

NS-RX231 쉘드 모드 가이드

목차

1 쉘드 모드	2
1.1 개요.....	2
1.2 프로토콜	3
1.3 커맨드.....	3
1.4 기능 설정	4
2 기능.....	6
2.1 디폴트 모드	6
2.2 적외선 송신(IR TX).....	7
2.3 적외선 수신(IR RX)	8
2.4 스피커(SPK)	9
2.5 블루투스(BLT).....	10
2.6 MPU-6050(MPU).....	12

1 쉘드 모드

1.1 개요

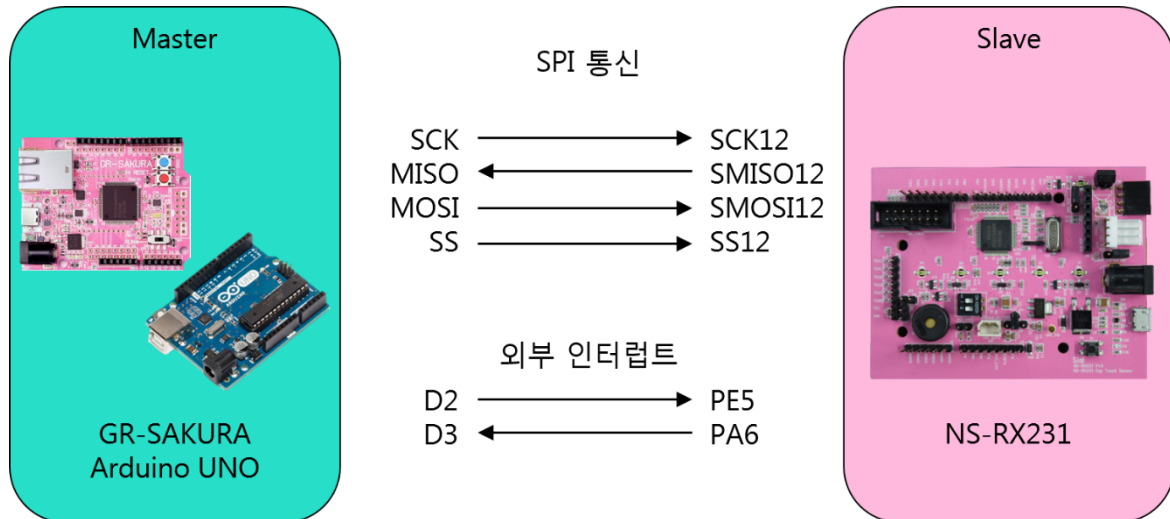


그림 1-1 통신 핀 연결

NS-RX231 쉘드 모드는 E2 studio를 사용하여 NS-RX231의 펌웨어를 변경할 필요 없이, 아두이노 핀 배치를 호환하는 보드(아두이노 우노, GR-SAKURA)등을 장착해 마스터보드에서 명령을 내리는 것으로 슬레이브(NS-RX231)의 기능(적외선 송신, 수신 / 스피커 / 블루투스 / MPU-6050)을 사용할 수 있도록 제작되었습니다.

명령 및 데이터 송수신은 SPI통신으로 이루어지며, SPI통신을 위해 4개의 핀을 사용하고 데이터가 들어왔음을 알리는 인터럽트용 2핀을 사용하여 총 6개의 핀을 쉘드 모드를 위해 사용하게 됩니다.

