MRT 대장장이보드로 즐기는 소프트웨어 교실

아두이노 개발툴 (스케치)

차 례

- 1. 아두이노 개발툴(스케치) 설치하기
- 2. LED와 Buzzer, Switch
- 3. CdS, Reed, Tilt
- 4. NTCT, MIC
- 5. Servo Motor, Volume, IR
- 6. Display, RGB LED. LM35
- 7. Ultrasonic
- 8. LM35, Water Sensor

1. 아두이노 개발툴 설치하기

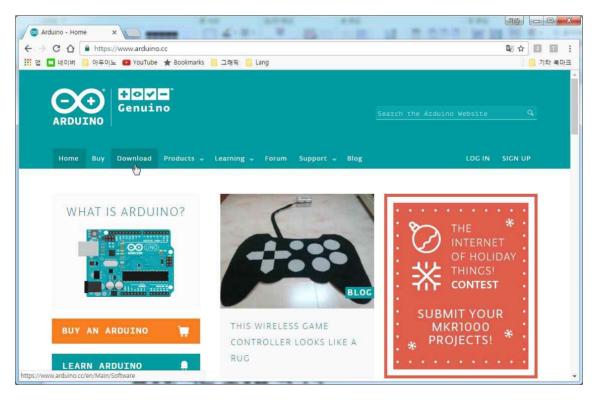
☞ 학습목표

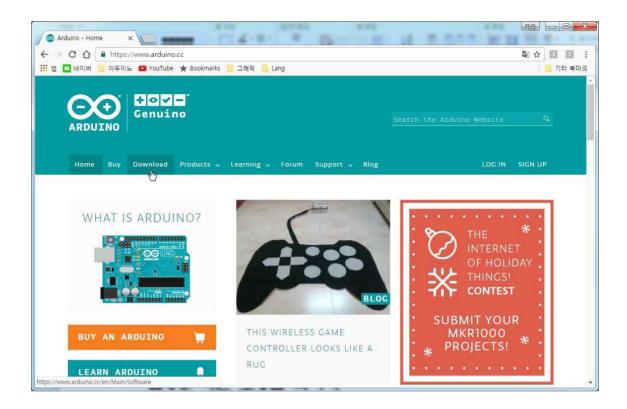
- 1. 대장장이보드를 사용하기 위한 개발환경을 갖출 수 있다.
- 2. 아두이노 개발툴의 사용법을 알 수 있다.

☞ 학습안내

- ◎ 아두이노 개발툴(IDE)을 설치해 본다.
- ◎ 아두이노 드라이버를 설치해 본다.
- ◎ 아두이노 개발툴의 사용법을 알아본다.

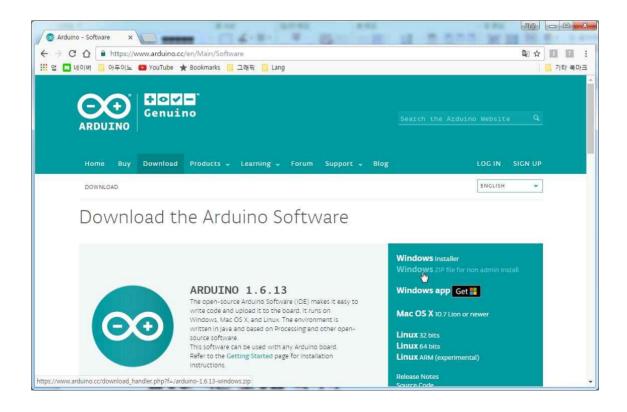






1 . 아두이노 개발툴 설치

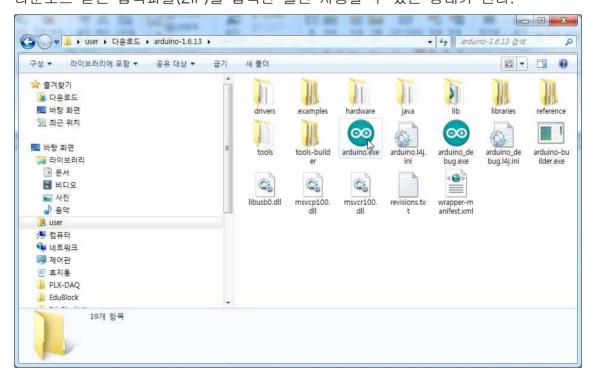
http://www.arduino.cc에서 필요한 개발툴을 다운로드 받을 수 있다. 다운로드 항목을 클릭한다.



웹페이지의 우측에 있는 Windows ZIP file for non admin install을 클릭하도록 한다. 만약 윈도우에 설치하는 일반적인 인스톨방식으로 설치하고자 할 때에는 Windows Installer를 선택하고, 윈도우10 이상에서 앱스토어에서 다운로드 받고자할 때에는 Widnows app을 선택하면 된다. 여기에서는 압축파일(ZIP)형태로 다운로드 받는 것을 사용한다. 'JUST DOWNLOAD'를 클릭해서 무료로 다운로드 받는다.



다운로드 받은 압축파일(ZIP)을 압축만 풀면 사용할 수 있는 상태가 된다.

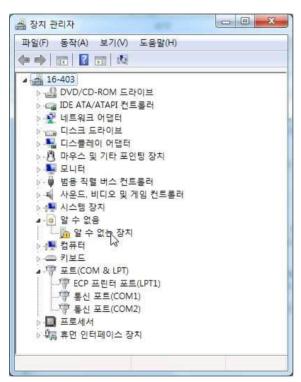


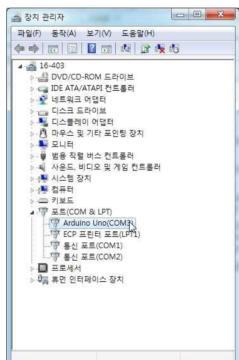
다운로드 받은 파일 들 중에서 arduino.exe 파일을 클릭하면 아두이노 개발툴(IDE)이 실행된다.

2. 대장장이보드 드라이버 설치

대장장이보드를 컴퓨터 연결하여 사용하려면 드라이버를 설치하여야 한다. 이미 엔 트리, 스크래치 등을 통하여 아두이노를 사용한 적이 있다면 드라이버는 설치되어 있으므로 이 과정은 생략해도 된다.

