

사물인터넷

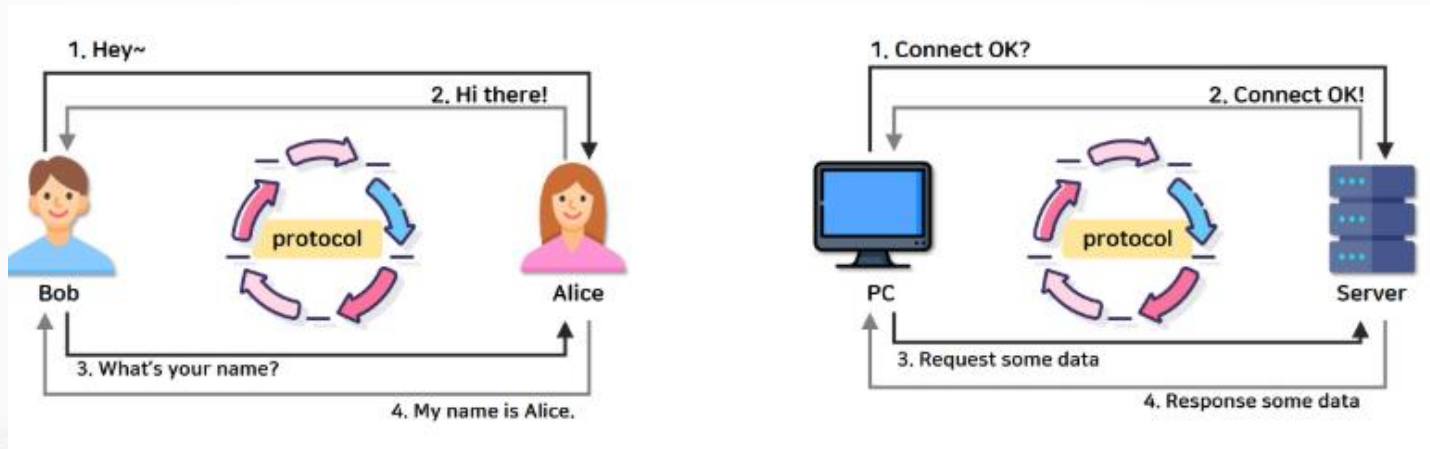
4주차

인하공업전문대학 컴퓨터 정보과
김한결

사물인터넷 - 통신 프로토콜

❖ 통신 프로토콜이란?

- 컴퓨터나 원거리 통신 장비 사이에서 메시지를 주고 받는 양식과 규칙의 체계
- 신호 체계, 인증 그리고 오류 감지 및 수정 기능을 포함할 수 있다.



출처 – https://raonctf.com/essential/study/web/what_is_protocol

❖ I2C (Inter-Integrated Circuit)

- Inter “상호 간” 또는 “연결된”이라는 뜻
- Intergrated Circuit(IC): “집적 회로”, 반도체 칩 등을 의미
- I2C는 필립스(현 NXP)에서 개발한 칩 간 통신용 직렬 버스 프로토콜

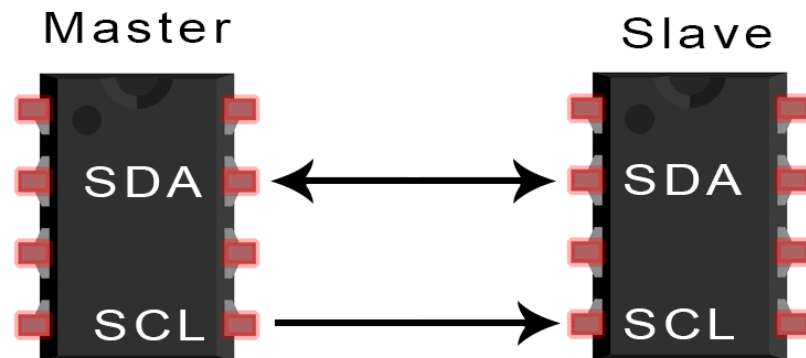


그림 출처 – <https://www.circuitbasics.com/basics-of-the-i2c-communication-protocol/>

- SDA(Serial Data) 클록 신호에 맞추어 데이터를 주고 받기 위한 선
- SCL(Serial Clock) 타이밍(클록)을 동기화 하기 위한 선
- 하나의 마스터와 다른 하나의 슬레이브로 구성 (총 127개 까지 구성 가능)

❖ I2C (Inter-Integrated Circuit)

