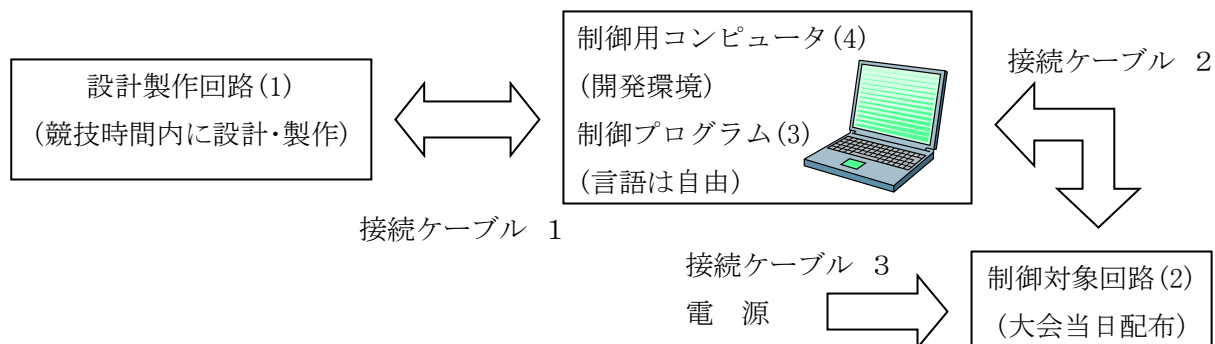


高校生ものづくりコンテスト関東地区予選会(千葉)
電子回路組立部門 課題

1 システム構成

『制御用コンピュータ(4)』に『設計製作回路(1)』と『制御対象回路(2)』を接続し、その『制御プログラム(3)』を作成し、コンピュータ制御システムを完成させる。

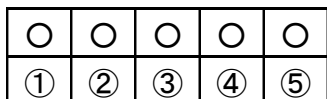


2 設計・製作する回路

以下の条件を満たす入力回路を設計・製作しなさい。

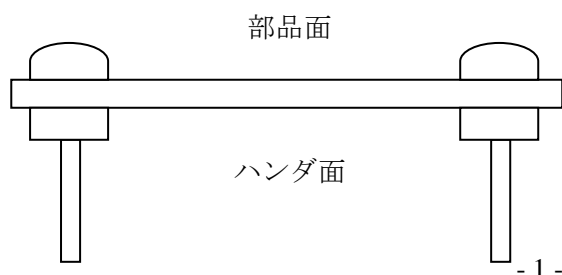
- (1) 下図に示したタクトスイッチ、トグルスイッチ、フォトICダイオード（以下、フォトIC）による入力回路を設計・製作する。

ICピッチ1列5ピン



①	GND	②	5V	③	タクトスイッチ
④	トグルスイッチ	⑤	フォトIC		

- (2) 支給される方眼紙(A4)に入力回路図を書く。
 (3) 支給された部品を使用して、設計した入力回路を製作する。
 (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、配布されるシールを貼る。
 また、固定用金具については、はんだ付けすること。
 (5) 入力回路の支持に用いるネジおよびナットは、以下のように取り付ける。

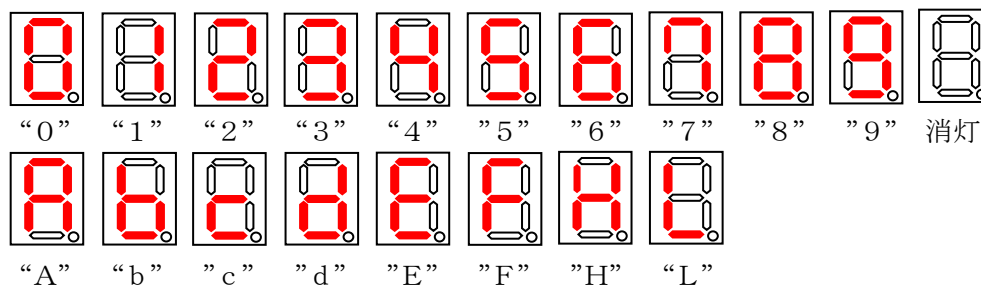


3 作成するプログラム

課題1から課題7のプログラムを完成させなさい。

(1) 7セグメントLEDの表示は以下のようにする。

ア 表示状態(赤が点灯状態)

