

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

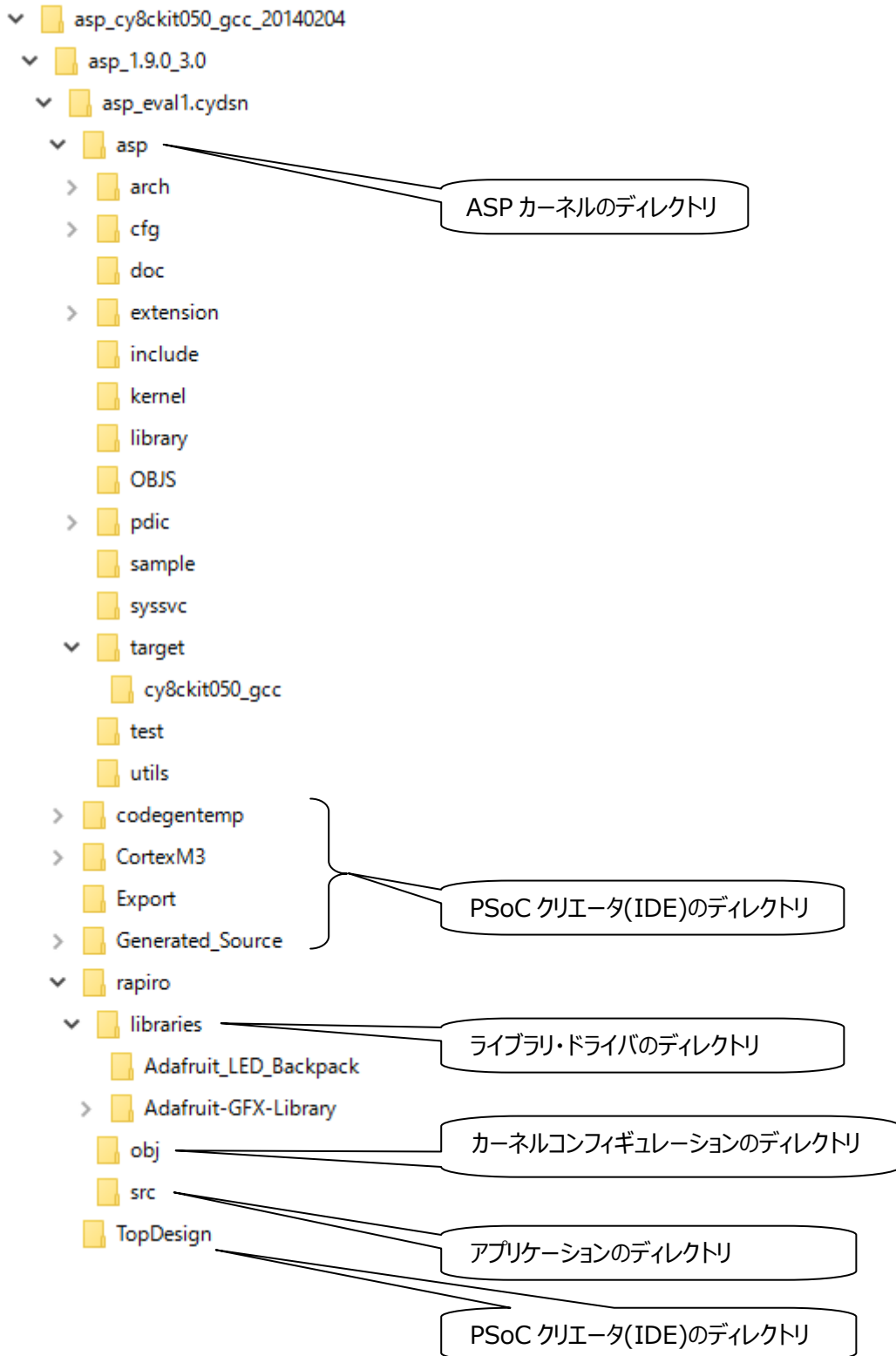
3. データキュー

		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