- 풀업 저항은 I2C 신호선을 기본적으로 HIGH(1)로 유지해주는 역할

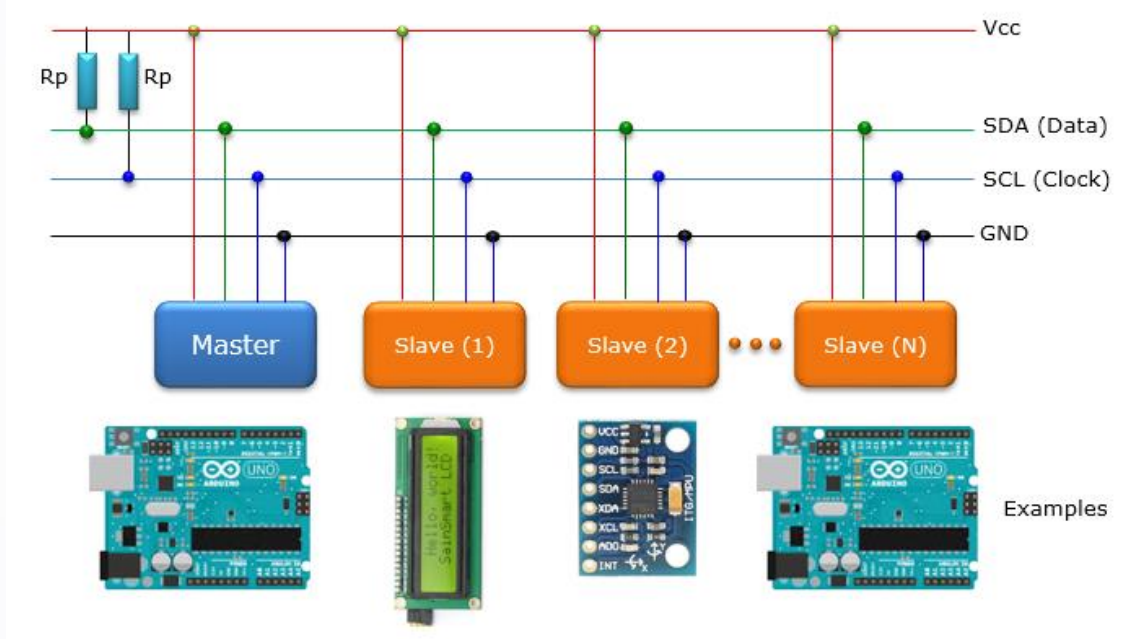


그림 출처 – <https://mickael-k.tistory.com/184>

- 전송 데이터 첫번째 바이트에 주소 정보가 있음(서로 독립적인 주소 필요)

