

2011 年度 第 8 回 熊本県高校生ものづくりコンテスト 電気系 電子回路組立部門 制御プログラミング課題－2011 年 6 月 19 日(日)－

■事務局からの提供内容

USB メモリ(課題のソースファイル): *.h、*.c、*start.src

制御プログラミング課題(本紙)

注: 開発環境が HEW であることを前提に、*.h、*.c、*start.src を配布している。HEW の推奨設定は、次の通り。

[新規作成時のオプション設定]	
ツールチェーンバージョン	7.0.0.0
CPU シリーズ	300H
動作モード	Advance 1M byte
ライブラリ作成方針	サイズ優先
スタック計算サイズ	ミディアム(2 バイト)
ターゲット	(指定なし)
ターゲットタイプ	300H
ターゲット CPU	3048F

[H8S.H8/300 Standard Toolchain]				
コンパイラ	カテゴリ	ソース		
	オプション項目	インクルードファイル	(開発環境のパソコンによる) 例 c:\workspace\common	
最適化リンカ	カテゴリ	セクション		
	設定項目	セクション	Address	Section
			0x00000000	V
			0x00000100	P,C
標準ライブラリ	カテゴリ	モード		
	モード	ライブラリファイル作成(常に)		
CPU	CPU 種別	H8/300H Advanced 1M byte		
	スタック計算時のサイズ	ミディアム(2byte)		

■競技

事務局が提供する課題をプログラムし、制御対象回路、製作対象回路を使って課題が示す動作を実現する。

提供されるソースファイルと課題に従い、プログラムすることを基本とするが、これまでの練習の成果として、競技者オリジナルのプログラムをしても構わない。課題が示す動作を実現できるとよい。

競技者は、プログラムが完了し、自分で動作確認したものから、審査員に動作確認を依頼する(課題の取り組みの順序は特に指定しない)。審査員への動作確認の依頼は、挙手をもって行う。

■審査

動作確認の審査は、競技時間中のみとする。

■提出

競技にてプログラムしたソースファイルは、事務局から提供された USB メモリに保存し、提出する。

■ 入出力関連情報の見方(ヘッダファイル:3048f.hとして)

記号文字定数	値	RY3048Fone ボード (コネクタースピン番号)	説明
LED7SEG_ALL	PA.DR.BYTE	J2 - 2(PA7) ~9(PA0)	LED/7SegLED 出力で PA ポートへバイト単位で出力する。
OE_7SEG*	PB.DR.BIT.B7	J3-2	PB ポートの信号(ビット単位):PB7
OE_LED*	PB.DR.BIT.B6	J3-3	PB ポートの信号(ビット単位):PB6
LED7SEG_2*	PB.DR.BIT.B5	J3-4	PB ポートの信号(ビット単位):PB5
LED7SEG_1*	PB.DR.BIT.B4	J3-5	PB ポートの信号(ビット単位):PB4
SW1*	P7.DR.BIT.B3	J1-8	P7 ポートの信号(ビット単位):P73
SW2*	P7.DR.BIT.B5	J1-6	P7 ポートの信号(ビット単位):P75
SW3*	P7.DR.BIT.B7	J1-4	P7 ポートの信号(ビット単位):P77
MTR1*	PB.DR.BIT.B3	J3-6	PB ポートの信号(ビット単位):PB3
MTR2*	PB.DR.BIT.B1	J3-8	PB ポートの信号(ビット単位):PB1

注*:実際のもので、信号と結線が提供されたソースファイルの情報と合わないときは、値の末尾の番号(信号)と RY3048Fone ボード(コネクタースピン番号)を確認して、調整し、プログラムからの入出力を適切に繋げる。

AD 変換の入力端子は次の通り。

変数	値	RY3048Fone ボード (コネクタースピン番号)	説明
AD.CSR.BIT.CH	1**	J1-8	A/D 変換は、P71(AN1)ポートを使用

注**:実際のもので、信号と結線が提供されたソースファイルの情報と合わないときは、値と RY3048Fone ボード(コネクタースピン番号)を確認して、調整し、プログラムの入力を適切に繋げる。

2011 年度 第 8 回 熊本県高校生ものづくりコンテスト 電気系 電子回路組立部門 制御プログラミング課題－2011 年 6 月 19 日(日)－

0. 初期状態の確認

《電源投入前の設計製作回路の状態》

記号	部品名	初期状態
VR1	ボリューム	任意
SW1	トグルスイッチ	Hi(赤シール側)
SW2	タクトスイッチ	(そのまま)Hi
PS1	フォトセンサ	通常(透過=Lo)

