

実践IoTハウス

<http://www.pepolinux.com>

Twitter@kujiranodanna

山内

2017/5/27 in OSC2017Nagoya

IOTやっていますか？

- ◆ IoT【 Internet of Things 】とは インターネット オブシングス
- ◆ コンピュータなどの情報・通信機器だけでなく、世の中に存在する様々な物体(モノ)に通信機能を持たせ、インターネットに接続したり・・・自動制御、遠隔計測などを行うこと。
- ◆ 引用：<http://e-words.jp/w/IoT.html>

IOTハウスやっていますか？

- ◆ IOTハウスとは・・・インターネット経由でなんか家の中の物を動かす
- ◆ インターネットに繋がってたら家の物が勝手に動く？少し気持ち悪いかも
- ◆ スマートハウスとは・・・スマートフォンでなんか家の中の物を動かす？
- ◆ 個人的な解釈ですが、さて皆さんは？

IOTハウスやっています

- ◆ 出先から部屋の温度を確認してクーラー運転する
- ◆ 夕方に外が暗くなると玄関や部屋の明かりを点ける
- ◆ 外の湿度を元に家庭菜園の水やりをする
- ◆ 防犯センサーがはたらくと写真をメールする
- ◆ 火災感知器が発報するとメールと電話(ワンギリ)で知らせる
- ◆ 8~19時に2階の温度が27度を超えると屋根裏の換気扇を回す
- ◆ などRaspberry PiでIoTハウスを実践しています。
- ◆ 引用: <https://ja.osdn.net/projects/pepolinux/>

IOTハウス

Home automation & Security



実践IoTハウス

Raspberry PiでIoTハウスを実践しています。



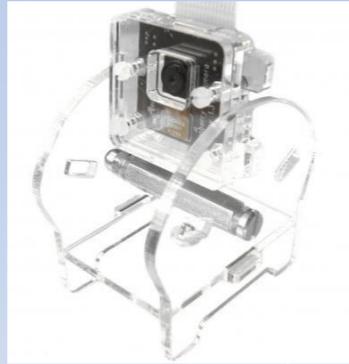
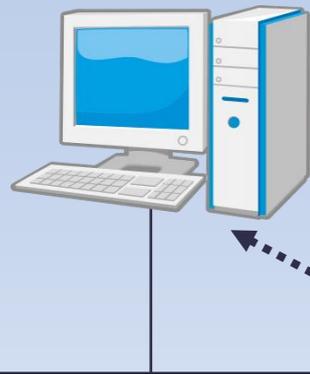
三都物語＋北海道＋東京＋名古屋

kof2002→osc2011kobe→osc2011kyoto→kof2011→kof2012→osc2013Kyoto
→kof2013→osc2014hokkaido→kof2014→osc2015Tokyo→osc2015Nagoya→osc2015kyoto
→kof2015→osc2016nagoya→kof2016→osc2017Osaka→osc2017Hamanako
→osc2017Nagoya



