

TOPPERS 活用アイデア・アプリケーション開発 コンテスト

- 部門 : 活用アイデア部門
アプリケーション開発部門
(フリークラス, がじえるね IoT クラス, R2CA クラス)
- 作品のタイトル : あっちむいてほい♪
- 作成者 : 長濱みほ
- 共同作業 : 松浦光洋
- 対象者 : ロボット Rapiro を RTOS で制御したい組込み学習者
- 使用する開発成果物 : TOPPERS/ASP
CY8CKIT-050 (Cypress Semiconductor)
簡易パッケージ

目的・狙い

「Rapiro」は Arduino により 12 個のサーボモーターを制御する市販の入門用ロボットキットである。頭部には Raspberry-Pi を搭載するための空間がある。本製作ではそこに TOPPERS/ASP が動作する ARM-CortexM3 の PSoC5LP マイコンボードを搭載した。リアルタイム・マルチタスク OS でロボットを制御する事で、Arduino や Linux とは一味違ったロボットプログラミングを楽しむ事を可能とした。

アイデア/アプリケーションの概要

一人っ子の人、一人暮らしの人、一人ぼっちの人が寂しくなったとき、一緒にあっちむいてほい♪遊びをしてくれるお友達ロボット。
「あっちむいて♪」の掛け声や「わぁーい♪勝った勝った(^^♪)」「えーん(>_<)」などの音声に、人間の生の声を利用することでより親しみ感、暖かさを実感できる。
時折それが、腹立たしく感じるときもある(笑)

●ソフトウェアの構成

1. タスク

| | 機能 | 関数名 | 優先度 | スタックサイズ |
|-----------------------|---|--------------|-----|---------|
| メインタスク | 各種初期化 | task_main | 5 | 4キロバイト |
| SYSLOG UART 受信タスク | ターミナル入力をサーボ 制御に送る | task_sysrx | 10 | 4キロバイト |
| Arduino UART 受信タスク | Arduino 基板からの UART 受信を syslog に送る | task_arldr | 10 | 4キロバイト |
| 目玉タスク | マトリクス LED の制御 | task_eye | 10 | 4キロバイト |
| ジェスチャータスク | ゲーム処理 | task_gesture | 10 | 4キロバイト |

2. セマフォ

| | 機能 | 初期資源数 | 最大資源数 |
|-----------|---------------------------|-------|-------|
| SEM_I2C_1 | I2C の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_STX | Syslog 用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_STX1 | Wi-Fi 通信用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_STX2 | Arduino 制御用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_STX3 | 音声制御用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_SRX | Syslog 用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_SRX1 | Wi-Fi 通信用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_SRX2 | Arduino 制御用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |
| SEM_SRX3 | 音声制御用 UART-TX の排他制御 | 1 | 1 |

