

AVR入門 点滅回路の製作 レポート

- 実験日：2024年12月19日
- 実験者：2I44 吉高 僚真

実験目的

- 7セグメントLED回路の点滅ができる

実験内容

- LED 点滅回路の製作する。

ワーク1

- 以下の点灯パターンの場合、P1～P4、P5～P8の出力(H or L)を答えよ。

1. 0000のように4とも0を光らせる場合

P	H or L
P1	H
P2	H
P3	H
P4	H
P5	L
P6	L
P7	L
P8	L

2. 00 のようにP1～P2だけ0を光らせる場合

P	H or L
P1	H
P2	H
P3	L
P4	L
P5	L
P6	L
P7	L

P	H or L
P8	L

ワーク2

- 次のように配線し、テストプログラム 1 を実行せよ。
- マイコンボードのPB0~3 を7 セグメントLED ボードのP8~P5
- マイコンボードのPB4~7 を7 セグメントLED ボードのP4~P1 へ

テストプログラム1

```
.include "tn2313def.inc"
.CSEG
START:
    LDI R16, 0b11111111
    OUT DDRB, R16
ON:
    LDI R16, 0b11110000
    OUT PORTB, R16
    RJMP ON
```

結果

すべての7セグメントLEDが0になった。

ワーク3

- ワーク2 のテストプログラム1を変更し、全てのLEDで7が点灯するように構成し、動作を報告せよ

プログラム

```
.include "tn2313def.inc"
.CSEG
START:
    LDI R16, 0b11111111
    OUT DDRB, R16
ON:
    LDI R16, 0b11110111 ;後ろの4ビットが7を示すように変更
    OUT PORTB, R16
    RJMP ON
```

結果

すべての7セグメントLEDが7になった。

ワーク5

- テストプログラム2を変更し、左から順に7654 と表示できるプログラム作成し、報告せよ。

プログラム

```
.include "tn2313def.inc"
.CSEG
START:
    LDI R16, 0b11111111
    OUT DDRB, R16
ON:
    LDI R16, 0b10000111 ;P1に7
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    LDI R16, 0b01000110 ;P2に6
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    LDI R16, 0b00100101 ;P3に5
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    LDI R16, 0b00010100 ;P4に4
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    RJMP ON

T05MS:
    LDI R18, 50; T100US を50回呼び出し
_T100US:
    RCALL T100US
    SUBI R18, 1
    BRNE _T100US
    RET

T100US:
    LDI R19, 249; 249 回繰り返し
_TUS:
    NOP
    NOP
    NOP
    NOP
    NOP
    SUBI R19, 1
    BRNE _TUS
    NOP
    RET
```

説明

ダイナミック駆動では左のセグメントから順番に指定していくので、まず、P1に7を表示する。上位4ビットで表示したいポートを下位4ビットで表示したい数を指定するため、0b10000111のように指定する。人間の目が認識できる速度に合わせて、遅延させたいので0.5ミリ秒ほど待つために、前回の授業で使ったプログラ

ムを使用した。RCALL T05MSで呼び出している部分はその部分である。同様にP2に6を、P3に5をP4に4を遅延させながら表示させると、7654と表示されているように見える。

ワーク6

- スイッチ1を押したときは「1」、スイッチ2を押したときは「2」、どちらも押していないときは「0」と表示する回路、プログラムを完成させ、動作を報告せよ。表示させるのは1桁のみでよい

```
.include "tn2313def.inc"
.CSEG
START:
    LDI R16, 0b11111111
    OUT DDRB, R16
    LDI R16, 0b00000000
    OUT DDRD, R16
ON:
    IN R17, PIND
    LDI R16, 0b10000000
FIRST:
    SBRS R17, 0
    LDI R16, 0b10000001
SECOND:
    SBRS R17, 1
    LDI R16, 0b10000010
LIGHT:
    OUT PORTB, R16
    RJMP ON
```

説明

- 最初にR16に0を光らせる状態の値を保存しておく。
- もしスイッチ1が押されたら、1を光らせられる値に上書きする
- もしスイッチ2が押されたら、2を光らせられる値に上書きする
- R16の値を光らせる。
- 最初に戻る

ワーク7

- スイッチ1を押したとき、「0」、「1」、「2」、「3」と順番に点灯するプログラム作成せよ。

```
.include "tn2313def.inc"
.CSEG
START:
    LDI R16, 0b11111111
    OUT DDRB, R16
    LDI R16, 0b00000000
    OUT DDRD, R16
ON:
```

```
IN R17, PIND
SBRs R17, 0
RJMP LIGHT
RJMP ON
```

LIGHT:

```
LDI R16, 0b10000000
OUT PORTB, R16
RCALL T03S
LDI R16, 0b01000001
OUT PORTB, R16
RCALL T03S
LDI R16, 0b00100010
OUT PORTB, R16
RCALL T03S
LDI R16, 0b00010011
OUT PORTB, R16
RCALL T03S
LDI R16, 0b00000000
OUT PORTB, R16
RJMP ON
```

T03S:

```
LDI R20, 30 ; T10MS を100 回呼び出し
```

_T10MS:

```
RCALL T10MS
SUBI R20, 1
BRNE _T10MS
RET
```

T10MS:

```
LDI R21, 100; T100US を100回呼び出し
```

_T100US:

```
RCALL T100US
SUBI R21, 1
BRNE _T100US
RET
```

T100US:

```
LDI R22, 249; 249 回繰り返す
```

_TUS:

```
NOP
NOP
NOP
NOP
NOP
SUBI R22, 1
BRNE _TUS
NOP
RET
```

- もしスイッチを押していたら、点灯させるプログラムに飛ぶ。そうでなければ、最初に戻る
- ダイナミック点灯のプログラムと同様にP1に0, P2に1, P3に2, P4に3を表示する。
- この時、0.5秒の遅延を発生させて、順番に表示しているように見えるようにする。

ワーク8

- ダイナミック駆動による7セグメントLEDの点灯
- スイッチ1を押したとき7セグメントLEDに3456と表示せよ。

```
.include "tn2313def.inc"
.CSEG
START:
    LDI R16, 0b11111111
    OUT DDRB, R16
    LDI R16, 0b00000000
    OUT DDRD, R16

ON:
    IN R17, PIND
    SBRS R17, 0
    RJMP LIGHT
    RJMP ON

LIGHT:
    LDI R16, 0b10000011
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    LDI R16, 0b01000100
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    LDI R16, 0b00100101
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    LDI R16, 0b00010110
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    LDI R16, 0b00000000
    OUT PORTB, R16
    RCALL T05MS
    RJMP ON

T05MS:
    LDI R21, 50; T100US を50回呼び出し
_T100US:
    RCALL T100US
    SUBI R21, 1
    BRNE _T100US
    RET

T100US:
    LDI R22, 249; 249 回繰り返し
_TUS:
    NOP
    NOP
```

```
NOP
NOP
NOP
SUBI R22,1
BRNE _TUS
NOP
RET
```

説明

- ワーク7のプログラムと同様に、P1に3, P2に4, P3に5, P4に6を表示させられるようにする。
- ダイナミック表示のプログラムと同様に各セグメントの表示切り替え時に0.5ミリ秒の遅延を発生させる。