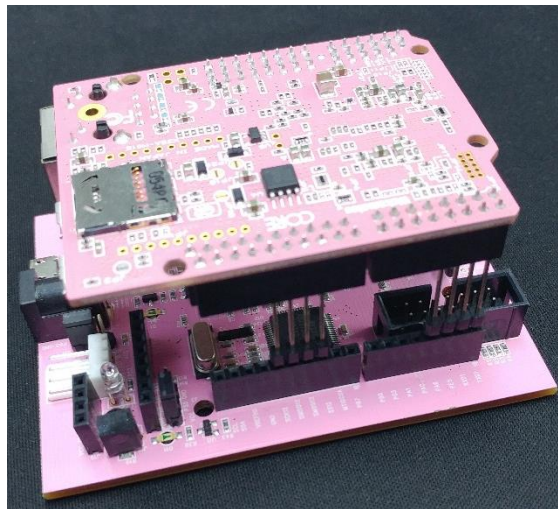


그림 1-2 결합 예

1.2 프로토콜

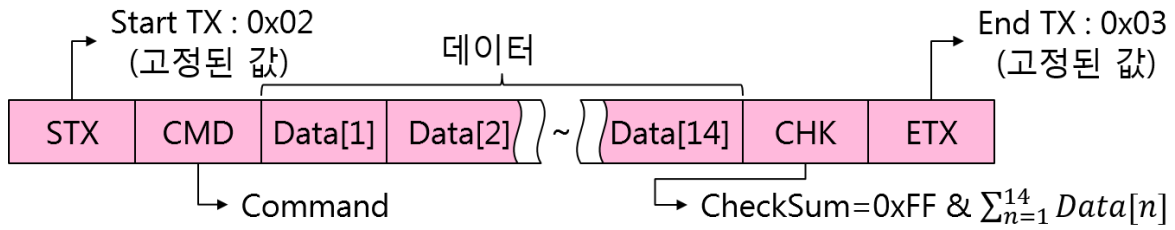


그림 1-3 프로토콜

1.3 커맨드

이름	정의됨	값
적외선 송신(TX)	CMD_IRTX	0x01
적외선 수신(RX)	CMD_IRRX	0x03
스피커	CMD_SPK	0x04
블루투스	CMD_BLT	0x10
MPU-6050	CMD_MPU	0x20
LED	CMD_LED	0x40
설정	CMD_SET	0x80

커맨드는 기능 설정에 쓰이거나, 수신 받은 데이터가 어떤 기능에서 출력된 데이터인지 구별하기 위해 쓰입니다. 코딩 시에는 프로그래머의 편의성을 위해 라이브러리 헤더파일에 CMD_[기능]형식으로 정의가 되어있습니다.

※ 기능설정은 여러 기능을 동시에 설정할 수 없습니다.

■ 적외선 송신, 수신, 스피커 ... 이러한 기능 중 하나만 설정할 수 있습니다.

※ 기능 설정은 전원을 켜고 동작을 시작할 때 한번만 실행되어 기능을 설정합니다. 실행 도중에 다른 기능으로 변경할 수 없습니다.

1.4 기능 설정

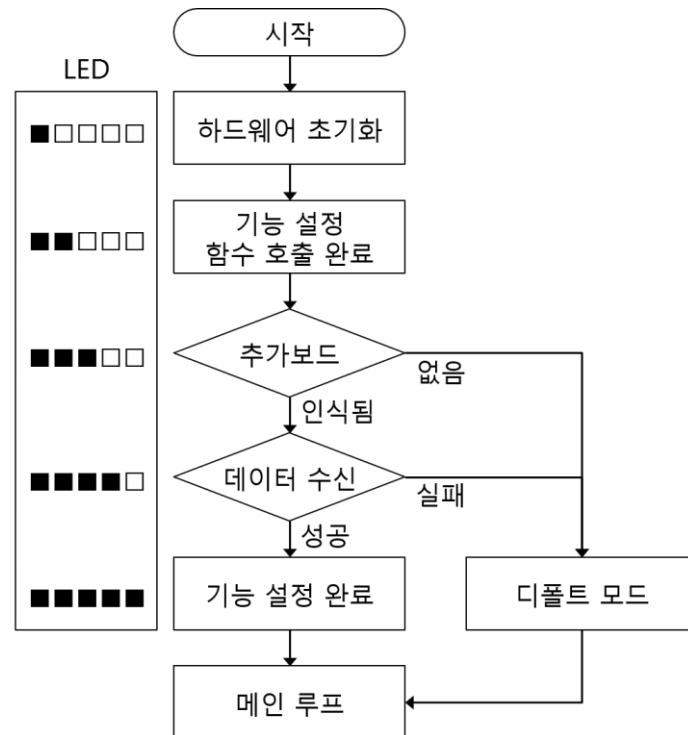


그림 1-4 순서도

NS-RX231 쉘드모드 펌웨어를 사용할 때에는, 메인루프에 들어가 동작하기 전에 추가로 장착한 마스터보드와 통신하여 사용할 기능(IR RX, Speaker, Bluetooth...)을 설정해 주어야 합니다. 그리고 각 단계가 완료되면 LED가 하나씩 점등해 현재 어떤 단계인지 알 수 있습니다.

- i. NS-RX231에 전원이 들어가 동작을 시작하면, 포트 및 하드웨어 초기화를 진행합니다.
- ii. 기능설정을 위해 전용프로토콜을 처리하는 함수를 호출합니다.
- iii. 마스터보드가 연결되어 있는지 확인합니다.