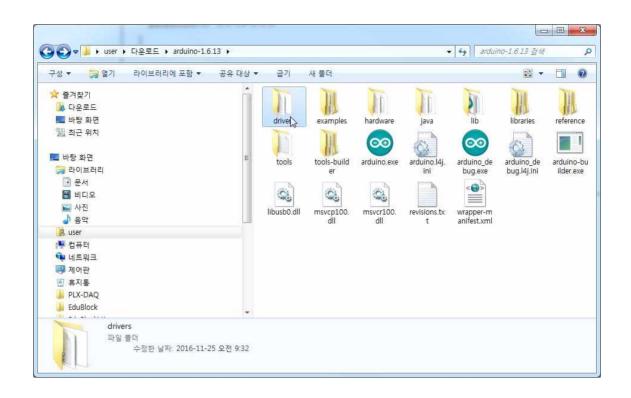
대장장이보드와 컴퓨터를 연결하고 제어판의 장치관리자를 열어보자.



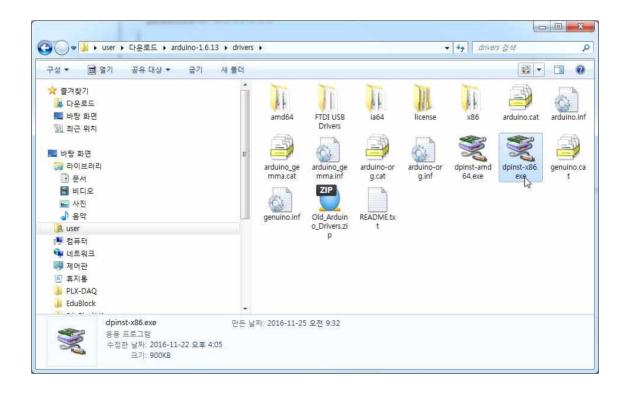


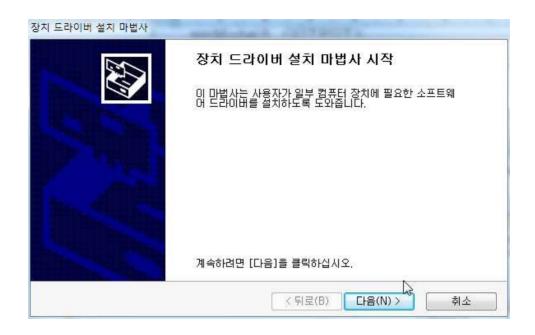
위의 왼쪽과 같이 나타나 있다면 드라이버가 설치되어 있지 않으므로 드라이버를 설치하여야 한다. 드라이버가 정상적으로 설치되었다면 오른쪽 그림과 같이 나타날 것이다.

아두이노 개발툴의 압축을 풀어 둔 폴더로 들어가자. driver라는 폴더가 있을 것이다.

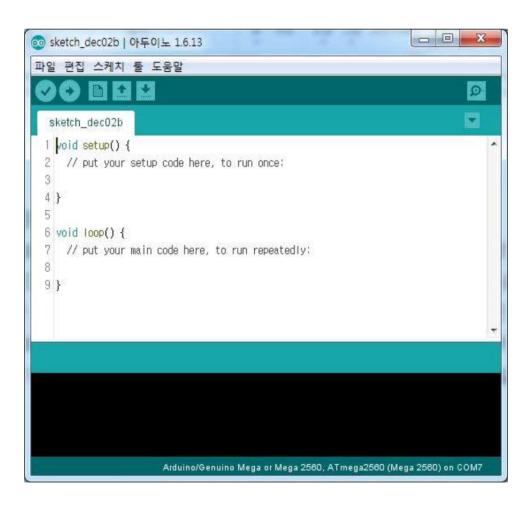


driver 폴더에 들어가면 dpinst-x86.exe라는 파일이 있다. 이 파일을 클릭해서 실행하면 대장장이보드용 드라이버가 설치된다.(32bit 버전일 경우에 해당함) 64bit 컴퓨터에서는 dpinst-amd64.exe를 설치한다.





아두이노 개발툴을 실행시키면 다음과 같은 화면이 나타날 것이다.

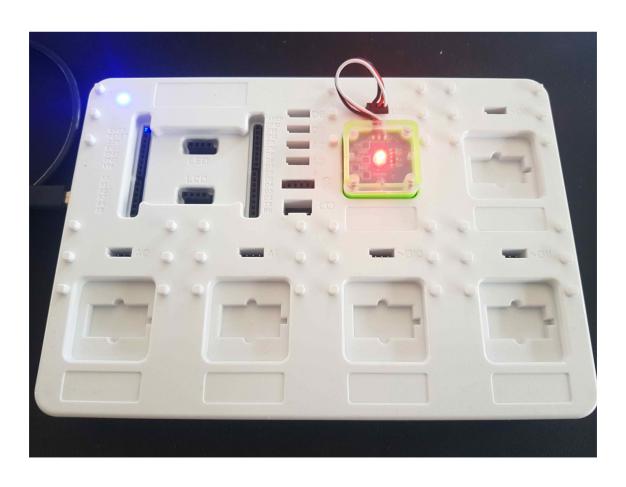


아두이노 프로그래밍은 크게 2개의 프로그램 구역으로 나누는데,

```
void setup(){
    //이 곳은 1회만 실행시킬 코드를 넣는 곳이다.
}

void loop(){
    //이 곳은 반복되어야 할 코드를 넣는 곳이다.
}
```

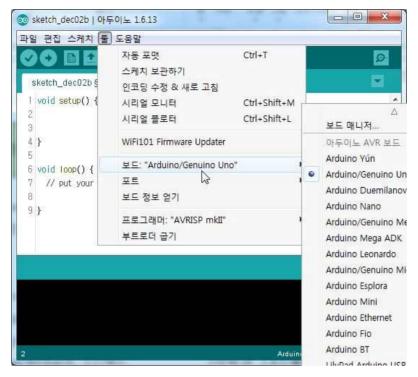
- void setup(){ } 구역에 삽입한 프로그램 명령어(함수)들은 대장장이보드에 전원이 연결된 순간 1회만 실행되는 구역이므로 주로 프로그램의 설정을 위한 명령어(함수)들을 사용하게 된다.
- void loop(){ }은 대장장이보드에 전원이 끊어질 때까지 계속 반복되는 구역이다. 프로그램의 주 실행 코드를 삽입하는 곳으로 다음의 소스코드에서는 LED가 1초 간격으로 계속 반복되게 되는 예제이다.



간단하게 위의 그림처럼 대장장이보드의 8핀에 LED블록을 연결하여 보자. 그리고 다음과 같이 코딩을 한 후에 대장장이보드에 업로드해 보자.



업로드하기 위해서는 내가 사용하는 보드를 설정하여야 한다. 그림처럼 메뉴의 툴에서 보드를 'Arduino/Genuino Uno'를 선택한다. 다음으로 메뉴의 툴에서 포트를 아두이노 포트로 설정한다. 보통은 COM3로 나타나지만 아두이노를 여러 개 연결했던 컴퓨터에서는 COM4, COM5 와 같이 나타나기도 한다.