❖ I2C (Inter-Integrated Circuit) Protocol

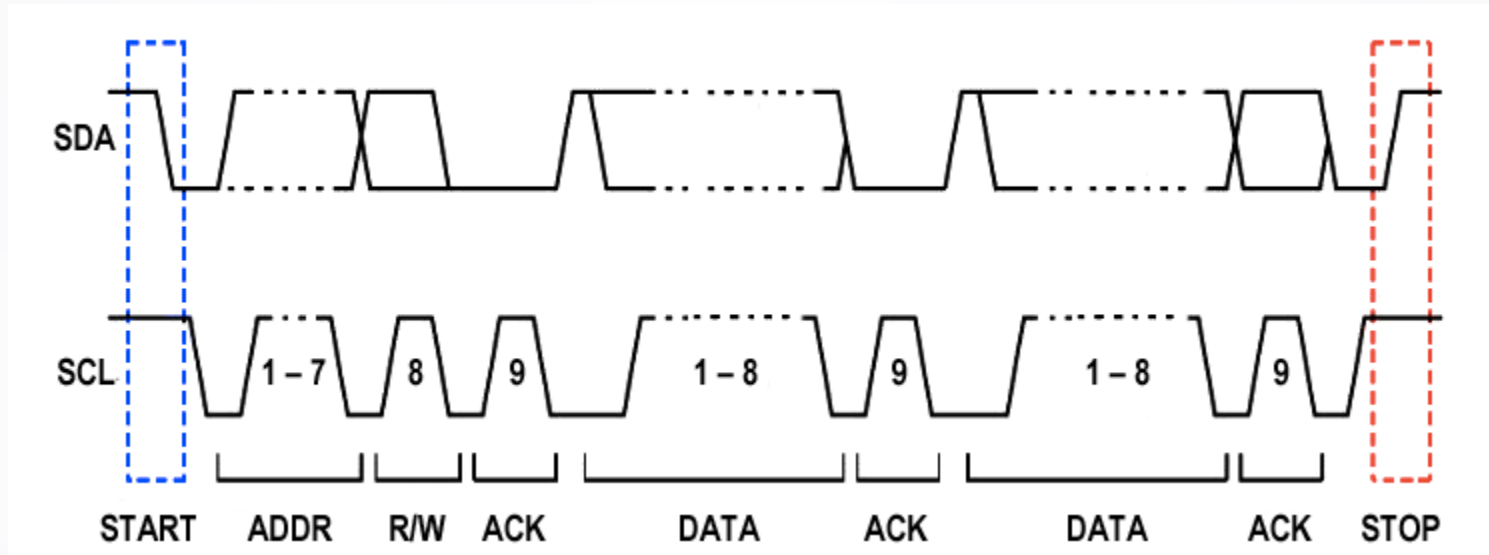
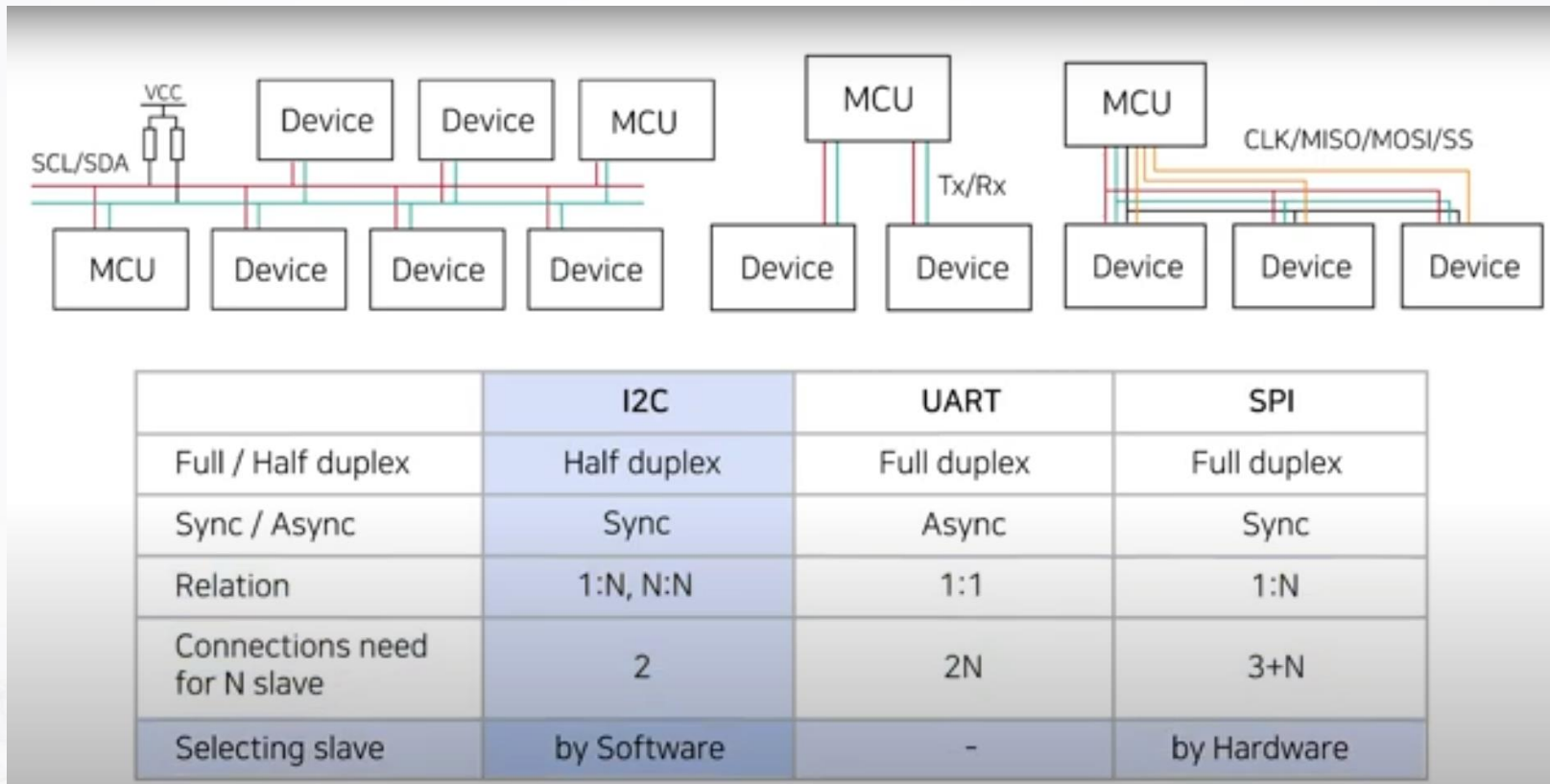


그림 출처 – <https://developer.electricimp.com/resources/i2c>

- Start & Stop 상태 조건 비트
- 슬리브 장치(112개) 에 주소와 읽기/쓰기를 결정하는 비트
- Data 비트
- ACK/NACK 성공/실패

