

システム実験

基礎実験2

6119019056 山口力也

2019/04/26 日提出

1 概要

基礎実験第2回目の実験の目的, 実施した実験の概要, および理解した事柄を 100 200 字程度で説明せよ.

本実験では,Arduino 開発環境とマイコンのデジタル I/O を使用した実験を行うことで,Arduino の基本的な使用方法やマイコンの開発方法を習得した. 以下に本実験での目的を示す.

- Arduino 開発環境に慣れる.
- ArduinoUNO マイコンボードの仕組みを理解する.
- Arduino とブレッドボードの接続を行うことができる.
- デジタル IO ポートの原理を理解する.
- デジタル IO ポートのプログラムを作成する.

1.1 マイコンによる LED の点滅

演習 2.2.1 と演習 2.2.2 のスケッチを報告せよ. また,delay 関数の引数を点滅速度との関係について考察せよ. 以下ソースコード 1 に示す.

ソースコード 1: 演習 2.2.1

```
1 void setup(){
2   pinMode(13, OUTPUT); //13番ポートを出力に設定
3 }
4
5 void loop() {
6   digitalWrite(13, HIGH); //13番ポートにHIGH(5V)を出力
```

```
7   delay(500); //500ms(0.5s)待つ
8   digitalWrite(13, LOW); //13番ポートにLOW(0v)を出力
9   delay(500); //500ms(0.5s)待つ
10 }
```

delay 関数の引数の値を小さくすると、待機時間が短くなるので、点滅速度は早くなる。

次に演習 2.2.2 のスケッチを以下ソースコード 2 に示す。

ソースコード 2: 演習 2.2.2

```
11 const int LED_PIN = 13; //13番ポートをLED_PINとして定義
12 const int SW_PIN = 4; //4番ポートをSW_PINとして定義
13 int sw1; //swの入力を保存するようの変数を定義
14 void setup() {
15     pinMode(LED_PIN, OUTPUT); //LED_PINを出力ポートとして設定
16     pinMode(SW_PIN, INPUT); //SW_PINを入力ポートとして設定
17 }
18
19 void loop() {
20     sw1=digitalRead(SW_PIN); //sw1にSW_PINの入力を代入
21     if(sw1==LOW){ //sw1がLOWのとき(プルアップ抵抗なのでスイッチ
        を押しているとき)
22         digitalWrite(LED_PIN, HIGH); //LED_PINにHIGH(5V)を出力
23     }
24     else{ //sw1がHIGHのとき(プルアップ抵抗なのでスイッチを押して
        いないとき)
25         digitalWrite(LED_PIN, LOW); //LED_PINにLOW(0V)を出力
26     }
27 }
```

1.2 Arduino によるブレッドボード上の LED の点滅

課題 2.2.1 において実装した回路図、ブレッドボード配線図およびスケッチを報告せよ。また、LED の動作原理を回路図と作成したプログラムより考察せよ。

課題 2.2.1 で作成したスケッチを以下 3 に、回路図を以下 1 に、ブレッドボード配線図を 2 にそれぞれ示す。

ソースコード 3: 課題 2.2.1

```
28 void setup() {
29     pinMode(13, OUTPUT); //13番ポートを出力
```

```

30 }
31 void loop() {
32   digitalWrite(13, HIGH); // HIGH を出力
33   delay(1000); // 1000ms 待つ
34   digitalWrite(13, LOW); // LOW を出力
35   delay(1000); //1000ms 待つ
36 }