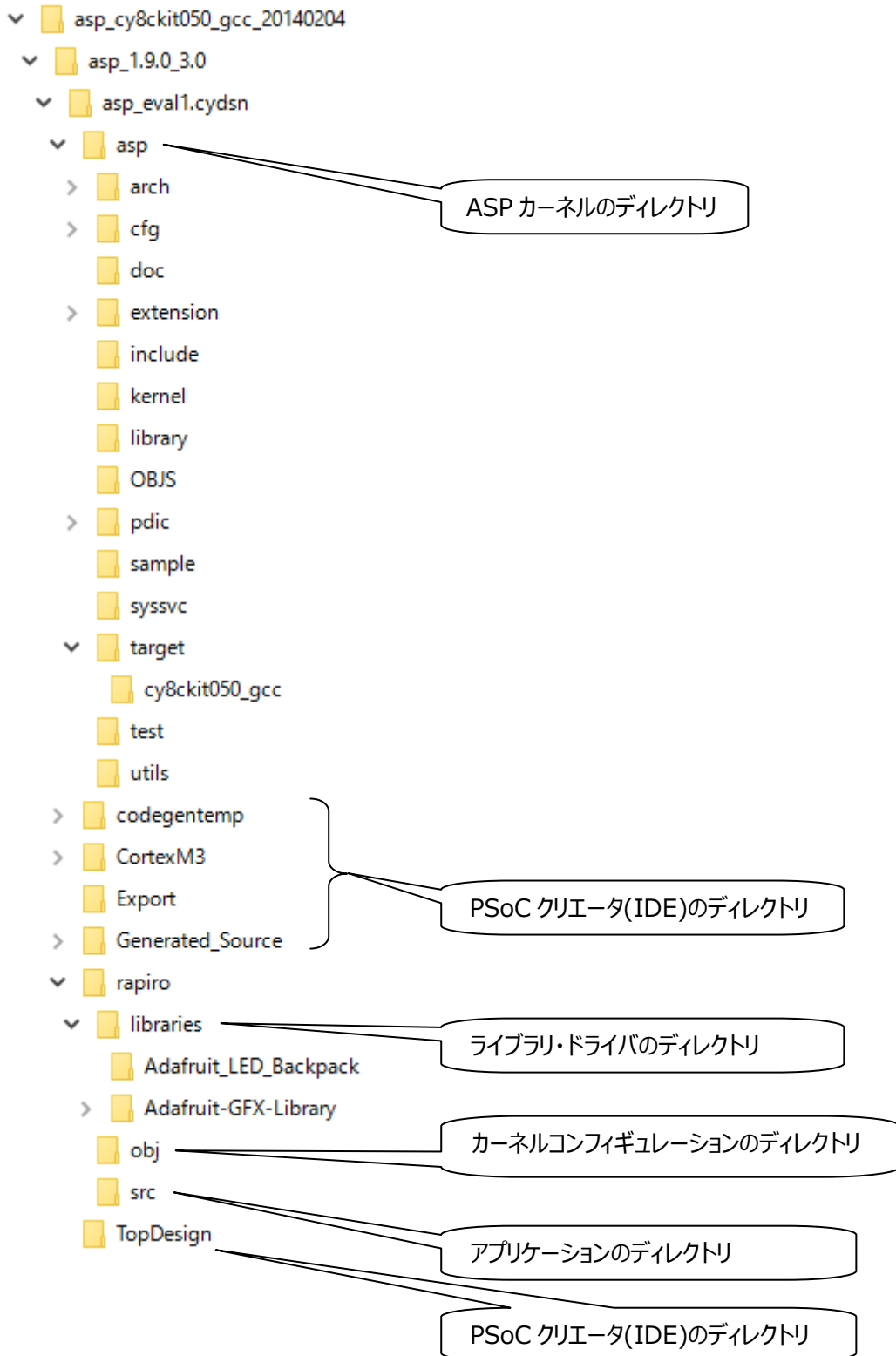
3. データキュー

| | | データキュー管理領域に格納できるデータ数 |
|---------|---------|----------------------|
| DTQ_EYE | 目玉の表示制御 | 1 |

4. 割り込み

UART 割り込み 3 個を追加 (RX-TX 共用)

●ディレクトリ構成



●使用しているオープンソースソフトウェア

(1)RTOS

TOPPERS/ASP CY8CKIT-050 (Cypress Semiconductor) 簡易パッケージ
asp_cy8ckit050_gcc_20140204.zip (SJIS 版)

https://www.toppers.jp/download.cgi/asp_cy8ckit050_gcc_20140204.zip

(2)ジェスチャーセンサー用ドライバ

SparkFun_APDS9960_RGB_and_Gesture_Sensor

https://github.com/sparkfun/APDS-9960_RGB_and_Gesture_Sensor/tree/v10

(3)マトリクス LED 用ドライバ

Adafruit_LED_Backpack

https://github.com/adafruit/Adafruit_LED_Backpack

(4)グラフィックライブラリ

Adafruit-GFX-Library

<https://github.com/adafruit/Adafruit-GFX-Library>

(5)GR-KURUMI 用 WAV 再生ライブラリ

がじえるね Web コンパイラテンプレート

GR-KURUMI_WAVP_V1.01.zip

(6)ESP-WROOM-02 を Arduino として動作させるライブラリ

Arduino core for ESP8266 WiFi chip

https://github.com/esp8266/Arduino?cm_mc_uid=82017917033514546597151&cm_mc_sid_50200000=1472405210#installing-with-boards-manager

