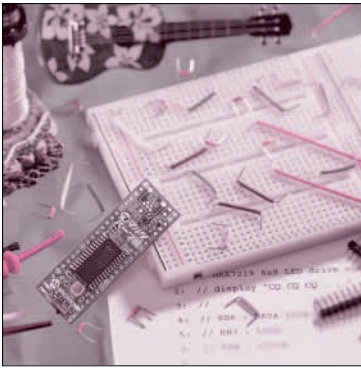


第6章 アプリケーションの製作にTRY!

I/O機能を使った表示モジュールの製作

山口 晶大
Akio Yamaguchi



最後に、付録マイコン基板の機能拡張用I/Oモジュールの製作例をいくつか紹介します。ある程度ハードウェアの工作に慣れた方を対象としたものですが、回路はいずれも簡単なものですから、初心者でも比較的容易に製作できると思います。

製作するI/Oモジュールと付録マイコン基板とは、数本の信号線を使ったシリアル・インターフェースによって制御/データ伝送を行います(本数の余裕の少ないdsPIC30F2012の入出力ピンを無駄にしない)。

インターフェースの仕様は汎用性のあるシンプルなものですから、dsPIC以外のマイコンとも簡単に接続できます。

シリアル・ポート接続のLED表示モジュールの製作

まず最初にdsPICのシリアル・ポート(UART)に接続する2桁の7セグメントLED表示モジュールを製作しましょう。付録マイコン基板とブートローダを使

ったプログラム開発では、十分なデバッグの手段がないので少し規模の大きなプログラムを作るのには苦勞します。dsPICの外部に、デバッグのための情報を表示するツールとして、このような表示モジュールがあると便利です。

表示桁数は2桁、16進表示で0x00から0xFFまでの8ビットぶんのデータしか表示できませんが、同じ回路を縦属接続して最大8桁まで拡張することも可能です。電源/グラウンドの配線を除けば、付録基板との接続に必要な信号線はわずか2本のみです。

● ハードウェア

回路は図1のように非常に簡単なものです。

▶ シリアル・パラレル・インターフェース SN74LV8153

テキサス・インスツルメンツ社のシリアル・パラレル・インターフェースIC SN74LV8153を使用しています。SN74LV8153のピン配置を図2に、ピンの機能を表1に示します。

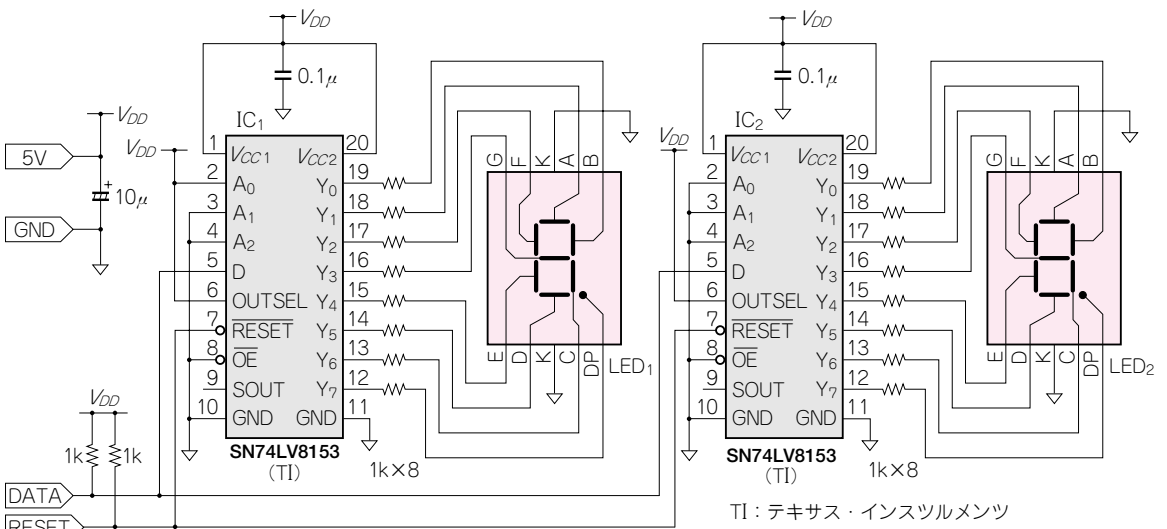


図1 シリアル・ポート接続LED表示モジュールの回路図

モジュールのDATA入力はdsPIC30F2012のUART出力に接続する。モジュールのRESET入力はdsPIC30F2012のどのI/Oピンに接続してもよい

UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter) ▶ 調歩同期式(非同期)のシリアル・データとパラレル・データの相互変換を行うための周辺デバイス。RS-232-Cのシリアル・ポートとして用いられることが多い。