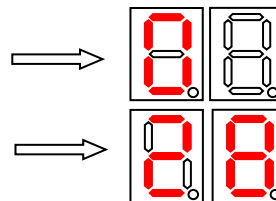


イ 左右の表示

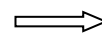
左右の指示がある場合には、指示された側に表示させること。指示がない場合には、2桁で表示させること。

例)

左側の7セグメントLEDに“0”を表示

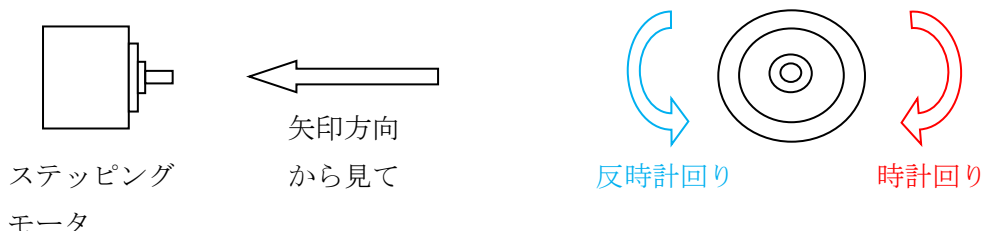


7セグメントLEDに“28”を表示



(2) 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。

また、時計回りおよび反時計回りは以下のとおりとする。



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

ア タクトスイッチ

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

イ トグルスイッチ

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

ウ フォトIC

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

(4) それぞれの課題において、初期状態は以下のとおりとする。

ア タクトスイッチ・・・「OFF」

イ トグルスイッチ・・・「L」側

ウ フォトIC・・・「受光」

エ ステッピングモータ・・・「停止」

オ 7セグメントLED・・・「消灯」

ただし、課題に初期表示の指示がある場合には、それに従うこと。

(5) 各課題において、対象となっていない制御物は動作または表示させない。

(6) 課題の中にある動作概要図については、おおよその流れが図示してある。条件の詳細については、課題文章のとおり動作させる。

課題1

- (1) プログラムを実行すると、右側の7セグメントLEDに“L”と“H”がおよそ1秒間隔で、交互に表示される。
- (2) プログラムを実行したとき、初めに表示されるのは“L”とする。
- (3) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。

課題2

- (1) 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。
- (2) トグルスイッチが「H」のとき、ステッピングモータが時計回りに回転する。
- (3) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。