```

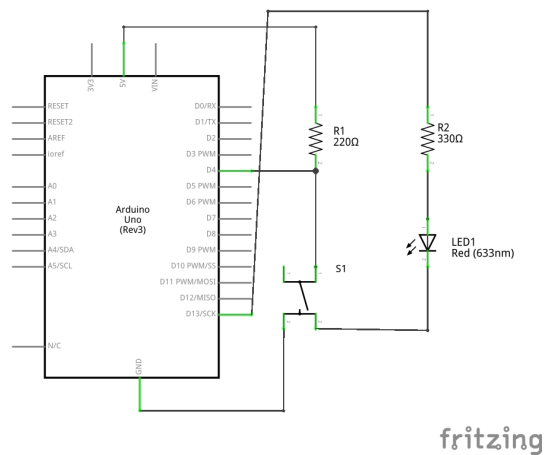


図 1: 課題 2.2.1 の回路図

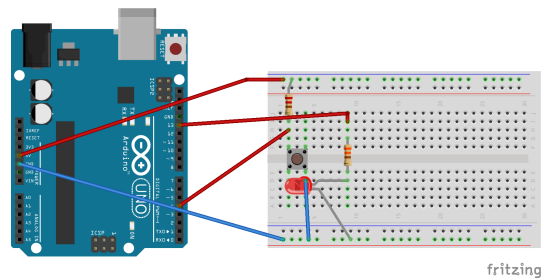


図 2: 課題 2.2.1 の配線図

この LED の動作は,13 番ポートを出力として,13 番ポートに HIGH を出力した後,1000ms 待ち 13 番ポートに LOW を出力し再び 1000ms 待つという動作をする.

1.3 Arduino によるブレッドボード上の LED の点滅

課題 2.2.2 において実装した回路図, ブレッドボード配線図およびスケッチを報告せよ. また, pinMode 関数の役割について考察せよ. 課題 2.2.2 で作成したソースコードはソースコード 4 に, 回路図を 3 に, ブレッドボード配線図を 4 にそれぞれ示す.

ソースコード 4: 課題 2.2.2

```
37 void setup() {  
38   pinMode(3, OUTPUT); //13番ポートを出力に設定  
39 }  
40  
41 void loop() {  
42   digitalWrite(3, HIGH); // HIGH を出力  
43   delay(1000); // 1000ms 待つ  
44   digitalWrite(3, LOW); //LOW を出力  
45   delay(1000); //1000ms 待つ  
46 }
```

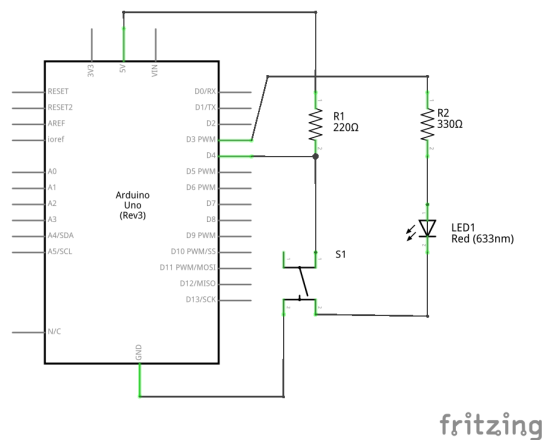


図 3: 課題 2.2.2 の回路図

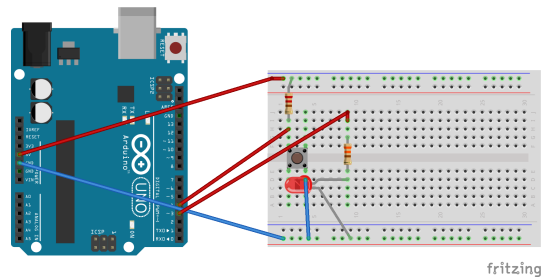


図 4: 課題 2.2.2 の配線図

pinMode 関数は出力や入力のポートを設定する役割があると考えられる。

1.4 スイッチの状態を LED に表示

演習 2.2.3 で作成したスケッチを報告せよ。また,digitalRead 関数の役割について考察せよ。さらに Arduino マイコンとスイッチを接続した場合のスイッチの動作原理およびマイコンへの入力信号について, 回路図とスケッチより説明せよ。演習 2.2.3 で作成したソースコードはソースコード 5 に示す。

ソースコード 5: 演習 2.2.3

```

47 const int LED_PIN = 13; //LED_PIN を 13 に定義
48 const int SW_PIN = 4; //SW_PIN を 4 に定義
49 int sw1; //スイッチ保存用
50 void setup() {
51   pinMode(LED_PIN, OUTPUT); //13番ポートを出力に設定
52   pinMode(SW_PIN, INPUT); //4番ポートを入力に設定
53 }
54 void loop() {
55   sw1=digitalRead(SW_PIN); //sw1 に入力を代入
56   if(sw1==LOW){
57     digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
58   }
59   else{
60     digitalWrite(LED_PIN, LOW);
61   }
62 }
```

digitalRead 関数は引数で与えられたポートの状態を確認する役割があると考えられる, Arduino マイコンとスイッチを接続した場合, 回路はプルアップ抵抗であるためスイッチを押していないときに回路の出力は HIGH になり, スイッチが押された時回路の出力は LOW となる。