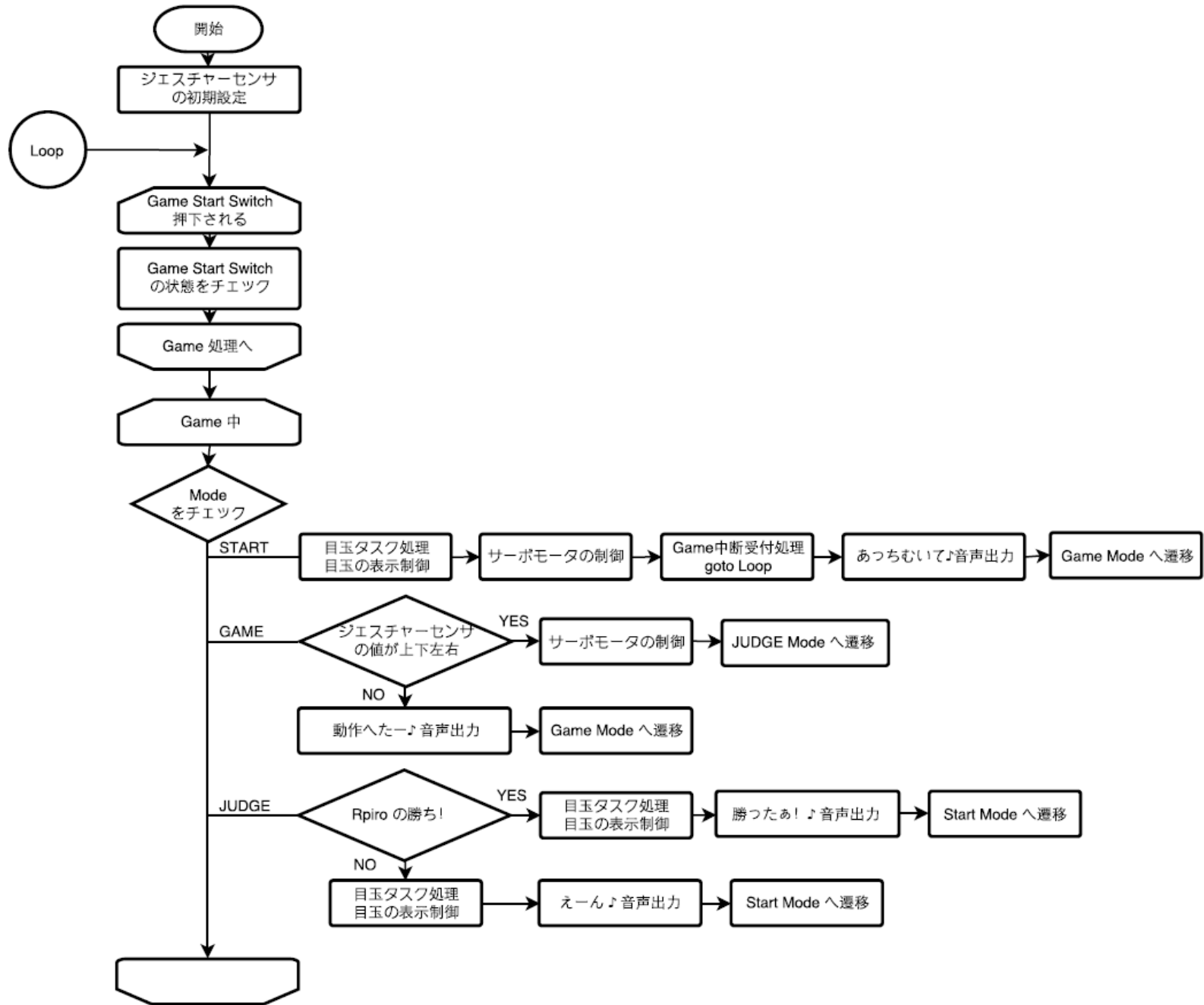
Connect an ESP8266 with the Arduino SDK to the IBM Watson IoT Platform