사물인터넷 - 통신 프로토콜 비교

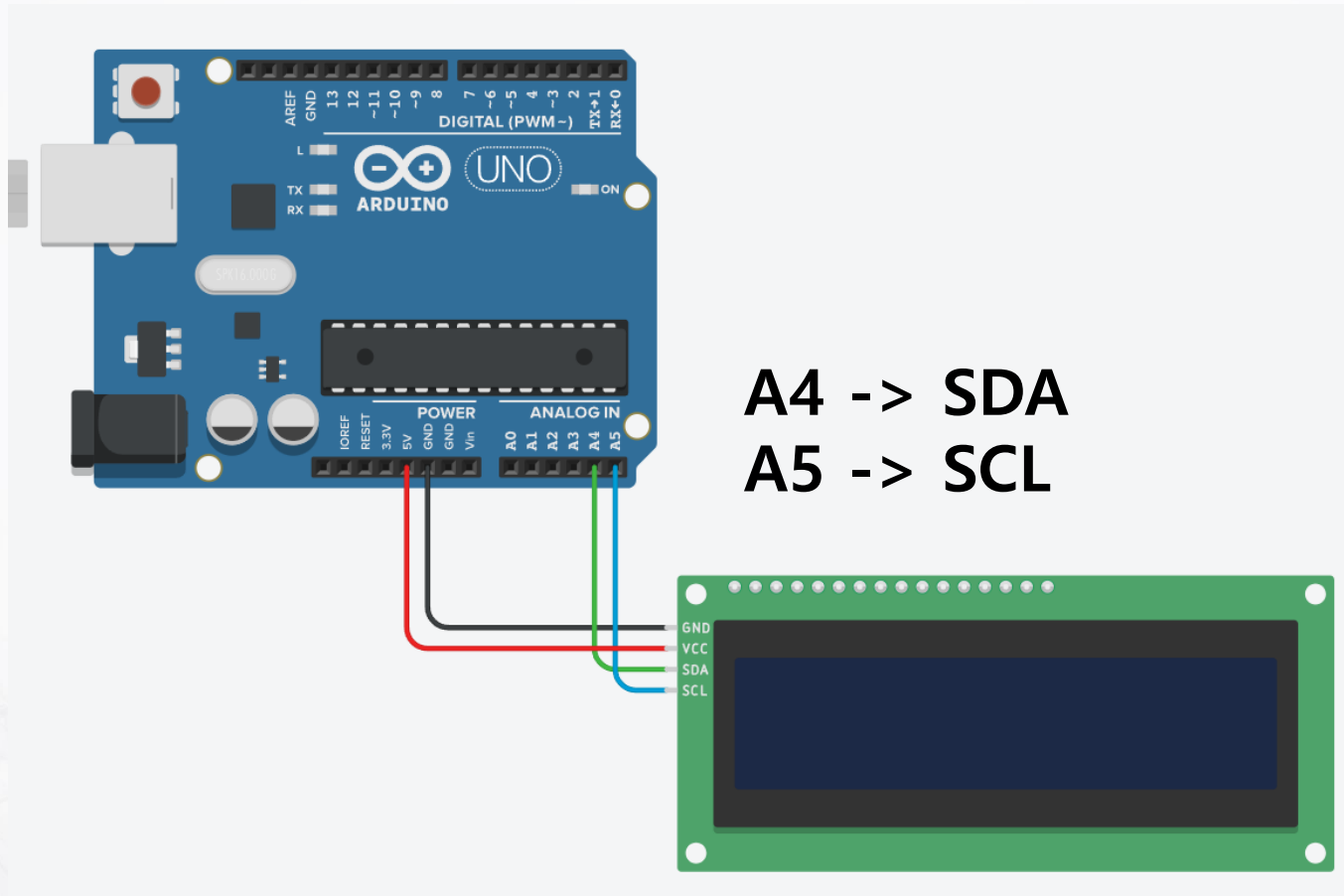
❖ I2C, UART, SPI 통신 비교



출처 - <https://www.youtube.com/watch?v=C4Oi2FdWGB8>

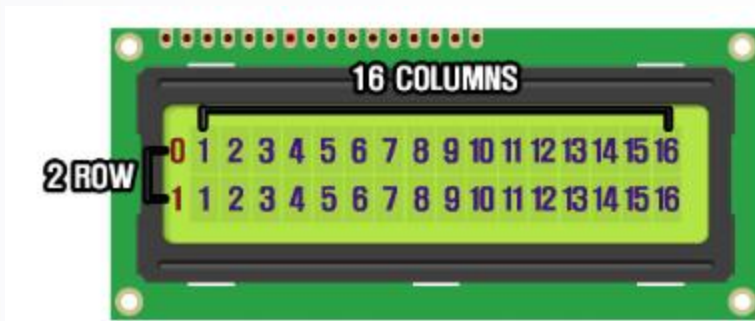
사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ Thinkercad 시뮬레이션 디자인