[아두이노] D2 → [NS-RX231](interrupt)

(interrupt)[아두이노] ← PA6 [NS-RX231]

마스터보드가 연결되어 있지 않거나, 오류로 인식하지 못하면 디폴트모드로 진입하게 됩니다

- iv. 마스터보드가 연결되어 있을 때, 마스터보드로부터 데이터를 받습니다. 이 데이터는 기능 설정 및 동작에 중요한 데이터로, 만약 데이터를 정상적으로 수신 하지 못하면 디폴트 모드로 들어가게 됩니다.
- v. 기능설정이 완료되었습니다.

기능설정이 완료되면, 설정한 기능에 해당하는 LED 가 약 2 초간 점멸하여 설정된 기능을 알 수 있습니다. (밑의 그림 1.5 참조)

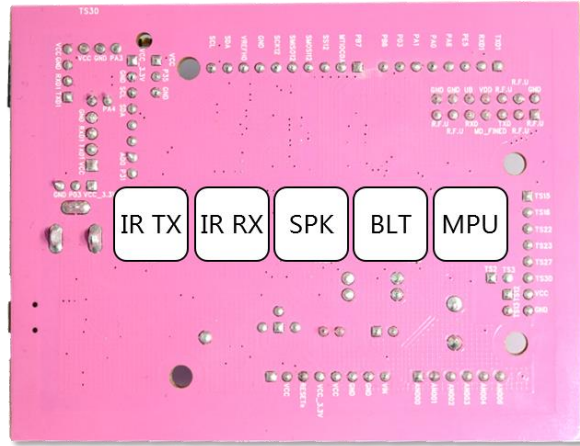


그림 1-5 기능에 해당하는 LED

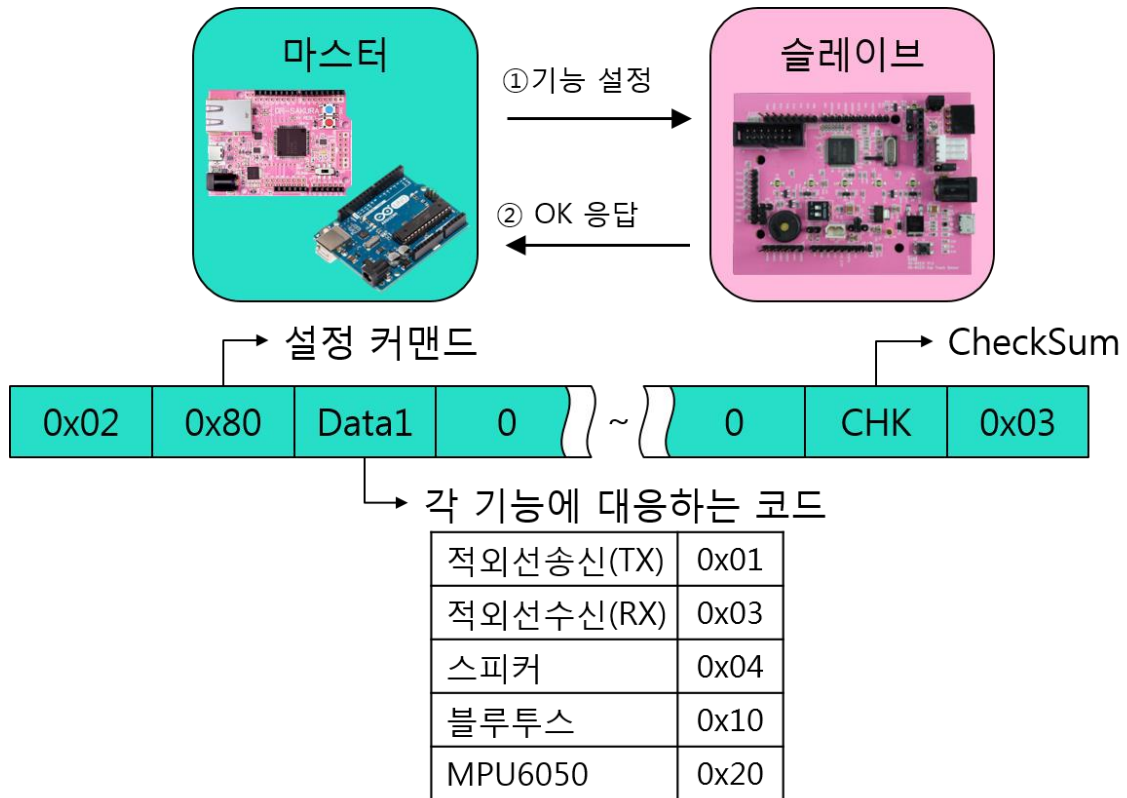


그림 1-6 기능 설정

만약 Speaker기능을 사용하고 싶다면, 각 기능에 대응하는 명령코드를 프로토콜의 "CMD"에 넣고, 다음 프로토콜을 사용하여 명령을 전송합니다.

