

# Shield Module Overview

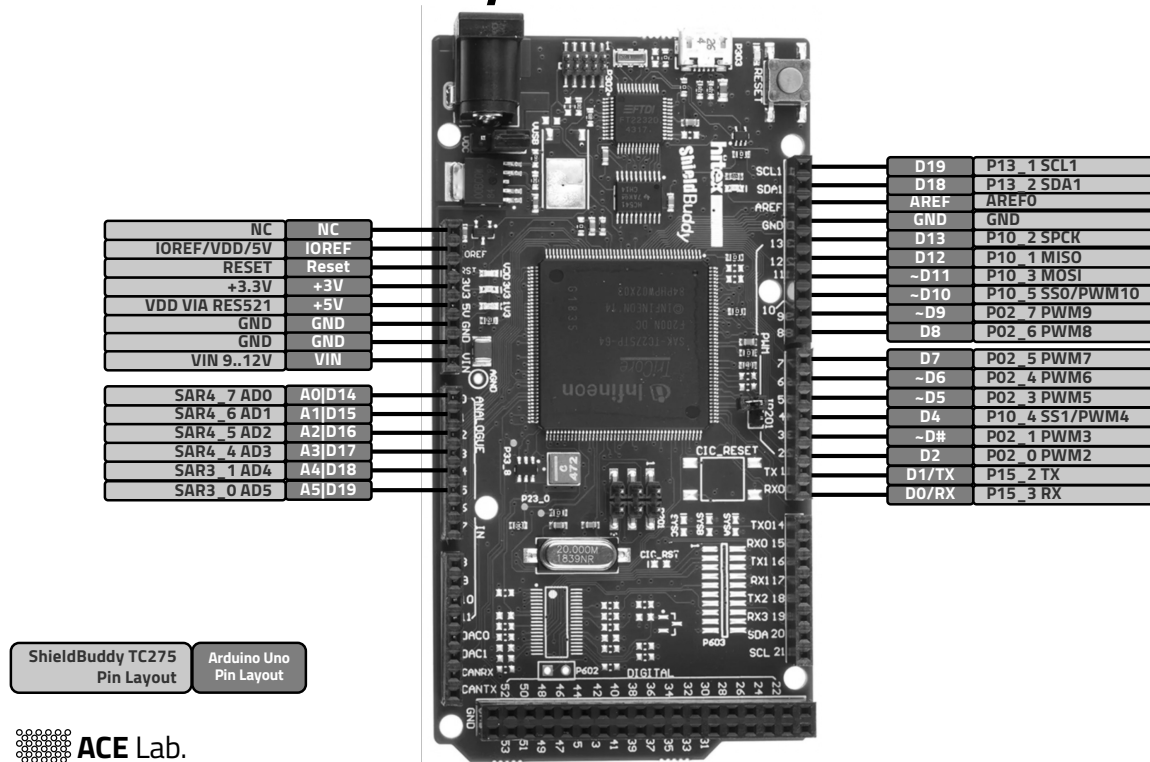
Hyeongrae Kim

Architecture and Compiler for Embedded system LAB.

