

# 아두이노를 이용한 위치감지 시스템

최민기\* · 이준식\* · 정재일\*\*

\*한양대학교

Location aware system using arduino

Min-ki Choi\* · Jun-sik Lee\* · Jae-il Jung\*\*

\*Hanyang University

E-mail : bluetak01@gmail.com

## 요 약

최근 차량이 늘어남에 따라 불법주차가 많아지고 있다. 특히 거주자 우선 주차제를 이용하는 사람들의 경우 불법 주차 때문에 곤란을 겪는다. 대표적인 예로 불법주차로 인해 우선 주차제를 이용하는 거주자들은 지출 비용 등에서 피해를 입으며 법적 소송과 같은 다양한 사회적 문제가 야기된다. 본 논문에서는 차량 위치 정보를 주차 시스템에서 활용할 수 있도록 해당 시스템을 위한 아두이노 설계 및 위치 정보 업로드에 관한 내용을 다룬다.

## ABSTRACT

Recently, the number of illegal parking is increasing as the number of cars are increasing. Especially, people who use residential parking permit program are in trouble because of illegal parking. The most typical example is that people who use residential parking permit are damaged in expense, etc and various social issues such as legal actions are caused by illegal parking. In this paper, we discuss about the arduino design for the system and uploading the location information to use the location information for a parking system.

## 키워드

IoT, GPS, Wi-Fi, Arduino, Parking Assistance, Parking localization system,

## I. 서 론

자동차 등록 대수가 국토교통부의 자료 따르면 2006년에는 약 1500만대였으나 지금은 약 2100만 이상으로 증가함을 알 수 있다 [1]. 또한 2013년도 통계에 따르면 주택과 아파트의 호수를 합친 수보다 주차장 면수가 적었었고 지금도 각 지역 별로 주차난이 문제시 되고 있다 [2]. 한국 경제 상황이 좋아지면서 각 가구별 차량이 1대가 넘어가는 시대에서 차량 대 주차 공간 비율이 점차 작아지고 있고 따라서 주차난은 심각할 수밖에 없는 상태이다 [3].

현재 거주자 우선 주차구역에 대한 불법주차 관리는 순찰을 통한 불법주차 확인이나 신고를 받아 불법주차 차량을 견인해 가는 경우가 대부분이다. 즉, 신고를 받지 않거나 순찰을 가지 않

는다면 불법 주차된 차량을 관리하기 힘들다는 의미이다. 따라서 거주자 우선 주차제를 이용하는 사람들에게 대해 불법주차에 대한 관리가 제대로 이루어지지 않아 불만이 존재한다.

이를 해결하기 위한 방법 중 하나는 위치 감지 시스템을 이용하는 것이다. 현재 위치 감지 시스템 기술은 실제 우리 사회에도 많이 적용되어 있으며 DTG(Digital Tacho Graph)의 경우 차량의 속도, 위치, 방위각, 주행거리 등을 자동으로 기록하는 전자 장치로 이 장치에 저장된 정보를 통신 3사의 경우 각자의 통신망을 통해 교통안전관리 공단에 전송하는 차량 관제 시스템 서비스를 제공한다. 또한 위의 시스템 등을 이용하여 차량 위치를 이용하여 택배 차량들의 현재 위치와 앞으로의 위치 등을 알 수 있는 서비스 또한 제공한다[4].

위와 같이 위치 정보를 이용한 서비스와 관련한 내용의 연구들이 계속 진행 중이며 이에 대한 실증으로 아두이노와 GPS를 활용하는 방법이 언급되는 추세이다[5,6,7].

본 논문은 II. 본문에서 아두이노와 Temboo platform을 이용하여 차량 위치 감지 시스템을 설계하여 해당 시스템과 가공 정보를 어떻게 활용할 수 있는지를 제시하고 III. 결론에선 본 논문에서 제안한 시스템에 대한 결과와 그 활용 방안에 대해 언급하는 것으로 구성된다.

