

구글맵 API를 이용한 공간적 방향안내 시스템의 설계 및 구현

김태혁*, 문현준*, 문미경**

*동서대학교 메카트로닉스 공학과

**동서대학교 컴퓨터 공학부

e-mail: ground4ekd@naver.com

Design and Implementation of Spatial Guide System Using Google Maps API

Taehyeok Kim*, Hyoenjun Moon*, Mikyeong Moon**

*Dept of Mechatronics Engineering, Dongseo University

**Dept of Computer Engineering, Dongseo University

요 약

현재 사람들이 원하는 목적지를 가기 위해 스마트 폰의 여러 지도 애플리케이션들이나 이정표를 이용한다. 그러나 2차원으로 나타나는 스마트폰의 지도 애플리케이션들로 3차원인 현실의 방향을 파악하기란 쉽지 않고, 이정표 또한 안내 가능한 방향, 게시되는 언어의 수가 제한되는 등의 문제가 있다. 본 논문에서는 이러한 문제를 보완할 수 있는 구글 맵 API를 이용하여 공간적으로 방향을 안내 해주는 시스템의 설계 및 개발 내용에 대해 기술한다. 이 시스템은 구글맵 API의 검색 기능을 통해 얻은 목적지를 안내판이 회전하여 이용자에게 방향과 거리를 안내함으로써, 3차원인 현실에서의 공간적 방향을 파악하는데 도움을 준다. 또한 기존의 이정표와 달리 새로운 장소에 대해 소프트웨어적인 업데이트만 실시하면 되므로 유지비용을 줄이는 효과를 기대 할 수 있다.

1. 서론

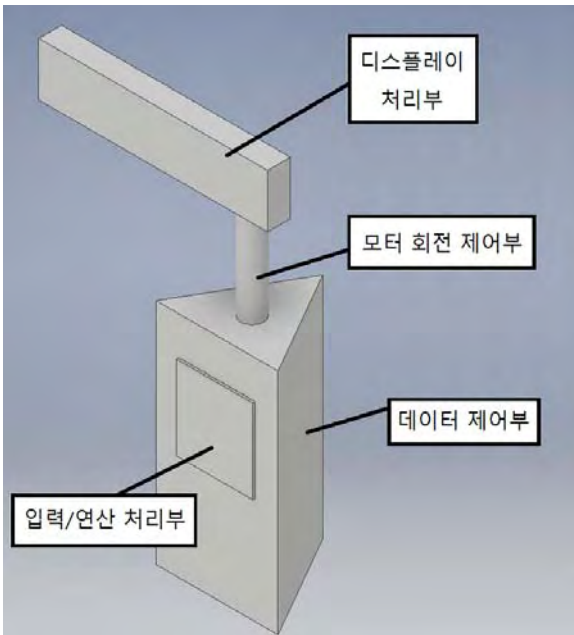
요즘 도시의 발달로 인해 많은 고층 건물들이 생겨나 시야가 좁아지고 길이 복잡해져 타지에서 방문한 내국인 또는 외국인들이 길을 찾는 것에 대해 많은 불편이 있다. 그래서 길을 찾기 위해 많은 사람들이 스마트폰의 지도 애플리케이션을 이용한다. 스마트폰의 지도 애플리케이션은 스마트폰의 휴대의 용이성과 전국의 지도 데이터를 공유 받을 수 있어 시간과 공간에 제약 없이 길을 찾을 수 있다. 그러나 2차원적인 지도 애플리케이션을 보면서 3차원 공간으로 되어있는 현실에서 지도에 표시된 길의 방향을 찾는 것은 쉽지 않고 또한 다소 시간이 소요될 수 있다. 이러한 상황에서 방향의 안내를 위해 설치되어 있는 이정표의 도움을 받을 수 있지만, 현재 설치되어 있는 이정표는 안내 할 수 있는 방향의 수가 제한이 되어있기 때문에 이용자가 찾는 목적지의 장소에 대한 정보가 없을 확률이 높다. 그리고 새로운 장소의 정보를 즉각적으로 변경 또는 추가하는데 인력과 금전적 문제로 어려움이 있다. 따라서 본 논문에서는 이용자들이 지도 애플리케이션을 사용하여 현실에서의 방향을 파악하는데 도움을 주고 안내 할 수 있는, 방향의 수의 제한이 없으며 또한 효율적으로 정보 관리가 가능한 방향안내 시스템의 개발 내용에 대해 기술하고자 한다.

2. 방향안내 시스템의 하드웨어

2.1. 방향안내 시스템 구성

본 논문의 방향안내 시스템은 안드로이드 기반의 애플리케이션을 이용하여 사용자로부터 목적지의 데이터를 입력받아 연산 처리하는 입력/연산 처리부, 모터를 이용하여 안내판을 회전시켜 목적지의 방향을 나타내는 모터 회전 제어부, 목적지의 정보를 표시해주는 디스플레이 처리부, 입력/연산 처리부에서 블루투스 통신을 통하여 데이터를 수신 받아, 모터 회전 제어부와 디스플레이 처리부에 송신하는 데이터 제어부로 구성된다.