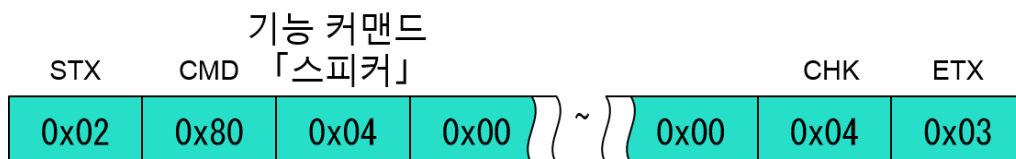


그림 1-7 SPK 기능 설정 예제

2 기능

디폴트 모드를 제외한 BLT, IR RX, SPK 등 모든 모드들은 터치 시 커맨드 CMD_LED로 ASCII값 "1"~"6"을 마스터보드에게 전송합니다.

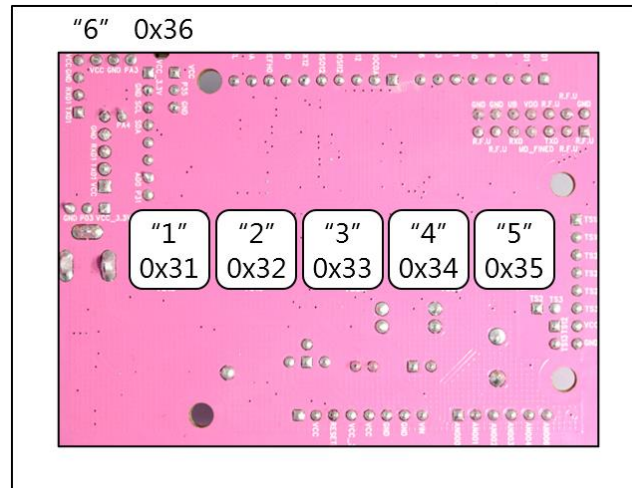


그림 2-1 출력되는 데이터

2.1 디폴트 모드

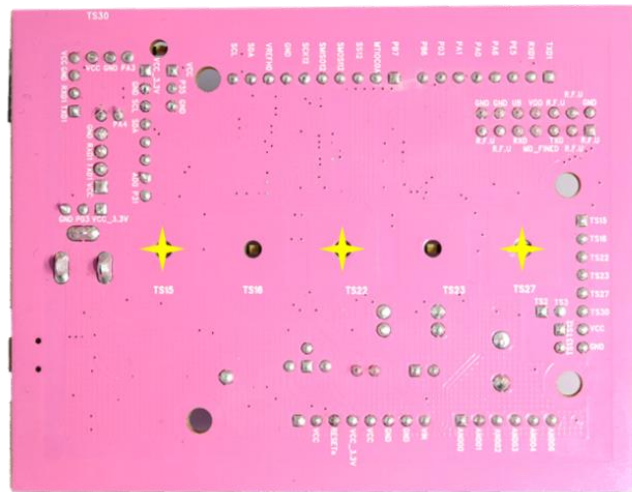


그림 2-2 디폴트 모드 진입

디폴트 모드는 마스터보드가 연결되어있지 않거나 통신오류로 마스터보드를 인식하지 못했을 때 설정되는 모드입니다. 디폴트모드에 진입 할 때에는 LED 1 3 5번이 점멸하여 사용자에게 알립니다. 그리고, 디폴트 모드에서 터치할 때에는 TXD1, RXD1 디지털 핀 또는 J19, J5번 커넥터를 통해 **UART 통신으로** ASCII값 "1"~"6"을 출력합니다.