実践IoTハウス

Home automation & Security



クーラー

IRKit
学習型赤外線リモコン



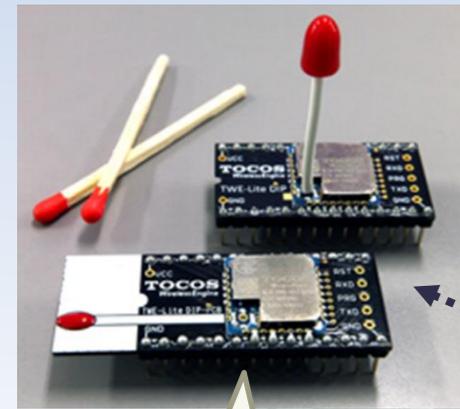
火災報知器発報で動画メール
と電話同時通知

Raspberry Pi + Piface
Gmail連携で動物監視
外部機器の監視制御

リモートハンド



Tocos無線モジュール
離れた物を監視制御



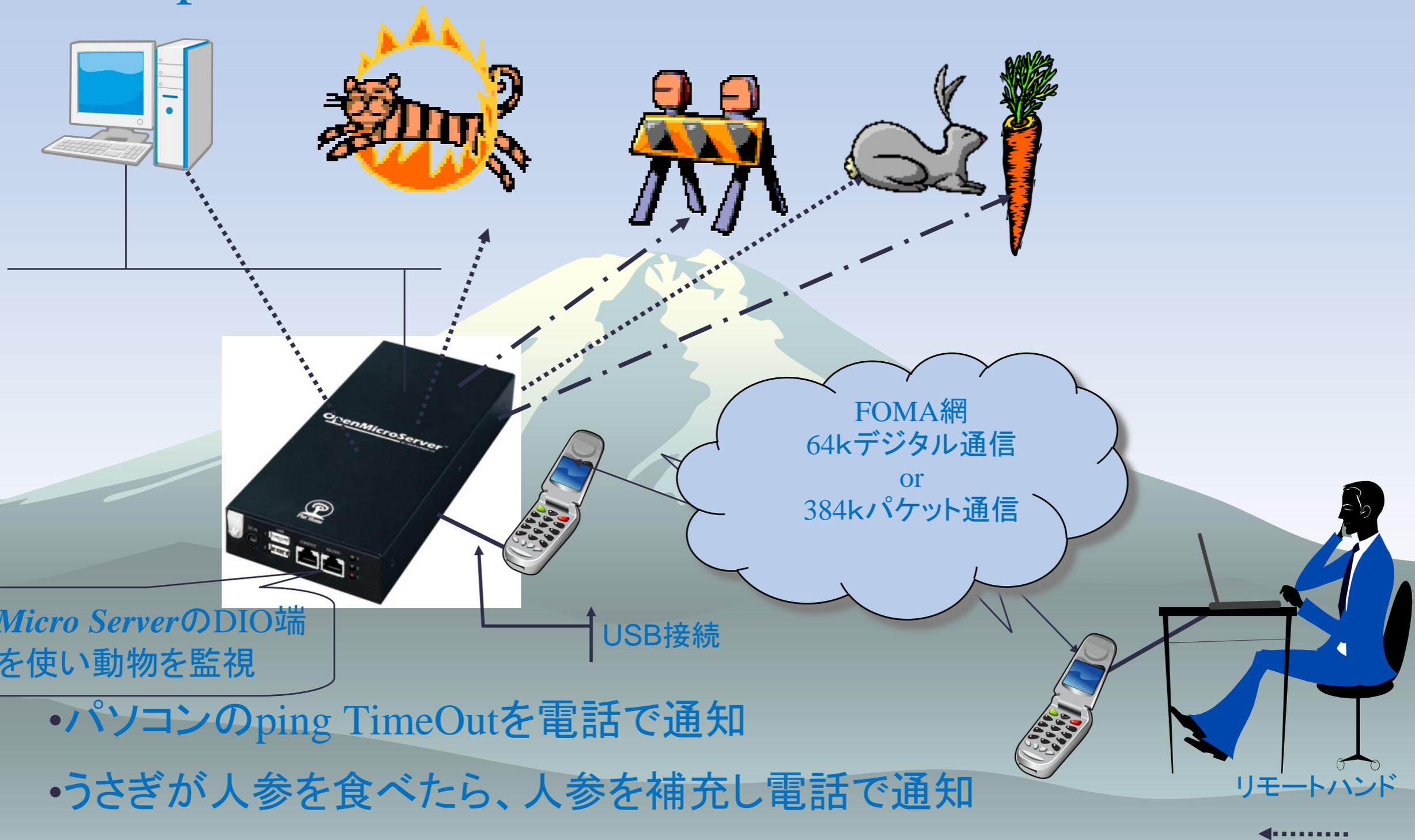
古いPC (Linux) でIoTハウス開発中

Home automation & Security



PepoLinux

OpenMicroServer + FOMA Remote-Hand



- パソコンのping TimeOutを電話で通知
- うさぎが人参を食べたら、人参を補充し電話で通知
- トラが檻を破って脱走したら、パトライトを点灯
- うさぎやトラをどうやって認識させる

PepoLinux

Vmplayer+PepoLinux+DIO+FOMA=Remote-Hand



- トラが檻を破って脱走したらパトライトを点灯させ電話通知
- うさぎが人参を食べたら、人参を補充しMailで通知
- Serverのping TimeOutをMailと電話で同時通知
- うさぎやトラをどうやって認識させる？