사용자가 입력/연산 처리부에서 애플리케이션을 이용하여 목적지를 입력하면 Google Maps API[1]를 이용하여 얻은 목적지의 데이터를 연산하여 목적지의 데이터를 데이터 제어부로 전송한다. 그리고 데이터 제어부에서 전송 받은 데이터를 분류하여 모터 회전 제어부와 디스플레이 처리부로 각각 전송한다. 전송 받은 데이터에 따라 모터 회전 제어부는 모터 회전을 제어하고, 디스플레이 처리부는 디스플레이 처리 동작을 한다. 아래의 [그림-1]은 방향안내 시스템의 시제품 설계도면을 3D 형태로 나타내어, 방향안내 시스템의 구성을 보여 준 것이다.



[그림-1] 방향안내 시스템 설계 모형

2.2. 방향안내 시스템 모터 회전 제어부

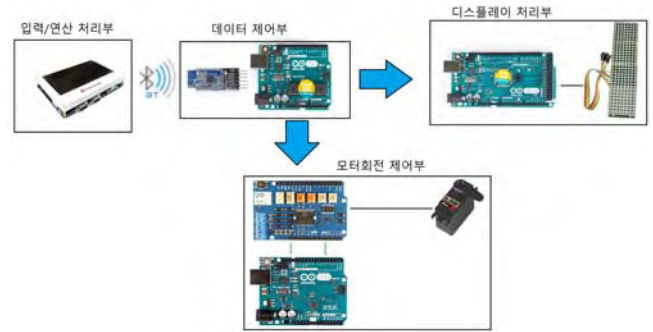
모터회전 제어부는 아두이노(UNO)를 메인보드로 활용하여 서보모터와 서보모터의 각도를 제어할 서보모터 제어 쉘드로 구성한다. 서보모터로 사용된 DM-S2006MD는 4.8V~7.4V에서 동작하고 0°~360° 각도로 PWM 제어가 가능하다. 모터쉘드로 사용된 L293D Motor Drive Shield는 L293D 모터드라이버를 2개가 사용된 아두이노 쉘드이며 DC Motor 4개, Stepping Motor 2개, Servo Motor 2개를 제어가능하다.

2.3. 방향안내 시스템 디스플레이 처리부

디스플레이 처리부에서 메인보드로 사용한 아두이노(Mega 2560)은 Atmega8U2 프로세서 기반으로 54개의 digital I/O pin과, 16개의 analog Input, 4개의 UARTs(하드웨어 시리얼 포트)를 지원한다. 그리고 디스플레이를 동작하는 SZH-EKAD-115모듈은 8X32의 도트 매트릭스 LED가 장착되어 있어 글자를 나타낼 수 있다.

2.3. 방향안내 시스템 데이터 제어부

데이터 처리부는 아두이노(UNO)를 메인보드로 활용하여 블루투스 통신으로 데이터를 받기 위한 블루투스 모듈(HM-10)을 사용한다. HM-10 모듈은 블루투스 4.0버전을 지원한다. 블루투스 4.0은 최신 근거리 무선통신 기술로 이전 기술인 블루투스 3.0은 전송 속도가 높은 데 반해 4.0은 전력 소비가 작다. 방향안내 시스템 데이터 제어부에서는 블루투스 통신으로 받은 데이터를 모터 회전 제어부와 디스플레이 처리부로 필요한 데이터로 변환하여 보낸다. 아래의 [그림-2]는 방향안내 시스템의 하드웨어 구성을 나타낸다.

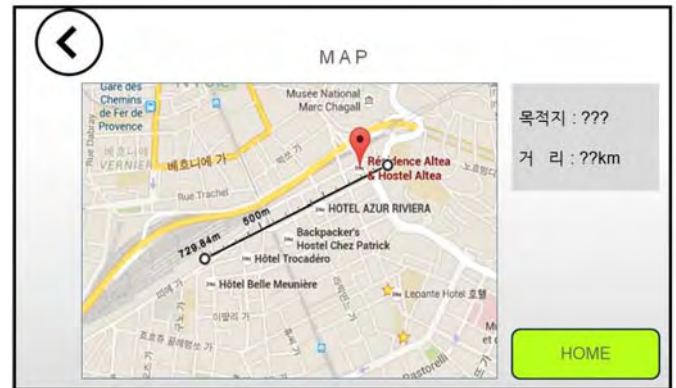


[그림-2] 방향안내 시스템 구성도

3. 방향안내 시스템의 소프트웨어

3.1. 소프트웨어 구성

본 연구에서는 입력/연산 처리부에서 사용자의 입력을 받기 위해 안드로이드 OS를 설치한 터치 디스플레이 보드를 사용한다. 그리고 Android Studio Tool을 이용하여 Java Language 기반의 안드로이드 애플리케이션을 개발 및 설치를 하였다. 아래의 [그림-3]은 방향안내 시스템 애플리케이션의 인터페이스를 나타낸다. 이 안드로이드 기반 애플리케이션은 Google Maps API[1]를 이용하여 구글 지도를 화면에 나타내고, Google Maps 서버에서 사용자가 입력한 목적지의 위도와 경도의 데이터를 받는다. 또한 위도/경도 데이터를 이용하여 목적지의 각도와 거리를 연산하여, 연산된 데이터를 블루투스 통신으로 데이터 제어부에 송신한다.

