

Chapter 19. 아두이노-아두이노 UART 통신

1. UART

UART는 Universal Asynchronous Receiver/Transmitter의 약어로 비동기식의 데이터 전송 방식을 말한다. UART가 범용(universal)인 이유는 데이터 전송을 위한 속도나 전기 신호의 수준, 즉, 논리 0과 1을 나타내는 전압을 UART 외부의 드라이버 회로를 통해 변경할 수 있기 때문에 흔히 RS-232, RS-422, RS-485 등과 함께 사용된다. UART와 RS-232가 흔히 함께 사용되므로 이 두 가지는 동일한 것으로 생각할 수도 있지만 UART는 저수준의 통신 방식을, RS232는 UART를 기반으로 하는 고수준 통신 방식이라는 차이가 있다. 마이크로컨트롤러에서 UART는 TTL (Transistor-Transistor Logic) 레벨 신호를 사용한다. TTL 레벨 신호란 중앙처리장치(CPU)의 전압을 기준 전압으로 데이터를 송수신하는 것을 말한다. 아두이노에 사용된 ATmega328이나 ATmega2560의 경우 5V 전압을 사용하므로 5V는 논리 1에, 0V(GND)는 논리 0에 해당한다. 이처럼 TTL 레벨을 사용하면 CPU의 동작 전압을 그대로 통신을 위해 사용하므로 별도의 변환 과정 없이 데이터를 송수신할 수 있는 장점이 있다. 지금까지 시리얼 모니터를 컴퓨터와 데이터를 주고받고 이를 확인하는 용도로 사용하였으며, 이를 위해 아두이노 메가2560의 디지털 0번, 1번 핀을 사용하였다. 디지털 0번과 1번 핀은 스케치 업로드에도 사용되는 핀이며 UART 통신을 위해 Serial 객체가 사용된다. 이외에도 아두이노 메가2560에는 3개의 하드웨어 시리얼 포트가 더 준비되어 있다.

채널	연결 핀	해당 객체	설명
0	0(RX), 1(TX)	Serial	우노와 동일
1	19(RX), 18(TX)	Serial1	
2	17(RX), 16(TX)	Serial2	
3	15(RX), 14(TX)	Serial3	

표 1. 아두이노 메가2560의 UART 시리얼 통신

2. 아두이노-아두이노 UART 통신

아두이노 우노와 아두이노 메가2560 사이에 UART 통신을 수행해 보자. 아두이노 메가2560

에서는 4개의 하드웨어 시리얼 포트가 존재하고 0번 포트는 스케치 업로드를 위해 사용하므로 1번 포트, 즉, Serial1을 통해 UART 통신을 수행하도록 한다. 아두이노 우노의 경우 하나의 하드웨어 시리얼 포트가 존재하고 역시 스케치 업로드를 위해 사용하므로 디지털 4번과 5번 핀을 통해 하드웨어 UART를 에뮬레이션 할 수 있는 SoftwareSerial 클래스를 사용하도록 한다. SoftwareSerial 클래스는 아두이노의 기본 라이브러리 중 하나로 포함되어 있으며 객체를 생성할 때 핀을 지정하여야 하는 점 이외에는 Serial과 동일하게 사용할 수 있다.

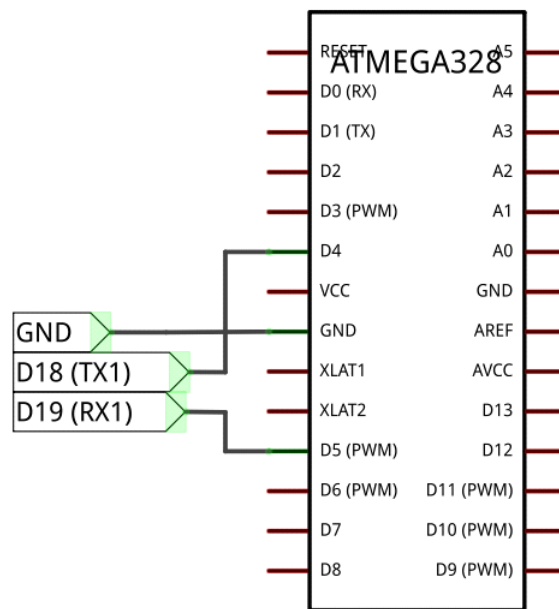


그림 1. 아두이노 우노와 아두이노 메가2560의 UART 통신 연결 회로도

아두이노 우노와 아두이노 메가2560 사이에 UART 시리얼 통신을 위해서는 데이터 교환을 위한 2개의 데이터 선 RX와 TX를 연결해주어야 하며 RX와 TX는 서로 교차하여 연결하여야 한다. 즉, 아두이노 우노의 RX는 아두이노 메가2560의 TX와, 아두이노 우노의 TX는 아두이노 메가2560의 RX와 연결하여야 한다.

