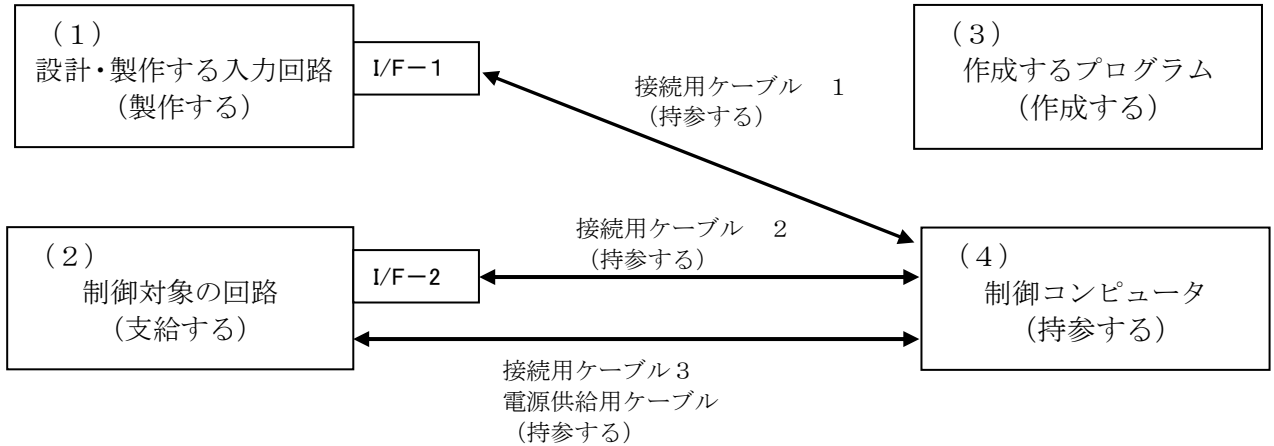


平成 24 年度 高校生ものづくりコンテスト関東地区予選会 電子回路組立部門 課題

1 システム構成

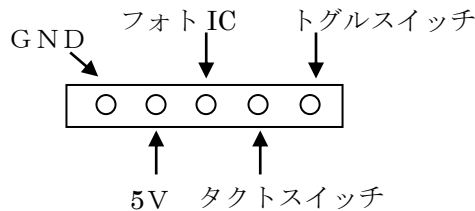
制御コンピュータ (4) に、設計・製作する入力回路 (1) と制御対象回路 (2) を接続し、その制御プログラム (3) を制作し、コンピュータ制御システムを完成させる。



2 設計・製作する入力回路

以下の①から③の条件を満たした回路を設計し、完成させなさい。

- ① 下図に示したフォト IC ダイオード (以下、フォト IC)、タクトスイッチ、トグルスイッチによる入力回路を設計・製作する。
- ② 支給する方眼紙 (A4) に回路図を描き提出する。
- ③ 支給された部品を使って設計した回路を製作する。



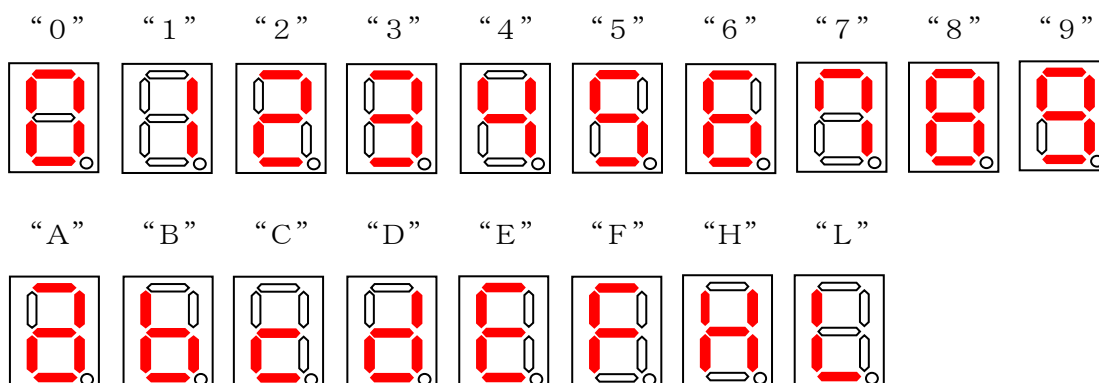
設計製作する回路のコネクタピン配置図 (基板上)