내가 코딩한 프로그램을 대장장이보드에 업로드 해야 대장장이보드가 프로그래밍에 따라 작업을 시작한다. 업로드 하는 것은 다음의 그림처럼 메뉴의 아래에 있는 화살표아이콘을 클릭하면 된다. 업로드완료가 되면 정상적으로 작동할 것이다. 지금부터는 대장장이보드로 프로그램을 개발할 수 있는 환경이 모두 갖추어진 것이다. 업로드가 안 되면 코딩을 잘못하였거나, 보드와 포트 설정을 하지 않았을 경우이다.

```
Sketch_dec02b | 아두이노 1.6.13
파일 편집 스케치 를 도움말

Sketch_dec02b §

1 void setup() {
2 pinMode(8, OUTPUT);
3 }
4
5 void loop() {
6 digitalWrite(8, HIGH);
7 delay(1000);
8 digitalWrite(8, LOW);
9 delay(1000);
10 }

스케치를 컴파일 중
```

주의사항!

간혹, 프로그램 작성시 코딩을 잘못하거나 대장장이보드의 전원을 무리하게 사용한경우 대장장이보드는 내부의 안전회로에 의해 셧다운 상태가 되어 버린다. 이런 경우 포트연결이 해제가 되어 버려 업로드가 되지 않는 상황이 발생한다. 만약 포트를 찾지 못하거나 업로드가 잘 안 되는 경우에는 대장장이보드의 USB케이블을 뺀후 다시 꽂도록 한다.

경우에 따라서는 코딩을 하는 컴퓨터의 오류 등으로 인하여 대장장이보드를 인식하지 못하는 경우도 있다. 제일 먼저 할 수 있는 조치방법은 USB케이블 뺏다가 다시 꽂는 방법이다.

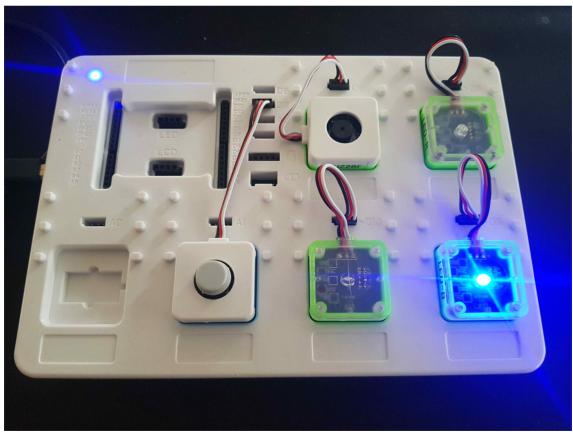
2. LED와 Buzzer, Switch

☞ 학습목표

- 1. 대장장이보드를 이해하고 프로그램을 작성하는 방법을 안다.
- 2. LED를 이용하여 빛을 내고 스위치와 버저를 이용하여 소리를 만들 수 있다.

☞ 학습안내

- ◎ 아두이노 스케치 프로그래밍을 알아본다.
- ◎ LED 회로를 꾸미고 점멸시켜 본다.
- ◎ 스위치와 버저를 이용하여 멜로디를 만든다.



● LED는 다이오드의 일종으로 전류가 흐르면 빛을 낸다. 다른 전구들에 비하여 전기를 적게 소모하므로 점차 쓰임새가 늘어나고 있는 부품이다. 9핀에 빨강 LED, 10핀에 초록 LED, 11핀에 파랑 LED를 연결한다. 8핀에는 버저, 7핀에는 스위치를 연결한다.



소스 코드 예제

```
void setup(){
 pinMode(7,INPUT);
                            //7핀을 INPUT으로 설정
 pinMode(9, OUTPUT);
                            //9핀을 OUTPUT으로 설정
 pinMode(10, OUTPUT);
                            //10핀을 OUTPUT으로 설정
 pinMode(11, OUTPUT);
                            //11핀을 OUTPUT으로 설정
}
void loop(){
                            //7핀의 스위치를 누르면
 if(digitalRead(7)==1){
                            //9핀의 LED를 켠다.
   digitalWrite(9, HIGH);
   digitalWrite(10, LOW);
                             //10핀의 LED를 끈다.
                             //11핀의 LED를 끈다.
   digitalWrite(11, LOW);
   tone(8, 1047, 300);
                            //8핀의 버저를 1047Hz로 소리를 낸다.(도)
   delay(400);
   digitalWrite(9, LOW);
                             //9핀의 LED를 끈다.
                             //10핀의 LED를 켠다.
   digitalWrite(10, HIGH);
   digitalWrite(11, LOW);
                             //11핀의 LED를 끈다.
   tone(8, 1319, 300);
                             //1319Hz로 소리를 낸다.(미)
   delay(400);
                            //9핀의 LED를 끈다.
   digitalWrite(9, LOW);
   digitalWrite(10, LOW);
                             //10핀의 LED를 끈다.
   digitalWrite(11, HIGH);
                             //11핀의 LED를 켠다.
   tone(8, 1568, 300);
                             //1568Hz로 소리를 낸다.(솔)
   delay(400);
 }
}
```

● 위의 소스코드(스케치)는 대장장이보드에 연결된 LED를 ON, OFF를 반복하는 프로그램이다.

- pinMode(핀번호,모드);는 대장장이보드의 핀을 출력(OUTPUT) 또는 입력 (INPUT)을 사용하기 위한 모드를 설정한다. 위 그림에서는 9핀에 LED가 연결되어 있으므로 9핀에 전기를 내보내기(출력)위하여 OUTPUT모드로 설정하였다. 7핀은 스위치이므로 INPUT으로 신호를 읽어들이도록 하였다.
- digitalWrite(9, HIGH); 이 명령어(함수)는 9핀에 5V의 전기를 내보내는 명령으로 LED는 켜지게 된다.
- digitalWrite(8, LOW); 이 명령어(함수)는 8핀에 전기를 0V로 내보내는 명령으로 결국 LED는 꺼지게 된다.
- tone(6, 1047, 300); 이 명령어(함수)는 6핀에 1047의 주파수를 0.3초간 내보낸 다는 의미로 '도'음을 0.3초간 연주한다는 뜻이다.
- delay(400); 이 명령어(함수)는 대장장이보드에게 1초(400밀리초) 동안 멈추게 하는 명령으로 자신이 원하는 시간을 입력하여 원하는 속도로 조절하는 역할을 한다. 예를 들어 200으로 설정하면 깜박이는 속도가 빨라진다. 200은 0.2초를 의미한다. 위의 소스코드는 LED가 켜진 상태에서 1초간 대기 하였다가 1초 뒤에 LED가 꺼지며 다른 색의 LED가 켜진다. 즉 결과적으로 1초 간격으로 다른 색의 LED가 켜지거나 꺼지게 된다.
- 프로그램 코딩을 한 후에는 업로딩하여 대장장이보드에 프로그램을 업로드하고 결과를 확인하도록 하자.