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

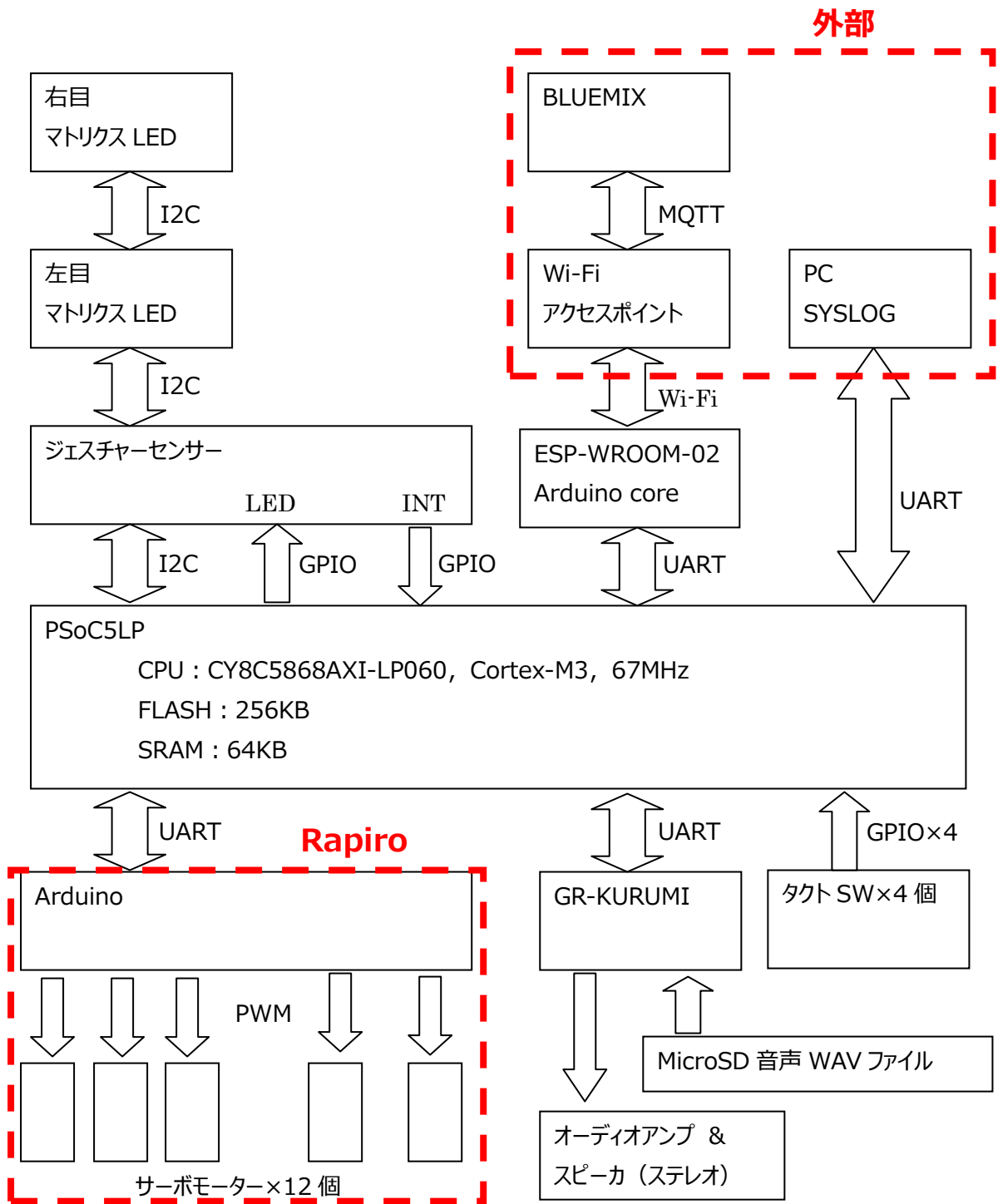
(8)MQTT PubSubClient ライブラリ

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

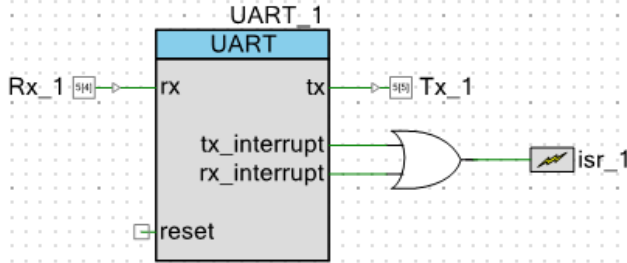


●ハードウェアの構成

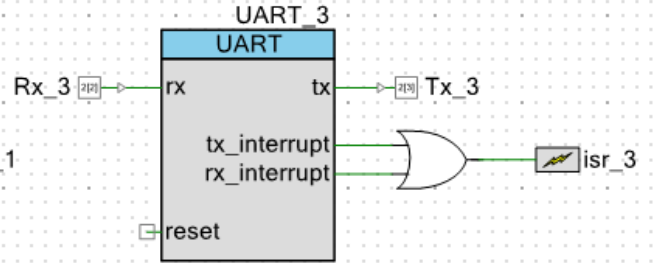


●ハードウェア設計 (PSoC5LP 内部コンポーネント)

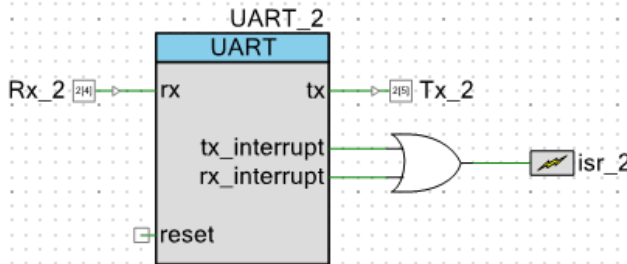
For SysLog : PRG:Serial



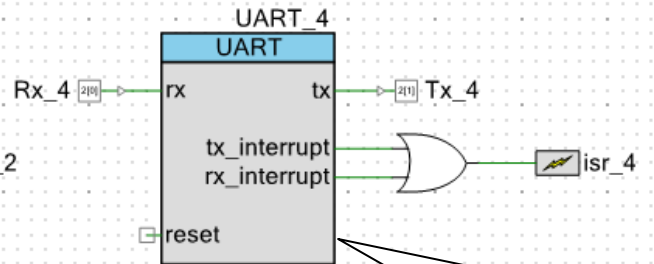
For rapiro motor : PRG:Serial2



For Bluemix : PRG:Serial2



For BLE : PRG:Serial3



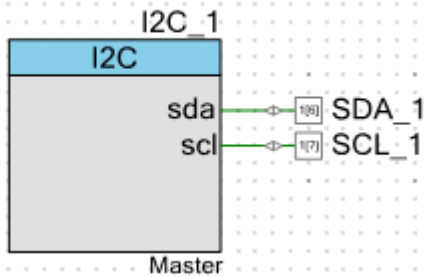
KURUMI(音声出力)との通信に使用

Pin_SW0 5[0]

Pin_SW1 5[1]

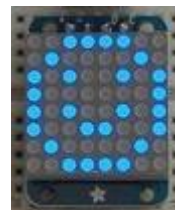
Pin_SW2 5[2]

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】

