

プログラム作成技術課題

設計製作回路、持参コンピュータおよび制御対象回路を組み合わせたコンピュータシステムを作り、【課題】を実行する制御プログラムを完成させなさい。

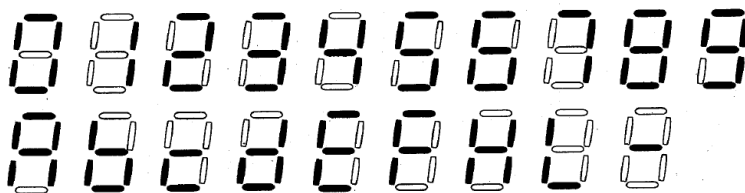
注) 課題は何番から行っても良い。審査員によるチェックをうける。もし、審査員が他の競技者の動作確認をしている場合は、その課題をマイコンに書き込んだまま、次の課題に取り掛かり、審査員の手が空いた時に審査を受ける。入力基板の操作は、審査員の指示に従い競技者本人が行う。

【初期状態】それぞれの課題において、初期状態は以下の通りとする。

- (ア) タクトスイッチ赤 (SW1)・・・「OFF」(押していない時 5V を出力、押したとき 0V を出力)
- (イ) タクトスイッチ黒 (SW2)・・・「OFF」(押していない時 5V を出力、押したとき 0V を出力)
- (ウ) トグルスイッチ (SW3)・・・「下」(レバーが下の時 5V を出力、レバーが上の時 0V を出力)
- (エ) 7セグメント LED・・・「無点灯」(左右ともに何も表示していない)
- (オ) DC モータ・・・「停止状態」(軸を上に向けたとき、時計回りを“正転”とする)
※遮蔽板側から見て、時計回り。

- (カ) ステッピングモータ・・・「停止状態」(軸を上に向けたとき時計回りを“正転”とする)
- (キ) 圧電ブザー・・・「無音状態」
- (ク) フルカラーLED・・・「無点灯」

【7セグメント LED の表示パターン】7セグメント LED の 16 進数、“H”、“L”、“-” (マイナス) の表示パターンは以下の通りとする。また、小数点を表示指示する場合もある。



【数値の表示について】

課題中で、小数点付きの数値を表示するために、
左側の 7セグメント LED の Dp を使用する場合があります。
右の図は“2.5”の表示例である。必要でない場合は、



Dp は点灯してはならない。また、課題中、特に指示がなければ、10 進数で数値を表示するものとする。

【DC モータの回転】DC モータの回転は、制御対象基板②上のドライバ AE-DRV8835-S によって制御できる。ドライバの入力ピンは AN1 及び AN2 であり、それらの入力値によって正転、逆転、ブレーキを制御できる。AN1 及び AN2 には D フリップフロップ (CD74HC574E) のデジタル出力 Q6 及び Q7 が接続されており、Q6 及び Q7 の出力値の HIGH もしくは LOW が AN1 及び AN2 に入力されている。AN1 及び AN2 の値により出力される AOUT1 及び AOUT2 の出力を PWM 制御することにより DC モータの回転速度を制御できる。但し、回転方向については、“正転”は軸を上に向けたとき、時計回りの方向の回転を意味し、その逆向きに回転する事を“反転”と表現する。また、DC モータの低速回転および高速回転は、目でみて確認できればよい。また DC モータの軸に接続のフォトインタラプタによって回転する遮蔽板の有無を確認することで回転数をカウントできる。