	시제	교토시	우든에 서	IEV弓	찾아봅시[٦.
$(lue{})$		业合作		1 ΓIJ〓	ᄼᆠᄼᅜᆸᇧᇿ	ᆄ



i n		

주파수에 따른 음정표

- 다음 표의 "C1 33"의 표시는 1옥타브 도(C)는 33Hz라는 의미임.
- C(도), D(레), E(□), F(耳), G(含), A(라), B(从), CS(도#), DS(레#).....

B0 31	GS2 104	F4 349	D6 1175	B7 3951
C1 33	A2 110	FS4 370	DS6 1245	C8 4186
CS1 35	AS2 117	G4 392	E6 1319	CS8 4435
D1 37	B2 123	GS4 415	F6 1397	D8 4699
DS1 39	C3 131	A4 440	FS6 1480	DS8 4978
E1 41	CS3 139	AS4 466	G6 1568	
F1 44	D3 147	B4 494	GS6 1661	
FS1 46	DS3 156	C5 523	A6 1760	
G1 49	E3 165	CS5 554	AS6 1865	
GS1 52	F3 175	D5 587	B6 1976	
A1 55	FS3 185	DS5 622	C7 2093	
AS1 58	G3 196	E5 659	CS7 2217	
B1 62	GS3 208	F5 698	D7 2349	
C2 65	A3 220	FS5 740	DS7 2489	
CS2 69	AS3 233	G5 784	E7 2637	
D2 73	B3 247	GS5 831	F7 2794	
DS2 78	C4 262	A5 880	FS7 2960	
E2 82	CS4 277	AS5 932	G7 3136	
F2 87	D4 294	B5 988	GS7 3322	
FS2 93	DS4 311	C6 1047	A7 3520	
G2 98	E4 330	CS6 1109	AS7 3729	

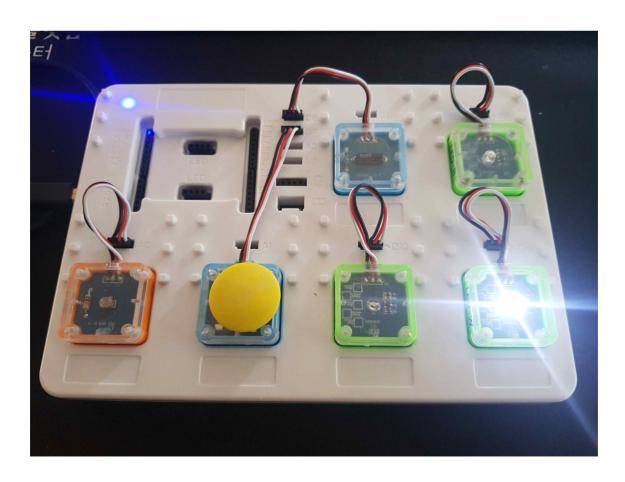
3. CdS, Reed, Tilt

☞ 학습목표

- 1. 빛센서(포토레지스터, CdS)를 활용하여 빛의 밝기를 측정할 수 있다.
- 2. 자석센서(Reed), 기울기센서(Tilt)를 이용할 수 있다.

☞ 학습안내

- ◎ 빛센서를 이용하여 빛의 밝기를 측정하는 방법을 알아본다.
- ◎ 빛센서의 값을 측정하고 LED를 ON, OFF 해보도록 한다.
- ◎ Reed센서의 값을 측정하고 LED를 ON, OFF 해보도록 한다.
- ◎ Tilt센서의 값을 측정하고 LED를 ON, OFF 해보도록 한다.



- 빛센서(CdS)는 빛의 밝기에 따라 아날로그값으로 측정한다. 따라서 빛의 밝기 값을 대장장이보드에서 읽어들이기 위해서는 A0-A3핀(아날로그입력포트를 의미함)에 그림처럼 연결해야 한다. 여기에서는 A0를 사용하도록 한다.
- 아날로그입력포트는 A0-A3까지 모두 4개를 사용할 수 있는데, 빛센서, 온도센서, 습도센서, 불꽃센서 등의 아날로그 센서류들은 모두 위 그림처럼 사용한다. 입력값은 빛의 밝기에 따라 0V-5V까지 변화하게 되는데 이를 대장장이보드에서는 0-1023(10비트)라는 숫자로 읽어들인다.
- 빨간 LED블록은 9핀에 연결한다.
- 노랑 LED블록은 10핀에 연결한다.
- 흰색 LED블록은 11핀에 연결한다.
- 주의할 점은 어둡고 밝은 정도의 기준을 어느 정도에 맞출 것 인지는 주변 환경을 고려하여 스스로 정해야 한다.



소스 코드 예제

```
void setup(){
 pinMode(6, INPUT);
  pinMode(7, INPUT);
 pinMode(9, OUTPUT) ;
 pinMode(10, OUTPUT) ;
 pinMode(11. OUTPUT);
}
void loop(){
  if(analogRead(A0) < 500){ //CdS센서의 값이 500미만이면
                           //9핀을 켠다.
   digitalWrite(9, HIGH);
 }else{
                           //CdS센서의 값이 500이상이면
                           //9핀을 끈다.
   digitalWrite(9, LOW);
 if(digitalRead(6)==1){
                           //Tilt 즉, 대장장이보드를 기울이면
   digitalWrite(10, HIGH);
                           //10핀 켠다.
                           //반대로 기울이면
 }else{
   digitalWrite(10, LOW);
                          //10핀 끈다.
                          //Reed 즉, 자석이 있으면
 if(digitalRead(7)==1){
   digitalWrite(11, HIGH);
                          //11번 켠다.
 }else{
                           //자석이 없으면
   digitalWrite(11, LOW);
                          //11번 끈다.
 }
 delay(300);
}
```

- 위의 소스코드는 대장장이보드에 연결된 빛센서의 값을 읽어들여 어두우면 LED 를 ON, 밝으면 OFF를 반복하는 프로그램이다. 위 그림에서 A0에 빛센서를 연결하였으므로 A0포트를 읽어들이고 이 값은 아날로그값이다.
- analogRead(A0)는 아날로그 포트인 A0의 값을 읽어들이는 명령어(함수)이다. 그 값은 0-1023까지를 나타내게 되는데, 이는 전압값이다. 즉 5V가 입력되면 1023

라는 숫자로 나타내어 준다. 0V가 입력되면 0으로 나타내어 주며 2.5V가 입력되면 512라는 숫자값으로 나타난다.