注: Hi=High、Lo=Low

《電源投入時の制御対象回路の状態》

CPU、制御対象回路の電源をオンにした時(CPU は動作状態となる)、電源表示の LED 以外は、すべて消灯していること。

注: 制御対象回路のみ、電源をオンにした時、CPU や制御対象回路の初期状態により、LED が点灯することがある(例: LED3～LED10)。また、制御対象回路の電源をオフの時、CPU の電源をオンにすると制御対象回路の LED が点灯することがある(例: 電源用 LED(緑色))。

1. 設計製作回路の基本動作確認

① 初期状態の確認(前項「0. 初期状態の確認」を参照のこと)

② 下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。
＜課題内容＞

0) 初期状態からの脱出

LED1～LED10、は、消灯している。

SW1 を Hi 側(初期状態)から、Lo 側にする。

1) SW1 が最初から、~~Hi~~Lo 側にあると、

LED1、LED2、LED3～LED10 が順次点灯する。点灯間隔は、視認できる程度でよい。

LED1 と LED2 の点灯では、“8”を表示する。

ここで SW1 を ~~Lo~~Hi 側にしても、この状態は変わらない。CPU の電源をオフにする迄、このままの状態とする。

この状態で SW2、SW3、VR1 を操作しても、上記操作と状態に何も影響がないこと。

2) SW2 を押している間、モータが回転する。

3) SW1 が Hi 側にあると、モータは、正転*する。

4) SW1 が Lo 側にあると、モータは、逆転*する。

5) PS1 が透過の時、LED3～LED10 が点灯する。

6) PS1 が遮光の時、LED1、LED2 が点灯する。

注*: モータの正転と逆転は、競技者の定義による。以降同様とする。

注: 2)～5)において VR1 を操作しても、上記操作と状態に何も影響がないこと。

注: SW2 のチャタリングは、プログラムである程度取り除くこと。その対応で、SW2 を押した時から LED 点灯までに多少の待ち

時間が発生しても構わない。

＜プログラミング要領:kadai12.c+kadai12start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai12.c) 中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。この部分のプログラミング仕様は、プログラミング仕様「kadai12.txt」参照のこと。

```
/* _____ */  
/* ここにプログラムし、課題を完成させる。 */  
/* _____ */
```

③下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。
＜課題内容＞

0) 初期状態からの脱出

LED1～LED10、は、消灯している。

SW2 を 1 回押下する。

1) SW2 を最初から、およそ 10 秒間放置すると、

LED1、LED2、LED3～LED10 が順次点灯する。点灯間隔は、視認できる程度でよい。

LED1 と LED2 の点灯では、"8"を表示する。

ここで SW2 を押下にしても、この状態は変わらない。CPU の電源をオフにする迄、このままの状態とする。

この状態で SW1、PS1、VR1 を操作しても、上記操作と状態に何も影響がないこと。

2) 前項②＜課題内容＞の 2)～6)を参照のこと(注意書きも含む)。

＜プログラミング要領:kadai13.c+kadai13start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai13.c) 中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。この部分のプログラミング仕様は、プログラミング仕様「kadai13.txt」参照のこと。

```
/* _____ */  
/* ここにプログラムし、課題を完成させる。 */  
/* _____ */
```

2. 課題:SW2(タクトスイッチ)を押す毎に、LED3～LED10 が順次点灯する。

①初期状態の確認(前項「0.初期状態の確認」を参照のこと)