❖ liquidcrystal i2c

✓ 1602(16x2) LCD 의미



사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

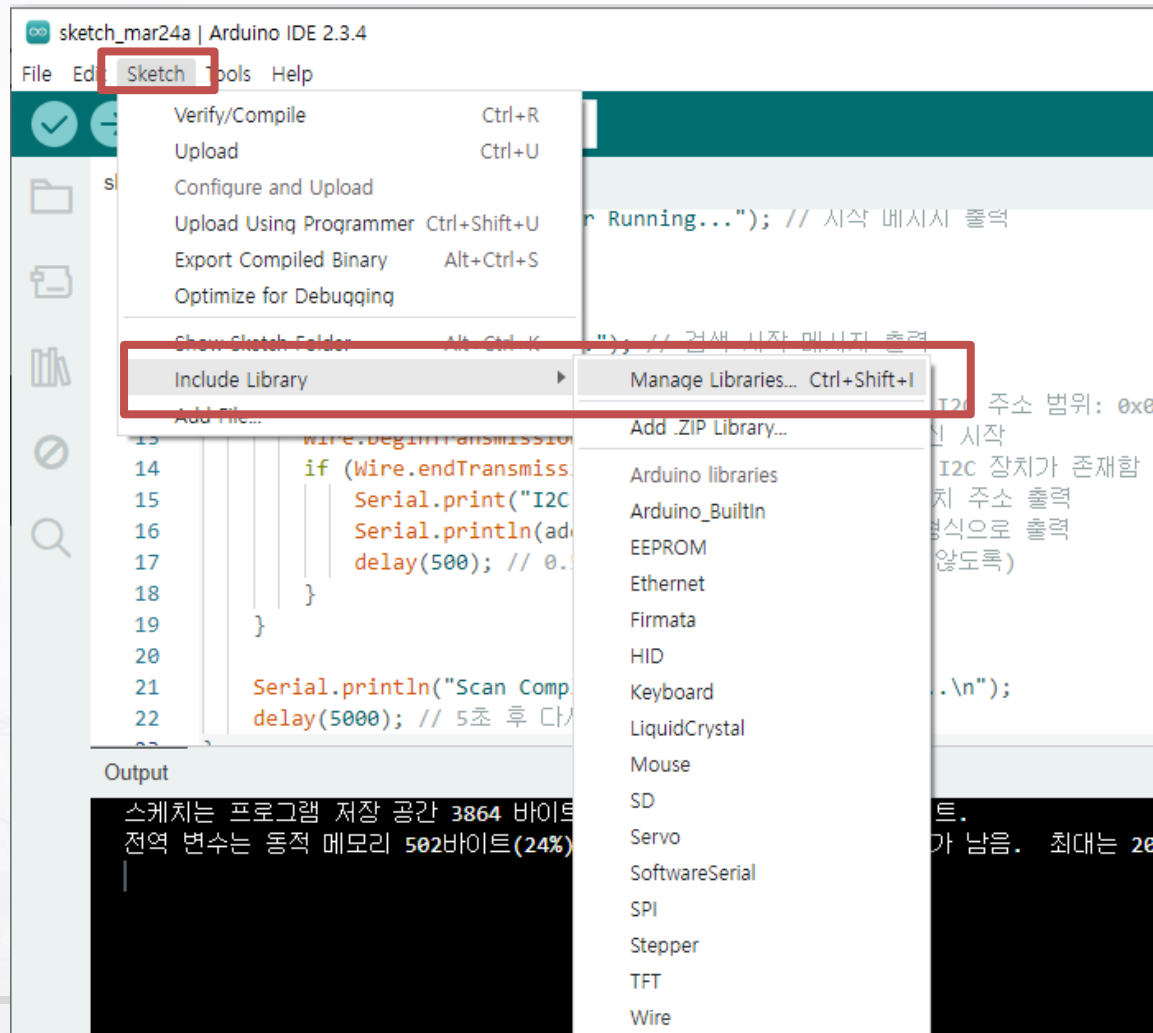
❖ Thinkercad 시뮬레이션 코드

```
1  #include <Wire.h>                // I2C 통신을 위한 기본 라이브러리
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h> // I2C LCD 라이브러리
3
4
5  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
6
7  void setup() {
8
9      lcd.init();                  // I2C LCD 초기화
10     lcd.backlight();              // 백라이트 켜기
11     lcd.print("LCD init");
12     delay (2000);
13     lcd.clear();
14 }
15
16 void loop() {
17     lcd.setCursor(0,0);
18     lcd.print("Hello, World!");
19
20     for (int position = 0; position < 16; position++) {
21         lcd.scrollDisplayLeft();
22         delay(150);
23     }
24 }
```