- if(){ } 명령어는 주어진 조건을 판단할 때 사용한다. 위 코드에서는 아날로그포 트(AO)에 입력된 값을 500과 비교해서 그 보다 큰 수가 입력되었는지 작은 값이 입력되었는지 비교하게 된다. 빛센서를 통하여 500보다 큰 값이 입력되면 주변이 밝다고 판단하여 LED를 OFF하는 코드만 실행시키며, 500보다 작은 값이 입력되면 주변이 어둡다고 판단하여 LED를 ON하는 코드만 실행시키게 된다. 결과적으로 주변 환경에 따라 자동으로 LED가 ON, OFF하게 된다.
- 주변이 아주 밝은 환경이라면 위의 코드에서 500으로 설정해 둔 비교값을 올리거나 어둡다면 비교값을 내려서 조절하도록 한다.



● 우리 주변에서 빛센서를 사용하는 곳을 생각해 봅시다.
 ★기
 ● 빛센서를 이용하여 보안장치를 만든다면 어떻게 만들 수 있을까요?

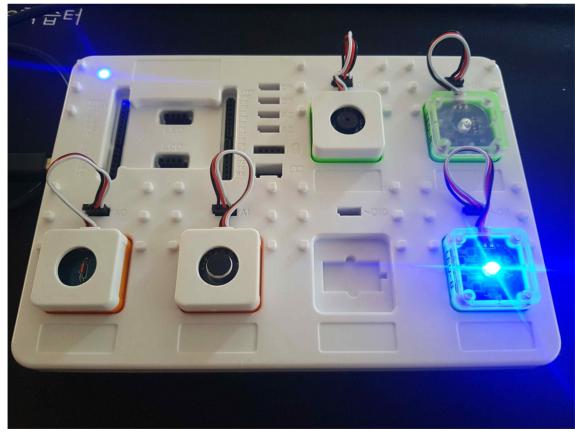
4. NTCT, MIC

☞ 학습목표

- 1. 온도센서(써미스터)를 이용하여 주변 온도 변화를 감지할 수 있다.
- 2. 더워지면 빨간 LED가 깜박이고, 온도가 낮아지면 파랑 LED를 켠다.
- 3. MIC센서로 주변의 소음을 측정하여 일정 이상 소리가 들리면 버저로 알람을 울린다.

☞ 학습안내

- ◎ 온도가 올라가거나 내려감을 알아본다.
- ◎ 단순한 온도 변화를 측정하는 방법을 알아본다.
- ◎ MIC센서를 이용하여 주변의 소리 크기를 측정할 수 있다.



● 써미스터(온도센서)는 아날로그센서이다. 따라서 A0-A3에 연결하면 된다. 그림

에서는 A0에 연결하였다.

- 써미스터는 온도가 올라가면 전압이 높게 흐르고, 온도가 내려가면 전압이 낮아 지는 원리를 이용한 것이다. 따라서 주변의 상황에 따라 비교문의 값을 조정할 필요가 있다.
- MIC센서는 주변의 소리 크기에 반응한다. 따라서 소음의 크기를 측정하여 작업을 할 수 있다.
- 8핀에는 버저, 9핀에는 빨강 LED, 11핀에는 파랑 LED를 연결한다.



소스 코드 예제

```
void setup(){
 pinMode(8, OUTPUT);
                         //빨강 LED를 9핀에 연결
 pinMode(9, OUTPUT);
 pinMode(11, OUTPUT); //파랑 LED를 11핀에 연결
}
void loop(){
                         //NTCT센서의 값이 600보다 크면
 if(analogRead(A0) > 600){
   digitalWrite(9, HIGH); //빨강 LED를 켠다.
   digitalWrite(11, LOW);
                         //파랑 LED를 끈다.
   delay(200);
   digitalWrite(9, LOW);
   digitalWrite(11, LOW);
   delay(200);
                          //NTCT센서의 값이 600이하 이면
 }else{
   digitalWrite(9, LOW);
                          //빨강 LED를 끈다.
                          //파랑 LED를 켠다.
   digitalWrite(11,HIGH);
 if(analogRead(A1)<400){
                        //MIC센서의 값이 400보다 작으면
   digitalWrite(8,LOW);
                         //버저의 알람 중지
                         //MIC센서의 값이 400이상 이면
 }else{
   digitalWrite(8,HIGH);
                          //버저 알람 시작
}
```

- 버저는 tone()함수를 이용하여 음정을 표현할 수도 있지만, 위의 코드처럼 digitalWrite()를 사용하여 단순하게 "삐익~"하는 소리(비프음)만 나도록 한다.
- analogRead(A0)는 써미스터센서에서 입력되는 센서값을 읽어들이는 함수로 온도가 내려가면 값이 0에 가까워지며, 온도가 올라가면 1023에 가까워진다. 따라서주변의 온도에 영향을 받게 되므로 상황에 따라 위의 500 이라는 값을 변경하여야한다.
- analogRead(A1)에는 MIC센서가 있다. 아날로그센서이며 주변의 소리의 크기를 측정할 수 있다.

도 전 하기

◉ 우리 주변에서 온도센서를 사용하는 곳을 생각해 봅시다.

하기

	보시오.								
\odot	온도센서로	교실의	온도를	측정하여	자동으로	창문이	열리거나	닫히게	설계하여

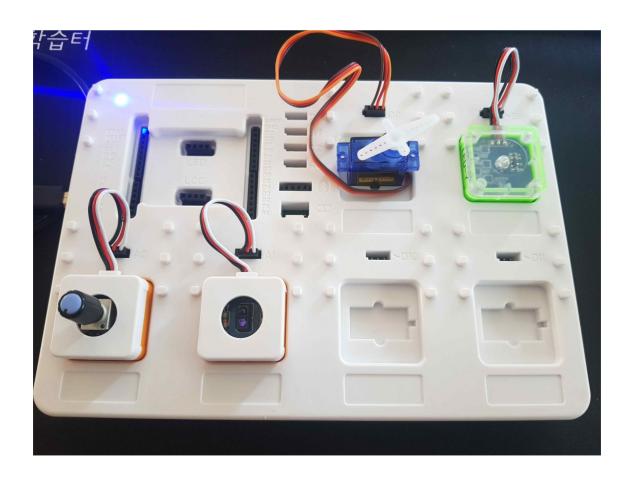
5. Servo Motor, Volume, IR

☞ 학습목표

- 1. 가변저항과 서보모터를 활용하는 법을 알 수 있다.
- 2. IR센서를 활용하여 장애물을 인식한다.