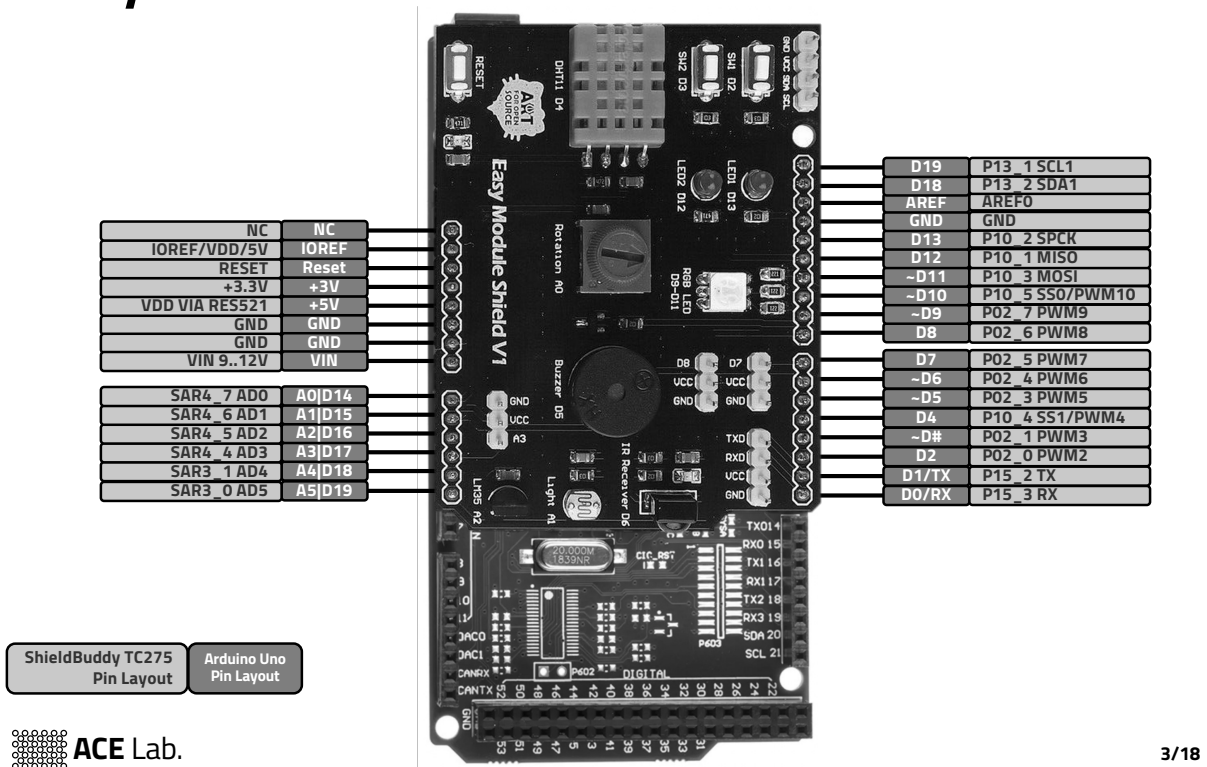
School of Electronics Engineering, KNU, KOREA



# Hitex ShieldBuddy TC275



# Easy Module Shield V1



3/18

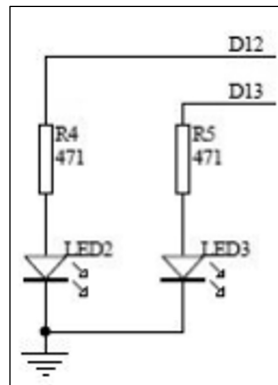
## Easy Module Shield V1 연결 구조

모듈		TC275 Shield Buddy Pin	TC275 Pin	TC275 관련기능
LED1		D13	P10_2	GPIO, PWM
LED2		D12	P10_1	GPIO, PWM
SW1		D2	P02_0	GPIO
SW2		D3	P02_1	GPIO
RGB LED	Red	D9	P02_7	GPIO, PWM
	Green	D10	P10_5	GPIO, PWM
	Blue	D11	P10_3	GPIO, PWM
Rotation		A0	SAR4_7	ADC
Buzzer		D5	P02_3	PWM
Light		A1	SAR4_6	ADC
LM35		A2	SAR4_5	ADC

# Easy Module Shield V1 – LED

## ▪ LED1 / LED2

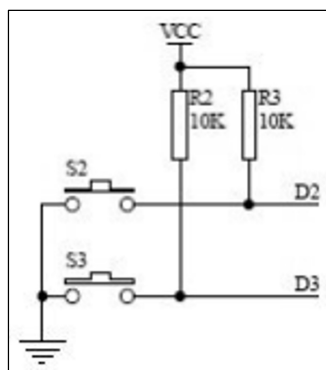
- ✓ D13 / D12 핀의 출력을 통해 LED1 / LED2를 제어할 수 있다.
- ✓ D13 / D12 핀에 High를 출력하면 LED1 / LED2에 전류가 흘러 LED가 켜진다.
- ✓ D13 / D12 핀에 Low를 출력하면 LED1 / LED2에 전류가 흐르지 않아 LED가 꺼진다.



# Easy Module Shield V1 – Switch

## ▪ SW1 / SW2

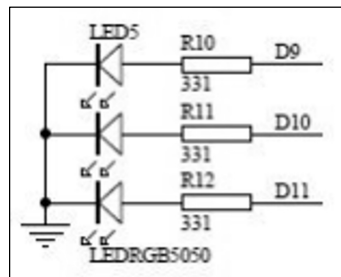
- ✓ D2 / D3 핀의 입력을 통해 SW1 / SW2의 상태를 읽을 수 있다.
- ✓ SW1 / SW2를 누르지 않으면 Pull-up 저항에 의해 D2 / D3 핀이 High가 된다.
- ✓ SW1 / SW2를 누르면 D2 / D3 핀이 Low가 된다.



