스템이 필요로 하다. 이에 본 논문에서는 Map API를 활용한 최단 거리 알고리즘 기반 보행자 경로 탐색 연구에 대해 제안한다. 보행자 경로 탐색 시스템은 T Map API를 사용하여 지도를 출력하고, 주변 건물을 대피소로 선정하여 데이터를 저장한다. 보행자의 현재 위치에서 가까운 대피소가 선정되어 최단 경로를 출력하고, 거리 및 시간을 제공한다. 대피 중 현재 진행 중인 경로에 문제가 생겼을 경우 현재 위치에서 다른 대피소의 경로를 제공한다. 이에 본 논문에서 제안하는 보행자 경로 탐색 대피 시스템은 대피 중 사고 예방을 할 것으로 사료한다.

ABSTRACT

In recent summer, as it is concentrated, even in mountainous areas, flooding and flooding cause casualties in pedestrian evacuation situations. To compensate for this, a system that detects the occurrence of flooding and allows pedestrians to evacuate safely is required. Therefore, in this paper, we propose a research on pedestrian path search based on the shortest distance algorithm using Map API. The pedestrian route search system outputs a map using the T Map API, selects nearby buildings as shelters, and stores data. A shelter close to the pedestrian's current location is selected, and the shortest route is output and the distance and time are provided. If there is a problem with the current route during evacuation, another shelter route is provided from the current location. Therefore, it is thought that the pedestrian route search evacuation system proposed in this paper will prevent accidents during evacuation.

키워드

API, Path detection, shelter, shortest path algorithm, T Map

1. 서 론

최근 여름철에 발생하는 재난은 강우와 태풍으로 인한 하천, 계곡, 도시 범람으로 인한 홍수 재해가 발생하고 있다. 산림지역이 소실되면서 현대 사회는 도시화 되며 가면서 그 피해는 점차 증가

하게 된다. 과도한 강수량이나 봄철의 녹는 눈, 태풍 등 사회적, 구조적인 원인은 많지만 우리나라는 7월에서 9월 사이에 발생하는 태풍으로 인한 장마가 홍수 재해의 큰 원인이다[1].

이러한 홍수 재해로 발생하는 피해는 매년 증가하면서 국가에서는 재산 피해 같은 경우는 복구 작업이나 대응 방안으로 대책을 세울 수 있다. 하지만 인명 피해는 안전사고로 이어지게 된다. 이를

* speaker

보완할 방법에 대해 홍수 재해가 발생하였을 때 인명 피해가 생기지 않게 대피시스템과 관련된 연구가 진행되고 있다[2-4].

이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 Map API를 활용한 최단 거리 알고리즘 기반 보행자 경로 탐색 연구를 제안한다. 먼저 Test-bed를 선정하여 대피소로 지정될 장소를 데이터 세트를 생성하고, 각 지형과 GPX를 레이어 생성하여 하나의 지형 데이터로 생성하였다. 또한 국내에 적합한 Map API는 T Map API를 선정하였고 Dijkstra 알고리즘을 사용한 경로 탐색을 진행한다. test-bed를 이용 중 홍수가 발생하였을 때 보행자의 현재 위치를 파악하여 최단 경로의 대피소까지 경로 탐색하여 제공한다. 이에 보행자 경로 탐색 연구로 안전한 경로를 제공하여 대피 할 수 있을 것이라 사료한다.

II. 본 론

test-bed의 GPS 경로를 수집하여 GPX file로 변환하였다. 또 주변 건물을 대피소로 지정하여 데이터 세트를 생성하였다. 생성된 지형 데이터와 test-bed에 관련된 기본 정보까지 databases에 저장한다. 저장된 대피소는 Map 위에 마커로 생성되며 사용자의 현재 위치를 파악하여 T Map API를 활용하여 Dijkstra 알고리즘을 사용한 경로 탐색을 진행한다. 표 1은 개발환경, 그림 1은 시스템 구성도, 그림 2는 데이터 흐름도를 나타낸다.

표 1. System development environment

| | |
|----------|-------------------------|
| OS | Window 11 |
| CPU | intel i7-9700 |
| GPU | Nvidia Geforce RTX 3060 |
| RAM | 16GB X 2 |
| Language | Java |