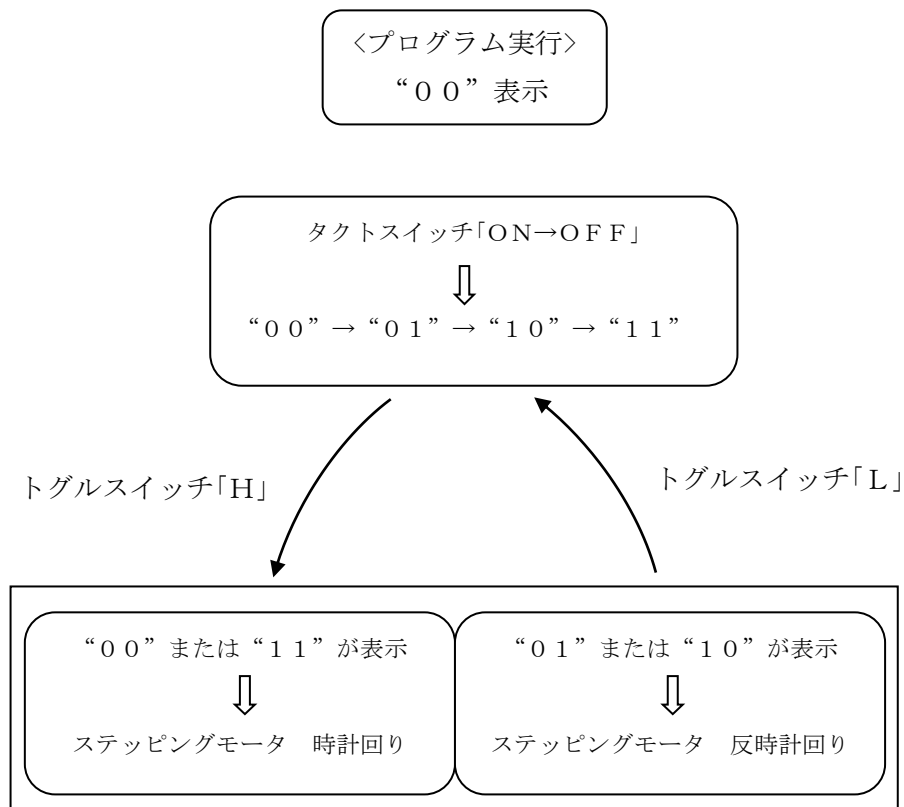
課題3

- (1) タクトスイッチが「ON」のとき、左側の7セグメントLEDの表示が、およそ1秒間隔で、“0”から“9”まで変化する。“9”のつぎは“0”が表示される。この動作は、繰り返し実行できるものとする。
 - ア 最初にプログラムを実行したきの初期表示は“0”とする。
 - イ 「0」から「9」まで変化するとは、数値が1ずつ増加することをいう。
- (2) タクトスイッチが「OFF」のとき、左側の7セグメントLEDの表示は、直前の表示で停止する。
- (3) 再度、タクトスイッチを「ON」すると、表示された数値から(1)の動作がはじまる。
- (4) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。

課題4

- (1) タクトスイッチを「ON→OFF」するたび、7セグメントLEDの表示が“00”→“01”→“10”→“11”の順番に変化する。“11”のつぎは“00”が表示される。この動作は、繰り返し実行できるものとする。
- ア 最初にプログラムを実行したきの初期表示は“00”とする。
 - イ 7セグメントLEDの表示は、タクトスイッチを押した瞬間に変化する。
- (2) トグルスイッチを「H」にしたとき、表示状態により、ステッピングモータが以下のように回転する。トグルスイッチを「L」にすると、ステッピングモータは停止する。
- ア 表示が“00”または“11”のとき、時計回りに回転する。
 - イ 表示が“01”または“10”のとき、反時計回りに回転する。
- (3) (2)の動作をしているとき、7セグメントLEDの表示は維持される。また、ステッピングモータが回転しているとき、タクトスイッチの入力は受け付けない。
- (4) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。