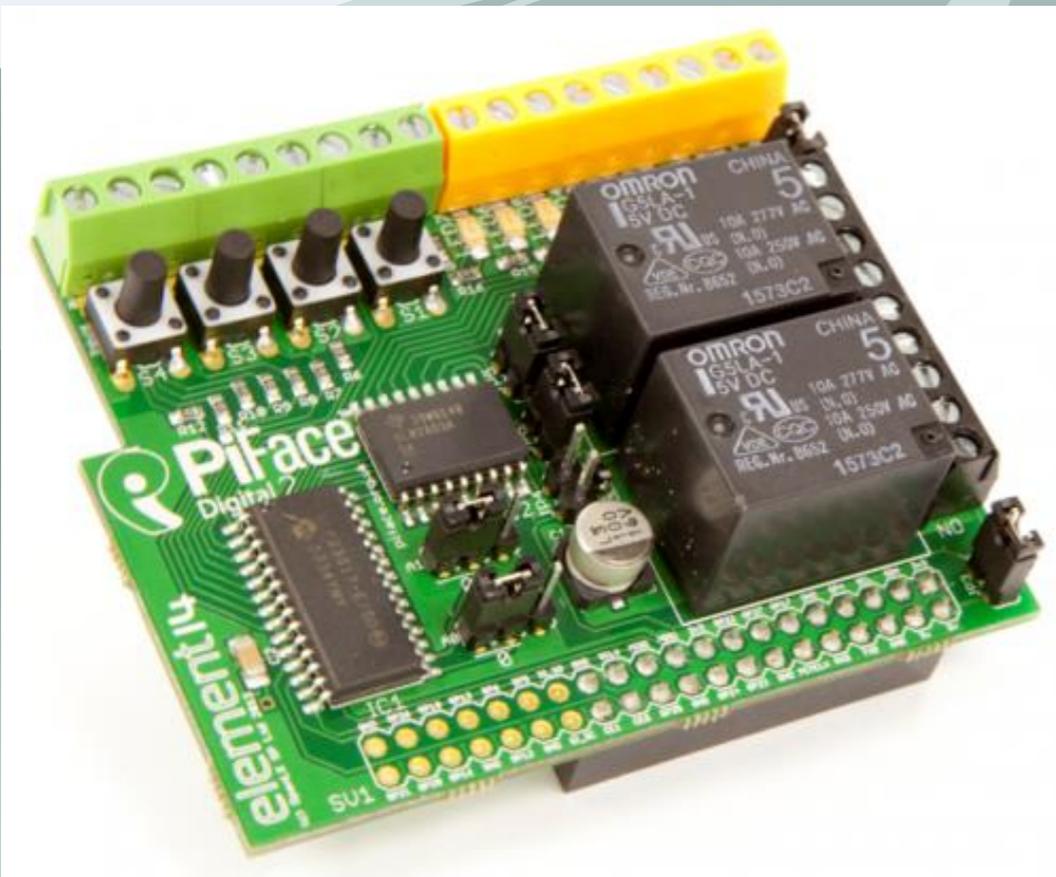
ところでRaspberry Pi

◆ raspberry piとは・・・



Raspberry Piの拡張ボードPiface

- ◆ PifaceとはデジタルI/O拡張ボード Raspberry Pi用の入出力8ビットの拡張ボード
- ◆ 5Vリレー×2の出力でAC100V/DC24V5A迄外部スイッチング



