

GPS 보정 값을 이용한 TMAP API 기반 경로 분석 및 경보 시스템

권대현¹, 박병찬¹, 오주원¹, 이경호¹, 김영중[✉]

¹송실대학교 소프트웨어학부

✉송실대학교 소프트웨어학부

neoskyclad@naver.com, qudcks8084@naver.com, ddaenim02@gmail.com,

dydtkwk@naver.com, ✉youngjong@ssu.ac.kr

TMAP API-based path analysis using GPS correction values and alarm system

Daehyun Kwon¹, Byeongchan Park¹, Joowon Oh¹, Kyunho Lee¹, Youngjong Kim[✉]

*School of Software, Soongsil University

✉School of Software, Soongsil University

요 약

본 논문에서는 TMAP API와 실시간 제보 및 경보 기능을 이용하는 안드로이드 애플리케이션 구현하고자 한다. TMAP API를 이용하여 사용자의 매 초마다의 위치를 기록하고, 해당 위치값을 토대로 산책 경로를 가지적으로 나타내는 것이 가능하다. 실시간 경보 시스템은 사용자가 산책 중에 발견한 돌발 상황을 제보하여 서버에 제보에 대한 위치와 내용을 저장하는 시스템이다. 이를 통해, 사용자가 산책 중에 해가 되는 위험 요소를 미리 알고 예방할 수 있으며, 비 정기적 행사와 같은 새로운 기회를 공유 받을 수 있다.

1. 서론

최근 2년간 건강에 대한 관심이 많아지면서 가장 쉽게 접할 수 있는 운동인 산책을 즐기는 인구가 증가했다. 이로 인해, GPS를 이용한 경로 기록 애플리케이션에 대한 수요 또한 늘었다. 그러나, 대부분의 상용화된 애플리케이션들은 사용 초점이 헬스에 한정되어 있다. 이 논문에서는 GPS와 MAP API를 이용한 안전하고 새로운 경험을 제공하는 애플리케이션을 제안하고자 한다.

2. 기술 동향

MAP API 기술은 현재 지속적인 발전과 변화를 겪고 있다. MAP API는 실시간으로 위치 데이터를 수집하고 제공하는 기능을 강화하고 있다. 이를 통해 실시간으로 교통 상황, 대기오염 정보 등을 제공하여 사용자들로 하여금 보다 정확한 정보를 얻을 수 있다.

또한, 개방형 API가 활성화되었다. MAP API 제공 업체들은 자사의 API를 개방하여 개발자들이 보다 쉽게 지도 정보를 활용할 수 있도록 지원하고 있

다. 이를 통해 다양한 애플리케이션 개발이 가능해지고, 개발자들이 창의적인 아이디어를 구현할 수 있다.

다음은 GPS의 기술 동향이다. 지도 애플리케이션에 대한 요구사항들이 늘어나면서, 많은 기업이 지도 서비스를 확장해나가고 있다. 이에 따라서, 정확한 GPS 데이터에 대한 요구도 늘어나고 있다. 하지만 GPS의 정확도는 위성 궤도 정보의 정확도, 전리층과 대류권의 영향, 안테나의 위상특성, 수신기 내부오차와 방해파, 수신기가 위치한 환경 등 많은 요인에 영향을 받는다.

그 중, 가시 위성 개수에 따라 GPS 정확도는 큰 차이를 보이게 된다. 때때로 도심지에서는 가시 위성 개수가 4개 이하로 GPS 신호를 제대로 받지 못하는 경우도 발생하고 있다.