2.2 적외선 송신(IR TX)

IRTX는 커맨드 0x01으로, 예제소스에서는 다음과 같은 동작을 수행합니다.

```
requestIR(uint8_t customData, uint8_t data)
```



그림 2-3 동작 설명

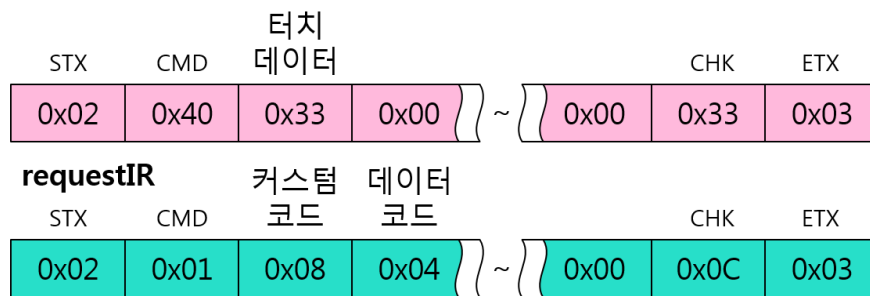


그림 2-4 커스텀코드 0x08과 데이터 코드 0x04 전송 예제

터치이벤트가 발생하면, NS-RX231은 터치데이터를 마스터보드에게 전송하고, 마스터보드는 터치 데이터를 받아 requestIR 함수를 이용해 커스텀코드, 데이터코드를 NS-RX231에게 전송하게 됩니다. NS-RX231은 마스터보드에게 받은 IR데이터를 이용해 IR LED소자에서 신호를 출력하게 됩니다.

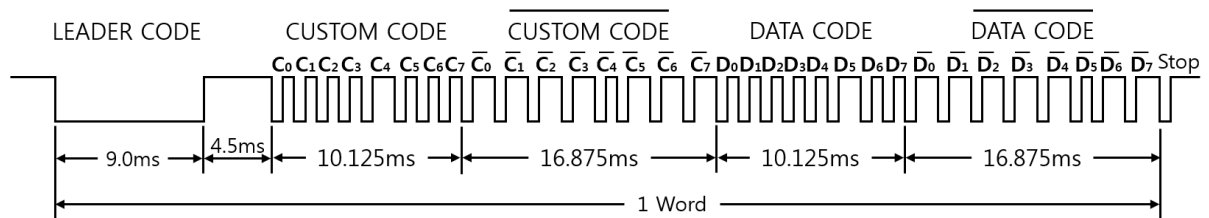


그림 2-5 파형 예제

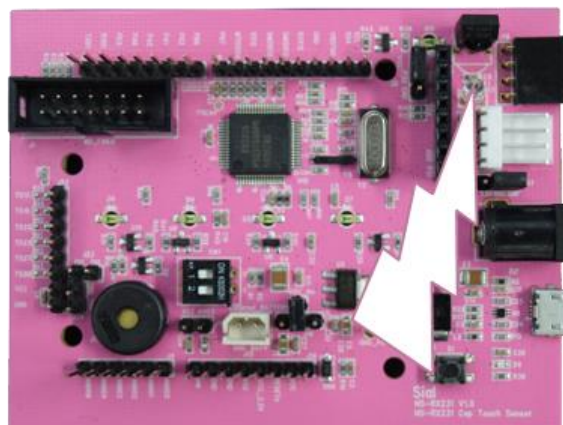


그림 2-6 적외선 송신 소자

2.3 적외선 수신(IR RX)

IRRX는 커맨드 0x03으로, 예제소스에서는 다음과 같은 동작을 수행합니다.

시리얼 모니터 출력 ← IR 데이터 전송

그림 2-7 동작 설명

NS-RX231이 알맞은 적외선 데이터를 수신 받으면, 마스터보드에게 적외선 데이터를 전송하고, 마스터보드는 데이터를 받아 시리얼 모니터에 출력합니다.