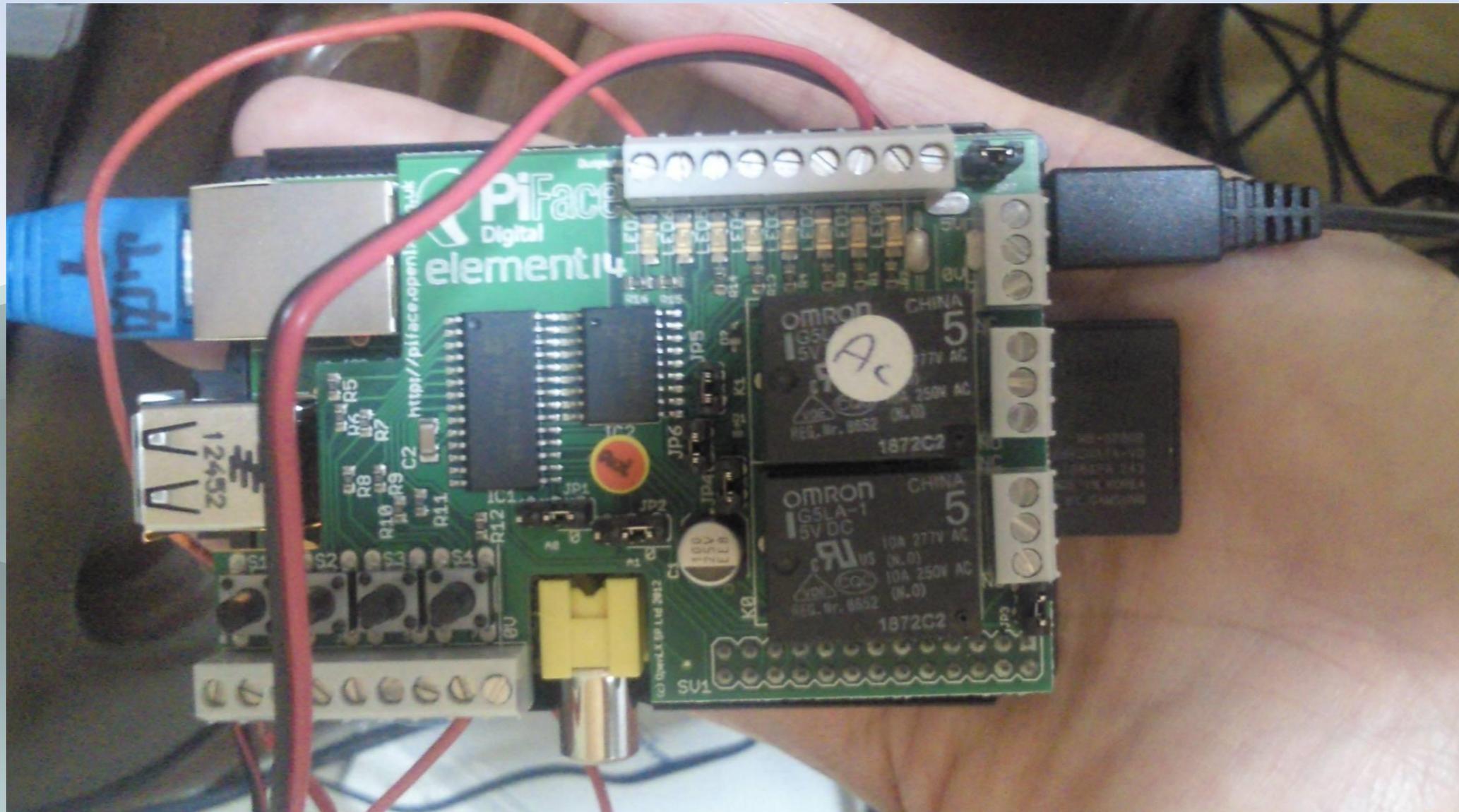
実践IoTハウス

Home automation & Security

コアプログラム

- pepopiface : DIOのR/Wをマルチユーザーで動作
- pepopifaced : DIのHI/LOWに合わせてメール、DO、カメラほか制御
- pepogmail4dio : gmailでDIO操作ほか情報を返信
- pepogmail4pic : gmail経由でModulesカメラ動画を数秒添付
- pepotocosctl : 2.4GHz無線モジュール TWE-Lite DIPで離れた物を監視制御する
- pepoirkitpost : 学習型赤外線リモコンIRkitの操作

pepopiface(≒piface(Gpio))を制御



pepopifaceはpiface(Gpio)を制御

```
** Welcome to pepopiface Version-0.6 Copyright  
Yamauchi.Isamu compiled:Sep 20 2015 **
```

```
usage:pepopiface port:0-8 [0|1] [timer:0-300000ms]
```

```
# pepopiface 0 1 → 1 port0へwrite
```

```
# pepopiface 0 1 1500 → port0へ1.5秒 1 write
```

```
# pepopiface 0 → 1
```

```
# pepopiface 8 → 00ff 上位8:出力・下位8:入力
```

pepopifaceはlibpiface使用pfio.cにpatch

<https://docs.google.com/folder/d/0B-UAZ9CyJCLGQjJ3RDlqa2pqaDg/edit?pli=1>

pepopifaceコマンドはpiface(Gpio)を制御する
libpifaceに難あり

pfio_init()を最初にcallが必要、しかし毎回出力ポートが初期化

patchを作成 `../piface/c/src/piface/pfio.c`

```
// spi_write(GPIOA, 0x00); // turn on port A
spi_write(IODIRA, 0); // set port A as an output
spi_write(IODIRB, 0xFF); // set port B as an input
spi_write(GPPUB, 0xFF); // turn on port B pullups
```

```
// initialise all outputs to 0
// int i;
// for (i = 1; i <= 8; i++)
//     pfio_digital_write(i, 0);
//
```

pifaceを正しい込むと不具合が

- ◆ マルチプロセス環境ではpifaceで競合
- ◆ 点けたはずの灯りが点かない
- ◆ 消したはずの灯りが消えてない
- ◆ 排他制御が必要
- ◆ 排他制御セマフォ