[표 1] GPS 위성 수에 따른 오차 값

위성 개수	4개	5개	6개
Aver Error [m]	20.4645	6.7335	2.0622

표 1에서 단위는 미터 단위로 위성이 4개만 사용될 때 20.4645m이고, 5개 일 때 6.7335m, 6개 일 때, 2.0622m이다. 위성 4개 일 때와 6개 일 때를 비교하면 평균오차거리가 약 18m정도 차이가 나 것을 볼 수 있다.[1]

또한, 높은 건물이 밀집된 도시의 경우, 다중 경로 오차의 영향을 받는다. 이는 도심지에서 GPS와 같은 전파항법을 수행할 때 가장 큰 오차요인으로 작용한다(Lee et al., 2002).[2]

그러므로, 도심지에서 위성으로부터 받은 데이터가 정확하지 않기 때문에 보정이 필수적이다. 안혜영과 최원석은 GPS이력 데이터와, 차량의 카메라를 이용해, 다음 위치로 선택 가능한 후보군을 선택하는 방법을 제안했다. 하지만, 하나의 장치로 여러 번의 GPS데이터 값을 저장해야 하기 때문에, 실시간으로 보정하기 어렵다. 또한, 데이터들이 모두 신뢰할 수 없기 때문에 특정상황에서는 정확한 데이터가 도출될 수 없다는 문제점이 있다.[3]

3. 제안 방식

기술 동향을 토대로 우리는 다음과 같은 기능을 수행하는 애플리케이션을 제안한다. 먼저 실시간 데이터 통신을 이용한 정보 시스템과 커뮤니티 기능이다. 사용자는 애플리케이션을 통해 실시간으로 위치 데이터를 수집하여 위험요소를 알릴 수 있고 그때마다 서버에 정보를 저장할 수 있다. 또한, 다른 사용자들은 위치를 제보한 사용자의 데이터값을 제공받아 위험요소를 대비할 수 있다. 그리고, 개방형 API를 이용한 도보 길찾기 기능 구현이다.

[그림 2]

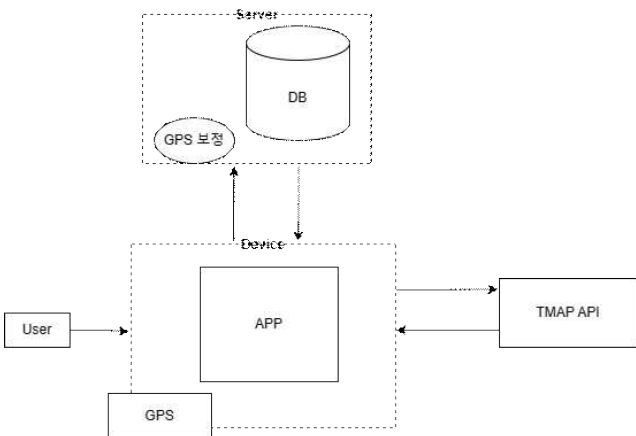


그림 2는 클라이언트와 서버 간 데이터 흐름의 다이어그램이다.

먼저, 클라이언트는 애플리케이션이 설치된 디바이스를 들고 이동하여 실제 현실 세계의 위치를 이동한다. 이때, 사용자의 현 위치를 MAP API를 이용하여 데이터를 얻어내고 해당 데이터를 서버로 넘겨준다. 그리고, 서버는 GPS 보정 알고리즘을 통해 정확한 위치를 획득하고 클라이언트에게 보정된 GPS 위치를 전송한다. MAP API는 클라이언트의 디바이스에 지속적으로 갱신되는 위치 정보를 토대로 지도를 출력한다.

클라이언트가 제보 기능을 이용하면 서버로 해당 제보 내용을 전송한다. 서버는 DB에 위치 값과 제보 내용을 기록한다. 이 기록은 다른 클라이언트가 근접한 위치에 접근했을 때 서버가 클라이언트로 정보를 전송한다. 이 전송된 데이터는 클라이언트에서 MAP API를 이용한 알림 기능으로 사용자에게 전달된다.

다음은 GPS 기능을 이용한 GPS 보정 기능이다.