# Easy Module Shield V1 – RGB LED

## ■ RGB LED

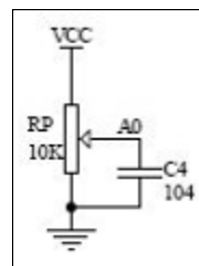
- ✓ D9 / D10 / D11 핀의 출력을 통해 RGB LED를 제어할 수 있다.
- ✓ D9 / D10 / D11 핀에 High를 출력하면 Red / Green / Blue LED에 전류가 흘러 LED가 켜진다.
- ✓ D9 / D10 / D11 핀에 Low를 출력하면 Red / Green / Blue LED에 전류가 흐르지 않아 LED가 꺼진다.
- ✓ 각 LED (Red/Green/Blue LED)는 독립적으로 동작하며 여러 개의 LED가 동시가 켜져 있는 경우에는 색깔이 섞여 보인다.



# Easy Module Shield V1 – Rotation

## ■ Rotation

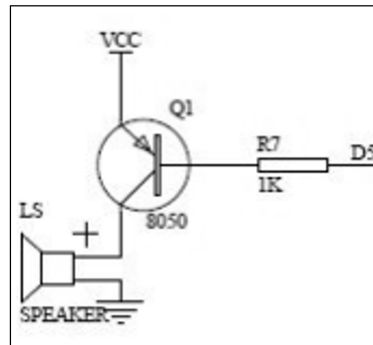
- ✓ Rotation은 가변 저항을 조절하며 이에 따라 가변 저항에 걸리는 전압이 달라진다.
- ✓ A0 핀의 입력을 통해 가변 저항에 걸리는 전압을 읽을 수 있다.
- ✓ Rotation을 1번 방향으로 끝까지 돌리면 가변 저항에 걸리는 전압은 0(V)가 되며, 3번 방향으로 끝까지 돌리면 가변 저항에 걸리는 전압은 VCC(V)가 된다.
- ✓ Rotation이 1번과 3번 사이에 있으면 가변 저항에 걸리는 전압은 0 – VCC (V)의 범위 안에 존재하고, Rotation의 각도에 비례한다.



# Easy Module Shield V1 – Buzzer

## ▪ Buzzer (Piezo)

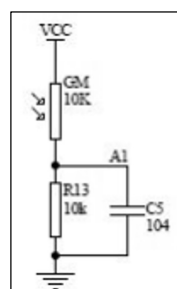
- ✓ D5 핀의 출력을 통해 Buzzer를 제어할 수 있다.
- ✓ D5 핀에 PWM 신호를 출력하면 Buzzer가 진동하며 소리를 발생시킨다.
- ✓ PWM 신호의 Duty Cycle은 소리의 크기를 제어하며, 소리의 크기는 Duty Cycle에 비례한다.
- ✓ PWM 신호의 주파수는 소리의 주파수를 제어하며, 소리의 주파수는 PWM 신호의 주파수와 일치한다.



# Easy Module Shield V1 – Light

## ▪ Light

- ✓ Light는 조도센서로써 빛의 밝기에 따라 내부 저항이 달라져 Light에 걸리는 전압이 달라진다.
- ✓ A1 핀의 입력을 통해 빛의 밝기에 따른 전압 변화를 읽을 수 있다.
- ✓ 빛의 밝기가 밝은 경우, Light의 내부 저항이 낮아져 Light에 걸리는 전압이 낮아지기 때문에 A1 핀에 입력되는 전압은 증가한다.
- ✓ 빛의 밝기가 어두운 경우, Light의 내부 저항이 높아져 Light에 걸리는 전압이 높아지기 때문에 A1 핀에 입력되는 전압은 감소한다.
- ✓ Light의 내부 저항 변화가 빛의 밝기에 선형적으로 비례하지 않기 때문에 정확한 빛의 밝기의 측정보다는 밝고 어두운 정도만을 판별하기에 적합하다.