## II. 본 론

본 논문에서는 아두이노 UNO보드를 이용하여 Wi-Fi shield와 GPS shield를 보드와 결합하여 차량 위치 감지 시스템을 구현하는 것을 목적으로 한다. UNO 보드를 사용한 이유는 현재 가장 많이 사용되는 보드 중 하나이므로 사용자 접근성 및 예를 보여 설계하기에 부족함이 없었기 때문이다. 또한 아두이노에서는 정보를 다양하게 처리하는 것이 목적이 아니기 때문에 많은 기능이 필요치 않기 때문이다[8].

위치 감지 시스템의 구성은 다음과 같다.

아두이노는 단독으로 Wi-Fi가 불가능 하기 때문에 아래 그림 1에서 중간 부분에 해당하는 Wi-Fi shield를 결합하여 아두이노 보드와 google spreadsheet간의 통신이 가능하도록 하였고 상단에는 GPS shield를 결합하여 GPS값을 주기적으로 받아올 수 있도록 설계하였다.

아두이노를 통한 시스템 설계 시에는 구성요소에 따른 실드 결합 이외에도 안정적인 운영을 위한 전력 공급 등을 주의해야 한다.

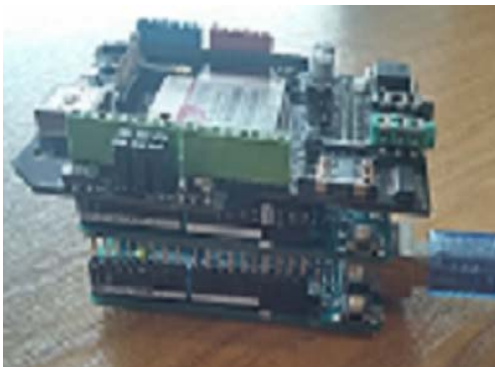


그림 1. 위치 감지 시스템 구성

```
char ID()//Match the ID commands
{
    char i=0;
    char value[6]={
        '$','G','P','G','G','A'    };//match the gps protocol
    char val[6]={
        '0','0','0','0','0','0'    };

    while(1)
    {
        if(Serial.available())
        {
            val[i] = Serial.read();//get the data from the serial interface
            if(val[i]==value[i]) //Match the protocol
            {
                i++;
                if(i==6)
                {
                    i=0;
                    return 1;//break out after get the command
                }
            }
        }
    }
}
```

그림 2. GPS Protocol 확인 코드

그림 2에서 사용된 GPS shield는 NMEA0183규격을 사용하며 \$GPGGA는 시간, 위도, 경도 등의 데이터를 표현하게 된다[9]. \$GPGGA와 읽어들인 값이 일치하면 시간부터 차례대로 읽기 시작하는 코드이다.

```
double Datatransfer(char *data_buf, char num)//convert the data to the float type
{
    //data_buf : the data array
    double temp=0.0; //the number of the right of a decimal point
    unsigned char i,j;

    if(data_buf[0]=='-')//for negative number
    {
        i=1;
        //process the data array
        if(data_buf[i]!='.')
        {
            while(data_buf[i]!='.')
            {
                temp=temp*10+(data_buf[i]-0.30);
            }
        }
        for(j=0;j<num;j++)
            temp=temp*10+(data_buf[j+1]-0.30);
        //convert the int type to the float type
        for(j=0;j<num;j++)
            temp=temp/10;
        //convert to the negative number
        temp=0-temp;
    }
}
```

그림 3. 데이터 변환 코드

GPS는 위성을 이용하여 위치, 속도 및 시간측정의 서비스를 제공하는 시스템이다. GPS는 세 개 이상의 위성으로 송신된 신호를 통해 송신된 시간과 수신된 시간의 차이를 이용하여 위성간의 거리를 계산하고 삼변측량법을 이용하여 위치를 계산하게 된다. 송신된 신호에는 위성의 위치에 대한 정보가 담겨져 있다[10].