- ④ トグルスイッチは、製作した入力回路の部品面の 'H' 側に、配付されるシールを貼る。

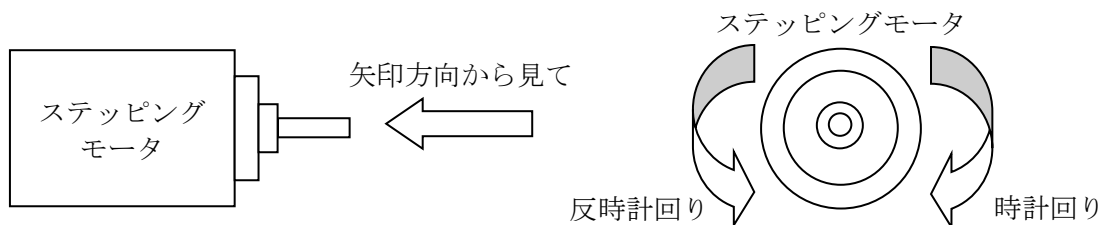
3 作成するプログラム

以下の条件を満たすプログラム（課題 1～7）を完成させなさい。

① 7セグメント LED に表示させる数値およびアルファベットについては、以下のとおりとする。



② ステッピングモータの時計回り、反時計回りは、以下のとおりとする。



③ ステッピングモータの回転は、目視および触って確認できることとする。

④ それぞれの課題において、フォト IC およびタクトスイッチ、トグルスイッチの状態を表す文中の表現は、以下のとおりとする。

(ア) フォト IC

- 「受光」・・・フォト IC が光を受光している状態
- 「遮光」・・・フォト IC が光を遮光されている状態
- 「遮光→受光」・・・フォト IC が光を 1 回遮光して、受光した状態

(イ) タクトスイッチ

- 「ON」・・・タクトスイッチを押している状態
- 「OFF」・・・タクトスイッチを離している状態
- 「ON→OFF」・・・タクトスイッチを 1 回押して離れた状態

(ウ) トグルスイッチ

- 「H」・・・トグルスイッチのレバーが H 側（シール添付あり）に倒れている状態
- 「L」・・・トグルスイッチのレバーが L 側（シール添付なし）に倒れている状態

⑤ それぞれの課題において、特に指定がない場合の初期状態は以下のとおりとする。

- (ア) フォト IC・・・「受光」
- (イ) タクトスイッチ・・・「OFF」
- (ウ) トグルスイッチ・・・「L」側
- (エ) ステッピングモータ・・・「停止」

⑥ 各課題において、対象となっていない制御物は動作させない。

課題 1

右の7セグメントLEDに“2”～“8”まで偶数(2→4→6→8)を表示する。“8”まで表示したら、その状態で停止する。

(プログラムの条件)

- 右の7セグメントLEDの初期表示は“2”とする。
- 左の7セグメントLEDは何も表示しない。
- 表示の変化は、およそ1秒間隔とする。

課題 2

トグルスイッチが「H」のとき、左の7セグメントLEDに“1”～“9”まで奇数(1→3→5→7→9→1…)を表示する。

(プログラムの条件)

- 左の7セグメントLEDの初期表示は“1”とする。“9”の次は“1”に戻る。
- トグルスイッチが「L」のとき、直前の状態を保つ。
- 表示の変化は、およそ1秒間隔とする。
- 右の7セグメントLEDには何も表示しない。

課題 3

フォトICが「遮光」のとき、ステッピングモータは回転している。

(プログラムの条件)