排他制御セマフォ

- ◆ semaphoreセマフォはプロセス間でリソースの排他制御
- ◆ Raspbianとpepopifaceで実装
- ◆ セマフォはflagの加算/減算処理
- ◆ flagがマイナスでロック
- ◆ flagがプラスでアンロック
- ◆ 詳しくは
https://ja.osdn.net/projects/pepolinux/wiki/chobit_prog%20semaphore

pepopifacedはdaemon

- ◆ 定周期でpepopiface 8を投げ入力8ポートを監視
- ◆ たとえば入力ポート0の変化によりコマンドを起動

High→Low : dio0high2lowコマンドを実行

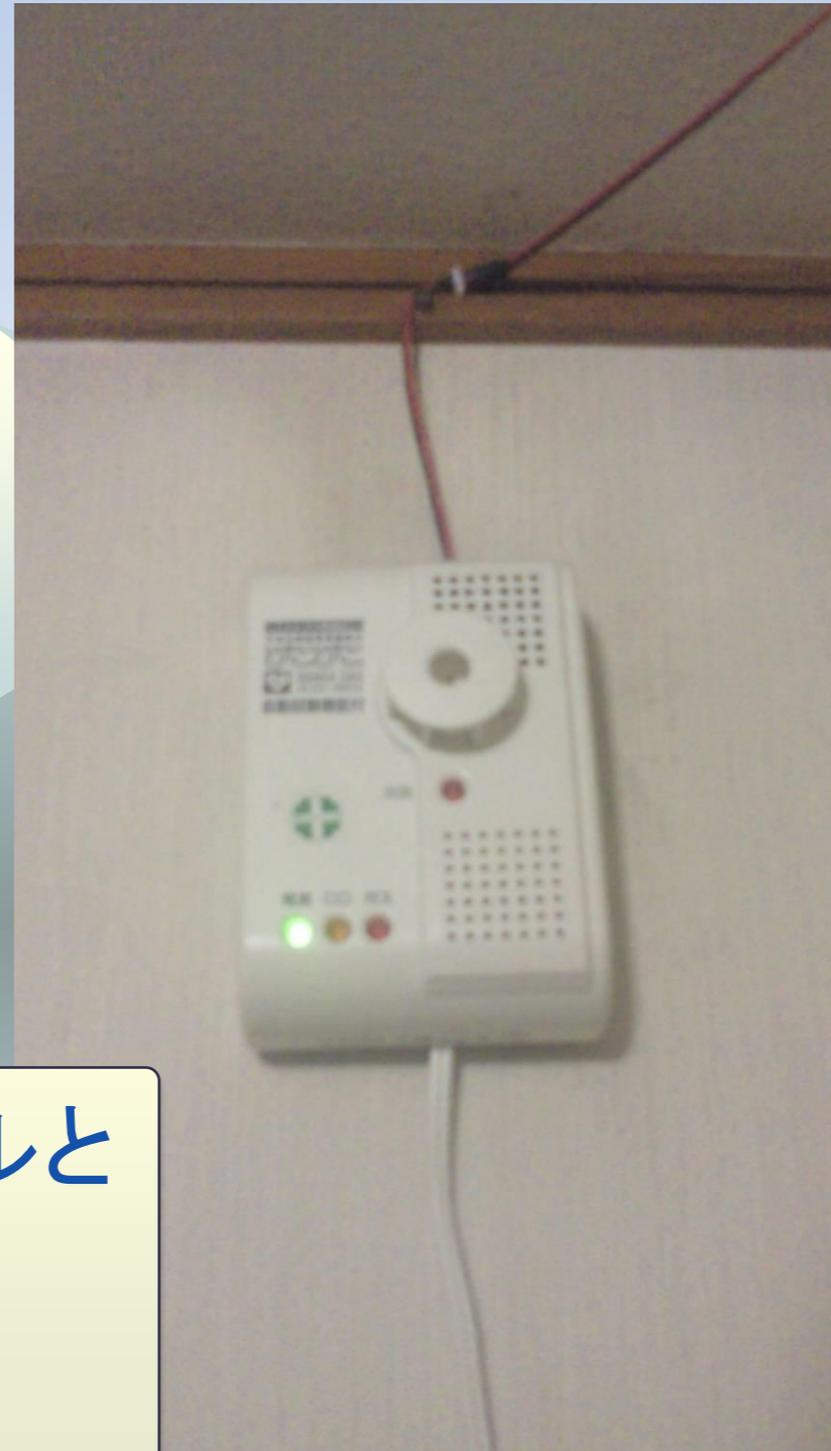
Low→High : dio0low2highコマンドを実行

The screenshot shows a web interface titled "Management DI(Digital Input) -1". It contains a table for configuring digital inputs. Each row represents an input with a name, a status (high/low), an action, a timer, and a log display button. A dropdown menu is open for the "防犯センサー" (Security Sensor) input, showing various actions like "入力3と接続high", "窓の電気high", etc.