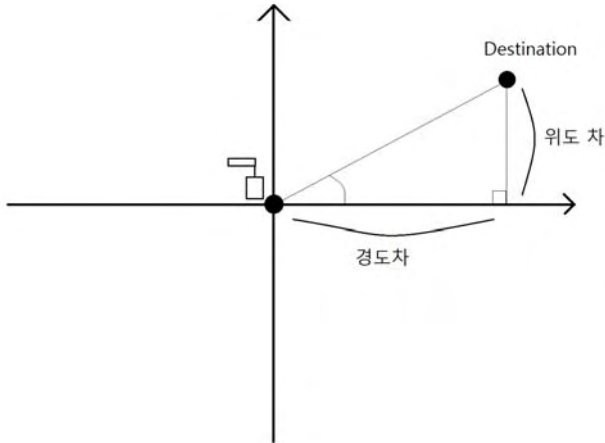


[그림-3] 방향안내 시스템 UI 구조

3.2. 위도와 경도를 이용한 연산 알고리즘

본 연구에서는 출발지와 목적지간의 각도와 거리를 얻기 위해 Google Maps API[1]를 이용하여 받은 위도와 경도의 데이터를 이용한다. 방향안내 시스템을 기준으로 좌표(0,0)으로 정하여 목적지와의 위도 차를 삼각형의 높이, 경도 차를 삼각형의 밑변으로 한다. 피타고라스의 정의를 이용하여 밑변 길이의 제곱과 높이의 제곱 합의 2의 제곱

근을 연산한다. 그리고 연산한 결과 값을 도(degree)에서 km 단위로 변환하기 위해 4,000km(약 지구의 둘레)/360도(degree)를 곱하여 두 지점사이의 실제 거리를 구한다. 또한 밑변 길이를 높이로 나눈 값의 arc tangent 값을 연산하여 삼각형의 각도를 구한다. [그림-4]는 두 지점간의 위도 차와 경도 차를 이용하여 삼각형을 나타낸 것이다.

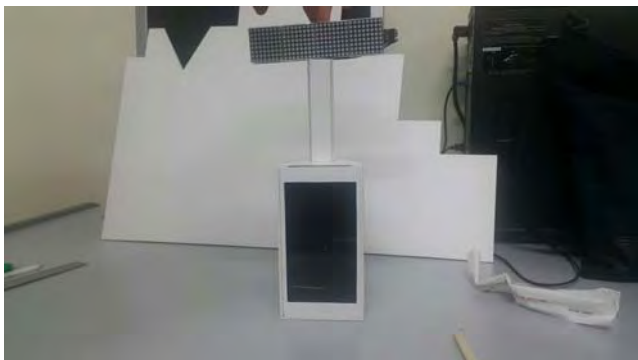


[그림-4] 위도 차와 경도 차의 삼각형

4. 결과

4.1. 시제품

아래의 [그림-5]는 방향안내 시스템의 구현된 시제품 모형을 나타낸다. 입력/연산 처리부의 안드로이드 보드를 이용하여 입력을 하고, 디스플레이 처리부의 DOT MATRIX DISPLAY LED에 목적지의 명칭과 목적지와의 거리가 표시된다. 또한 디스플레이 처리부 아래 기둥 내부의 모터 회전 제어부에 의해 디스플레이 처리부의 DOT MATRIX DISPLAY LED가 회전하여 목적지의 방향을 안내한다. 입력/연산 처리부 뒤에 데이터 제어부의 메인보드와 블루투스 모듈을 설치한다. 시제품을 작동한 결과 입력에 따라 정상적으로 서보모터가 회전하여 방향을 안내하고, DOT MATRIX DISPLAY LED에 목적지의 명칭과 거리가 나타난다.



[그림-5] 방향안내 시스템 모형 모델

4.2. 향후 계획

본 연구에서는 2차원 지도를 보면서 방향을 쉽게 찾도록 도와주는 공간적 방향 안내 시스템을 개발 하였으며, 현재 국내외에 설치되어 있는 이정표의 안내 가능한 방향의 수가 제한적이라는 것과, 새로운 장소에 대한 추가 및 수정에 대한 불편 등의 단점들에 대한 방안을 제시하였다.

앞으로 방향 안내 뿐 만 아니라 빅 데이터를 이용하여 방향안내 시스템과의 통신을 통해 최단 거리 길 탐색 연구와 차량 네비게이션과 연동하여 교통 방향 안내에 대한 연구도 추가로 진행 할 것이다.

4.3. 참고 문헌

[1] Google Maps API 사이트 :

<https://developers.google.com/maps/>

본 과제(결과물)는 교육부의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

Following are results of a study on the "Leades IIndustry-university Cooperation" Project, supported by the Ministry of Education