사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ 아두이노 외부라이브러리 추가

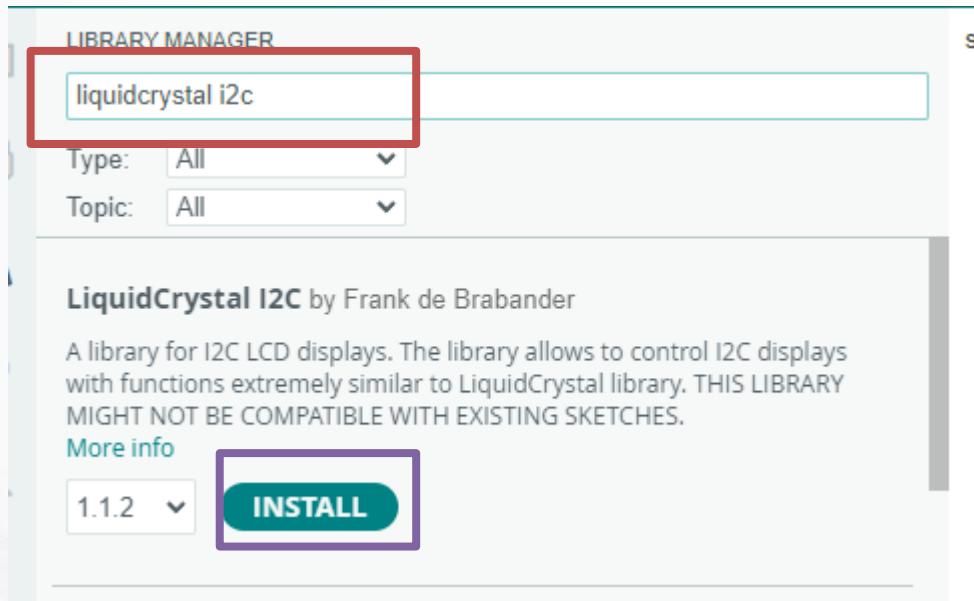
✓ Manage Libraries 방법 (Ctrl + Shift + i)



사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

✓ Manage Libraries 방법 (Ctrl + Shift + i) – 1

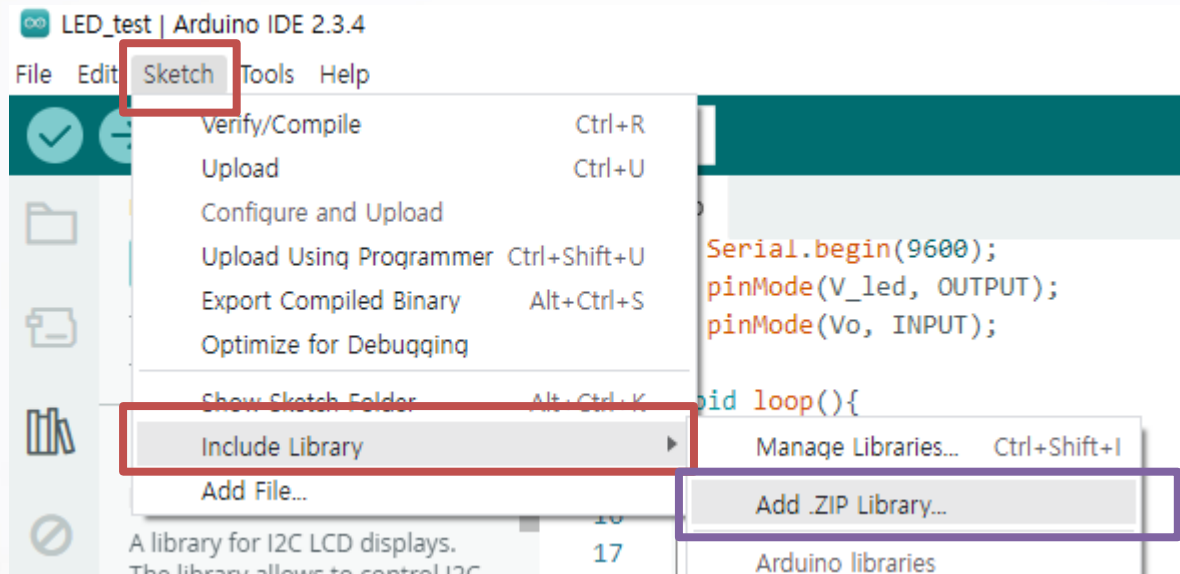
✓ liquidcrystal i2c 검색



사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ 아두이노 외부라이브러리 추가

✓ Add ZIP Library 방법



사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ 아두이노 외부라이브러리 추가

✓ Add ZIP Library 방법 - 1

온라인 검색 후 -> 다운로드 ZIP형태

예)

[LCD I2C 라이브러리 다운받기\(클릭\)](#)

