
구글 API 기반 맵 표현 및 활용 방안

최덕수 · 윤상두 · 문혜영 · 김진덕

동의대학교

Map Expression and Use Based on google API

Duksu Choi · Sangdu Yun · Hyeyoung Moon · Jindeog Kim

Donggeui University

E-mail : jdk@deu.ac.kr

요 약

안드로이드 시스템에서 맵을 표현하는 방법은 여러 가지가 있다. 그 중 대표적인 표현 방법으로 구글에서 제공하는 API를 통한 지오코딩을 많이 사용한다. 그러나 지오코딩을 사용할 경우 위치 표현은 가능하지만 도로의 노드 표현이나 여러 가지 위치 서비스를 위해 필요한 지도의 상세 정보를 사용할 수 없다. 또한 위치 정보의 GPS 신호를 기본으로 표현 하여 주기 때문에 GPS 음영 지역에서의 서비스가 쉽지 않은 단점이 있다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 지오코딩 기반에서 특정 지역 위치 서비스를 위한 맵 표현 기법과 활용 방안에 대하여 제안한다.

ABSTRACT

There are various ways for expressing map on android system. The typical method is to use the API provided by Google, called geocoding although simple display of location of GPS is possible, but node expression of road or the detail information on map for various location service are not available. And it is difficult to express a location in shadow area. In this paper, to solve these problems, we propose a map expression method for location service in specific area based on geocoding and apply the method.

키워드

android, google API, map expression, GPS

1. 서 론

GPS(Global Positioning System)은 3~4개의 인공위성 신호를 수신하여 위도, 경도의 좌표를 제공하는 시스템으로 널리 사용되고 있다. GPS 수신방법은 위성으로부터 송신된 신호가 지상의 수신기에 도착하는데 걸리는 시간차를 구하여 측정한다. 차량 내비게이션이나 모바일 핸드폰 등의 장치에서는 이러한 GPS의 위치정보를 수신 받아 맵과 매칭 하여 운전자와 폰 사용자들에게 위치서비스를 제공한다[1,2].

그러나 GPS는 위성으로부터 신호를 수신 받아 삼각측량법 계산에 의해 결과를 추출하기 때문에

거리오차가 발생하며, 위성시계의 오차, 위성궤도의 오차, 대기권에서의 전파지연, 수신기에서 발생하는 오차 등이 있다[3]. 이렇게 오차를 가진 GPS 정보를 맵과 매칭하기 위해서는 보정 작업이 필요하다.

이를 보정하기 위한 연구들은 Point-to-Point 매칭 방법과 보정벡터를 이용한 매칭 방법, 토폴로지를 고려한 매칭 방법들이 있다[3].

본 논문에서는 GIS에서 사용하는 Node와 Polyline 및 MBR 개념을 적용해 구축한 데이터베이스를 기반으로 안드로이드 OS를 사용하는 스마트폰에서 GPS의 좌표오차를 보정하여 구글 맵에 매칭하고 표현하는 기법을 제시한다.

* 본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2010년도 산학연공동기술개발지원사업 NO.00041146의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 일반적인 맵 매칭에 대해 알아보고, 3장에서는 안드로이드 기반 OS의 구글 맵 API를 이용하여 GPS좌표 정보를 보정하여 맵을 매칭 하여 표현 및 활용하는 기법을 설명 한다. 4장에서는 결론을 맺는다.

II. 관련연구

GPS Data를 맵에 매칭 하는 방법[3]과 GPS 음역지역에서 측정하는 방법이[4] 있다.