(7)Bluemix 接続ライブラリ

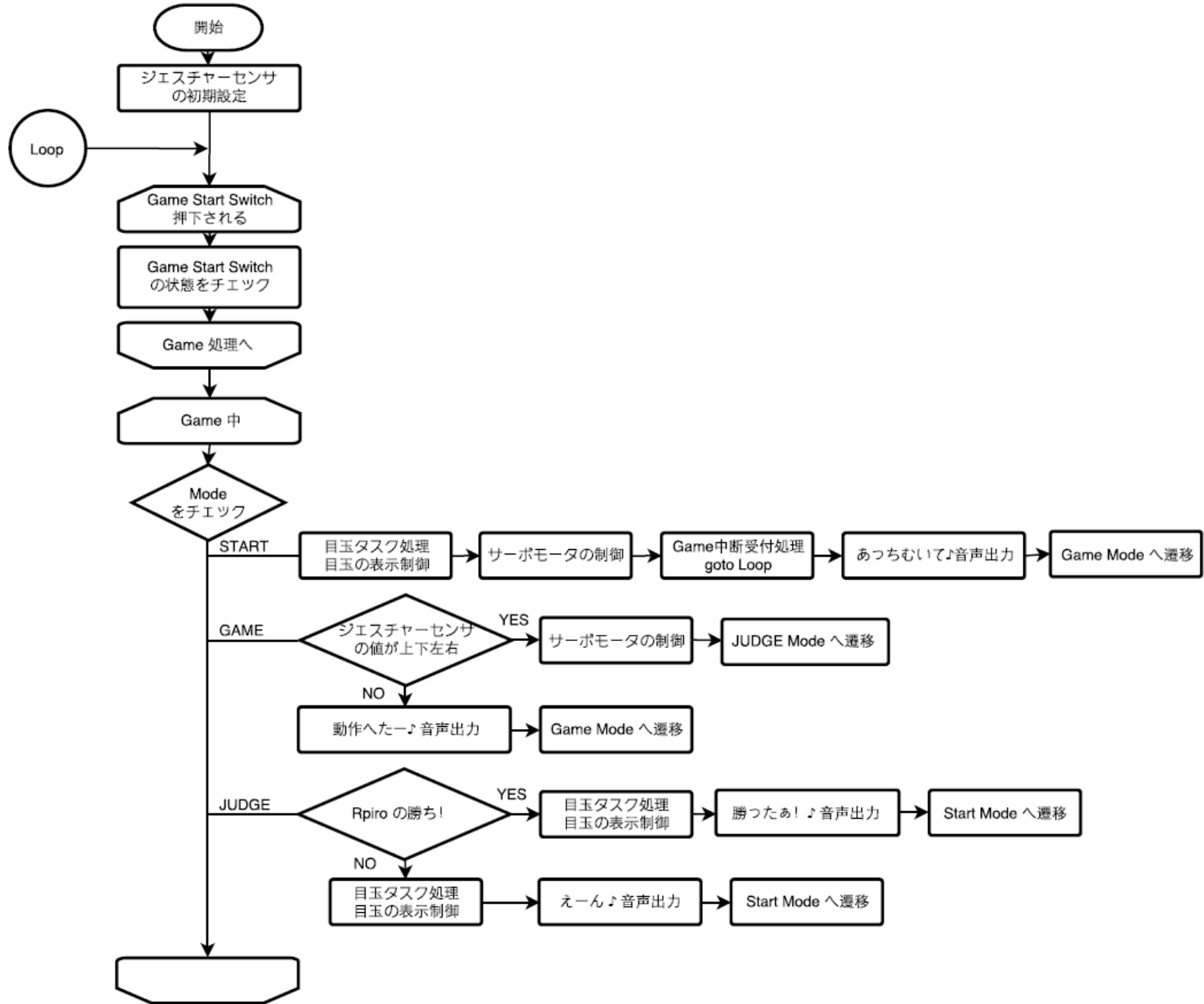
Connect an ESP8266 with the Arduino SDK to the IBM Watson IoT Platform

<https://developer.ibm.com/recipes/tutorials/connect-an-esp8266-with-the-arduino-sdk-to-the-ibm-iot-foundation/>

