

Raspberry Pi Pico を用いた無線マウスの製作③

1. はじめに

「ヒューマンインタフェース」という言葉は人と機械の関りを表すだけでなく、機械を通じて人と人との関りを考えるという理念が込められている。Apple ではガイドライン(図 1)を設け、それに沿って iOS のデザインを決めている。

図1 Apple Developer(2025/4/19)

無線マウスの製作を通して、入力機能の設計について学び、「人と人をつなぐデバイスのこれから」を考えてもらいたい。

2. 目的

Raspberry Pi Pico W と Arduino IDE を利用して Bluetooth 制や OLED 出力を制御する。

3. 基礎知識

① I²C(Inter-Integrated Circuit)

フィリップス社(現 NXP 社)が提唱する通信インタフェース。クロックに同期させてデータの通信を行う同期式シリアル通信のひとつで、SPI(Serial Peripheral Interface)と並び EEPROM やセンサとのデータ通信によく使われている。I²C では、クロック(SCL)、データ入出力(SDA)の2本の信号線を用いて通信する。通信にはマスタ側からクロックを送り、アドレス指定により複数のスレーブ側に対して送信や受信の指示を行うことができる。

(a)スタートコンディション

SCL が「High」の状態、SDA が「High→Low」に変化するとスタート条件が成立し、通信を開始する。

(b)ストップコンディション

SCL が「High」の状態、SDA が「Low→High」に変化するとストップ条件が成立し、通信が終了する。

図2 Inter-Integrated Circuit

図3 I²C 通信のようす

②OLED(Organic Light Emitting Diode)

OLED(有機発光ダイオード)ディスプレイモジュールは、有機材料に電流を通すことで発光し、薄くて柔軟な画面にテキスト、グラフィックス、画像を表示できるデバイスである。制御チップ SSD1306 は I²C と SPI の制御方法があり、Arduino や RaspberryPi 等で活躍する Adafruit 製のライブラリを使用している。

OLED は各ピクセルが個別に発光するため、バックライトを必要とせず、LCD ディスプレイと比較してコントラスト・明るさ・視野角が優れており、個々のピクセルをオフにするだけで深い黒レベルを実現できる。また、点灯するピクセルだけが電力を消費するため、消費電力が低くスマートウォッチなどウェアラブルデバイスなどのディスプレイに利用される。

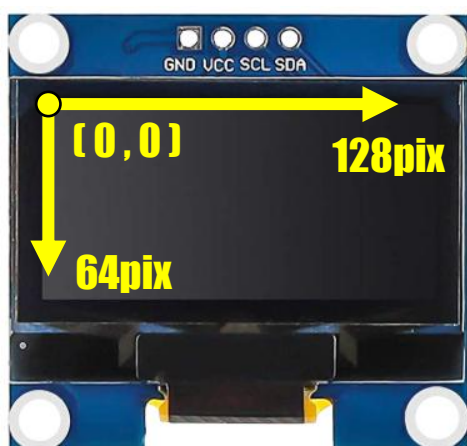


図4 SSD1306の外観

4. 実習内容

① 開発環境の構築

ライブラリの追加

☐ 「Adafruit BusIO」

I²C や SPI などの複雑な通信プロトコルを、使いやすい関数やクラスで抽象化する。

☐ 「Adafruit GFX Library」

Adafruit 社の OLED に利用できる共通の構文と機能(点・線・矩形・円・テキスト・独自のフォント実装などの関数)を提供する。

☐ 「Adafruit SSD 1306」

ディスプレイの初期化、設定の制御、およびコンテンツの表示に役立つ関数を提供する。

② 演習 6

include 文で OLED を制御するためのヘッダファイルを追加し、OLED の画面設定を指定の領域にプログラムしよう。

(a) include 文

- ・ Wire.h
- ・ Adafruit_GFX.h
- ・ Adafruit_SSD1306.h

(b) OLED の画面設定

```
Adafruit_SSD1306 display
(128, 64, &Wire1, -1);
```

③ 演習 7

OLED に表示する文字列を変数に格納したい。変数の型宣言を指定の領域にプログラムしよう。

変数の型(文字列)	変数名
	R
	L

④ 演習 8

I²C および OLED の初期設定を指定の領域にプログラムしよう。

(a) SDA の初期設定

```
Wire1.setSDA(引数);
```

(b) SCL の初期設定

```
Wire1.setSCL(引数);
```

(c) I²C の通信開始

```
Wire1.begin();
```

(d) OLED との通信開始

```
display.begin();
```

引数

SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3C

(e) OLED のテキストカラー

```
display.setTextColor();
```

引数

SSD1306_WHITE

⑤ 課題 5 -1

OLED 表示の設定を指定の領域にプログラムしよう。

(a) 表示クリア

```
display.clearDisplay();
```

(b) テキストサイズ

```
display.setTextSize(1);
```

(c) テキストカラー

```
display.setTextColor(WHITE);
```

(d) 描画開始位置

```
display.setCursor(X 座標,Y 座標);
```

(e) 画面の回転

```
display.setRotation(2);
```

確認印

⑥ 課題 5 -2

OLED に「mouse****」と表示させよう。
続けて指定の領域にプログラムしよう。

(a) 文字列の設定

```
display.print(“文字列”);
```

(b) 描画開始

```
display.display ();
```

⑦ 課題 5-3

確認印

シリアルモニタに出力していたアナログデータを OLED に表示させよう。下図の表示イメージと課題 2 を参考に、続けて指定の領域にプログラムしよう。

確認印



⑧ 課題 5-4

アナログデータに加え、タクトスイッチの状態を OLED に表示させよう。

確認印

5. 検討・考察

① 無線マウスの製作にはハードウェア・ソフトウェア・ネットワークなど様々な知識・技術に加え、制御のための工夫やアルゴリズムが必要である。今回の実習で学んだこと書き出そう。

[illegible]

② 「RaspberryPi PicoW」を利用して他にどんなものが製作できそうか。自由に発想しよう。

2年 組 番 氏名