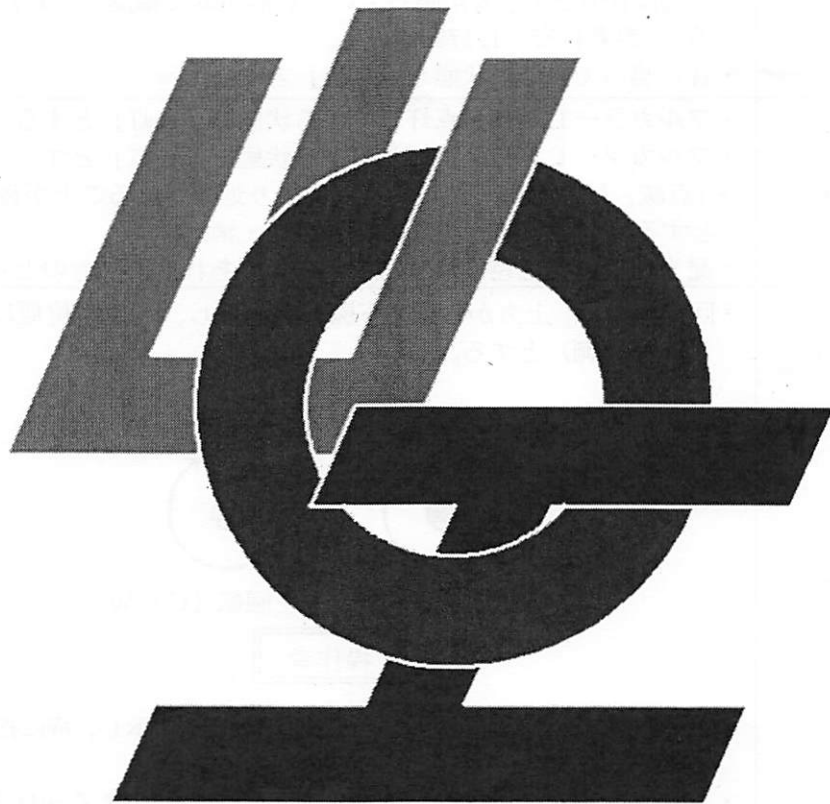
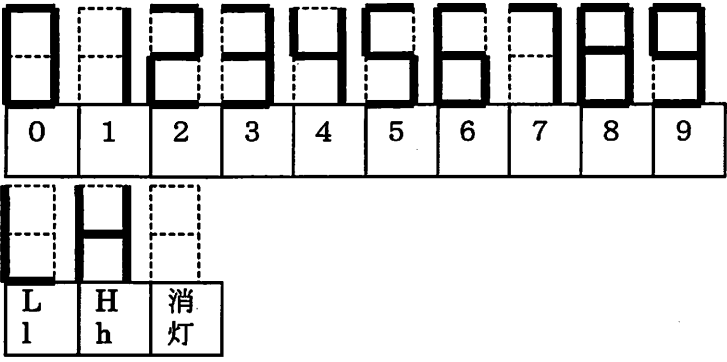
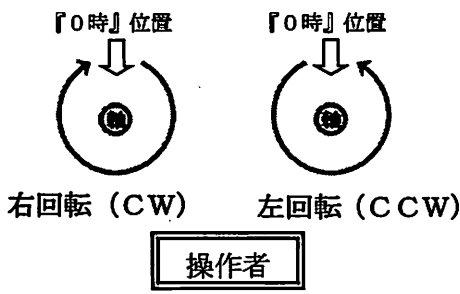


令和4年度
「高校生ものづくりコンテスト」
電子回路組立部門
第18回山口県大会
プログラム課題

(令和5年1月28日)



1. 入出力の表現と動作状態

対象	表現と動作
タクトスイッチ	・押した状態を「ON」とする。 ・押さない状態を「OFF」とする。 ・「ON→OFF」は、押して離れた時に反応する事を示す。
トグルスイッチ	・上側（操作者から遠い側）に倒した状態を「ON」とする。 ・下側（操作者に近い側）に倒した状態を「OFF」とする。
フォトインタラプタ	・遮へい物ありを「ON」とする。 ・遮へい物なしを「OFF」とする。 ・「ON→OFF」は、遮光板を差して抜いた時に反応する事を示す。
7セグメントLED	・表示パターンは以下とする。  The diagram shows a 7-segment LED display with digits 0 through 9 and letters L, H, and a blank state (消灯) represented by a box with 'l', 'h', and a blank space respectively.
圧電サウンダ	・音階は任意とし、音が鳴っている状態が耳で確認できればよいものとする。（参考目安：1,175Hz） ・音が鳴っていない状態を「無音」とする。
フルカラーLED	・フルカラーLEDが点灯している状態を「点灯」とする。 ・フルカラーLEDが消灯している状態を「消灯」とする。 ・「点滅」は、点灯・消灯が交互に繰り返えされることが確認できるものとする。（参考目安：0.5秒毎に点灯・消灯） ・発光色は、指定色に近似した色合いであればよいものとする。
DCモータ ステッピングモータ	・回転方向は、上方から見て下図の方向とし、『0時』位置は上側（操作者から遠い側）とする。  The diagram shows two circular arrows representing clockwise (CW) and counter-clockwise (CCW) rotation. A box labeled '操作者' (Operator) is positioned below the arrows, indicating the operator's position relative to the motor. ・各モータの初期位置および回転方向は課題で示し、特に指示無き場合は不問とする。 ・ステッピングモータの回転速度は目視で確認できる速度とする。