②下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。
＜課題内容＞

0) 初期状態からの脱出

LED1～LED10、は、消灯している。

SW1 を Hi 側(初期状態)から、Lo 側にする。

1) SW1 が最初から、Hi 側にあると、

LED1、LED2、LED3～LED10 が順次点灯する。点灯間隔は、視認できる程度でよい。

LED1 と LED2 の点灯では、"8"を表示する。

ここで SW1 を Lo 側にしても、この状態は変わらない。CPU の電源をオフにする迄、このままの状態とする。

この状態で SW2、PS1、VR1 を操作しても、上記操作と状態に何も影響がないこと。

2) PS1 が通常(透過)の時、

2-1) SW2 を一回押す。LED3 のみ点灯する。

2-2) SW2 を一回押す。LED4 のみ点灯する。

2-3) SW2 の押下操作を繰り返し、LED5～LED10 が順次点灯する。

2-4) LED10 が点いて、次に SW2 を一回押すと、LED3～LED10 はすべて点灯する。

2-5) SW2 を一回押すことで、LED3～LED10 はすべて消灯する。

2-6) SW2 を一回押すと LED3 のみ点灯する。

2-7) 以後、2-1)～2-6) の操作と状態を繰り返す。

注: 上記点灯の制御については、次項 5) を参照のこと。

3) PS1 が遮光の時、LED3～LED10 は消灯する。

4) PS1 を通常(透過)に戻す。この時の LED3～LED10 の状態は、3)に入る直前の 2) の状態を保持している。また、3) の状態で、SW2 を操作した場合、その操作の回数分、点灯／消灯する LED はシフトしていても構わない。

5) SW1 が Hi の時、LED3～LED10 で、シフト中の LED だけが点灯し、SW1 が Lo の時、シフト中の LED だけが消灯する。

注: 2)～5)において VR1 を操作しても、上記操作と状態に何も影響がないこと。

注: PS1 の遮光板の操作は、手で行う。

注: SW2 のチャタリングは、プログラムである程度取り除くこと。その対応で、SW2 を押した時から LED 点灯までに多少の待ち時間が発生しても構わない。

<プログラミング要領: kadai22.c + kadai22start.src>

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai22.c) 中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。A. のプログラミング仕様は、「kadai22a.txt」を、B. のプログラミング仕様は、「kadai22b.txt」を参照のこと。

```
/* ----- */
/* A. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* ----- */

/* ----- */
/* B. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* ----- */
```

3. 課題: VR1 を操作すると 7 セグメント LED が 00～50 まで変化すること。

① 初期状態の確認(前項「0. 初期状態の確認」を参照のこと)

② 下記<課題内容>を検討し、<プログラミング要領>に従ってプログラムを完成させ、<課題内容>の動作を確認する。

<課題内容>

0) 初期状態からの脱出

LED1～LED10、は、消灯している。

SW2 を 1 回押下する。

1) SW2 を最初から、およそ 10 秒間放置すると、

LED1、LED2、LED3～LED10 が順次点灯する。点灯間隔は、視認できる程度でよい。

LED1とLED2の点灯では、“8”を表示する。

ここでSW2を押下にしても、この状態は変わらない。CPUの電源をオフにする迄、このままの状態とする。

この状態でSW1、PS1、VR1を操作しても、上記操作と状態に何も影響がないこと。

2)VR1の位置により7セグメントLEDが表示される。7セグメントLEDの表示とVRの関係は、次の通り。

VR1:左いっぱい回す*。7セグメントLED表示:00

VR1:右いっぱい回す*。7セグメントLED表示:50

VR1:左～右途中。7セグメントLED表示:01～49

注:2)の操作で、SW1、SW2、PS1を操作しても、上記操作と状態に何も影響はない。

注*:VR1の右、左回しの操作は、競技者の定義による。以降同様とする。

＜プログラミング要領:kadai32.c+kadai32start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai32.c)中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。A.のプログラミング仕様は、「kadai32a.txt」を、B.のプログラミング仕様は、「kadai32b.txt」を参照のこと。

```
/* _____ */
/* A. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */

/* _____ */
/* B. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */
```

③下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。

＜課題内容＞

前項②-2)において、表示の変化が05単位で変化すること。

例えば、VR1を左いっぱい回した状態から、右方向へ回した時、

(VR1 左いっぱい)00→05→10→15→20→…→35→40→45→50→50(VR1 右いっぱい)という表示になること。

注:この操作で、SW1、SW2、PS1を操作しても、上記操作と状態に何も影響はない。

＜プログラミング要領:kadai33.c+kadai33start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai33.c)中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。A.のプログラミング仕様は、「kadai33a.txt」を、B.のプログラミング仕様は、「kadai33b.txt」を参照のこと。

```
/* _____ */
/* A. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */

/* _____ */
/* B. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */
```

4. 課題: VR1の位置によりモーターの回転を制御する。

①初期状態の確認(前項「0.初期状態の確認」を参照のこと)