- フォトICが「受光」のとき、ステッピングモータが停止する。
- ステッピングモータは、時計周りに回転する。
- 左右の7セグメントLEDには何も表示しない。

課題 4

タクトスイッチが「ON→OFF」された回数を、2桁の10進数でカウントし、左右の7セグメントLEDに表示する。左右の7セグメントLEDは、“00”→“01”→“02”→…→“10”の順に変化する。

(プログラムの条件)

- 左右の7セグメントLEDの初期表示は“00”とする。“10”の次は“00”に戻る。
- タクトスイッチを1回「ON→OFF」すると“+1”カウントされる。
- 7セグメントLEDの表示は、「OFF」した瞬間に“+1”される。
- 左右の7セグメントLEDの表示は、違和感なく同時に表示する。

課題 5

トグルスイッチが「H」のとき、ステッピングモータが回転する。ただし、フォト IC が「受光」のとき時計回りに回転し、フォト IC が「遮光」のとき反時計回りに回転する。また、右の7セグメント LED にトグルスイッチの状態「H」、「L」を表示する。

(プログラムの条件)

- ・ トグルスイッチが「L」のとき、ステッピングモータは停止している。
- ・ トグルスイッチが「H」のときのみ、フォト IC の「受光」及び「遮光」の動作を行う。
- ・ 左の7セグメント LED には何も表示しない。

課題 6

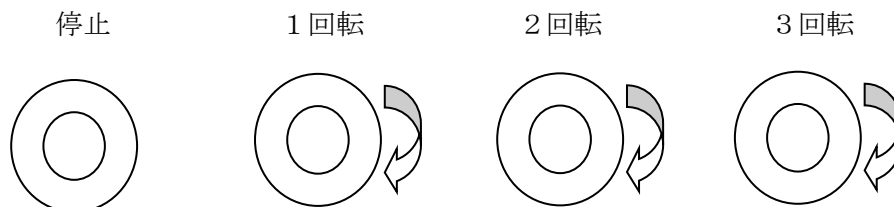
トグルスイッチが「H」のとき、右の7セグメント LED に表示されている数字だけ、ステッピングモータが時計回りに回転し、停止する。

(プログラムの条件)

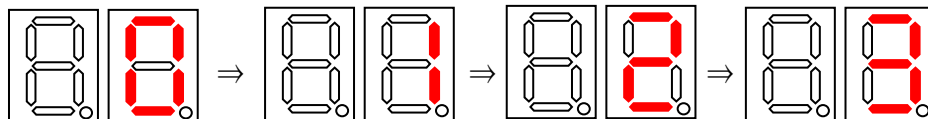
- ・ トグルスイッチが「L」のとき、タクトスイッチを1回「ON→OFF」すると“+1”カウントされる。
- ・ 7セグメント LED の表示は、「ON」した瞬間に“+1”される。
- ・ ステッピングモータ回転時は、トグルスイッチの状態を「H」に保つ。
- ・ 初期状態は、ステッピングモータは停止、右の7セグメント LED には“0”が表示されている。
- ・ 左の7セグメント LED には何も表示しない。
- ・ 動作は3回転まで行えばよい。

(参考)

トグルスイッチ
「H」



タクトスイッチ
「ON→OFF」
※トグルスイッチ
「L」のときのみ



課題 7

タクトスイッチを「ON」するたびに、左の7セグメントLEDが「1」と「2」を交互に表示する。表示されている数値が「1」のときに、フォトICの光を遮光すると、ステッピングモータが時計回りに低速に回転する。さらに、トグルスイッチを「H」にすると、高速に回転する。

「2」のときに、フォトICの光を遮光すると、ステッピングモータが反時計回りに低速に回転する。さらに、トグルスイッチを「H」にすると高速に回転する。

(プログラムの条件)

- ・ タクトスイッチを「ON」した瞬間に状態が移る。
- ・ ステッピングモータが停止しているときのみ、タクトスイッチを「ON」する。
- ・ 左の7セグメントLEDの初期表示は「1」とする。「2」の次は「1」に戻る。
- ・ 右の7セグメントLEDには何も表示しない。

状態遷移図 (参考)