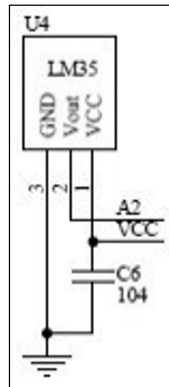
# Easy Module Shield V1 – LM35

## LM35

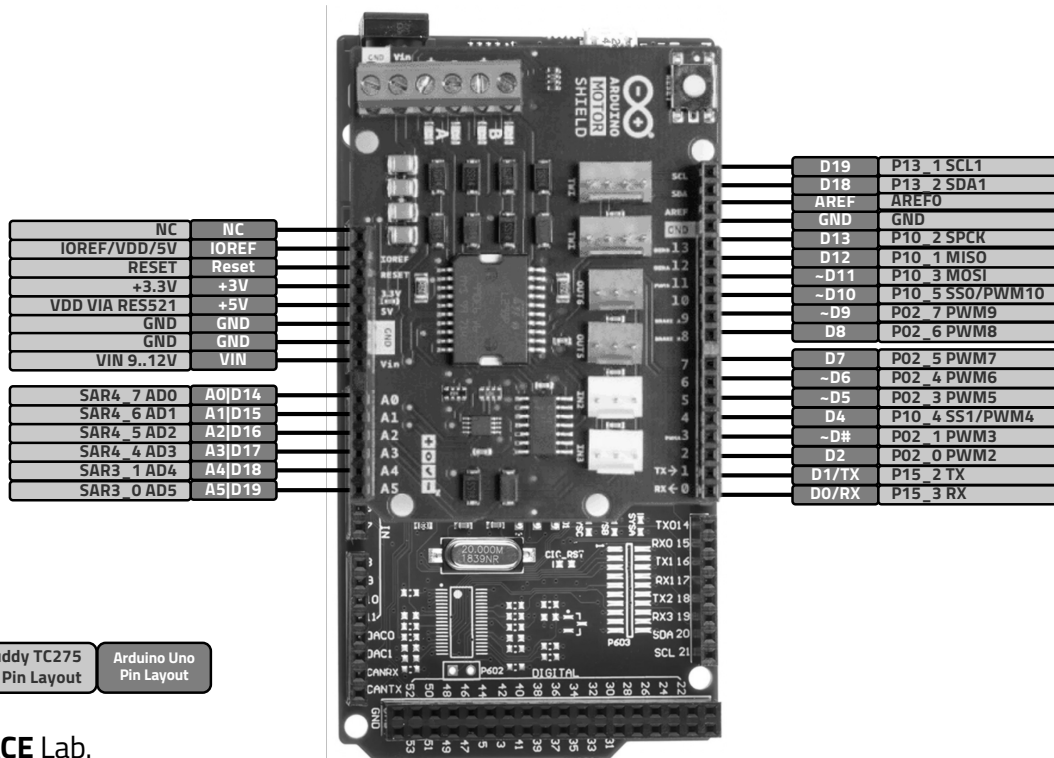
- ✓ LM35는 온도센서로써 주변의 온도에 따라 출력하는 전압이 달라진다.
- ✓ A2 핀의 입력을 통해 LM35가 출력하는 전압을 읽을 수 있다.
- ✓ LM35는 2°C – 150°C의 측정 범위를 가지며 출력 전압은 다음과 같다.

$$V_{out} = 10 (mV/^{\circ}C) \times T (^{\circ}C)$$

- ✓ LM35는 0.5°C의 온도 측정 해상도를 가진다.



# Arduino Motor Shield



# Arduino Motor Shield 연결 구조

모듈		TC275 Shield Buddy Pin	TC275 Pin	TC275 관련기능
DC모터 (A채널)	Direction	D12	P10_1	GPIO
	Speed	D3	P02_1	PWM
	Brake	D9	P02_7	GPIO
	Current Sensing	A0	SAR4_7	ADC
DC모터 (B채널)	Direction	D13	P10_2	GPIO
	Speed	D11	P10_3	PWM
	Brake	D8	P02_6	GPIO
	Current Sensing	A1	SAR4_6	ADC
스텝모터		DC모터의 A,B채널을 모두 사용		

## Arduino Motor Shield – DC Motor

- DC Motor (A채널 / B채널)
  - ✓ A채널 / B채널을 통해 최대 2개의 DC Motor를 제어할 수 있다.
  - ✓ D12 / D13 핀 (Direction 핀)에 High를 출력하면 모터가 순방향으로 회전하고, Low를 출력하면 역방향을 회전한다.
  - ✓ D9 / D8 핀 (Brake 핀)에 High를 출력하면 모터가 멈추고, Low를 출력하면 모터가 동작한다.
  - ✓ D3 / D11 핀 (Speed 핀)에 PWM 신호를 출력하면 Duty Cycle에 비례해 모터의 회전속도가 제어된다.
    - ✓ PWM 신호의 주파수의 경우, 일반적으로 Arduino에서는 976Hz로 설정한다.
  - ✓ A0 / A1 핀 (Current Sensing 핀)의 입력을 통해 모터에 흐르는 전류에 대한 전압을 읽을 수 있다.
    - ✓ 해당 전압은 모터에 흐르는 전류에 비례한다.