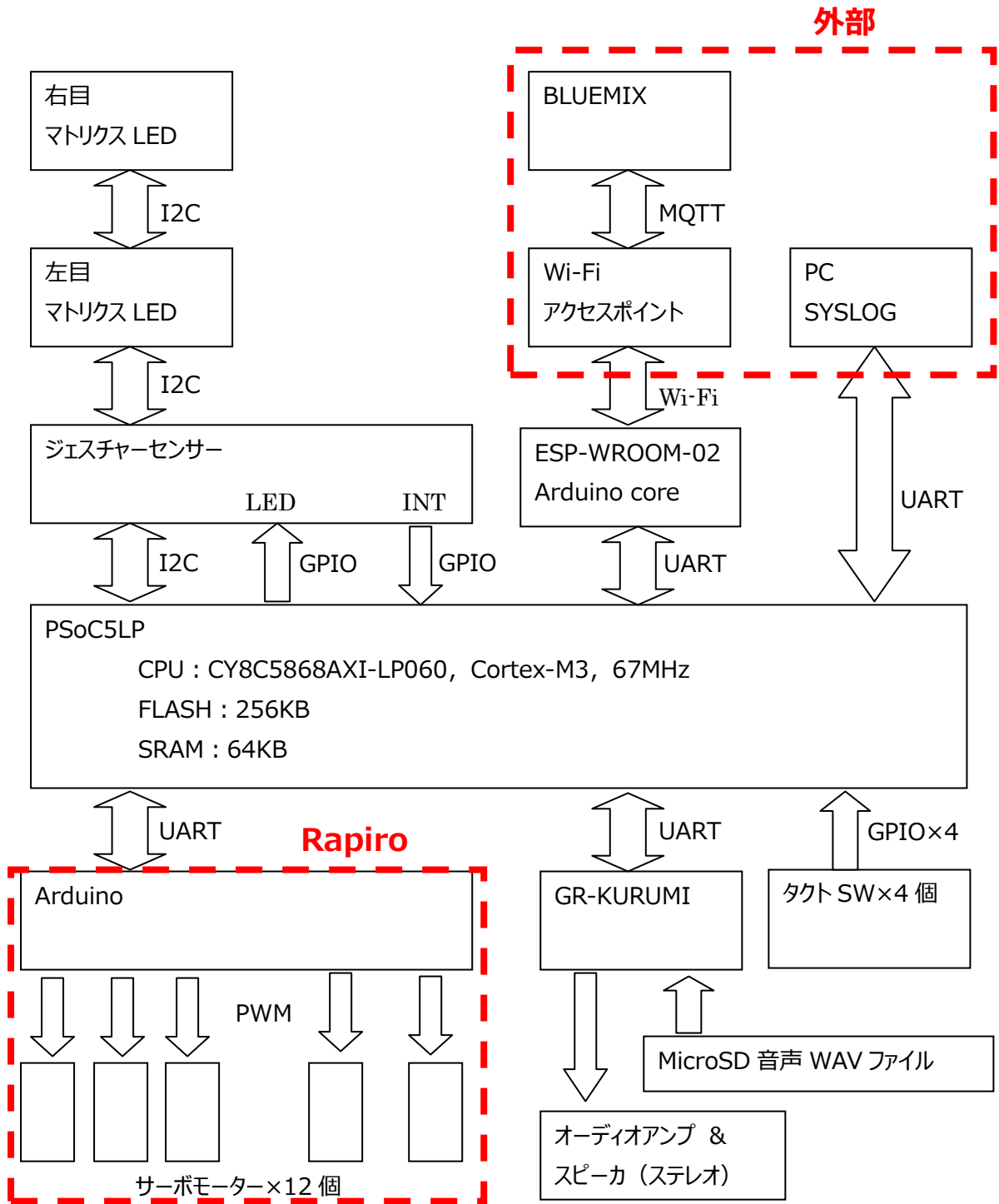
(8)MQTT PubSubClient ライブラリ

https://github.com/knolleary/pubsubclient/releases/tag/v2.3?cm_mc_uid=82017917033514546597151&cm_mc_sid_50200000=1472405210

●ジェスチャータスク：
ゲーム処理フロー

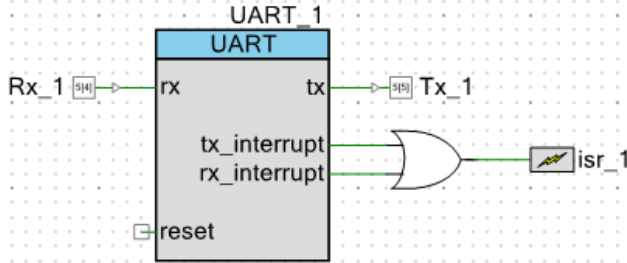


●ハードウェアの構成

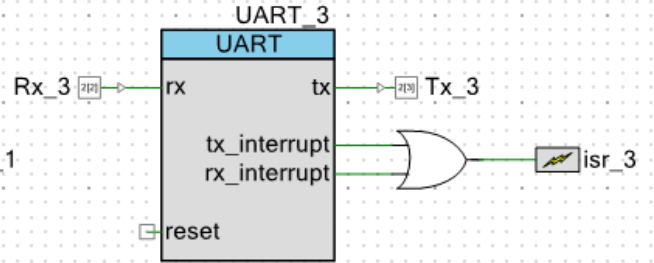


●ハードウェア設計 (PSoC5LP 内部コンポーネント)