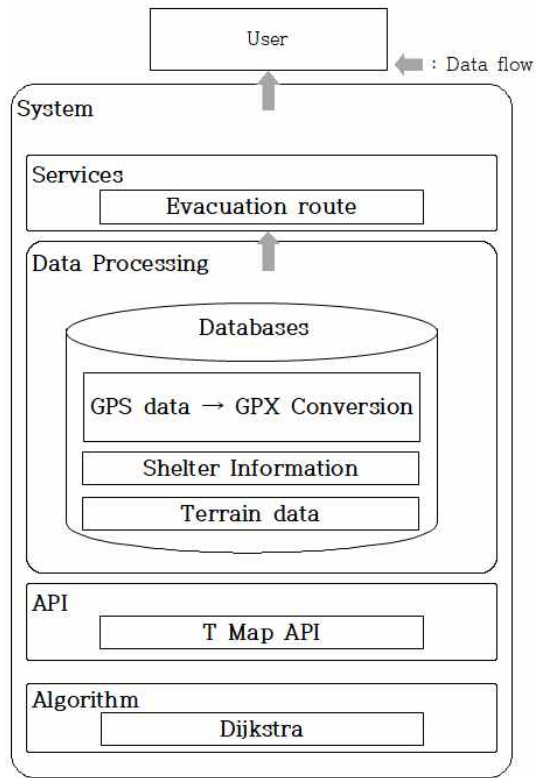


그림 1. System diagram

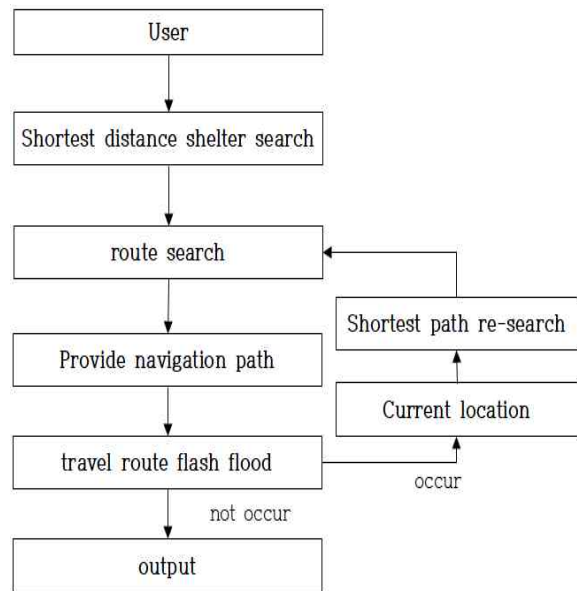


그림 2. data flow chart

시스템 구성도에서는 최종적으로 사용자에게 최단 거리 대피소까지의 대피 경로를 제공한다. Databases에는 GPS 데이터를 수집하여 GPX로 변환하여 저장하고 있으며 test-bed의 기본 주소 및 정보를 가지고 있으며 지형 데이터를 저장하고 있다. Databases에 저장된 데이터는 지도에서 출력하여 보여주는 형식으로써 저장하여 가지고 있으며 보행자 최단 경로를 제공할 때는 T Map API와 Dijkstra 알고리즘을 사용하여 탐색한다.

데이터 흐름도는 사용자 현재 위치 파악하여 최단 거리의 대피소를 탐색한다. 경로를 검색한 후 제공이 된다. 하지만 이동 중인 경로에서 돌발 홍수 상황이 발생할 수 있기에 발생하지 않을 때는 처음 받은 경로로 이동하여 대피소로 대피하게 된다. 이동 경로에 돌발 홍수가 발생하였을 때 현재 위치를 파악하여 최단 경로를 재탐색하게 되어 사용자에게 제공되어 대피시킨다. 그림 3은 본 시스템의 결과 출력을 나타낸다.



그림 3. System result output

대피소의 마커는 초록색으로 생성하였고 이용객들의 마커를 파란색으로 생성하여 최단 경로를 탐색하였다. 최단 거리에 있는 대피소를 탐색하여 경로를 제공하게 된다.

III. 결 론

여름철 발생하는 태풍으로 인한 강수량이 증가함에 홍수 재해가 발생하고 인명 피해까지 생긴다. 이러한 문제점을 해결하고자 홍수 재해가 발생하였을 경우 주변에 있는 보행자들이나 산림지역을 이용하는 이용객들에게 본 논문에서는 Map API를 활용한 최단 거리 알고리즘 기반 보행자 경로 탐색 연구를 제안하였다. 건물이나 필요한 지형 데이터를 생성하여 사용하고 T Map API와 Dijkstra 알고리즘을 기반하여 경로 탐색을 진행하였다. 보행자 경로 탐색 시스템은 보행자의 현재 위치에서 최단 거리에 있는 대피소까지 최단 경로를 제공하는 시

스템이다. 또한 이동 중인 경로에 돌발 상황이 발생 되었을 때 기존의 경로 이동을 제지하여 현재 위치에서 새로운 대피소까지의 경로를 탐색하여 제공한다. 이에 보행자 경로 탐색 연구로 안전한 경로를 받고 대피할 수 있을 것이라 사료한다.

Acknowledgement

This study was carried out with the support of ' R&D Program for Forest Science Technology (Project No. 2021340A00-2123-CD01) provided by Korea Forest Service (Korea Forestry Promotion Institute).

References

- [1] D. E. Kim, W. J. Choi, and J. H. Sim, "Analysis of trends and types of natural hazards around the world," *Korea Water Resources Association*, vol. 41, no. 2, pp. 56-61 Feb. 2008.
- [2] J. D. Lim, J. J. Kim, D. E. Hong, and H. K. Jung, "Deep learning based optimal evacuation route guidance system in case of structure fire disaster," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 23, no. 11, pp. 1371-1376, Nov. 2019.
- [3] J. D. Lim, J. J. Kim, D. E. Hong, and H. K. Jung, "Safety Monitoring System of Structures Using MEMS Sensor," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 22, no. 10, pp. 1307-1313. Oct. 2018.
- [4] Y. Hu and X. Liu, "Optimization of grouping evacuation strategies for high-rise building fires based on graph theory and computational experiments," *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, vol. 5, no. 6, pp. 1104-1112, Nov. 2018.