☞ 학습안내

- ◎ 가변저항(포텐셔미터)를 이용하는 방법을 알아 본다.
- ◎ 가변저항으로 서보모터를 동작시켜 본다.
- ◎ 적외선(IR)센서를 이용하여 장애물을 탐지하여 본다.



- 가변저항(포텐셔미터)는 아날로그센서이다. 따라서 A0-A3에 연결하면 되는데 여기에서는 A0에 연결한다.
- 가변저항을 돌리면 0~1023까지의 값이 A0에 들어온다.
- ◉ 서보모터는 보통 0도~180도의 각도까지 회전하는 모터이다.
- 서보모터를 사용하기 위해서는 서보모터만을 위한 명령어(함수)들이 따로 있으므로 이를 이용하면 코딩이 굉장히 간단해진다. 이렇게 특정한 함수들을 모아둔 것을 라이브러리라고 한다. (라이브러리를 사용하지 않아도 코딩을 할 수는 있지만 굉장히 어려운 프로그래밍을 해야 함을 각오해야 한다.) 여기에서는 라이브러리를 이용하는 방법도 알아두자. 사용하고자 하는 라이브러리는 그림처럼 메뉴의 스케치 -라이브러리 포함하기-Servo를 클릭하면 된다.



● 다음 그림처럼 라이브러리를 사용한다는 의미로 #include <Servo.h>라는 명령이 추가될 것이다. (메뉴를 이용하지 않고 직접 키보드로 입력해도 된다.) 그럼 라이브러리를 사용할 준비는 된 것이다.

```
Sketch_dec02a | 아무이노 1.6.12

파일 편집 스케지 둘 도움말

Sketch_dec02a $

I winclude <Servo.h>
2
3 void setup() {
4 // put your setup code here, to run once:
5
6 }
7
8 void loop() {
9 // put your main code here, to run repeatedly:
10

Arduino/Genuino Uno on COMB3
```

실체하기

```
소스 코드 예제
#include <Servo.h>
                //서보모터 라이브러리
Servo svo;
                    //서보모터 클래스 선언
void setup(){
 pinMode(9,OUTPUT); //9핀에 노랑 LED 연결
             //8핀에 서보모터 연결
 svo.attach(8);
}
void loop(){
 int angle = map(analogRead(A0),0,1023,0,180);//가변저항 값을 0-180으로 변
 svo.write(angle);
                     //서보모터 회전
 if(analogRead(A1)>100){ //IR센서로 장애물 인식
   digitalWrite(9,HIGH); //노랑 LED 켜짐
 }else{
   digitalWrite(9,LOW); //노랑 LED 꺼짐
}}
```

- #include <Servo.h> 서보모터를 위한 Servo.h라는 라이브러리 파일을 사용한다.
- Servo mySvo; 사용할 서보모터를 mySvo라는 이름으로 지정한다. 자신이 원하는 이름으로 지정해도 된다.
- mySvo.attach(8); 8번 핀에 서보모터를 연결한다.
- map(val,0,1023,0,180); val의 값이 0에서 1023의 값을 갖게 되는데 이 값을 0~180 이라는 값으로 조절하는 함수이다. 서보모터가 0~180도까지만 움직이므로 0~1023 이라는 값을 0~180이라는 값으로 변경하기 위한 것이다. map()함수는 일종의 비례식 함수이다.
- mySvo.write(각도); 서보모터를 원하는 각도로 변경하기 위한 함수이다. 이 함수를 사용할 때에는 모터가 실제로 움직이게 되므로 delay()를 주어서 모터가 충분히움직일 수 있는 시간을 주는 것이 좋다.
- IR센서 : A1핀에 연결한 IR센서는 아날로그센서이다. 센서값을 비교하여 장애물을 인식하면 된다.

※주의사항

서보모터를 포함하여 모터류는 전류를 많이 필요로 하는 부품이다. 따라서 컴퓨터와 USB케이블로 연결된 대장장이보드에서 공급되는 전원만으로는 작동이 안되는경우도 많다. 컴퓨터의 USB케이블에서 공급받는 전원으로는 서보모터를 1개 정도겨우 돌릴 정도라고 생각하면 되겠다. 만약 서보모터가 잘 움직이지 않을 때에는대장장이보드에 9V(1A이상) 아답터를 이용해 추가로 전기를 공급해 주거나, AA건전지 4~6개 정도 직렬로 연결하여 VIN포트에 연결해 주어야 한다.



● 우리 주변에서 서보모터를 사용할 수 있는 곳을 생각해 봅시다.
하기
◉ 서보모터를 이용한 로봇팔을 설계하여 보시오.

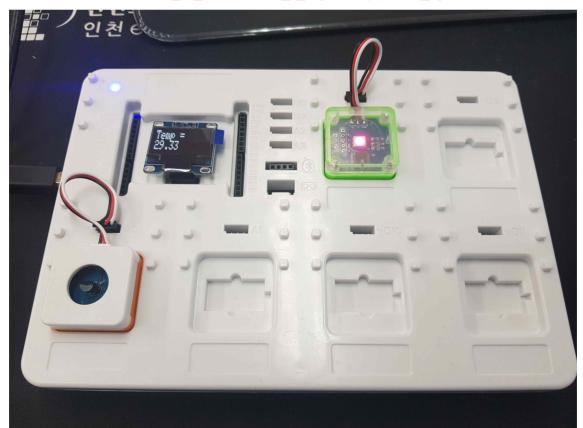
6. Display, RGB LED. LM35

☞ 학습목표

- 1. LM35를 이용하여 실내 온도를 측정할 수 있다.
- 2. 측정한 온도를 OLED 디스플레이에 문자로 나타낼 수 있다.
- 3. 온도에 따라 RGB LED로 빨간, 초록, 파랑으로 온도를 표현할 수 있다.

☞ 학습안내

- ◎ LM35를 이용하여 실내 온도를 섭씨로 측정해 본다.
- ◎ OLED를 이용하여 나타내고자 하는 문자를 출력하는 방법을 알아본다.