Input Name	Status	Action	Timer	Log Display
火事です	high	Action:low→high NONE	ms none	Log display
Phone:	Email:	回数: 0	2015/05/24 18:00:09 ~	
防犯センサー	high	Action:low→high NONE	ms none	Log display
Phone:	Email:	NONE	1542	2015/05/24 18:00:10 ~ 2015/07/25 10:47:50
出力1と接続	high	Action:low→high	ms none	Log display
Phone:	Email:	入力3と接続low	8	2015/07/03 05:02:16 ~ 2015/07/06 17:42:16
Input4	high	Action:low→high	ms none	Log display
Phone:	Email:	Output2high	-	
Input5	high	Action:low→high	ms none	Log display
Phone:	Email:	Output2low	-	
Input6	high	Action:low→high	ms none	Log display
Phone:	Email:	窓の電気high	-	
Input7	high	Action:low→high	ms none	Log display
Phone:	Email:	窓の電気low	-	
		Output4high	-	
		Output4low	-	
		散水ポンプhigh	-	
		散水ポンプlow	-	
		ななちゃん電気high	-	
		ななちゃん電気low	-	
		扇風機high	-	
		扇風機low	-	
		玄関あかりhigh	-	
		玄関あかりlow	-	
		あかりsend	-	
		クーラー運転send	-	
		クーラー停止send	-	

防災システム

大阪ガス・ピコピコ火災報知器（無電圧A接点）



火災報知器が発報するとメールと
電話で通知

防犯システム

人感センサーが働くと動画
メールと電話で通知



人感センサー
無線受信器



人感センサー
無線送信器



センサーライト
+ 無線送信器

動物監視(ペット)



Gmail経由カメラで動画
子供達の顔を確認

ソリッドステートスイッチ AC100Vコンセント



DIO出力0-5VでAC100V/5Aをオフ/オンさせるソ
リッドステートスイッチ内蔵コンセントBOX2,000円
程度

実践IoTハウス

Home automation & Security

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.21.2016.11.9

Setting automated process

URL:

Event 1 Start * 00-59 * 00-23 * 1-31 * 1-12 * *:Every time

Folder name Podcasts Entry

No.	Condition	Action	Delay	Frequency
1	CPU_Temphigh	CPUファンhigh	1800(ms)	* min
2	屋外照度low	窓の電気high		* min
3	屋外照度low	窓の電気low	3000	
4	屋外照度high	窓の電気low		ms
5	屋外照度low	ななちゃん電灯low	3000(ms)	
6	屋外照度high	ななちゃん電灯low		ms *
7	屋外照度low	玄関電灯low	3000(ms)	* *
8	屋外照度low	玄関電灯low	3000(ms)	* *
9	屋外照度high	玄関電灯low		ms *
10	Enable	ななろく天井電灯		ms 30
11	Enable	ななろく天井電灯	3000(ms)	02
12	USB_Temphigh	扇風機high	9000(ms)	* min
13	I2C_Humlow	散水ポンプhigh	6000(ms)	10 min * 20 hour * * Day * Month * none
14	Enable	none		ms * min * * hour * * Day * Month * none

おまけ
podcastを定時取得
デバイスに保存

定時処理 + 条件
定時に電灯や散水ポンプを
オン/オフ
照度・温度・湿度の条件で
オン/オフ

家庭菜園の自動散水は湿度の条件 オン・オフ



Setting TWE-LITE Wireless DI & AI

TI1	low	散水スイッチ	none	▼
TI2	high	Input10	none	▼
TI3	high	Input11	none	▼
AI1	high	1568 屋外照度	Slice 1300	none ▼ Analog input-1 Graph
AI2	high	4080 Input14	Slice 3000	none ▼ Analog input-2 Graph
AI3	low	4080 Input15	Slice 4500	none ▼ Analog input-3 Graph
AI4	high	4080 Input16	Slice 2000	none ▼ Analog input-4 Graph

CPU_Temperature	low	45.4°C	Slice 45	none ▼	CPU Temperature Graph
USB_Temperature	low	20.8°C	Slice 25	none ▼	USB Temperature Graph
I2C_Temperature	low	15.5°C	Slice 30	none ▼	I2C Temperature Graph
I2C_Humidity	high	92.1%	Slice 90	none ▼	I2C Humidity Graph