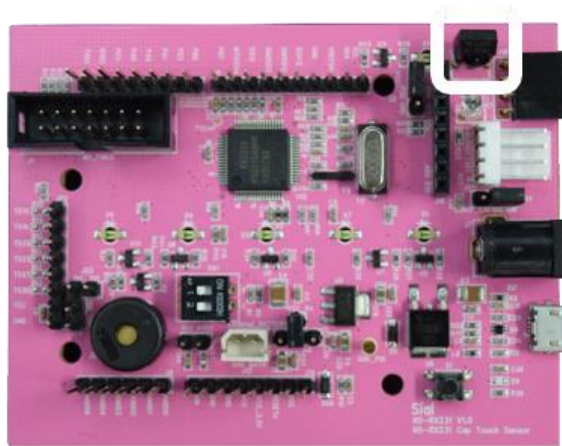


그림 2-8 적외선 수신 소자

STX	CMD	리더 코드_H	리더 코드_L	커스텀 코드	커스텀 코드	데이터 코드	데이터 코드			CHK	ETX	
0x02	0x03	0x05	0x46	0x08	0xF7	0x04	0xFB	~		0x00	0x49	0x03

그림 2-9 리더코드 0x0546 커스텀코드 0x08, 데이터코드 0x04 수신 시 예제

(밀의 파형 그림 예제 참조)

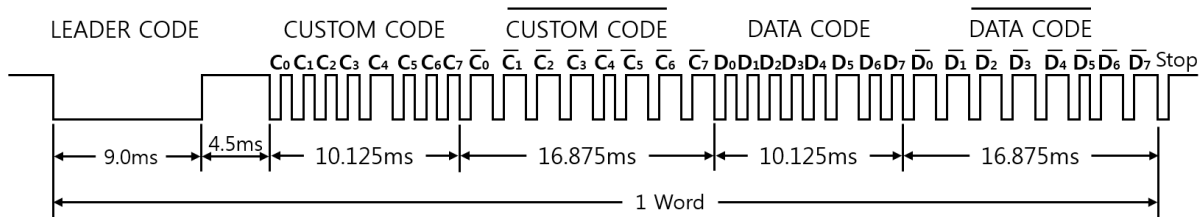


그림 2-10 파형 예제

리더코드는 $9\text{ms} + 4.5\text{ms} = 13.5\text{ms} = 13500\text{us}$,
 $13500\text{us} / 10 = 1350\text{count}(0x0546)$. (1count 는 10us)

커스텀 코드 C_0 은 0, C_1 은 0 ... 00001000으로 $8(0x08)$ 의 값을 가집니다. 그리고 커스텀 코드의 반전 데이터인 커스텀코드는 $\overline{C_0}$ 이 1, $\overline{C_1}$ 은 1 ... 11110111으로 $247(0xF7)$ 의 값을 가집니다.

2.4 스피커(SPK)

SPK는 커맨드 0x04으로, 예제소스에서는 다음과 같은 동작을 수행합니다.

```
requestSPK(uint16_t hz, uint16_t ms)
```

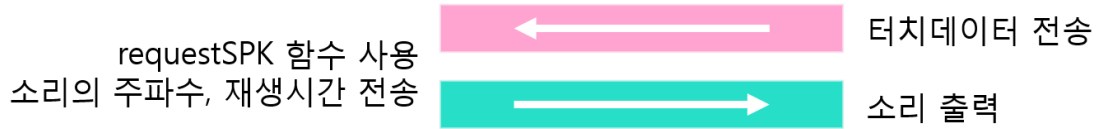


그림 2-11 동작 설명

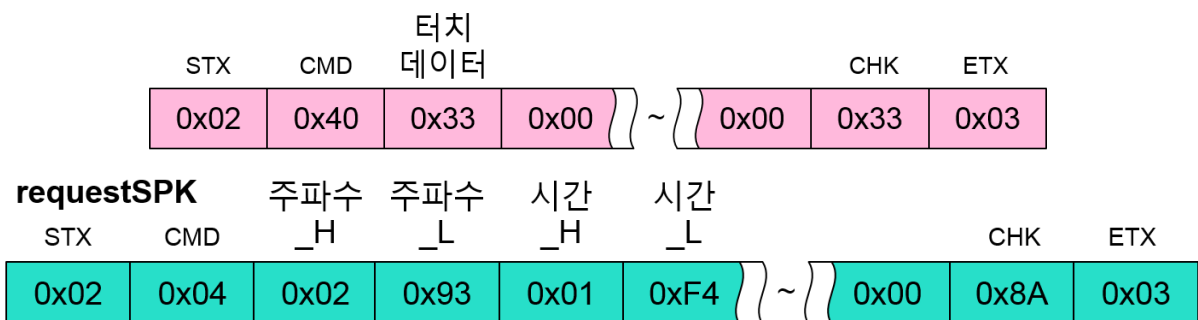


그림 2-12 TS22를 터치했을 때 주파수 659Hz의 소리를 500ms동안 재생하는 프로토콜의 예

터치이벤트가 발생하면, NS-RX231은 터치데이터를 마스터보드에게 전송하고, 마스터보드는 터치 데이터를 받아 requestSPK 함수를 이용해 주파수, 재생시간을 NS-RX231에게 전송하게 됩니다. NS-RX231은 마스터보드에게 받은 데이터를 이용해 스피커 소자에서 소리를 출력하게 됩니다.