관련연구[3]에서는 GPS 센서로 부터 수신되는 좌표에서 최소의 거리를 맵에 매칭 하는 방법이 있다. 첫 번째는 Point-to-Point 매칭을 보완하여 보정 벡터를 이용한 매칭 방법으로 여러 후보도로들 중에서 수신된 GPS 좌표로부터 도로상에 차가 존재할 가능성이나 확률을 나타내는 값을 계산하여 존재 할 가능성이 있는 도로를 찾는 매칭방법이다. 도로와 도로 사이의 간격이 좁은 경우 Point-to-Point 매칭보다 효과적으로 찾을 수 있지만 확률로 계산하는 방법이다. 두 번째는 토폴로지 매칭 방법으로 도로 네트워크 토폴로지 정보를 바탕으로 매칭 가능한 후보 도로를 제한하고 매칭 하는 방법이다. 맵 데이터로부터 도로 토폴로지를 받아 특정 위치에 존재할 가능성을 확률을 계산하는 방법이다.

관련 연구[4] GPS가 되지 않는 실내에서 위치를 측정하는 방법으로는 가속도센서와 자이로 센서를 이용한 방법이다. GPS 신호 단점 지점으로 부터 자이로 센서로부터 정확한 각도를 산출하며 가속도 센서로부터 이동거리를 측정하는 방법이다. 위치를 측정하는 알고리즘에 따라 정확한 위치 측정할 수 있을 것이다.

본 논문에서 도로 네트워크 구축하고 수선의 발을 계산 알고리즘을 이용하여 GPS 음영 지역에서 정확한 위치 측정하는 방법으로 제시한다.

III. 본 론

본 논문은 구글 맵 기반 도로 네트워크 구축 기법과 안드로이드 휴대폰의 센서 Data를 이용하여 도로네트워크와 구글 맵에 맵 매칭을 하는 기법을 설계, 구현한다.

3.1 도로 네트워크 구축

현재 서비스되고 있는 구글 맵에서는 도로 네트워크 정보를 지원하지 않아 도로 네트워크 기반 서비스를 제공하기 위해서는 도로 네트워크를 구축해야 할 필요성이 있다.

도로 네트워크 구축은 구글 맵에서 제공해주는 이미지와 GPS에서 수신되는 좌표정보를 기준으로 데이터베이스를 구축한다.

경로가 분기되는 도로 분기점 등을 Node라 지정하고 노드와 노드 사이에 꺾이는 점이나 곡

선은 Polyline으로 지정한다. 각 노드에서 다른 노드와 연결되는 도로를 포함하는 최소한의 사각형은 MBR(Minimum Bound Rectangle)로 지정하여 우상 점과 좌하점 좌표를 얻는다. 이와 같이 Node, Polyline, MBR 정보를 DB에 저장하여 도로 네트워크를 구축하였다.

3.2 맵 매칭

구축된 도로 네트워크를 기반으로 Node 정보와 Polyline 정보를 이용하여 선분정보를 알아낸다. 본 연구는 GPS Data 수신 시 도로 네트워크를 기준으로 그림 1과 같이 점 A, B를 연결한 Polyline과 Node P 사이의 수선의 발 점Q를 구하여 P와 Q 사이의 거리를 측위 하는 시스템으로써 위치 측위 하는 알고리즘은 그림 5와 같다.

Polyline과 Node의 정보를 이용하여 선분의 정보를 얻어낼 수 있는데 수신 받은 GPS Data가 Polyline인 아닌 다른 곳에 위치하고 있다면 1)현재 위치 좌표를 포함하는 구축된 MBR을 도로 네트워크 DB에서 모두 검색한다.

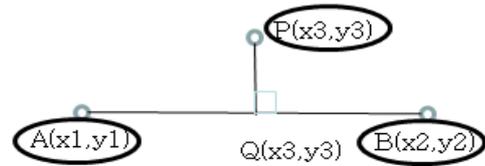


그림 1. Node P와 Polyline의 수선의 발

2) 검색 된 각 MBR에 포함된 Polyline를 구하여 Node와 Node 사이의 모든 Polyline을 직선의 방정식을 구하여 수신 받은 좌표와 직각을 이루는 Polyline과 수선의 발을 구한다.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)x - \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)x_1 + y_1$$

$$\left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)x - y - \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)x_1 + y_1 = 0$$

$$ax + by + c = 0$$

그림 2. 점 A, B의 직선의 방정식

3) A, B의 직선의 방정식을 구하는 방법은 그림 2와 같다. 직선의 방정식과 Node P와 수선의 발과의 거리를 구하는 것은 그림 3과 같다. 이렇게 구한 수선의 발 중 수신 받은 좌표와 가장 가까운 것부터 수선의 발이 두 노드 사이에 위치하는지를 검색하여 두 노드 사이에 존재한 수선의 발을 구한다.

