



FRマイコン基板を使用した「脳トレーニング・ゲーム」の製作

ちよこっ

本誌2008年5月号に付属したFRマイコン基板を使用して、ディスプレイに数字や文字を表示するゲームを製作した。本基板の特徴であるOSD(On-screen Display)機能を用いている。文字や数字をディスプレイに表示するゲームの内容や筆者が書いたプログラムなどを紹介する。なお、本記事で紹介するソース・コードなどは、本誌のWebサイト(<http://www.cqpub.co.jp/interface/>)からダウンロードできる。(編集部)

岡田 紀雄

FRマイコンの特徴であるOSD(On-screen Display)コントローラを用いて、単純で楽しいゲームを作ってみました。ゲームを作るまでの過程も含めて紹介します。

1. 製作に当たっての準備

FRマイコンについて考える

自由課題で何かを作ろうと考えたとき、まず、マイコンのもっている機能を整理することから始めます⁽¹⁾。FR60マイコンの場合、目に留まる機能として、1)OSDコントローラ内蔵、2)USBのホスト/ターゲット機能内蔵が挙げられます。しかし、2)のUSBホスト機能を使うには、外

付けの48MHzのクロックが必要になるため、今回は見送りました。

OSDコントローラの機能について、整理してみましょう。最大表示文字数は横42文字、縦16文字で、512色から16色選んで文字単位で色づけできます。文字はユーザ定義が可能で、スプライト機能や画面背景表示機能、グラフィックス機能により多彩な表示が行えます。

画面上、任意の画素に対して制御が行えないことから、今回はあらかじめ登録されているフォントを使うという条件で、単純で楽しいゲーム感覚のものを作ってみようと思います。

付属基板を見つめ直す

付属基板の4カ所に設けられたピン・コネクタと、FR60のマイコン端子との関係は、表1のようになります。端子機能を確認できるように、参考文献(2)の「ハードウェア・ユーザズ・マニュアル」の章と対応させています。すべての端子は電圧規格が3.3V仕様となっています。アナログRGB端子は入力専用です。

OSDコントローラに関する端子を整理してみます。図1にOSDコントローラ周辺の回路図を示します。ROUT、GOUT、BOUTのほか、アナログRGBコネクタにI²C兼用端子のP00とP01、さらにPPG兼用端子のP44とP45を接続しています。そのため、それらの端子とアナログRGBを同時に使えないので注意が必要です。P00とP01はアナログRGBのDDC(Display Data Channel)機能を使う場合、I²C規格に基づいて通信することが望まれます。しかし、DDC機能(右掲のコラム1を参照)を使わない場合は、特に

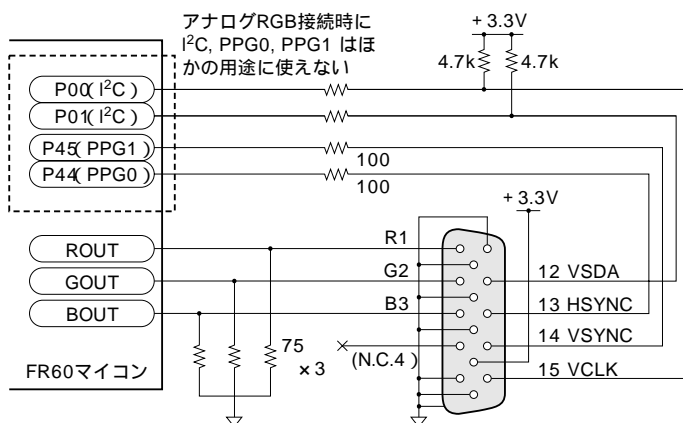


図1 OSDコントローラ周りの回路図

付属基板の回路はROUT、GOUT、BOUTのほか、アナログRGBコネクタにI²C兼用端子のP00、P01、PPG兼用端子のP44、P45を接続している。そのため、それらの端子とアナログRGBを同時に使用できないので注意が必要。

表1 付属基板のピン・コネクタとFR マイコン機能の一覧

機能の章番号はFR マイコンの機能と「ハードウェア・ユーザーズ・マニュアル」の章番号に対応している。全端子が3.3V インターフェースであること、アナログ端子は入力専用であることに注意する。