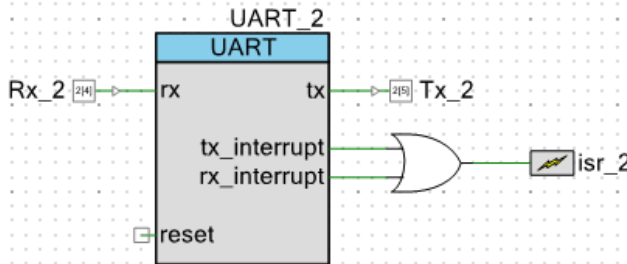
For SysLog : PRG:Serial



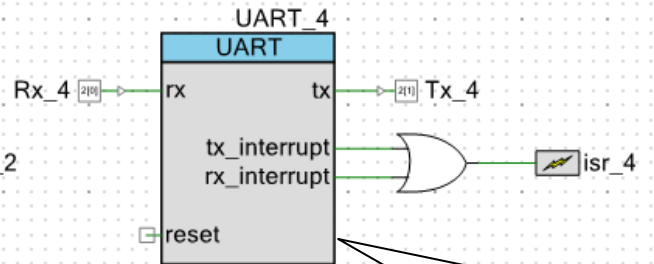
For rapiro motor : PRG:Serial2



For Bluemix : PRG:Serial2



For BLE : PRG:Serial3



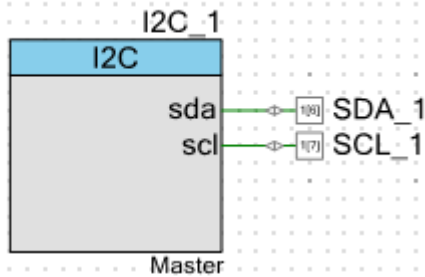
KURUMI(音声出力)との通信に使用

Pin_SW0 5[0]

Pin_SW1 5[1]

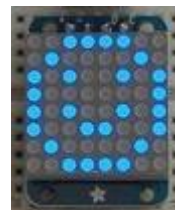
Pin_SW2 5[2]

Pin_SW3 5[3]



APDS_INT 12[7]

APDS_LED 12[6]



●部品表

| 品名 | メーカー, 品番等 | 購入先 | 参考価格 |
|---|--------------------|------------------|-----------------|
| Rapiro | | Amazon | 45,200 円(税込) |
| 基板付き体験編 ARM PSoCで作る My スペシャル・マイコン | 書籍 マイコン基板付属 | CQ 出版 ウェブショップ | 3,880 円(税込) |
| ジェスチャー センサー | Sparkfun | スイッチサイエンス | 1,868(税込) |
| マトリクス LED | Adafruit | スイッチサイエンス | 1,393 円(税込)×2 個 |
| アンプ | PAM8403 | 秋月電子通商 | 650 円(税込) |
| スピーカ | 50mmφ | 秋月電子通商 | 50 円(税込)×2 個 |
| GR-KURUMI | | 若松通商 | 2,200 円(税込) |
| KURUMI ベースボード | MB-KURUMI-WAVP | マイコンボード | 1,400 円(税込) |
| microSD カード | SD-HC | | 400 円(税込) |
| Wi-Fi モジュール | ESP-WROOM-02 | 秋月電子通商 | 550 円(税込) |
| DC-DC コンバータ | TPS63060 可変型昇降型 | ストロベリー リナックス | 1,188 円(税込) |
| タクトスイッチ | 10 個セット | 秋月電子通商 | 300 円(税込) |
| ユニバーサル基板 | | 秋月電子通商 | |
| ケーブル類 | | マルツパーツ | |
| コネクタ類 | | 秋月電子通商 | |

●動作状況と画像

【限定公開】

<https://t.co/ew3eZyBDh0>

【画像】