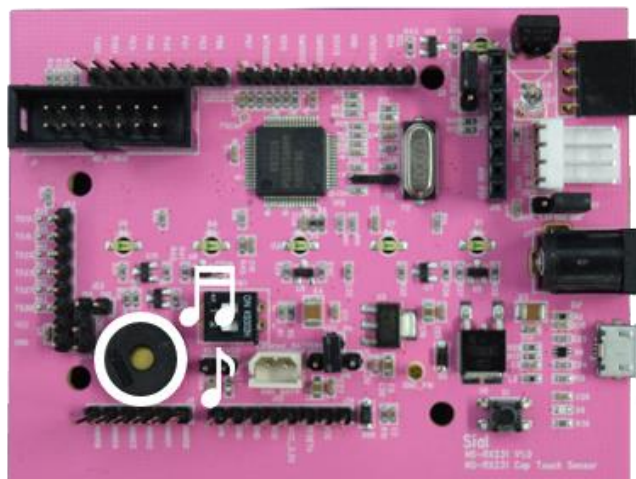


그림 2-13 스피커

2.5 블루투스(BLT)

블루투스 기능은 블루투스 모듈을 추가로 구매해 장착해야 가능한 기능입니다.

BLT는 커맨드 0x10으로, 예제소스에서는 다음과 같은 동작을 수행합니다.

`requestBLT(uint8_t data)`



그림 2-14 동작 설명

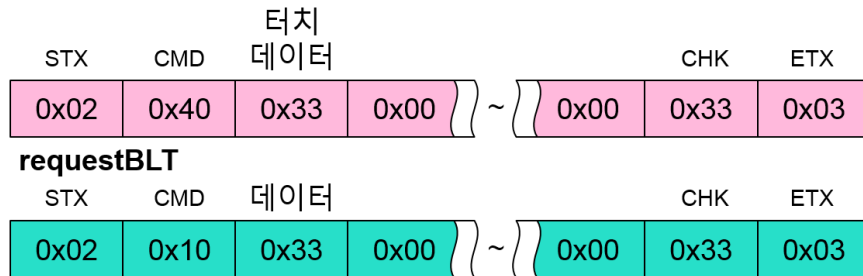
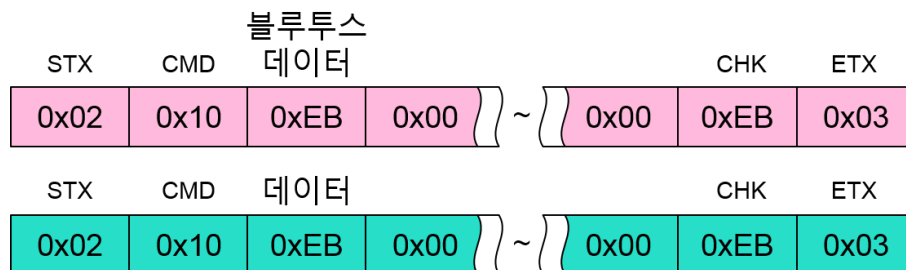


그림 2-15 TS22가 터치됐음을 알리는 블루투스 데이터

터치이벤트가 발생하면, NS-RX231은 터치데이터를 마스터보드에게 전송하고, 마스터보드는 터치 데이터를 받아 requestBLT 함수를 이용해 데이터를 NS-RX231에게 전송하게 됩니다. NS-RX231은 마스터보드에게 받은 데이터를 이용해 블루투스 모듈에서 신호를 출력하게 됩니다.



그림 2-16 동작 설명



NS-RX231에 장착된 블루투스 모듈이 데이터를 수신했을 때, 해당 데이터를 마스터보드에게 전송합니다. 마스터보드는 데이터를 받아 NS-RX231의 LED를 제어하는 코드를 전송해 NS-RX231의 LED를 점등합니다.