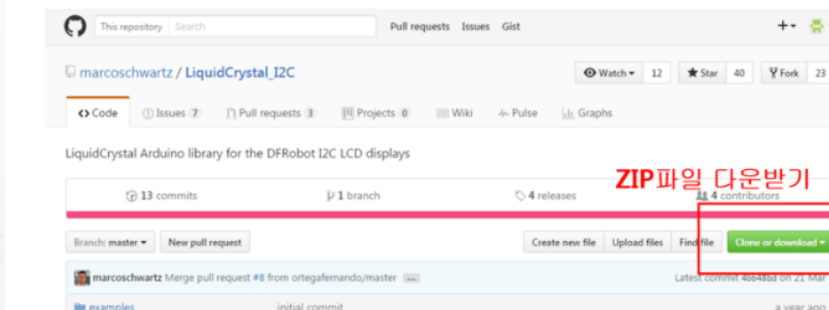
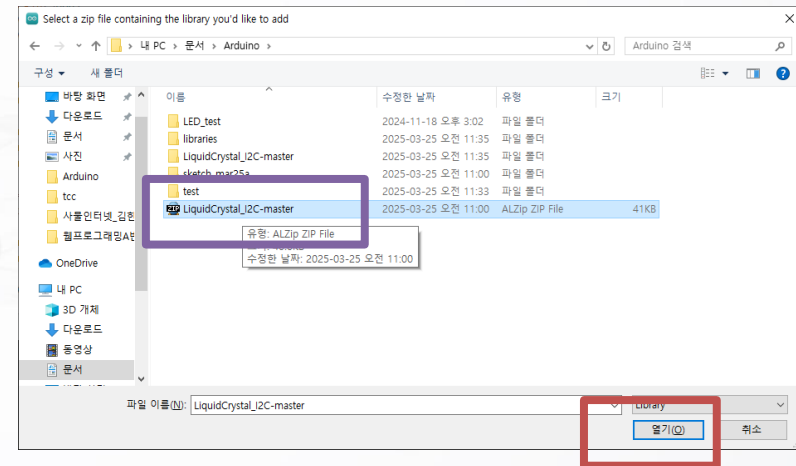


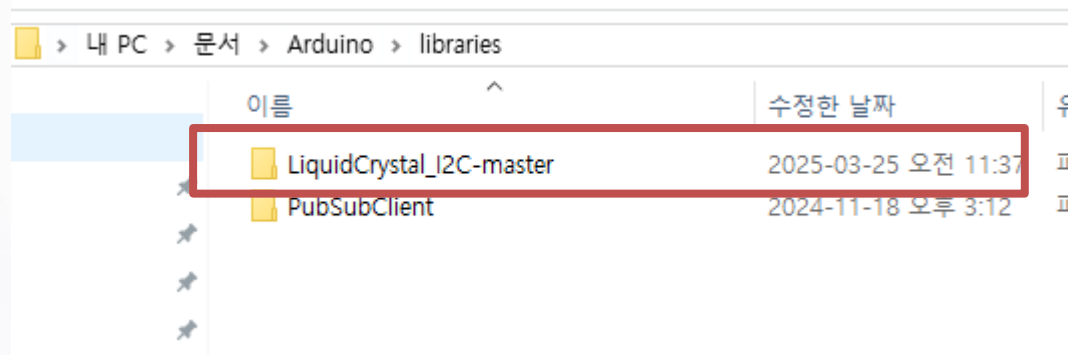
그림 출처 - <https://m.blog.naver.com/eduino/220878435158>