2. 初期状態

それぞれの課題に於ける初期状態を以下に示す。

ただし、別途指示されている課題は、その指示を優先する。

対象	初期状態
タクトスイッチ	「OFF」(押さない状態)とする。
トグルスイッチ	「OFF」(下側＝操作者に近い側)とする。
フォトインタラプタ	「OFF」(遮へい物なし)とする。
圧電サウンダ	「無音」とする。
7セグメントLED	左右とも「消灯」(無点灯)とする。
フルカラーLED	「消灯」(無点灯)とする。
DCモータ	停止の状態とする。
ステッピングモータ	「0時」で停止の状態とする。

3. プログラム作成課題

次ページ以降にプログラム作成課題を示す。

各課題で示された動作を行うプログラムを作成せよ。

- ※ 課題は、電源投入後の操作を示す。
- ※ 各課題においては、指示された内容以外の操作は行わない。
- ※ 各課題においては、指示された出力回路以外は変化しない。
- ※ 題意としない制御対象については、すべて初期状態とする。
- ※ スイッチ等のチャタリングによって誤動作が生じないように考慮する。

各課題は、作成途中(完全動作に至らない状態)のものは評価の対象としない。

課題1 (配点：1)

【 保存ファイル名： kadai1 】

- ① トグルスイッチを「ON」にすると DC モータが『右回転』する。(回転速度不問)
- ② トグルスイッチを「OFF」にすると DC モータが回転を『停止』する。
- ③ ①、②は繰り返し行えるものとする。

課題2 (配点：2)

【 保存ファイル名： kadai2 】

- ① フォトインタラプタを「OFFからONに」または「ONからOFFに」入力を切り替えると、フルカラーLED が約3秒間『白色に点灯』した後『消灯』する。
- ② フルカラーLED が消灯後、そのままフォトインタラプタを「ON」または「OFF」にし続けてもフルカラーLED は動作しないものとする。
- ③ フルカラーLED が点灯中に再度①の動作を行うと点灯時間が更新され、再度①の動作を行った時点から約3秒間『白色に点灯』を続けた後『消灯』する。

課題3 (配点：2)

【 保存ファイル名： kadai3 】

- ① トグルスイッチを「ON」にすると、圧電サウンダが『低音』で鳴り続ける。
- ② 圧電サウンダが『低音』で鳴り続けている状態で、フォトインタラプタを「ON」にすると、圧電サウンダの音程が『高音』に変化し、フォトインタラプタを「OFF」にすると『低音』に戻る。
※圧電サウンダの音程は、耳で変化していることを確認できればよいものとする。
- ③ ②は繰り返し行えるものとする。
- ④ トグルスイッチを「OFF」にすると、圧電サウンダが鳴り止む。

課題4 (配点：3)

【 保存ファイル名： kadai4 】

- ① 電源を投入すると、DC モータが『中速回転』する。(回転方向不問)
- ② タクトスイッチ (黄) を「ON」にしている間、DC モータの回転速度が『高速回転』に変化し、タクトスイッチ (黄) を「OFF」にすると、DC モータの回転速度が『中速回転』に戻る。
※DC モータの回転速度は、目で変化していることを確認できればよいものとする。
- ③ タクトスイッチ (赤) を「ON」にしている間、DC モータの回転速度が『低速回転』に変化し、タクトスイッチ (赤) を「OFF」にすると、DC モータの回転速度が『中速回転』に戻る。
- ④ ②、③は順不同で繰り返し行えるものとし、②と③は同時に操作すると③の動作が優先されるものとする。

課題5 (配点: 3)

【 保存ファイル名: kadai5 】

- ① 電源を投入すると、7セグメントLEDが『LL』を表示する。
- ② タクトスイッチ(黄)を「ON」にしている間、右7セグメントLEDが『H』に変化し、タクトスイッチ(黄)を「OFF」にすると、右7セグメントLEDが『L』に戻る。
- ③ タクトスイッチ(赤)を「ON」にしている間、左7セグメントLEDが『H』に変化し、タクトスイッチ(赤)を「OFF」にすると、左7セグメントLEDが『L』に戻る。
- ④ ②、③は順不同で繰り返し行えるものとし、②と③は同時に操作できるものとする。