UART 시리얼 통신을 수행할 때 또 한 가지 주의할 점은 UART 시리얼 통신이 비동기 방식의 통신이라는 점이다. 비동기 방식 통신에서는 데이터 전송을 위해 별도의 클록을 사용하지 않으므로 송신측과 수신측은 동일한 전송 속도로 설정되어 있어야 한다.

마지막으로 염두에 두어야 하는 점 한 가지는 UART 시리얼 통신이 1:1 통신만을 지원한다는 점이다. 아두이노 메가2560의 경우 4개의 UART 시리얼 포트를 제공하고 있으므로 UART 시리얼 통신을 사용하는 장치를 4개까지 동시에 연결할 수 있다. 물론 SoftwareSerial 클래스를 사용하면 더 많은 UART 시리얼 장치를 연결할 수 있다.

학습보드에는 아두이노 메가2560의 UART 포트 1번에 해당하는 커넥터와, 아두이노 우노에서 SoftwareSerial 클래스를 통해 UART 통신이 가능하도록 디지털 4번과 5번 핀에 해당하는 커넥터가 포함되어 있다. 또한 학습보드의 아두이노 우노 호환 모듈에 스케치 업로드 할 때 USB-Serial 변환 장치를 연결할 수 있도록 UART 포트의 커넥터 역시 포함되어 있다.

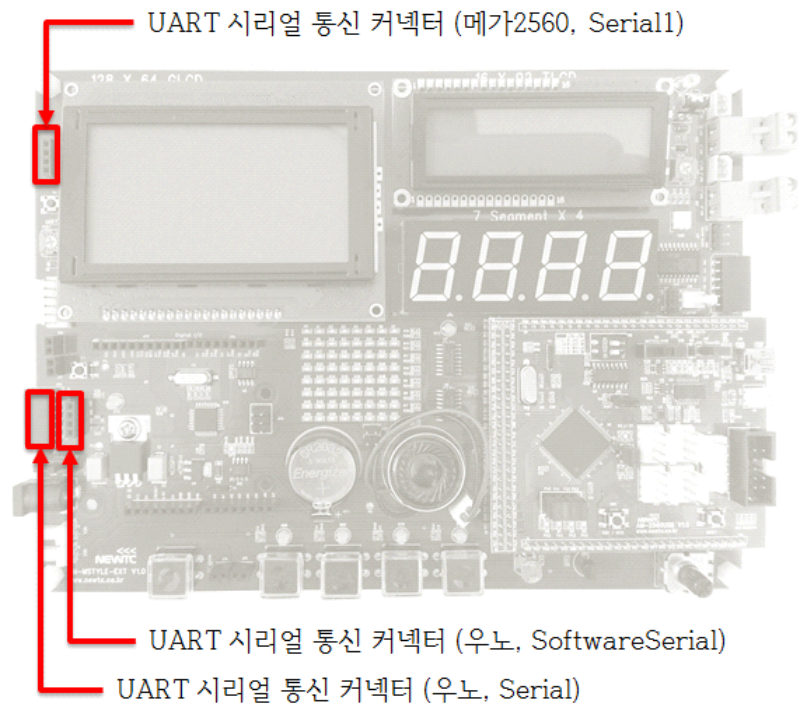


그림 2. 학습보드에 포함된 UART 시리얼 통신 커넥터

스케치 1은 시리얼 모니터를 통해 입력받은 데이터를 시리얼 모니터를 통해 출력함과 동시에 UART 시리얼 통신으로 아두이노 메가2560으로 전송하는 스케치로 아두이노 우노에 업로드 할 스케치의 예이다.

스케치 1. UART 시리얼 통신 테스트 - 우노

```
#include <SoftwareSerial.h>
// SoftwareSerial(RX, TX) 형식으로 메가2560의 핀과 교차하여 연결한다.
SoftwareSerial mySerial(4, 5);

void setup(){
```

```

mySerial.begin(9600);           // 메가2560과의 시리얼 연결
Serial.begin(9600);            // 컴퓨터와의 시리얼 연결
}

void loop(){
  if(Serial.available()){
    char data = Serial.read();
    Serial.write(data);         // 컴퓨터로 에코 백
    mySerial.write(data);       // 메가2560으로 전송
  }
}

```

스케치 1에서 유의해야 할 점은 아두이노 우노가 2개의 UART 시리얼 통신을 수행하고 있다는 점이다. 하나는 컴퓨터와의 UART 시리얼 통신으로 시리얼 모니터를 통해 데이터를 출력하기 위해 사용되는 Serial이며, 다른 하나는 메가2560과의 UART 시리얼 통신으로 메가2560으로 데이터를 전달하기 위해 사용되는 SoftwareSerial이다.