CN1	端子名	機能	CN1	端子名	機能
1	P00	SCL0 : 16章 I ² C CLK	2	P01	SDA0 : 16章 I ² C Data
3	P02	SCL1 : 16章 I ² C CLK	4	P03	SDA1 : 16章 I ² C Data
5	P04	SCL2 : 16章 I ² C CLK	6	P05	SDA2 : 16章 I ² C Data
7	P06	SCL3 : 16章 I ² C CLK	8	P07	SCL4 : 16章 I ² C CLK
9	P10	SDA3 : 16章 I ² C Data	10	P11	SDA4 : 16章 I ² C Data
11	P22	SCK2 : 15章 UART CLK	12	P23	SI3 : 15章 UART SI
13	P14	SCK0 : 15章 UART CLK	14	P15	SI1 : 15章 UART SI
15	P16	SO1 : 15章 UART SO	16	P17	SCK1 : 15章 UART CLK
17	+5V	-	18	GND	-
19	GND	-	20	GND	-
21	P35	TO2 : 7章 リロード・タイマ	22	P36	RIN : 10章 パルス幅
23	P40	TMO0 : 9章 多機能タイマ	24	P41	TMO1 : 9章 多機能タイマ
25	P42	TMO2 : 9章 多機能タイマ	26	P43	TMO3 : 9章 多機能タイマ
27	P44	PPG0 : 8章 PPG出力	28	P45	PPG1 : 8章 PPG出力
29	P46	PPG2 : 8章 PPG出力	30	P47	PPG3 : 8章 PPG出力
31	P50	TMI0 : 9章 タイマ入力	32	P51	TMI1 : 9章 タイマ入力
33	P52	TMI2 : 9章 タイマ入力	34	P53	TMI3 : 9章 タイマ入力
35	P54	TRG0 : 8章 PPGトリガ入力	36	P55	TRG1 : 8章 PPGトリガ入力
37	P56	TRG2 : 8章 PPGトリガ入力	38	P57	TRG3 : 8章 PPGトリガ入力
39	GND	-	40	GND	-

(a) CN1の基板コネクタ端子

CN2	端子名	機能	CN2	端子名	機能
1	AN0	AN0 : 14章 ADC入力	2	AN1	AN1 : 14章 ADC入力
3	AN2	AN2 : 14章 ADC入力	4	AN3	AN3 : 14章 ADC入力
5	AN4	AN4 : 14章 ADC入力	6	AN5	AN5 : 14章 ADC入力
7	AN6	AN6 : 14章 ADC入力	8	AN7	AN7 : 14章 ADC入力
9	GND	-	10	GND	-
11	P20	SI2 : 15章 UART SI	12	AN8	AN8 : 14章 ADC入力
13	AN9	AN9 : 14章 ADC入力	14	P21	SO2 : 15章 UART SO
15	P70	P70 : 汎用のみ	16	P71	P71 : 汎用のみ
17	P72	P72 : 汎用のみ	18	P73	P73 : 汎用のみ
19	P74	P74 : 汎用のみ	20	RSTOUT	-
21	P30	SI4 : 15章 RT SI , TIN0 : 7章 リロード・タイマ	22	P31	SO4 : 15章 UART SO , TIN1 : 7章 リロード・タイマ
23	P32	SCK4 : 15章 UART CLK , TIN3 : 7章 リロード・タイマ	24	MRSTIN	-
25	GND	-	26	GND	-
27	P33	TO0 : 7章 リロード・タイマ	28	P34	TO1 : 7章 リロード・タイマ
29	P62	INT0 : 12章 外部割り込み	30	P63	INT1 : 12章 外部割り込み
31	P64	INT2 : 12章 外部割り込み	32	P65	INT3 : 12章 外部割り込み
33	P61	P61 : 汎用のみ	34	P60	ATRIG : 14章 ADCトリガ
35	P24	SO3 : 15章 UART SO	36	P25	SCK3 : 15章 UART CLK
37	NMI	NMI : 12章 外部割り込み	38	+5V	-
39	+3.3V	-	40	GND	-

(b) CN2の基板コネクタ端子

TP2	D_OUT 端子名	CPUの端子名
1	N.C.	-
2	HSYNC	P44, PPG0使用
3	VSYNC	P45, PPG1使用
4	BLANK	P46, PPG2使用
5	+3.3V	-
6	R0	R0
7	R1	R1
8	R2	R2
9	GND	-
10	G0	G0
11	G1	G1
12	G2	G2
13	GND	-
14	B0	B0
15	B1	B1
16	B2	B2

(c) デジタルRGB出力インターフェース

TP1	デバッグ 端子名	TP1	デバッグ 端子名
1	GND	2	ICD3
3	ICD2	4	ICD1
5	ICD0	6	ICS2
7	ICS1	8	ICS0
9	TRST	10	IBREAK
11	ICLK	12	RSTOUT
13	CPU_INIT	14	+3.3V

(d) CPUデバッグ・インターフェース

コラム1 DDC (Display Data Channel) 機能

DDC機能は、ホスト・コンピュータに接続したディスプレイの製造情報や解像度などを伝えるための機能で、VESA(Video Electronics Standards Association)が定めた規格です。通信方法の違いにより、DDC1、DDC2Bなどの規格があります。

設定を行わなくても構いません。P44とP45は、アナログRGB信号の水平同期信号(HSYNC)と垂直同期信号(VSYNC)として設定が必要です。これについては後述します。

フラッシュROMなどの書き換えスイッチデバッグを繰り返す際に、ジャンパ・スイッチをON/OFFするのは、結構手間のかかる作業です。そこで、