- ②下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。
＜課題内容＞

0) 初期状態からの脱出

LED1～LED10、は、消灯している。

SW2 を 1 回押下する。

1) SW2 を最初から、およそ 10 秒間放置すると、

LED1、LED2、LED3～LED10 が順次点灯する。点灯間隔は、視認できる程度でよい。

LED1 と LED2 の点灯では、"8"を表示する。

ここで SW2 を押下にしても、この状態は変わらない。CPU の電源をオフにする迄、このままの状態とする。

この状態で SW1、PS1、VR1 を操作しても、上記操作と状態に何も影響がないこと。

2) SW1 を Hi 側にする。

3) VR1 中央で、モーターは停止する。

4*) VR1 左方向回転で、モーターは~~左回転~~正転する。

5*) VR1 右方向回転で、モーターは~~右回転~~逆転する。

6) SW1 を Lo 側になると、モーターは停止する。

注: 2)～6)において、SW2 を操作しても、上記操作と状態に何も影響はない。

注: PS1 の状態は、上記操作と状態に何も影響はない。

注*: VR1 の右、左回しの操作およびモーターの回転方向は、競技者の定義による。以降同様とする。

＜プログラミング要領: kadai42.c + kadai42start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai42.c) 中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。A.のプログラミング仕様は、「kadai42a.txt」を、B.のプログラミング仕様は、「kadai42b.txt」を参照のこと。

```
/* ----- */
/* A. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* ----- */

/* ----- */
/* B. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* ----- */
```

- ③下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。
＜課題内容＞

0)～6)は、前項①＜課題内容＞と同じとする。

7) 回転数を LED1、LED2 に表示する。

正転の場合、カウントアップ(例: 00→01→02・・・→99)し、逆転の場合、カウントダウン(例: 99→98→97・・・→00)する。カウントアップは、99 までとする。カウントダウンは、0 で止める。

注: 2)～7)において、SW2 を操作しても、上記操作と状態に何も影響はない。

＜プログラミング要領: kadai43.c + kadai43start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai43.c) 中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。A.のプログラミング仕様は、「kadai43a.txt」を、B.のプログラミング仕様は、「kadai43b.txt」を参照のこと。

```

/* _____ */
/* A. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */

/* _____ */
/* B. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */

```

- ④下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。
＜課題内容＞

0)～6)は、前項①＜課題内容＞と同じとする。

7)LED1 に回転方向を文字表示する。回転数を LED2 に表示する。

回転方向の表示は、正転を c 、逆転を r 、停止を - と表す(文字の形がこのように視認できればよい)。

正転の場合、カウントアップ(例:0→1→2・・・→8)し、逆転の場合、カウントダウン(例:8→7→6・・・→0)する。カウントアップは、8 までとする。カウントダウンは、0 で止める。

注:2)～7)において、SW2 を操作しても、上記操作と状態に何も影響はない。

＜プログラミング要領:kadai44.c+kadai44start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai44.c)中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。A.のプログラミング仕様は、「kadai44a.txt」を、B.のプログラミング仕様は、「kadai44b.txt」を参照のこと。

```

/* _____ */
/* A. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */

/* _____ */
/* B. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */
/* _____ */

```

- ⑤下記＜課題内容＞を検討し、＜プログラミング要領＞に従ってプログラムを完成させ、＜課題内容＞の動作を確認する。
＜課題内容＞

0)～7)は、前項④＜課題内容＞と同じとする。

8)LED3～LED10 に回転数に応じ、シフト表示をする。

回転数が 1 の時、LED3 を表示する。

回転数が 2 の時、LED4 を表示する。

:

回転数が 8 の時、LED10 を表示する。

回転数が 0 の時、全消灯する。

モータが停止した時は、その時の回転数表示を保持する。

注:2)～8)において、SW2 を操作しても、上記操作と状態に何も影響はない。

＜プログラミング要領:kadai45.c+kadai45start.src＞

事務局提供のプログラムソースファイル(kadai45.c)中で下記コメントのところに、抜けている処理を追加し、プログラムを完成させる。A.のプログラミング仕様は、「kadai45a.txt」を、B.のプログラミング仕様は、「kadai45b.txt」を参照のこと。


```
/* ----- */  
/* A. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */  
/* ----- */
```

```
/* ----- */  
/* B. ここにプログラムし、課題を完成させる。 */  
/* ----- */
```