

I²Cスレーブ機能の実装

望月 英輔

Tang Nano 9K (Sipeed) に I²C (Inter-Integrated Circuit) スレーブ・モジュールを実装し、マスタ・デバイスと通信してみます。通信相手のデバイスとしてシングル・ボード・コンピュータと I²C 接続の温度センサ MCP9808 (マイクロチップ・テクノロジー) を使います。

● たった2本の線だけで複数台と通信できる

I²C はフィリップス (現在は NXP セミコンダクターズ) が 1990 年初頭に開発したシリアル・バスです。I²C による接続を図 1 に示します。

SDA と SCL という 2 本の線を接続するだけで 1 台のマスタ・デバイス (Master) と複数台のスレーブ・デバイス (Slave) とが通信可能という手軽さから、マイコンと周辺デバイスを接続する規格としてよく使われています。このスレーブ側として振る舞う機能を Tang Nano 9K に実装することが目標です。

実際の波形を観測して I²C の通信仕様を理解する

● 実機2台を用意し波形を観測する

通信方法を見ていきます。本来であれば仕様を確認してそれに沿って実装していくのが正道ですが、今回は少し楽をしようと思います。

図 2 のように Jetson Nano 2GB (NVIDIA) と MCP9808 を接続し、2 つのデバイス間の SDA、SCL の波形を観測します (写真 1)。ちなみに Jetson Nano を使用したのは、筆者の手にたまたまあったためであり、深い理由はありません。ラズベリー・パイや Arduino Uno といった I²C が使えるコンピュータであれば何でも OK です。

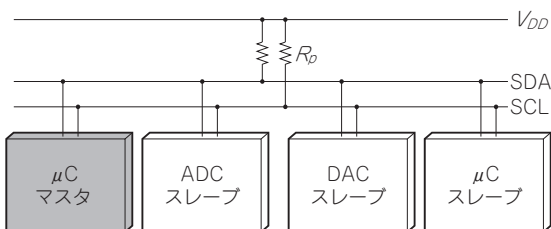


図1 I²Cは2本の通信線だけで複数のデバイスを接続できる

■ スレーブへ書き込んだときの波形

I²Cに書き込むときの波形を見ていきます。

● 書き込むコマンドを実行してみる

マスタ・デバイスに Linux OS がインストールされていれば、次のコマンドで I²C へ書き込みを行うことができます。

```
$ i2cset -y 1 0x18 0x00
```

コマンドのオプションの意味は次の通りです。

- **-y**
i2cset コマンド実行時に対話形式にしないためのオプションです。

- **1**
I²C バスを指定するためのオプションです。使用するマイコンや接続するピンによって異なるので注意してください。

- **0x18**
スレーブ・アドレス (Slave Address) です。I²C は複数のスレーブ・デバイスが接続されることが想定されるため、各スレーブ・デバイスが異なるアドレスを持つ必要があります。今回接続した MCP9808 はデフォルトで 0x18 というスレーブ・アドレスを持っているため、この値を指定しています。

- **0x00**
書き込む値です。

● 通信内容

コマンドを実行したときに観測された波形を図 3 に示します。

SCL、SDA の生の波形と、I²C のプロトコル・アナ

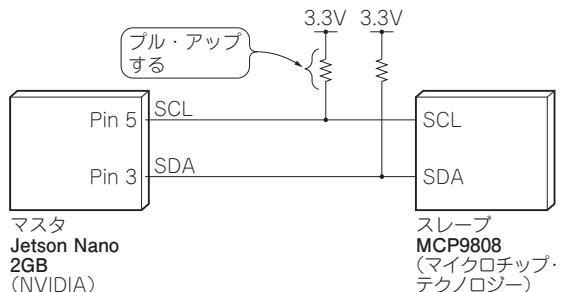


図2 I²Cの通信内容を確認するために Jetson Nano 2GB と温度センサ MCP9808 を接続した