

注意：令和6年度の制御対象基板を使用しております。

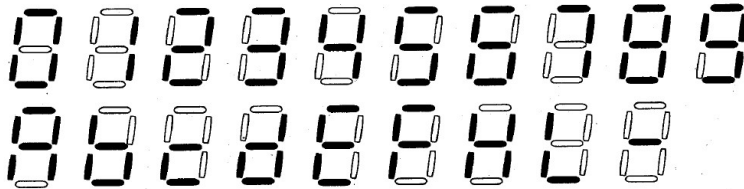
令和7年度 第23回高校生ものづくりコンテスト 佐賀県大会

プログラム作成技術課題

【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 (PSW1)・・・「OFF」(押していない時 5V を出力、押したとき 0V を出力)
- (イ) タクトスイッチ青 (PSW2)・・・「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 (TSW1)・・・「下」(レバーが下の時 5V を出力、レバーが上の時 0V を出力)
- (エ) ジョイスティック (JOY)・・・「中心」操作をしていない状態
- (オ) 7セグメントLED・・・「無点灯」(左右ともに何も表示していない)
- (カ) 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)
- (キ) 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)
- (ク) 圧電ブザー・・・「無音状態」
- (ケ) 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る。
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。

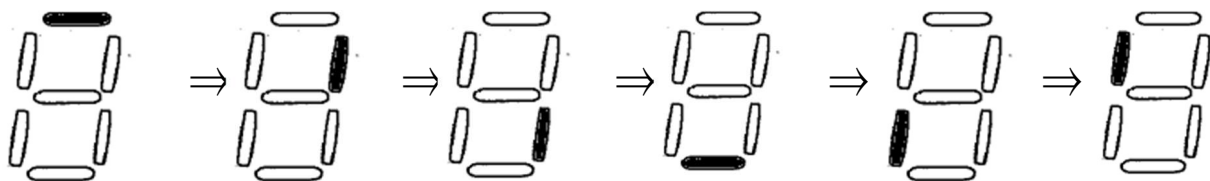
また、各スイッチの動作で、チャタリングを考慮した制御を行うこととし、操作は、審査員の指示に従い、競技者自身が行うこととする。

【課題】

1. 初期状態で、トグルスイッチ TSW 1 を上側にして、タクトスイッチ PSW1 (赤) を押すと 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 PSW2 (青) を押すと 7 セグメント LED に “L” と表示するプログラムを作成せよ。

PSW1	PSW2

2. 初期状態で、タクトスイッチ PSW1 (赤) を一度押すと、7 セグメント LED の一の位に下図の順番で表示させよ。表示時間は、目視で確認できればよい。



最初から繰り返す。

3. 初期状態で、タクトスイッチ PSW1 (赤) を押すたびに 7 セグメント LED の表示が “01” から順に “02”, “03”, “04”, “05”, “06”, “07”, “08”, ・ ・ “20” までカウントアップし、更に “01” からカウントアップを繰り返す。
4. PSW1 (赤)、PSW2 (青)、TSW1 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。

TSW1	PSW1 (赤)	PSW2 (青)	フルカラーLED
下	押していない	押していない	消灯
下	押していない	押している間	赤点灯
下	押している間	押していない	青点灯
下	押している間	押している間	紫点灯
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、タクトスイッチ PSW2 (青) 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 秒後にブザーを鳴らし、逆転 1 回転して停止させよ。
6. 初期状態で、トグルスイッチ TSW 1 を上側にする、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、フルカラーLED を一回点滅させる。ブザーが 9 回鳴った後に、DC モータを停止させる。回転は、正転でも、反転でもよい。

7. 初期状態で、トグルスイッチ **TSW 1** を上側にすると、7セグメント **LED** に “ 0 ” を表示する。
ジョイスティック **JOY** の右側への操作量で、“ 0 ” → “ 1 ” → “ 2 ” → “ 3 ” → “ 4 ” → “ 5 ” (最大) と変化させる。
ジョイスティック **JOY** の左側への操作量で、“ 0 ” → “ - 1 ” → “ - 2 ” → “ - 3 ” → “ - 4 ” → “ - 5 ” (最大) と変化させる。
右側への操作では十の位はブランクとし、左側への操作では “ - ” (マイナス) を表示させる。
トグルスイッチ **TSW 1** を下側に戻すと、7セグメント **LED** の表示を保持する。
8. 初期状態で、ステッピングモータが 1 2 時の位置にある。
ジョイスティック **JOY** を大きく右側へ操作すると、ステッピングモータが 3 時の位置に回転し停止する。
次いで、ジョイスティック **JOY** を大きく下側へ操作すると、ステッピングモータが 6 時の位置に回転し停止する。
次いで、ジョイスティック **JOY** を大きく左側へ操作すると、ステッピングモータが 9 時の位置に回転し停止する。
次いで、ジョイスティック **JOY** を大きく上側へ操作すると、ステッピングモータが 1 2 時の位置に回転し停止する。
ここでの各操作は、ステッピングモータの停止後に行う。