1.5 スイッチによる LED 点灯・消灯する LED を変更

課題 2.2.4 で実装した回路図, ブレッドボード配線図およびスケッチを報告せよ。また, 作成したスケッチで工夫した点を記せ。

以下に課題 2.2.4 で作成したソースコードをソースコード 6, 回路図を図 5, 配線図を図 6 に示す。

ソースコード 6: 課題 2.2.4

```
63 const int LED_RED_PIN = 3; //LED_RED_PIN を 3 に定義
64 const int LED_YEL_PIN = 13; //LED_YEL_PIN を 13 に定義
65 const int SW_PIN = 4; //SW_PIN を 4 に定義
66 int sw1; //スイッチの入力保存用
67 void setup() {
68     pinMode(LED_RED_PIN, OUTPUT); //LED_RED_PIN を出力に設定
69     pinMode(LED_YEL_PIN, OUTPUT); //LED_YEL_PIN を出力に設定
70     pinMode(SW_PIN, INPUT); //SW_PIN を入力に設定
71 }
72 void loop() {
73     sw1=digitalRead(SW_PIN); //sw1 に SW_PIN の値を保存
74     if(sw1==LOW){ //スイッチがON なら
75         digitalWrite(LED_RED_PIN, HIGH); //赤をHIGH
76         digitalWrite(LED_YEL_PIN, LOW); //黄色をLOW
77     }
78     else{
79         digitalWrite(LED_RED_PIN, LOW); //赤をLOW
80         digitalWrite(LED_YEL_PIN, HIGH); //黄色HIGH
81     }
82 }
```

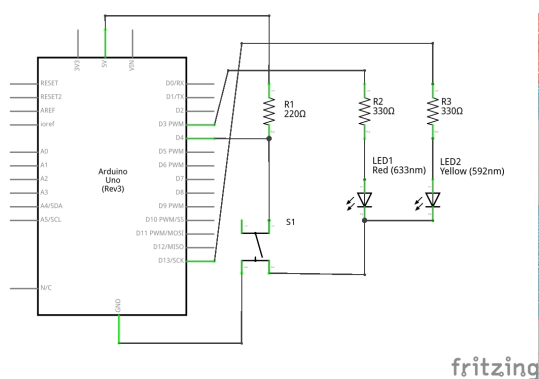


図 5: 課題 2.2.4 の回路図

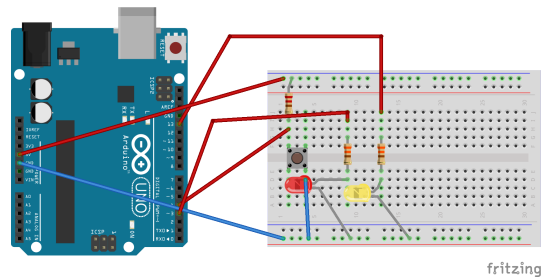


図 6: 課題 2.2.4 の配線図

1.6 for ループを用いて点数回数を制御

発展課題 2.2.1 のスケッチを報告せよ。またスケッチで工夫した点を記せ。以下ソースコード 7 にソースコードを示す。

ソースコード 7: 発展 2.2.1

```

83 const int LED_PIN = 3;
84 void setup() {
85     pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
86 }
87
88 void loop() {
89     for(int i = 0; i <= 5; i++){
90         digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
91         delay(500);
92         digitalWrite(LED_PIN, LOW);
93         delay(500);
94     }
95     delay(2000);
96 }

```

特に工夫したというわけではないが、簡潔で誰でも分かりやすいようなプログラムにした。

1.7 スイッチ 2 個, LED 1 個による論理回路

発展課題 2.2.2 で実装した回路図, ブレッドボード配線図およびスケッチを報告せよ。また, 各論理演算の式を記し表 2.14, 2.15 の結果を報告せよ。さらに作成したスケッチで工夫した点を記せ。