2	屋外照度low	▼	窓の電気high	▼	3000(ms	*	min 5	▼	18-2hour	*
3	屋外照度low	▼	窓の電気low	▼	3000(ms	*	min 5	▼	00-0hour	*
4	屋外照度high	▼	窓の電気low	▼	ms	*	min 5	▼	05-0hour	*
5	屋外照度low	▼	ななちゃん電灯low	▼	3000(ms	*	min 5	▼	00-0hour	*
6	屋外照度high	▼	ななちゃん電灯low	▼	ms	*	min 5	▼	05-0hour	*
7	屋外照度low	▼	玄関電灯low	▼	3000(ms	*	min 5	▼	17-2hour	*
8	屋外照度low	▼	玄関電灯low	▼	3000(ms	*	min 5	▼	00-0hour	*
9	屋外照度high	▼	玄関電灯low	▼	ms	*	min 5	▼	05-0hour	*
10	Enable	▼	ななろく天井電灯	▼	ms	30	min *	▼	17	hour
11	Enable	▼	ななろく天井電灯	▼	3000(ms	02	min *	▼	00	hour
12	USB_Temphigh	▼	扇風機high	▼	9000(ms	*	min 2	▼	*	hour
13	I2C_Humlow	▼	散水ポンプhigh	▼	6000(ms	10	min *	▼	20	hour

玄関電灯は簡易照度計(100均電卓) の条件でオン・オフ

17~24時屋外照度Lowで点灯
5~7時屋外照度High消灯



Setting TWE-LITE Wireless DI & AI

TI1	low	散水スイッチ	none	▼	
TI2	high	Input10	none	▼	
TI3	high	Input11	none	▼	
AI1	high	1568 屋外照度	Slice 1300	none ▼	Analog input-1 Graph
AI2	high	4080 Input14	Slice 3000	none ▼	Analog input-2 Graph
AI3	low	4080 Input15	Slice 4500	none ▼	Analog input-3 Graph
AI4	high	4080 Input16	Slice 2000	none ▼	Analog input-4 Graph

CPU_Temperature	low	45.4°C	Slice 45	none ▼	CPU Temperature Graph
USB_Temperature	low	20.8°C	Slice 25	none ▼	USB Temperature Graph
I2C_Temperature	low	15.5°C	Slice 30	none ▼	I2C Temperature Graph
I2C_Humidity	high	92.1%	Slice 90	none ▼	I2C Humidity Graph



Gmail経由で制御 ユーザーとキーワード登録

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.17 2015.7.24

Ethernet Setting Routing Setting modem Setting Web Setting DIO Setting ping_DO Setting ping_mail Setting ping_tel Setting DIO Control1 DIO Control2 Mail Setting Auto Process Server Control

Setting system Email

Setting operation in Gmail

Gmail User:

Gmail Password:

Mail Address: Allow Email address

Key Word: Subject(keyword)

Mail Check Timer: New Email check interval(Sec)

Jitter: EmailArrival correction(Sec)

Gmail経由でコマンド
pifaceの1番を
5秒間オンにする
Subject: dio2 1 1 5000

実践IoTハウス

Gmail経由監視・とらが脱走したらメール

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.17 2015.7.24

- Ethernet Setting
- Routing Setting
- modem Setting
- Web Setting
- DIO Setting
- ping_DO Setting
- ping_mail Setting
- ping_tel Setting
- DIO Control1
- DIO Control2
- Mail Setting
- Auto Process
- Server Control

Management DI(Digital Input)-2

Setting second action to the digital input

火事です : high Action:low→high NONE Timer: ms none
Phone: Email: 回数: 0 2015/05/24 18:00:09 ~

防犯センサー : high Action:low→high NONE Timer: ms none
Phone: Email: 回数: 1673 2015/05/24 18:00:10 ~ 2015/07/27 14:07:07

出力1と接続 : high Action:low→high NONE Timer: ms none
Phone: Email: 回数: 16 2015/07/0...