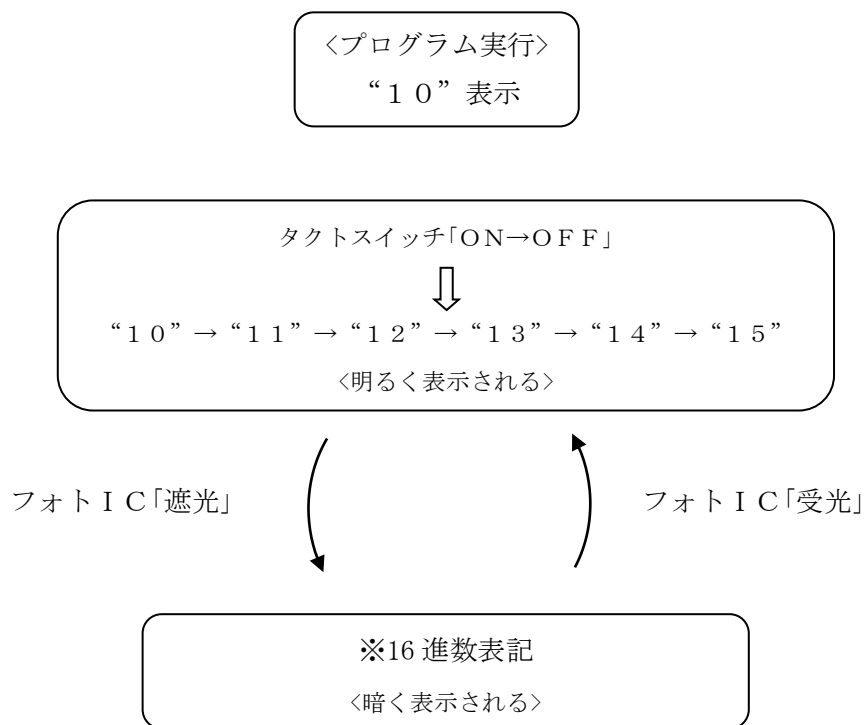
動作概要図



課題5

- (1) タクトスイッチを「ON→OFF」するたび、7セグメントLEDの表示が、10進数の“10” → “11” → “12” → “13” → “14” → “15”の順番に変化する。“15”のつぎは“10”が表示される。この動作は、繰り返し実行できるものとする。
 - ア 最初にプログラムを実行したきの初期表示は“10”とする。
 - イ 7セグメントLEDの表示は、タクトスイッチを押した瞬間に変化する。
- (2) フォトICが「遮光」されると、表示されている10進数の16進数表記が、左側の7セグメントLEDに表示される。右側の7セグメントLEDは消灯する。
- (3) (2)の動作をしているとき、タクトスイッチの入力は受け付けない。
- (4) フォトICが「受光」されると、7セグメントLEDが10進数表記にもどる。
- (5) 7セグメントLEDは、フォトICが「遮光」されている間は、暗く表示される。「受光」されると、もとの明るさに戻る。
- (6) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。