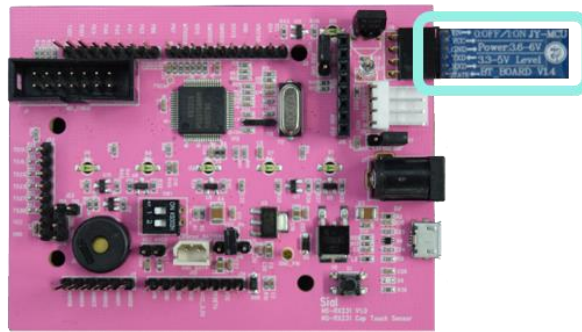


그림 2-17 블루투스 모듈

TS15가 터치되면 0x31이 출력되고, TS16이 터치되면 0x32가 출력되고 ... TS30이 터치되면 0x36이 출력됩니다.

2.6 MPU-6050(MPU)

MPU기능은 MPU-6050 모듈을 추가로 구매해 장착해야 가능한 기능입니다.

MPU기능은 커맨드 0x20으로, 예제소스에서는 다음과 같은 동작을 수행합니다.

`requestMPU(void)`

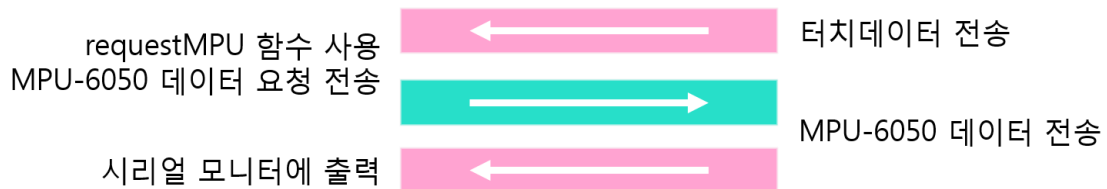


그림 2-18 동작 설명

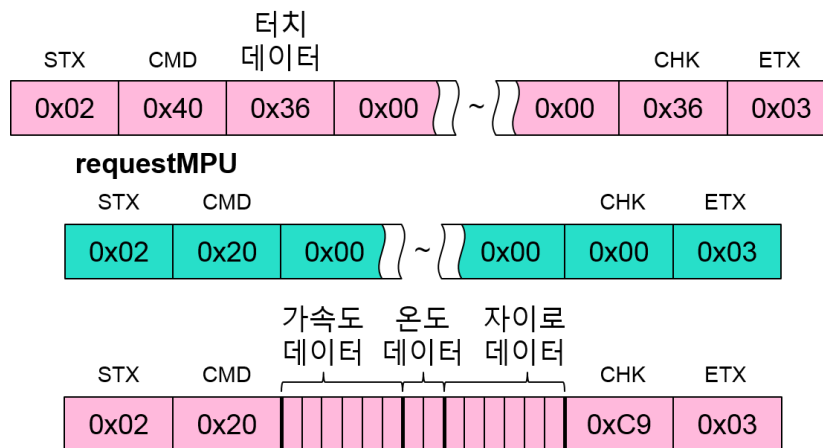


그림 2-19 MPU기능 프로토콜의 예제

터치이벤트가 발생하면, NS-RX231은 터치데이터를 마스터보드에게 전송합니다. 그 중, NS-RX231 보드의 주변 둘레의 근접센서 TS30이 인식되면, 마스터보드는 requestMPU 함수를 이용해 NS-RX231에게 MPU-6050 모듈의 데이터를 요청하게 됩니다. NS-RX231은 마스터보드에게 순서대로 가속도 값 6바이트 / 보정을 위한 온도센서 값 2바이트 / 자이로 센서 값 6바이트 총합 14바이트의 MPU-6050센서 데이터를 전송하고, 마스터 보드는 데이터를 시리얼 모니터에 출력합니다.

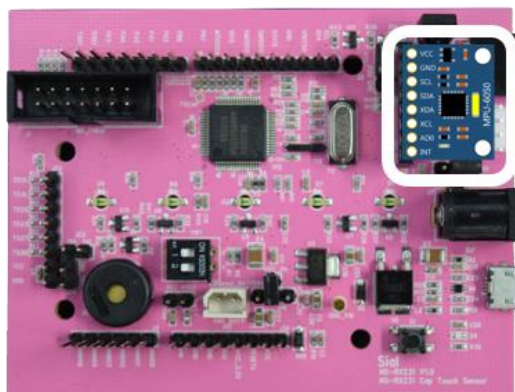


그림 2-20 MPU-6050