課題6 (配点: 3)

【 保存ファイル名: kadai6 】

- ① 電源を投入すると、フルカラーLEDが『赤色に点灯』する。
- ② タクトスイッチ(赤)を「ON→OFF」すると、フルカラーLEDの点灯状態が下記の様に変化する。

約3秒間『赤色点灯』→ 約3秒間『青色点灯』→ 約3秒間『青色点滅』→『赤色点灯』

- ③ ②は繰り返し行えるものとし、②の動作中はタクトスイッチ(赤)を操作しても動作しないものとする。

課題7 (配点: 4)

【 保存ファイル名: kadai7 】

- ① トグルスイッチが「OFF」の状態、フォトインタラプタを「ON→OFF」にすると、圧電サウンダが1秒毎に『ド、レ、ミ、ファ、ソ、ラ、シ、(高)ド』と「音階を上げながら」音を鳴らす。音階は下記の「圧電サウンダ音程表」を参考とし、音程の正確さは問わない。
- ② トグルスイッチが「ON」の状態、フォトインタラプタを「ON→OFF」にすると、圧電サウンダが1秒毎に『(高)ド、シ、ラ、ソ、ファ、ミ、レ、ド』と「音階を下げながら」音を鳴らす。
- ③ 圧電サウンダが発音中は、トグルスイッチ、フォトインタラプタを操作しても変化しないものとする。

――― 圧電サウンダ音程表 ―――

ド: 523.251 [Hz]	ソ: 783.991 [Hz]
レ: 587.330 [Hz]	ラ: 880.000 [Hz]
ミ: 659.255 [Hz]	シ: 987.767 [Hz]
ファ: 698.456 [Hz]	(高)ド: 1046.502 [Hz]

課題8 (配点: 6)

【 保存ファイル名: kadai8 】

- ① 電源を投入すると、7セグメントLEDが『00』を表示する。
- ② タクトスイッチ (黄) を「ON→OFF」すると、右7セグメントLEDが1ずつカウントアップする。

『0』→『1』→『2』・・・『8』→『9』→『0』→『1』・・・

- ③ タクトスイッチ (赤) を「ON→OFF」すると、左7セグメントLEDが1ずつカウントアップする。

『0』→『1』→『2』・・・『8』→『9』→『0』→『1』・・・

- ④ ②、③は順不同で行えるものとする。
- ⑤ トグルスイッチを「ON」にすると、7セグメントLEDの表示が、直前に表示されていた右7セグメントLEDと左7セグメントLEDの積に変化する。

―― 7セグメントLED表示変化 参考例 ―――

トグルスイッチ「OFF」時		トグルスイッチ「ON」時
『11』	→	『01』
『99』	→	『81』

- ⑥ トグルスイッチを「OFF」にすると、7セグメントLEDが『00』を表示する。

課題9 (配点: 8)

【 保存ファイル名: kadai9 】

初期状態として、ステッピングモータの向きは『0時』位置とする。

- ① 電源を投入すると、7セグメントLEDが『00』を表示する。
- ② タクトスイッチ (黄) を「ON→OFF」すると、7セグメントLEDが1ずつカウントアップする。カウントアップの上限は『11』とし、『11』の状態ではタクトスイッチ (黄) を操作しても変化しないものとする。

『00』→『01』→『02』・・・『09』→『10』→『11』

- ③ 7セグメントLEDのカウントが1以上の時、タクトスイッチ (赤) を「ON→OFF」すると、約1秒毎に7セグメントLEDが1ずつカウントダウンし、『00』になると同時にカウントダウンが停止する。
- ④ ②、③は繰り返し行えるものとする。
- ⑤ ステッピングモータをアナログ時計の短針に見立て、②、③の動作で7セグメントLEDの値がカウントアップまたはカウントダウンすると同時に、ステッピングモータが表示された時間の方向を指す。回転方向はカウントアップ時に右回転、カウントダウン時に左回転とする。(回転速度不問)

課題10 (配点：8)

【 保存ファイル名： kadai10 】

初期状態として、ステッピングモータの向きは『0時』方向とする。

- ① 電源を投入するとフルカラーLEDが『白色に点灯』する。
- ② タクトスイッチ (黄) を「ON→OFF」する度に、ステッピングモータが約30度『右回転』する。(回転速度不問)
- ③ タクトスイッチ (赤) を「ON→OFF」する度に、ステッピングモータが約30度『左回転』する。(回転速度不問)
- ④ ②, ③は順不同で繰り返し操作できるものとする。
- ⑤ ステッピングモータの指す方向によって、下記の表と図の様にフルカラーLEDの点灯色が切り替わる。

ステッピング モータ方向	315度～45度	45度～135度	135度～225度	225度～315度
LED点灯色	『白色』	『赤色』	『緑色』	『青色』