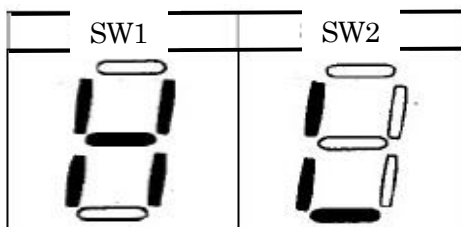
【ステッピングモータの回転】ステッピングモータの回転は、制御対象基板②上の FET1 (パワーMOSFET (2SK2796))、FET2 (〃)、FET3 (〃)、FET4 (〃) を励磁することで制御できる。FET1～FET4 は D フリップフロップ (CD74HC574E) のデジタル出力 Q0, Q1, Q2, Q3 が接続されており、それら出力ピン Q0, Q1, Q2, Q3 に対する入力ピン D0, D1, D2, D3 及び CK に必要な入力信号を与えることで回転を制御できる。励磁方式については、特に指定しない。回転方向については、“正転”は軸を上に向けたとき、時計回りの方向の回転を意味し、その逆向きに回転することを“反転”と表現する。

【フルカラーLED の点灯】フルカラーLED は、制御対象基板②上のトランジスタアレイ (TBD62783APG) の出力 Q1、Q2、Q3 を介して、それぞれ赤 (R)、青 (B)、緑 (G) を点灯できる。

※各課題に指定された動作をするプログラムを作りなさい。但し、各課題の動作条件以外の操作では、動作してはならない。

【課題】

1. 初期状態で、トグルスイッチ SW3 を上側にして、タクトスイッチ SW1（赤）を押している間、7セグメント LED の一の位に“H”と表示させ、タクトスイッチ SW2（黒）を押している間、7セグメント LED に“L”と表示するプログラムを作成せよ。



2. 初期状態で、トグルスイッチ SW3 を上側にする、と、7セグメント LED の表示が、“00”から“15”まで、約1秒毎にカウントアップし、“15”で止まる。1秒の時間は正確で無くてもよい。
3. 初期状態で、タクトスイッチ SW1（赤）を押すたびに7セグメント LED の一の位の表示が“1”から順に“2”，“3”，“4”，“5”，“6”，“7”，“8”，“9”までカウントアップし、更に“1”からカウントアップを繰り返す。チャタリングに考慮したプログラムを作成すること。
4. SW1、SW2、SW3 の状態でフルカラーLED の点灯状態を変化させよ。但し、下表の条件とする。

SW3	SW1（赤）	SW2（黒）	フルカラーLED
下	すべての状態		消灯
上	押していない	押していない	緑点灯
上	押していない	押している間	黄点灯
上	押している間	押していない	水色点灯
上	押している間	押している間	白点灯

5. 初期状態で、トグルスイッチ SW3 を上側にする、と DC モータが低速で回転する。その後に、タクトスイッチ SW1（赤）を1回押すと高速で回転する。再度、タクトスイッチ SW1（赤）を1回押すと低速で回転する。その後に、トグルスイッチ SW3 を下側にする、と停止するプログラムを作成せよ。ただし、高速回転、低速回転の違いは、目視により確認できれば良い。回転は、正転でも、反転でもよい。
6. 初期状態で、タクトスイッチ SW1（赤）を押すとブザーを鳴らし、一秒後にステッピングモータを正転1回転し停止。1秒後に逆転2回転して停止させよ。
7. 初期状態で、トグルスイッチ SW3 を上側にする、と、DC モータが低速で正回転する。フォトセンサでその回転数を1，2，3・・・9とカウントし、1回転ごとにブザー音を鳴らしなさい。ブザーが9回鳴った後に、DC モータを停止させる。
8. 初期状態で、トグルスイッチ SW3 を上側にする、と、測距センサは距離測定を開始し、測定距離を cm 単位で7セグメント LED に表示する。例えば、測定値が12cm の場合は、“12”と表示する。また同時に、下記のとおり、距離測定値に応じてフルカラーLED を点灯すること。なお、トグルスイッチ SW3 を下側にする、と距離測定を終了し、7セグメント LED の表示は、無灯にする。
但し、距離測定値の誤差は1 cm まで認める。(例: 12 cm 表示の時、実測 11 以上 13 cm 以下)

距離測定の値	フルカラーLED
4cm 以上 8cm 未満の範囲	赤点灯
8cm 以上 13cm 未満の範囲	黄点灯
13cm 以上 16cm 以下の範囲	青点灯