스케치 2는 아두이노 메가2560에 업로드 할 스케치로, 스케치 1과 마찬가지로 2개의 UART 시리얼 통신을 수행하고 있다. 하지만 아두이노 우노와 달리 2개가 모두 하드웨어 시리얼인 점에서 차이가 있다. 스케치 2는 아두이노 우노에서 전달된 데이터를 시리얼 모니터로 출력하는 스케치의 예이다.

스케치 2. UART 시리얼 통신 테스트 - 메가2560

```

void setup(){
  Serial.begin(9600);           // 컴퓨터와의 시리얼 연결
  Serial1.begin(9600);         // 우노와의 시리얼 연결
}

void loop(){
  if(Serial1.available()){      // 우노로부터 데이터 수신
    Serial.write(Serial1.read()); // 컴퓨터로 출력
  }
}

```

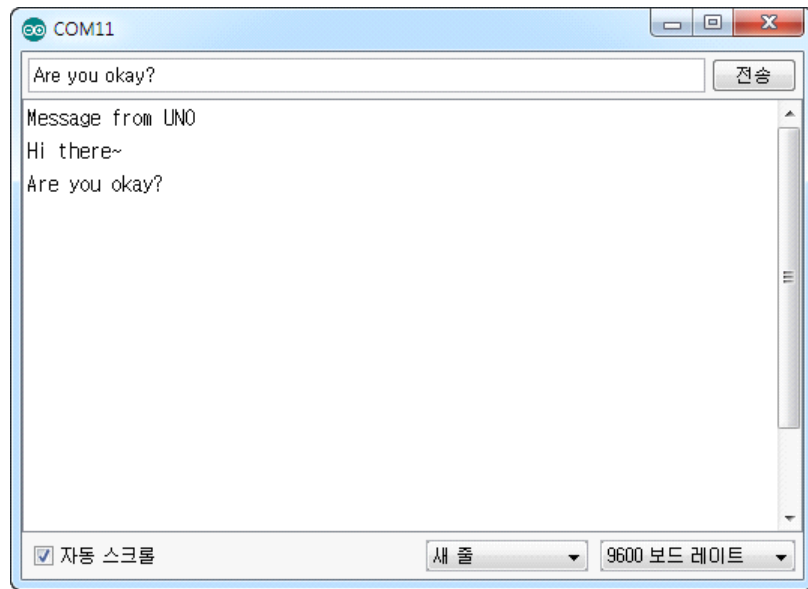


그림 3. 스케치 1 실행 결과 (아두이노 우노)

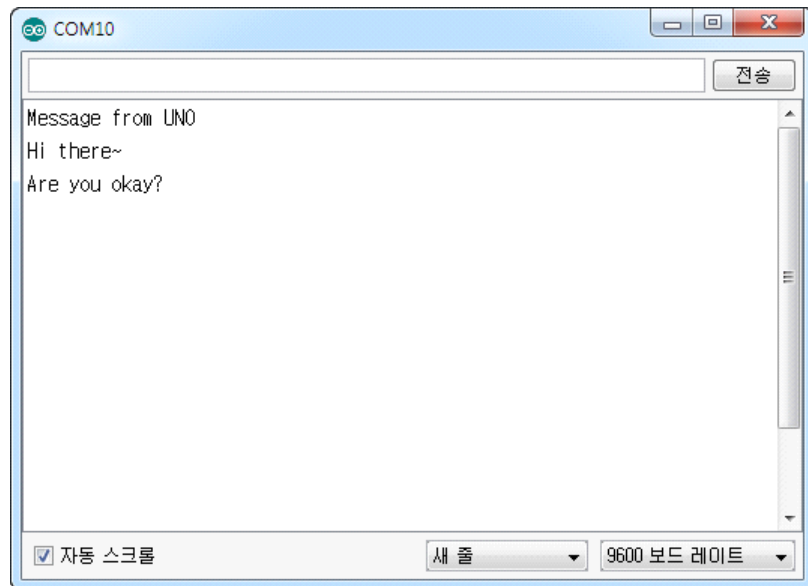


그림 4. 스케치 2 실행 결과 (아두이노 메가2560)