GPS 데이터의 경우 문자로 값을 받아 오게 되고 그 문자를 숫자로 변환하기 위해서는 0의 아스키 코드 값인 0x30만큼 빼주어 데이터를 변환시킨다[11]. 또한 GPS는 항상 값을 받아올 수 없다. 만약 초기 값과 같은 값을 가진다면 즉, 위성 신호를 제대로 수신하지 못했다면 데이터 변환도 하지 않고 결과도 Cloud 서버에 올리지는 않는다. 초기 값의 경우에는 차량이 지나다닐 수 없는 태평양 위 특정 한 곳의 위도와 경도로 지정하였다.

```

AppendRowChoreo.setApiKey(TEEMO_APP_KEY_NAME);
AppendRowChoreo.setApiKey(TEEMO_APP_KEY);

// Set profile to use for execution
AppendRowChoreo.setProfile("Minki");

// Set Choreo inputs
String SpreadsheetTitleValue = "Minki";
AppendRowChoreo.setInput("SpreadsheetTitle", SpreadsheetTitleValue);
String RowDataValue = "lati + " + " + latid + " + " + longi + " + " + sitti;
AppendRowChoreo.setInput("RowData", RowDataValue);
String RefreshTokenValue = "1/625c589001es00rv1ho-12iv1z0_s8103e2y1j1";
AppendRowChoreo.setInput("RefreshToken", RefreshTokenValue);

// Identify the Choreo to run
AppendRowChoreo.setChoreo("A.Library/Google/Spreadsheets/AppendRow");

// Run the Choreo: when results are available, print them to serial
AppendRowChoreo.run();

while(AppendRowChoreo.available()) {
  char c = AppendRowChoreo.read();
  Serial.print(c);
}
AppendRowChoreo.close();
    
```

그림 4. Temboo platform을 이용하는 코드

여기서 사용된 Temboo platform의 경우 Cloud 기반의 코드를 제공하는 platform이다[12,13].

Temboo의 google spreadsheet append row 기능을 이용하여 위도와 경도 값, 각각의 방향을 spreadsheet에 전송한다.

이에 따른 시스템의 구조는 아래 그림 5와 같다.

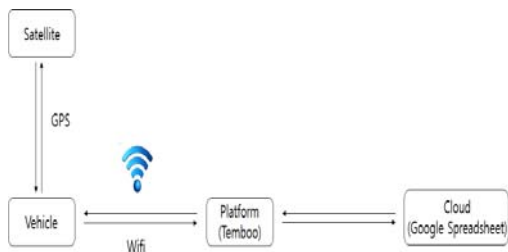


그림 5. 위치감지 시스템 구조

차량의 GPS값을 UNO보드에 연결된 GPS shield를 통해 받아오고 값을 제대로 받아 왔다면 그 값을 Wi-Fi shield를 통해 Wi-Fi에 연결된 UNO 보드가 Temboo platform을 거쳐 Cloud service인 google spreadsheet에 값을 올리는 구조이다.

그림 6은 위 시스템을 이용한 결과이다.

	A	B	C	D
1	latitude	lat_direction	longitude	lon_direction
2	37.3400	N	127.0200	E
3	37.3400	N	127.0200	E
4	37.3400	N	127.0200	E
5	37.3400	N	127.0200	E
6	37.3300	N	127.0200	E
7	37.3300	N	127.0200	E
8	37.3300	N	127.0200	E
9	37.3322	N	127.0231	E
10	37.3302	N	127.0211	E
11	37.3302	N	127.0211	E
12	37.3320	N	127.0253	E
13	37.3320	N	127.0253	E
14	37.3329	N	127.0289	E
15	37.3329	N	127.0288	E
16	37.3331	N	127.0291	E
17	37.3343	N	127.0307	E
18	37.3360	N	127.0299	E
19	37.3361	N	127.0299	E

그림 6. 위치 변화

GPS의 경우 고도의 값도 위성으로부터 받아오지만 고도는 중요하지 않으므로 위도와 경도만을 이용하였다. 위의 표에서는 위도와 경도의 값만 이용하여 그래프로 나타내었지만 실제로는 위도와 경도의 방향 역시 서버에 올라가며 그 정보는 우리나라에서는 중요치 않겠지만 방향이 바뀌는 나라에서는 중요하게 작용한다.