$$d = \frac{|ax_3 + by_3 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

그림 3. Nope P와 Polyline간의 거리

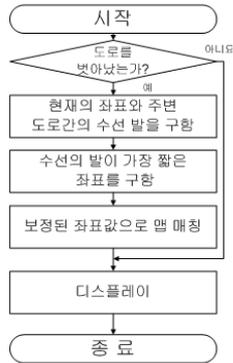


그림 4. 알고리즘 구조

3.3 구현

그림 5은 교내를 기준으로 구축한 도로네트워크를 보여준다.

MBR이 겹치는 부분이 존재하는 이유는 노드와 노드 사이에 도로들을 포함해야 되기 때문이다.



그림 5. MBR 적용

그림 6에서는 오차가 있는 GPS Data가 수신되었을 때 3단계 알고리즘을 통하여 보정된 좌표를 보여준다. 노란 점은 수신된 GPS 좌표를 표시한 것이다. 수신된 GPS 좌표데이터가 도로 네트워크 DB와 매칭 되지 않기 때문에 3단계 보정 작업을 한다. 도로 네트워크에서 현재의 좌표를 포함하는 3개의 MBR이 검색 되었고 노란 점에서 각 MBR의 Polyline에 수선의 발이 직각이 되는 점을 녹색으로 표현하였다. 노란 점에서 각 녹색 점까지의 거리를 구하여 가장 짧은 하늘색 점이 보정된 좌표이다.



그림 6. 수선의 발

GPS Data가 오차가 발생하기 때문에 정확한 위치를 찾기 위해서 맵 매칭 기술이 꼭 필요하다. 본 논문은 안드로이드 휴대폰의 GPS Data를 이용하여 도로 네트워크와 구글 맵을 매칭 하는 기법에 대한 알고리즘을 제안 및 구현을 하였다. 이 맵 매칭 방법을 사용하면 GPS Data의 오차를 최소화 할 수 있다.

V. 결 론

본 논문에서는 도로네트워크 정보 구축하여 GPS 센서 장치로 부터 Data를 추출하여 수선의 발을 구하는 알고리즘 이용하여 맵 매칭 기술 설계하고 구현하여 GPS 음영 지역과 GPS Data에 대한 오차를 해결 할 수 있음을 보였다.

이와 함께 안드로이드 휴대폰에 있는 지자기 센서와 Wi-Fi 장치를 이용하여 이동하는 차량에서도 GPS 음영 지역에서 위치 및 방향까지 측위 할 수 있음을 고려 해 볼 것이다[5].

참고문헌

- [1] 송동섭, “국가 재난 방재를 위한 GPS 가상 기술”, 대한토목학회, 대한토목학회지, 제58권 제6호, pp57~62, 2010
- [2] 김민수, 오준환, 이영준, 채진석, “스마트폰을 사용한 수배송 차량 관제 시스템의 설계”, 한국정보과학회, 한국정보과학회, 한국컴퓨터종합 학술발표논문집, 제37권 제1호, pp212~216, 2010
- [3] 안도량, 이동욱, “보정벡터를 이용한 맵 매칭의 성능 향상”, 대한전기학회, 전기학회 논문지, pp97~103
- [4] 이명성, 문승진, “센서를 통한 기존 실내 위치 인식의 문제점과 새로운 측정 방안 제안”, 한국인터넷정보학회, 한국인터넷정보학회, 춘계학술발표대회, 제9권 제1호, pp. 103~106, 2008
- [5] 문혜영, 김진덕, “센싱 데이터를 이용한 차량 측위 기법의 설계 및 구현”, 한국해양정보통신학회, 춘계종합학술대회, 논문집 pp422~424, 2010