動作概要図



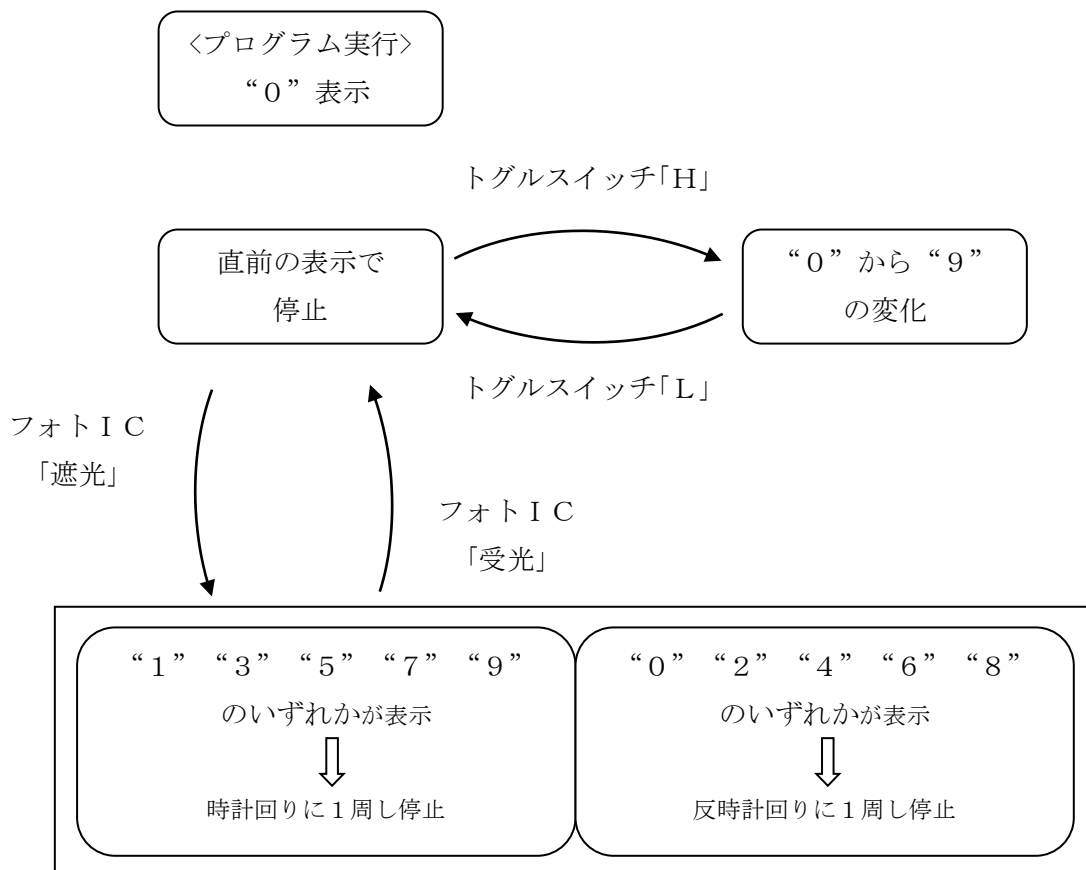
※10進数表記から16進数表記への変換は、以下のとおりとする。

“10”	→	“A”	“11”	→	“b”
“12”	→	“c”	“13”	→	“d”
“14”	→	“E”	“15”	→	“F”

課題6

- (1) トグルスイッチが「H」のとき、右側の7セグメントLEDの表示が、およそ1秒間隔で、“0”から“9”まで変化する。“9”のつぎは“0”が表示される。この動作は、繰り返し実行できるものとする。
 - ア 最初にプログラムを実行したきの初期表示は“0”とする。
 - イ “0”から“9”まで変化するには、数値が1ずつ増加することをいう。
- (2) トグルスイッチが「L」のとき、右側の7セグメントLEDの表示は、直前の表示で停止する。
- (3) 表示が停止しているとき、フォトICを「遮光→受光」とすると、表示状態により、ステッピングモータが、以下のように動作する。
 - ア 表示が“1” “3” “5” “7” “9”のいずれかのとき、時計回りに1回転(1周)し停止する。
 - イ 表示が“0” “2” “4” “6” “8”のいずれかのとき、反時計回りに1回転(1周)し停止する。
 - ウ ステッピングモータは、フォトICを遮光した瞬間に、回転を始めること。
- (4) (3)は、再びトグルスイッチを「H」から「L」にしなければ、再度実行されない。また、(3)の動作をしているとき、7セグメントLEDの表示は維持される。
- (5) 再度、トグルスイッチを「H」すると、表示された数値から(1)の動作がはじまる。
- (6) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。

動作概要図



課題7

- (1) タクトスイッチを「ON→OFF」するたびに、7セグメントLEDの表示が、図の①→②→③→④の順に変化する。④のつぎは①に移る。この動作は、繰り返し実行できるものとする。



- ア 最初にプログラムを実行したきの初期表示は“H 3”とする。
- イ 7セグメントLEDの表示は、タクトスイッチを押した瞬間に変化する。
- (2) フォトICを「遮光」すると、表示状態により、ステッピングモータが以下のように回転する。フォトICが「受光」しているとき、ステッピングモータは停止している。
- ア 表示が“H 3”のとき、高速回転する。
- イ 表示が“HL”のとき、中速回転する。
- ウ 表示が“L 1”のとき、低速回転する。
- エ トグルスイッチの状態により、回転方向が変化する。
- (ア) トグルスイッチが「H」のとき、時計回りに回転する。
- (イ) トグルスイッチが「L」のとき、反時計回りに回転する。
- (3) ステッピングモータが回転中であっても、トグルスイッチの状態を変化させることが可能であり、(2)の動作ができるものとする。また、(2)の動作をしているとき、7セグメントLEDの表示は維持される。
- (4) ステッピングモータの回転中は、タクトスイッチの入力は受け付けない。
- (5) 上記の動作は、繰り返し実行できるものとする。

動作概要図