### III. 결 론

본 논문에서는 아두이노를 이용한 위치감지 시스템을 구현하였다. 구현된 위치 감지 시스템을 통해 얻는 위치 정보는 LBS와 같은 다양한 분야에서 이용될 수 있다.

적용 분야 중 하나로 거주자 우선 주차제를 예로 들 수 있다. 거주자 우선 주차제 이용 주민들의 차량에 앞에서 설계한 아두이노와 같은 하드웨어를 설치하여 차량 위치 정보를 서버에 저장한 후 주차 구역에 장애물을 설치하여 서버에서 거주자 차량의 주차구역 도착 여부를 파악하여 장애물을 제어함으로써 주차 관리에 활용 될 수 있다.

다가올 IoT시대에는 차량의 위치정보를 위에서 제시한 예시보다 더 넓은 폭의 활용이 가능할 것으로 기대된다.

### 참고문헌

[1] 국토교통부, 자동차등록대수현황\_연도별, <http://stat.molit.go.kr/portal/cate/statView.do>

[2] 국토교통부, 아파트주거환경통계, <http://stat.molit.go.kr/portal/cate/statView.do>

[3] 강진아 외 3인, 공간정보기반 주차장 관리 플랫폼 설계, 한국지형공간정보학회, 188~191(4 pages), 2015.09

[4] 석중수, 도시부 도로의 교통안전 향상을 위한 사업용 자동차 디지털 운행기록장치(DTG)자료의 활용방안, 교통 기술과 정책, 제 11권 제 5호, 52~61 (10 pages), 2014.10

[5] O. Orrie, B. Silva, G.P. Hancke, A Wireless Smart Parking System, IECON2015-Yokohama, 4110~4114(5 pages), 2015.11

[6] Pham Hoang Oat, Micheal Driberg, Nguyen Chi Cuong, Development of Vehicle Tracking System using GPS and GSM Modem, 2013 IEEE Conference on Open Systems, 89~94(6 pages),

2013.12

[7] Saed Tarapiah, Shadi Atalla, Nooraldin Muala, Sundos Tarabeh, Offline Public Transportation Management System Based on GPS/WiFi and Open Street Maps, Sixth International Conference on Computational Intelligence, 182~185(4 pages), 2014  
GPS/WiFi and Open Street Maps

[8] Arduino Uno ,  
<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

[9] 노성우 외 3인, 이동로봇의 GPS위치 정보 보정을 위한 파티클 필터, 한국전자통신학회논문지, 제 7권 제 2호, 381~389(9 pages), 2012.04  
방법

[10] 김기윤, 위성항법시스템을 위한 항재밍 기술 분석, 한국통신학회논문지, 제 38권 제 12호, 1216~1227(12 pages), 2013.12

[11] Dfrobot,  
[https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/GPS/GPRS/GSM\\_Module\\_V3.0\\_\(SKU:TEL0051\)#How\\_to\\_drive\\_the\\_GPS\\_Mode\\_via\\_USB\\_port](https://www.dfrobot.com/wiki/index.php/GPS/GPRS/GSM_Module_V3.0_(SKU:TEL0051)#How_to_drive_the_GPS_Mode_via_USB_port)

[12] Temboo, <https://temboo.com/platform>

[13]M.B.Randhir, R. R. Karhe, Humidity & Temperature monitoring by using cloud network ,International Journal of Engineering Sicences & Research Technology, vol.4 Issue 8, 59~67(9 pages), 2015.08