SN74LV8153の入力は非同期シリアル・インターフェースで、信号レベルはHighが5V、Lowが0Vですから、dsPICのUARTの出力ピンに直結することができます。「付録マイコン基板クロンの製作について」で紹介している簡易型のRS-232-Cインターフェース受信回路をモジュールに追加して、(付録基板ではなく)パソコンのシリアル・ポート出力に接続して使用することもできます。

SN74LV8153に伝送するシリアル・データのフォーマットを図2に示します。連続した2フレームから8

表1 シリアル・パラレル・インターフェースSN74LV8153のピン名称と機能

9ピン出力は負論理なのでSOUTと表記したほうが望ましいと思われるが、メーカーのデータシートではSOUTになっている

ピン番号	信号名	I/O	機能
1	V _{CC1}	-	電源(3~5.5V)
2~4	A ₀ ~A ₂	I	アドレス設定ピン
5	D	I	シリアル・データ入力
6	OUTSEL	I	出力ポートのモード設定。 "H"入力でプッシュプル・モード(CMOS出力) "L"入力でオープン・コレクタ・モード
7	RESET	I	リセット入力
8	OE	I	出力イネーブル
9	SOUT	O	出力更新時にパルス出力(負論理)
10~11	GND	-	グラウンド
12~19	Y ₀ ~Y ₇	O	出力ポート(Y ₀ =19ピン, Y ₇ =12ピン)
20	V _{CC2}	-	出力バッファの電源(3~13.2V)

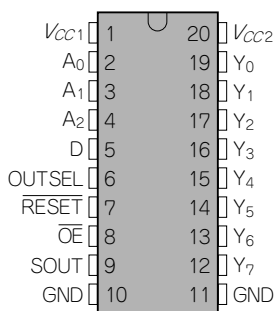


図2 SN74LV8153のピン配置

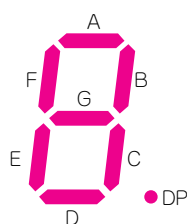


図4 7セグメントLEDのセグメント配置

7セグメントLEDモジュールと呼ばれるが、小数点(DP)も含めると8個のLEDを内蔵している

ビットのデータを受信して、出力ピンY₀~Y₇に出力します。アドレスA₀~A₂の設定によって複数のSN74LV8153を並列接続して用いることが可能です。図1の回路では二つのSN74LV8153を並列接続しています。

このLSIの使いやすしいところは、シリアル通信のデータ伝送速度の設定が不要なことです。無調整/無設定で2kbps~24kbpsの任意のビット・レートに対応しています。仕組みは簡単で、IC内部でストップ・ビットのビット幅を測って自動的に受信データのビット・レートを判定しています。

▶表示モジュール

表示には7セグメントLEDモジュールを用いています。実際には図4のように、小数点(DP; Decimal Point)も含めて8個のLEDを一つのパッケージにまとめた製品ですが、慣習的に「7セグメントLED」と呼ばれています。

点灯するセグメントを切り替えることによって、図5のように数字の“0”~“9”，アルファベットの“A”~“F”を表示することが可能です。

SN74LV8153はOUTSEL(6ピン)の設定によって、出力バッファの動作モードをプッシュプル・モード(push-pull mode)とオープン・コレクタ・モード(open-collector mode)とに切り替えることができます(図6)。プッシュプル・モードの場合は、アノード・コモン(LEDでもカソード・コモン(LEDでも)接続できますが、オープン・コレクタ・モードのときに接続可能なのはアノード・コモン(LEDモジュールに限られます。

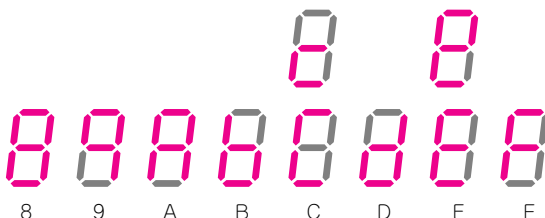


図5 7セグメントLEDの点灯パターン例

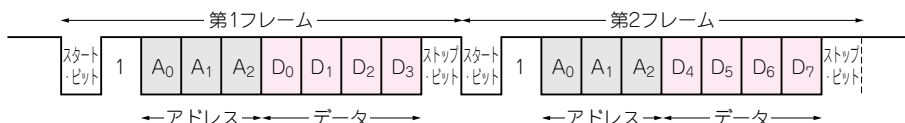


図3 SN74LV8153の入力信号のフォーマット

2バイトで8ビットぶんのデータ(D₀~D₇)を受信して、出力ピンY₀~Y₇に出力する