사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

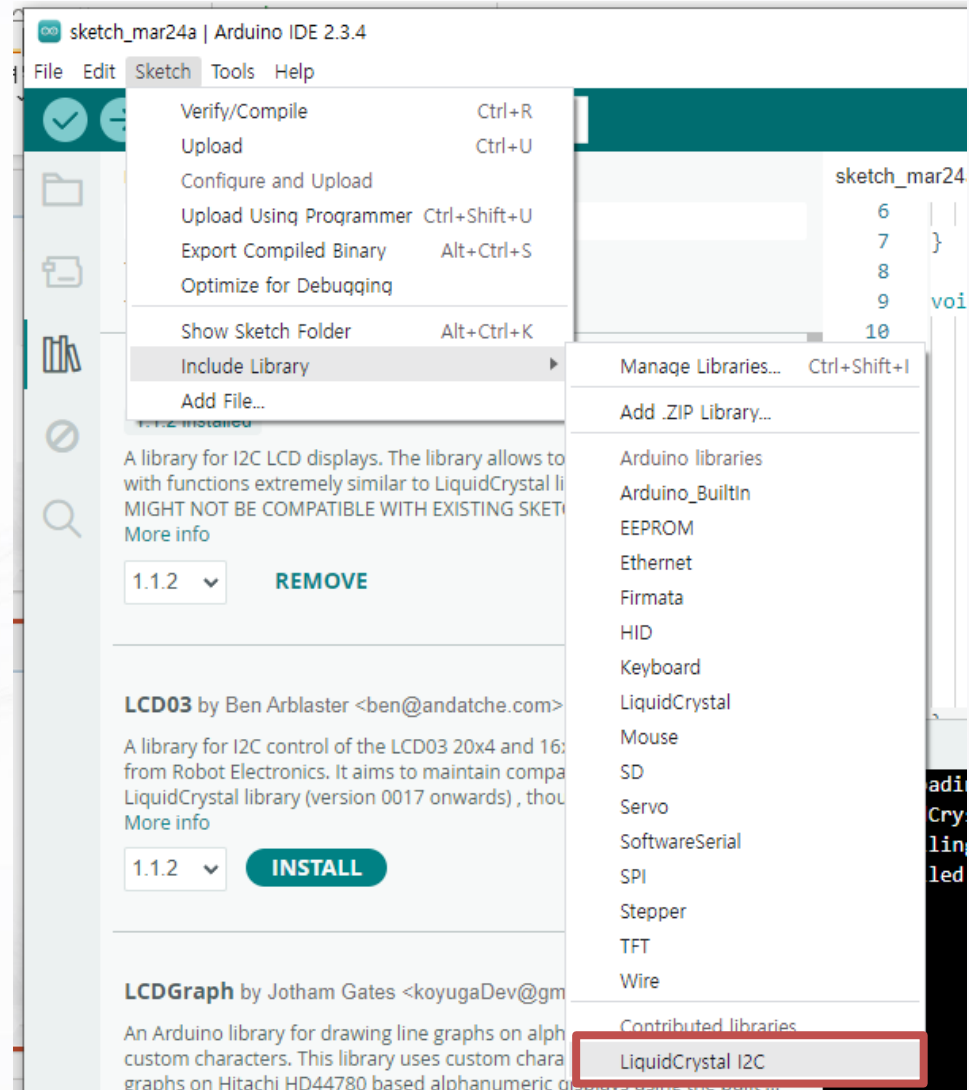
❖ 아두이노 외부라이브러리 추가

- ✓ 직접 추가 (경로 Arduino IDE 2.3.4 기준)
- ✓ C:\Users\PC\Documents\Arduino\libraries\
- ✓ 압축 해제 후 폴더 형태 (아두이노 재부팅이 필요할 수 있음)



사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ 아두이노 외부라이브러리 추가 확인



- 추가된 라이브러리 이름 확인

사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ 아두이노 1602 LCD I2C 주소 찾기

❖ 코드

sketch_mar24a.ino

```
1  #include <Wire.h> // I2C 통신을 위한 라이브러리
2
3  void setup() {
4      Serial.begin(9600); // 시리얼 모니터 시작 (속도: 9600 baud)
5      Wire.begin();      // I2C 통신 시작
6      Serial.println("I2C Scanner Running..."); // 시작 메시지 출력
7  }
8
9  void loop() {
10     Serial.println("Scanning..."); // 검색 시작 메시지 출력
11
12     for (byte address = 1; address < 127; address++) { // I2C 주소 범위: 0x01 ~ 0x7F (1~127)
13         Wire.beginTransmission(address); // 특정 주소로 통신 시작
14         if (Wire.endTransmission() == 0) { // 응답이 0이면 I2C 장치가 존재함
15             Serial.print("I2C 장치 발견: 0x"); // 발견된 장치 주소 출력
16             Serial.println(address, HEX); // 16진수(HEX) 형식으로 출력
17             delay(500); // 0.5초 대기 (너무 빠르게 반복되지 않도록)
18         }
19     }
20
21     Serial.println("Scan Complete! Retrying in 5 seconds...\n");
22     delay(5000); // 5초 후 다시 검색
23 }
```

Output Serial Monitor x

Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM3')

Ss...

Scanning...

I2C 장치 발견: 0x27

Scan Complete! Retrying in 5 seconds...

사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ 실습 문제

- ✓ 미세먼지 OR 초음파센서 데이터를 LCD 에 표시

사물인터넷 – 아두이노 LCD (16x2 I2C) 제어

❖ 실습 문제

✓ 미세먼지 데이터 LCD 표시

sketch_mar25a.ino

```
1  #include <Wire.h>
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4  // Set the LCD address to 0x27 for a 16 chars and 2 line display
5  LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // 안되면 0x3F로 시도해본다.
6  //LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
7
8  int Vo = A0;
9  int V_led = 7;
10
11 float Vo_value=0;
12 float Voltage = 0;
13 float dustDensity = 0;
14
15 void setup(){
16     pinMode(V_led, OUTPUT);
17     pinMode(Vo, INPUT);
18     lcd.init();           // I2C LCD 초기화
19     lcd.backlight();      // 백라이트 켜기
20     lcd.print("LCD init");
21     delay (2000);
22     lcd.clear();
23 }
24
25 void loop() {
26     digitalWrite(V_led, LOW);
27     delayMicroseconds(280);
28     Vo_value = analogRead(Vo);
29     delayMicroseconds(40);
30     digitalWrite(V_led,HIGH);
31     delayMicroseconds(9680);
```

```
32
33     Voltage = Vo_value*5.0 / 1023.0;
34     dustDensity = (Voltage - 0.5)/0.005;
35     lcd.setCursor(0,0);
36
37     lcd.print(dustDensity);
38     lcd.print("um");
39     delay(1000);
40     lcd.clear();
41
42 }
```

**4주차 강의가 끝났습니다,
모두 고생하셨습니다.**