아래 사진을 실제 OLED 모듈을 장착한 것으로 촬영 바람

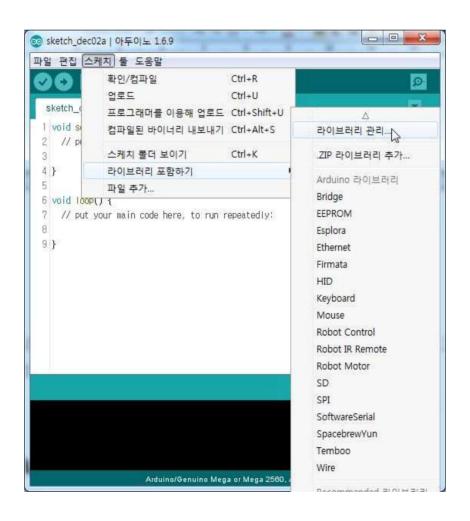
- LM35 온도센서는 A0, RGB LED는 8핀에 연결한다.
- LM35 온도센서는 아날로그센서이다. 출력되는 센서의 값은 전압으로 10mV에 1

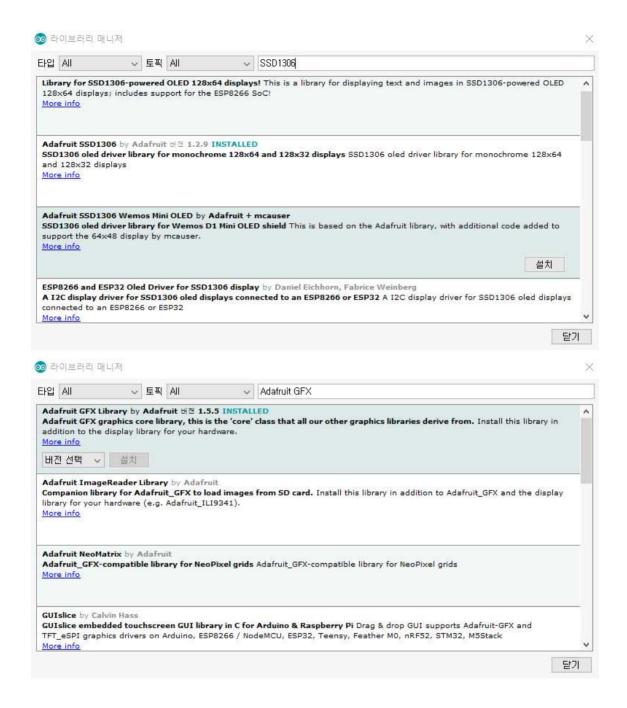
도를 나타내는 센서이다. 따라서 AO에 연결하여 측정하면 된다.

● LM35의 측정값은 0-1023의 값으로 측정되는데 이는 0V-5V(0-5000mV)를 나타내므로 측정값을 온도로 변환하는 식은 다음과 같다.

< 온도(℃)=(측정값*500)/1023.0 >

- 대장장이보드의 OLED는 라이브러리가 있으므로 라이브러리를 사용하면 쉽게 이용할 수 있다. 그러나 아두이노 개발툴에 기본적으로 포함된 라이브러리가 아니라 별도로 라이브러리를 설치하는 작업이 필요하다.
- ◉ 메뉴의 스케치에서 라이브러리 관리를 클릭한다.
- 상단의 빈칸에 'SSD1306'를 입력하고 화면에 나타난 여러 개의 라이브러리 중에서 그림처럼 Adafruit SSD1306 라이브러리를 찾아 설치한다.





● Adafruit SSD1306 라이브러리는 내부적으로 추가적인 라이브러리를 사용하기에 위 그림처럼 Adafruit GFX 라이브러리도 필요로 한다. 검색하여 설치한다.



● 예제코드에 사용되는 SPI.h, Wire.h 라이브러리는 아두이노의 기본 라이브러리이므로 바로 코드 상에 입력해서 사용하면 되나 Adafruit_GFX.h, Adafruit_SSD1306.h 라이브러리는 라이브러리 관리를 통해 자신의 아두이노 개발 툴에 다운로드하여 포함시켜 사용하면 된다. 앞의 과정이 그러하다. 그러나 MrtRgbColor.h 라이브러리는 MRT회사의 독자적인 라이브러리이다. 따라서 별도로 제공되는 MrtRgbColor.ZIP 파일을 '.ZIP 라이브러리 추가'라는 메뉴를 이용하여 위의 그림처럼 라이브러리를 추가해서 사용하여야 한다.

소스 코드 예제

```
#include <SPI.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
                                 //Adafruit_GFX 라이브러리 추가
#include <Adafruit SSD1306.h>
                                 //SSD1306 OLED 라이브러리 추가
#include <MrtRgbColor.h>
                                  //MrtRgbColor 라이브러리 추가
#define SCREEN_WIDTH 128 // OLED display width, in pixels
#define SCREEN_HEIGHT 32 // OLED display height, in pixels
#define OLED_RESET
                        4 // Reset pin
Adafruit_SSD1306
                   display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT,
                                                                 &Wire.
OLED_RESET);
void setup() {
  if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C)) { // Address 0x3C
   Serial.println(F("SSD1306 allocation failed"));
   for(;;);
 pinMode(8,OUTPUT);
}
void loop() {
  display.clearDisplay();
  float temp = analogRead(A0)*500/1023.0;
  display.setTextSize(2);
                                 // Normal 1:1 pixel scale
                                // Draw white text
  display.setTextColor(WHITE);
  display.setCursor(0,0);
                                 // Start at top-left corner
  display.println(F("Temp = "));
  display.println(temp);
  display.display();
 if(temp \le 20.0){
   rgbColor(8,0,0,255);
                                 // RGB 의 파란색 켜짐
 }else if(temp <= 30.0) {
   rgbColor(8,0,255,0);
                                 // RGB 의 초록색 켜짐
  }else{
   rgbColor(8,255,0,0);
                                 // RGB 의 빨간색 켜짐
  delay(500);
```



•	LM35센서	를 (기용하	·여 교	일실과	복도	의 온!	도 朿	l이를	측정	성해 분	롴시[가.	
1	정 리 경	하기												
	정 빛센서를			측정(된 밝	기를 I	_CD0	표,	시해	봅시[다.			
				측정(된 밝	기를 I	_CD0	丑,	시해	봅시(다.			
				측정	된 밝	기를 I	_CD0	丑,	시해	봅시	다.			
				측정된	된 밝	기를 I	_CD0	표,	시해	봅시	가.			
				측정(된 밝	기를 I	_CD0	丑,	시해	봅시(구.			

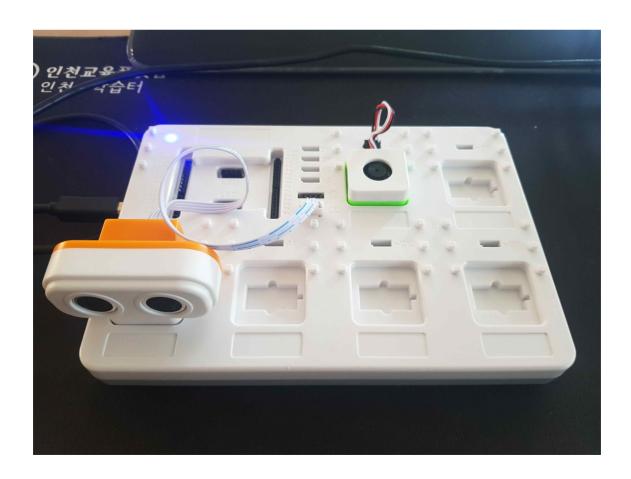
7. Ultrasonic

☞ 학습목표

- 1. 초음파센서를 이용한 회로를 구성하고 프로그램을 만들 수 있다.
- 2. 초음파센서를 이용하여 거리를 측정하고 탐지기를 만들 수 있다.