# Arduino Motor Shield – Stepper Motor

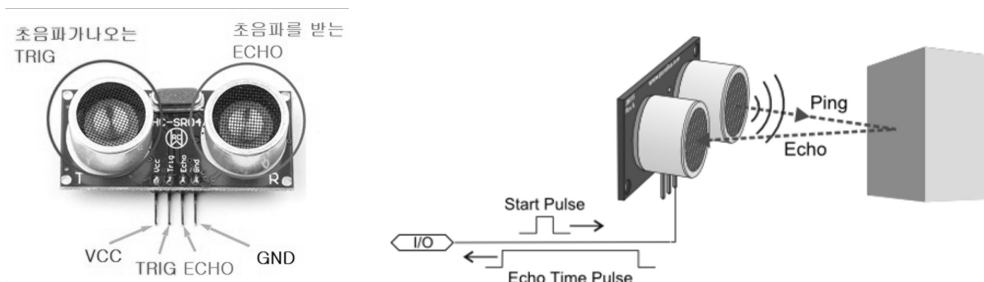
## ▪ Stepper Motor

- ✓ A채널 / B채널을 함께 사용하여 최대 1개의 Stepper Motor를 제어할 수 있다.
- ✓ A채널 / B채널을 통해 Stepper Motor에 공급하는 신호는 다음과 같다.
  - ✓  $A$  : A채널의 순방향 최대 신호 (Direction (A) = High, PWM Duty (A) = 100%)
  - ✓  $\bar{A}$  : A채널의 역방향 최대 신호 (Direction (A) = Low, PWM Duty (A) = 100%)
  - ✓  $B$  : B채널의 순방향 최대 신호 (Direction (B) = High, PWM Duty (B) = 100%)
  - ✓  $\bar{B}$  : B채널의 역방향 최대 신호 (Direction (B) = Low, PWM Duty (B) = 100%)
- ✓  $A \rightarrow \bar{B} \rightarrow \bar{A} \rightarrow B$  순서로 출력을 제어하여 Stepper Motor를 회전시킬 수 있다.
- ✓  $A \rightarrow B \rightarrow \bar{A} \rightarrow \bar{B}$  순서로 출력을 제어하여 Stepper Motor를 반대로 회전시킬 수 있다.

# uWave Sensor

## ▪ uWave Sensor (초음파센서)

- ✓ 초음파 센서는 약 20kHz 이상의 높은 주파수의 초음파를 발생시킨 후 반사되어 돌아오는 시간차를 측정하여 거리를 계산할 수 있는 센서이다.
- ✓ 초음파 센서는 초음파가 나오는 TRIG와 초음파를 받는 ECHO로 구성되어 있다.
- ✓ 초음파 센서는 TRIG 핀에 펄스가 입력되었을 때 초음파를 발생시킨다.
- ✓ 초음파 센서의 ECHO 핀은 초음파 발생 및 도달 상태에 따른 신호를 출력한다.

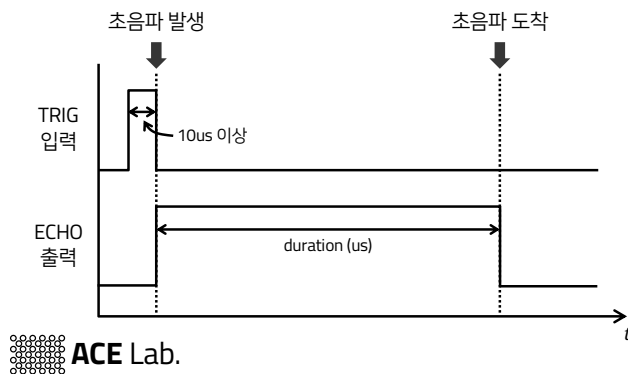




# uWave Sensor

## ▪ uWave Sensor (초음파센서)

- ✓ 초음파 센서의 TRIG 핀에 입력되는 펄스의 폭은 10us 이상이어야 하며, 펄스가 끝나는 시점에 초음파가 발생한다.
- ✓ 초음파 센서의 ECHO 핀은 초음파를 발생시킬 때 Low 상태에서 High 상태로 전환하고, 초음파가 돌아오면 다시 High 상태에서 Low 상태로 전환한다.
- ✓ 초음파 센서의 ECHO 핀이 High 상태를 유지한 시간과 소리의 속도 (340m/s)를 이용하여 거리를 계산할 수 있다.



$$\begin{aligned} \text{(거리)} &= (\text{소리의 속도}) \times (\text{측정 시간}) / 2 \\ &= 340 \text{ (m/s)} \times \text{duration (us)} / 2 \end{aligned}$$

# Q & A

## Thank you for your attention

Architecture and  
Compiler  
for Embedded Systems Lab.

School of Electronics Engineering, KNU  
ACE Lab (hn02301@gmail.com)