以下ソースコード 8, 9 にそれぞれソースコードを, 図 7 に回路図を, 図 8 に配線図をそれぞれ示す。

ソースコード 8: 発展課題 2(AND)

```
97 const int SW1_PIN = 3;
98 const int SW2_PIN = 4;
99 const int LED_PIN = 13;
100 int sw1;
101 int sw2;//使うものを定義
102 void setup() {
103     pinMode(SW1_PIN,INPUT);
104     pinMode(SW2_PIN,INPUT);
105     pinMode(LED_PIN,OUTPUT);//入出力関係
106 }
107
108 void loop() {
109     sw1=digitalRead(SW1_PIN);
110     sw2=digitalRead(SW2_PIN);//読み込み
111     if(sw1==LOW&&sw2==LOW){//1,1
112         digitalWrite(LED_PIN,HIGH);
113     }
114     if(sw1==LOW&&sw2==HIGH){//1,0
115         digitalWrite(LED_PIN,HIGH);
116     }
117     if(sw1==HIGH&&sw2==LOW){//0,1
118         digitalWrite(LED_PIN,HIGH);
119     }
120     if(sw1==HIGH&&sw2==HIGH){//0,0
121         digitalWrite(LED_PIN,LOW);
122     }
123 }
```

ソースコード 9: 発展課題 2(OR)

```
124 const int SW1_PIN = 3;
125 const int SW2_PIN = 4;
126 const int LED_PIN = 13;
127 int sw1;
128 int sw2;//使うものを定義
129 void setup() {
130     pinMode(SW1_PIN,INPUT);
131     pinMode(SW2_PIN,INPUT);
132     pinMode(LED_PIN,OUTPUT);//入出力関係
133 }
134
135 void loop() {
```



```

136  sw1=digitalRead(SW1_PIN);
137  sw2=digitalRead(SW2_PIN);
138  if (sw1==LOW&&sw2==LOW){//1,1
139      digitalWrite(LED_PIN,HIGH);
140  }
141  if (sw1==LOW&&sw2==HIGH){//1,0
142      digitalWrite(LED_PIN,LOW);
143  }
144  if (sw1==HIGH&&sw2==LOW){//0,1
145      digitalWrite(LED_PIN,LOW);
146  }
147  if (sw1==HIGH&&sw2==HIGH){//0,0
148      digitalWrite(LED_PIN,LOW);
149  }
150  }

```

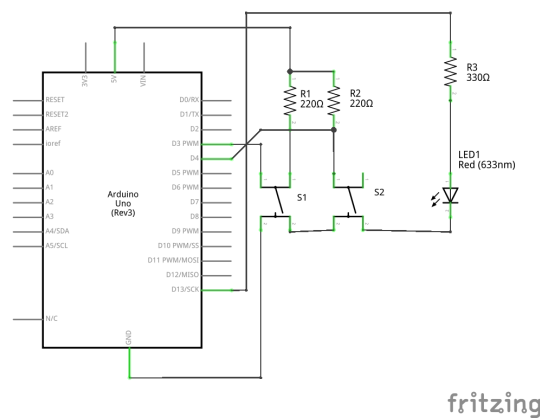


図 7: 発展 2.2.2 の回路図

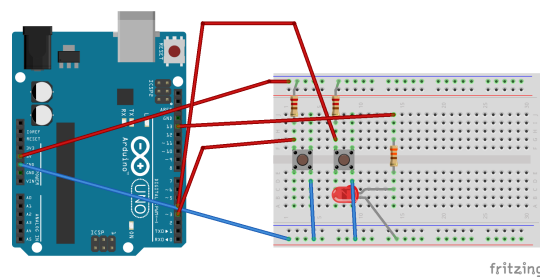


図 8: 発展 2.2.2 の配線図

また結果を表 1, 表 2 にそれぞれ示す.

表 1: AND

SW1	SW2	LED1
ON	ON	点灯
ON	OFF	消灯
OFF	ON	消灯
OFF	OFF	消灯

表 2: OR

SW1	SW2	LED1
ON	ON	点灯
ON	OFF	点灯
OFF	ON	点灯
OFF	OFF	消灯

分かりやすいように工夫はしたが, その分 if 文を 4 つ使ってしまい冗長なプログラムとなってしまった.

1.8 回路実装およびプログラム作成状態の報告

うまく実装および作成できたか? どの部分の実装, プログラム作成が失敗または難しかったか?

今回は比較的簡単な回路と簡単なプログラムだったため特につまずくことはなかったが, 何か問題が生じた時それがソフトの問題なのかハードの問題なのかしっかりと見極める必要があるなと感じた.