[그림 3]

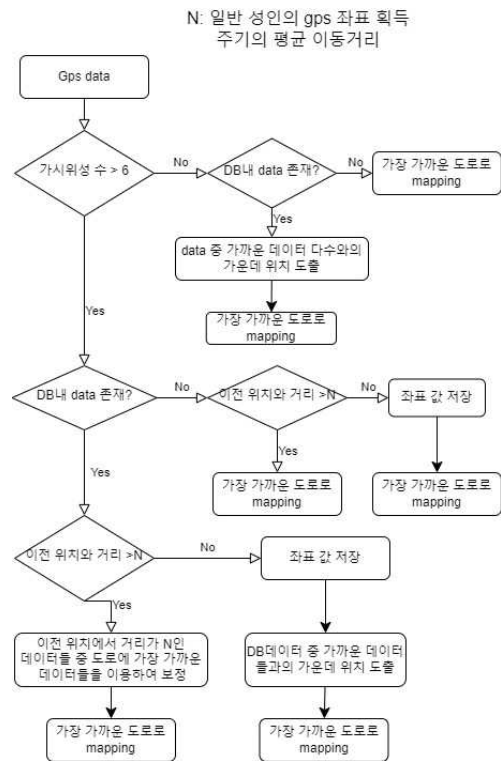


그림 3은 GPS 데이터를 받았을 때, 각 데이터들을 보정하는 방법에 대한 흐름도이다.

가시위성 수에 따라 가장 큰 오차가 발생하므로, 먼저 가시위성 수에 따른 조건을 두었다. 하지만, 가시 위성 수가 신뢰되는 값이라 하더라도, 어느정도의 오차는 존재한다. 또한 다중경로오차가 발생할 수 있다. 데이터베이스에 기록된 데이터로 이 점을 보완하고자 한다. noise에 관련한 오차 또는 적은 양의 다중경로 오차는 여러 사용자들의 데이터들을 이용하여 보정한다. 그 외의 오차는 gps수신 주기에 이동 할 수 있는 거리(이하 N)보다 큰 값이 들어오는 경우, 다른 데이터들을 보다 많이 활용하여 보정하는 것으로 보완했다.

데이터베이스에 저장하는 값의 경우, 가시위성 수가 일정 값 이상, 이전 위치와의 거리가 N이하 일 경우 신뢰할 수 있는 데이터로 간주한다. 신뢰할 수 있는 경우의 보정되지 않은 값들을 저장한다.

4. 결론

논문에서는 반려동물의 안전한 산책과 사용자의 편의성을 증대하기 위해 MAP API와 GPS를 이용한 반려동물 산책 애플리케이션에 대해서 제안하였다. 이로 인해, 사용자로 하여금 산책에 있어서 발생할 수 있는 위험 요소들을 다른 사용자들의 제보 기능을 통해 미리 인지하고 예방할 수 있고, 사용자 간 정보를 공유하여 알람을 받을 수 있다. 또한 GPS 보정 기술을 활용하면 적은 자원으로 비교적 정확한 GPS 데이터를 찾을 수 있다. 이러한 장점을 통해 애플리케이션의 기록의 정확성이 증대되고 알람 기능이 좀 더 효과적으로 작용할 것이다.

추후 애플리케이션 구현에서 보정된 GPS 데이터를 기반으로 사용자로 하여금 정확한 위치 기록이 가능하게 할 것이며, 경보 시스템 측면에서는 산책을 하는 사람들이 보다 정확한 위치의 경보와 알람을 받을 수 있어 안전한 산책을 할 수 있을 것이다. 사용자가 반려동물과 산책을 하는 경우, 반려동물은 사람보다 훨씬 더 위험한 요소에 노출되었다고 볼 수 있다. 여름철에는 달궈진 아스팔트 도로가 있으며 겨울철에는 얼화칼슘이 위험 요소일 수 있다. 이때, GPS 보정 기능을 이용하면 사용자와 반려 동물은 정확히 어느 도로에 얼화

칼슘이 뿌려져 있는 지 확인 할 수 있고 안전한 산책이 가능하다.

ACKNOWLEDGMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음"(2018-0-00209)

참고문헌

- [1] 윤봉영, 김준성, 이상선. (2015). 가시 위성 수에 따른 GPS 정확도에 대한 연구. 한국통신학회 학술대회논문집, 1095-1096.
- [2] 윤성주, 김태정. (2018). 디지털 영상을 활용한 도심지 내 GPS 다중경로오차 경감 방법 개발. 한국측량학회지, 36(2), 105-111.
- [3] 안혜영, 최원석, 최성곤. (2022). GPS 이력 데이터를 이용한 GPS 보정 방법. 한국통신학회 학술대회논문집, (), 472-473.