☞ 학습안내

- ◉ 초음파센서의 원리를 알아본다.
- ◉ 초음파센서로 거리를 측정하고 장애물을 탐지하는 코딩을 만들어 본다.



- 초음파센서블록은 그림처럼 대장장이보드의 초음파센서 전용핀(포트)에 꽂으면 된다.
- 초음파센서의 기본원리는 초음파가 반사되어 되돌아오는 시간을 측정한다. 여기에서 측정된 시간을 초음파의 속도를 고려하여 거리를 구하게 된다. 초음파는 1초340m를 이동하므로 이를 계산하면 1cm는 약 29마이크로초가 걸린다. 그러나 초음파센서는 이동한 시간과 반사되어 오는 시간을 측정하게 되므로 원래 거리의 2배의시간인 58마이크로초가 1cm라고 생각하면 된다. 따라서 아래와 같은 식을 적용하면 거리를 구할 수 있다.

< 거리 = 초음파가 발사되어 되돌아오는 시간 / 58 >



하기

```
소스 코드 예제
int Trig = 4;
                                  //초음파 송신핀
int Echo = 5;
                                  //초음파 수신핀
void setup(){
 pinMode(8, OUTPUT);
                      //8핀에 버저 연결
 pinMode(Trig, OUTPUT); //초음파를 발생시키는 핀은 출력모드로 설정
 pinMode(Echo, INPUT); //초음파를 수신하는 핀은 입력모드로 설정
}
void loop(){
 digitalWrite(Trig, HIGH); //초음파를 발사한다.
                     //10마이크로초 정도만 초음파를 발생
 delayMicroseconds(10);
 digitalWrite(Trig, LOW); //초음파를 중지시킨다.
 int cm = pulseIn(Echo, HIGH)/58; //초음파가 측정한 시간을 cm로 변환
                       //장애물이 20cm 이내로 들어오면 알람을 울린다.
 if(cm<20){
                      //장애물이 가까울수록 알람이 빨라진다.
   digitalWrite(8,HIGH);
   delay(cm*100);
   digitalWrite(8,LOW);
   delay(cm*100);
 }
}
```

● delayMicroseconds(10); 10 마이크로초 동안 대기함. delay()와 유사한 명령이나 시간이 마이크로초 단위이다. 1초 = 1000밀리초 = 1000000마이크로초.

- delay(1); 과 delayMicroseconds(1000); 은 같은 의미이다.
- pulseIn(Echo, HIGH); Trig핀에 의해 초음파가 송출된 후 Echo 핀으로 초음파 신호가 HIGH 상태로 들어오는 시간을 알려주는 함수이다. 즉, 초음파가 반사되어오 는 시간을 측정하게 된다.



_							
•	초음파센서를	이용하여	시각	장애인용	보조장치를	설계하여	보십시오

ļ	

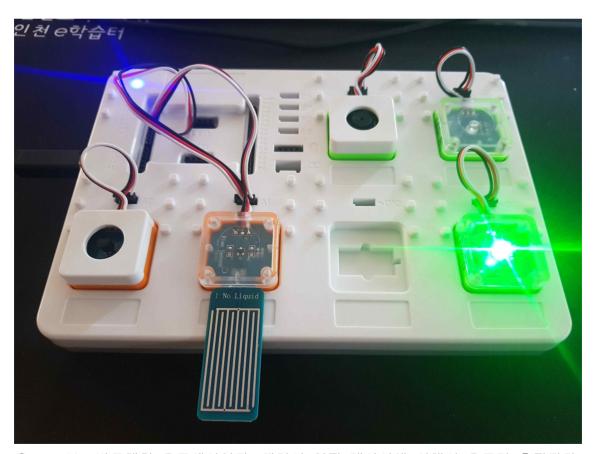
8. LM35, Water Sensor

☞ 학습목표

- 1. 실내온도를 섭씨 몇도로 측정할 수 있다.
- 2. 워터센서를 이용하여 비가 오는지 여부를 판단 할 수 있다.

☞ 학습안내

- ◉ 실내온도를 측정하고 이를 계산식을 통해 현재온도로 환산한다.
- ◉ 워터센서를 이용하여 물을 감지한다.



● LM35는 반도체형 온도센서이다. 따라서 일정 계산식에 의해서 온도가 측정된다. 계산식: 측정값*500/1023.0

● 워터센서는 센서에 수분이 감지되면 측정값이 매우 높게 올라간다. 따라서 물을 감지하거나, 손가락 피부의 수분으로도 측정값이 나타나므로 손가락을 터치하는 센 서로도 활용할 수 있다.



```
소스 코드 예제
void setup(){
 pinMode(8, OUTPUT); //버저
 pinMode(9, OUTPUT); //빨간 LED
                      //파란 LED
 pinMode(10, INPUT);
}
void loop(){
 float temp = analogRead(A0)*500/1023.0; //측정온도 섭씨 계산
                                    //온도가 28도가 넘으면
 if(temp > 28.0){
                                    //버저가 알람을 울림
   digitalWrite(8,HIGH);
   delay(200);
   digitalWrite(8,LOW);
   delay(200);
 }else{
   digitalWrite(8,LOW);
                                   //버저의 알람을 중지
                                    //워터센서에 수분이 감지되면
 if(analogRead(A1)>100){
   digitalWrite(9,HIGH);
                                    //빨간 LED가 켜짐
   digitalWrite(11,LOW);
                                    //파란 LED가 꺼짐
 }else{
                                    //워터센서에 수분이 없으면
   digitalWrite(9,LOW);
                                    //빨간 LED가 꺼짐
   digitalWrite(11,HIGH);
                                    //파란 LED가 켜짐
 }
}
```



•	욕조의	물을	넘치지	않게 9	알람을	울리는	- 작품을	을 만들어	보시오.	
	정 🔒	하	기							
	온도센 보시오.	서를		네 현재	측정온	은도를	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여
		서를		여 현재	측정온	은도를	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여
		서를		현재	측정온	은도를	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여
		서를		1 현재	측정요	<u> </u> 	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여
		서를		1 현재	측정요	2도를	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여
		서를		I 현재	측정요	2도를	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여
		서를		i 현재	측정요	2도를 -	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여
		서를		i 현재	측정요	2도를	섭씨로	나타내는	실내온도계를	설계하여