Input high クーラー運転send Timer: ms
Phone high クーラー停止send

Input high スイングsend Timer: ms
Phone high 首を振ってsend

Input high 戦闘機send Timer: ms
Phone high 2階天井換気扇high

Input high 2階天井換気扇low Timer: ms
Phone high Output16high

Input high Output16low Timer: ms
Phone high Output17high

Input high Output17low Timer: ms
Phone high Phone

Input high Email Timer: ms
Phone high Image Email



Gmail経由で制御 キーワードでコマンドリスト送付

==input list==

1:火事です=high
2:Input2=high
3:Input3=high
4:Input4=high
5:Input5=high
6:Input6=high
7:Input7=high
8:Input8=high
9:散水スイッチ=low
10:Input10=high
11:Input11=high
13:屋外照度=high
14:Input14=high
15:Input15=low
16:Input16=high
17:CPU_Temp=low
18:USB_Temp=none
19:I2C_Temp=low
20:I2C_Hum=low

==output list==

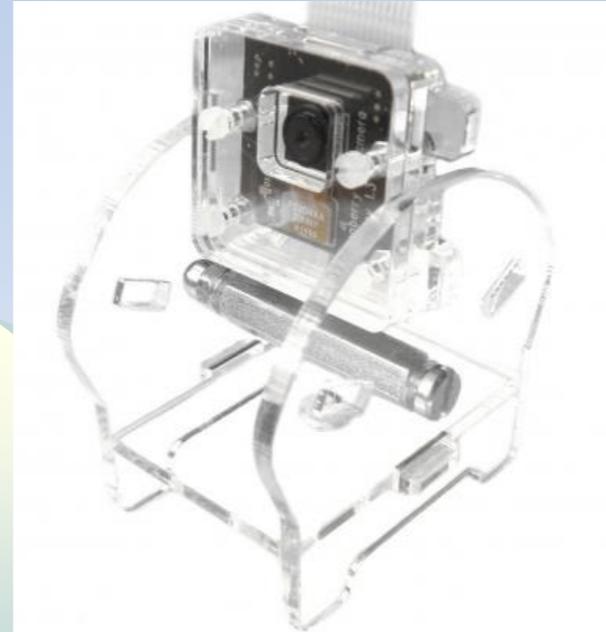
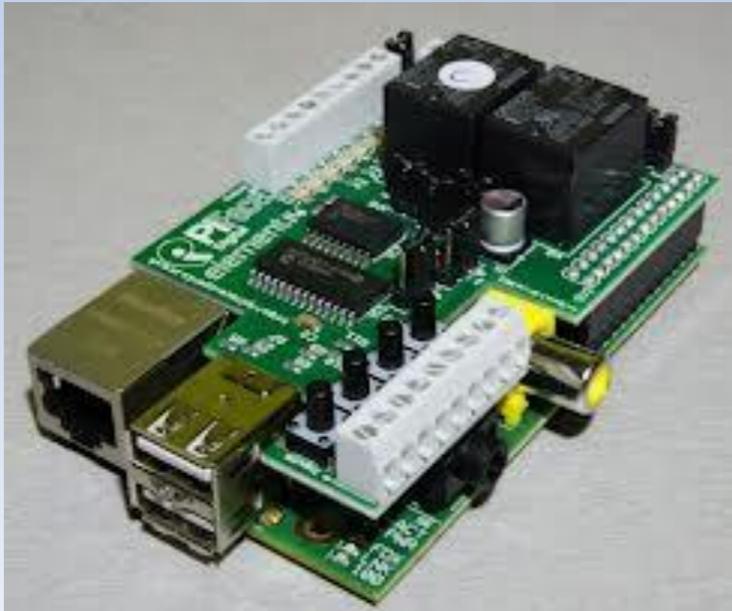
1:CPUファン=low
2:火事テスト=low
3:窓の電気=low
4:Output4=low
5:Output5=low
6:ななちゃん電灯=low
7:扇風機=low
8:Output8=low
9:ななろく天井電灯
10:クーラー運転
11:クーラー停止
12:Output12
13:Output13
14:Output14
15:散水ポンプ=low
16:Output16=none
17:玄関電灯=low

==Other Command==

18:CPU Temperature
19:USB Temperature
20:No1 Camera Movie
21:No1 Camera Picture
22:No2 Camera Movie
23:No2 Camera Picture
24:No3 Camera Movie
25:No3 Camera Picture
26:Module Camera Movie
27:Module Camera Picture
28:I2C
Temperature&Humidity
29:CPU Temperature&Graph
30:USB Temperature&Graph
31:I2C Temperature&Graph
32:I2C Humidity&Graph

モジュールカメラで写真メール添付

```
raspistill -t 1000 -vf -hf -w 2592 -h 1944 -o ${IMAGE}
```



高画質な写真や
動画が撮れます

IRKit

IRKitとはネットワーク対応学習型赤外線リモコン



IRKitとコラボ

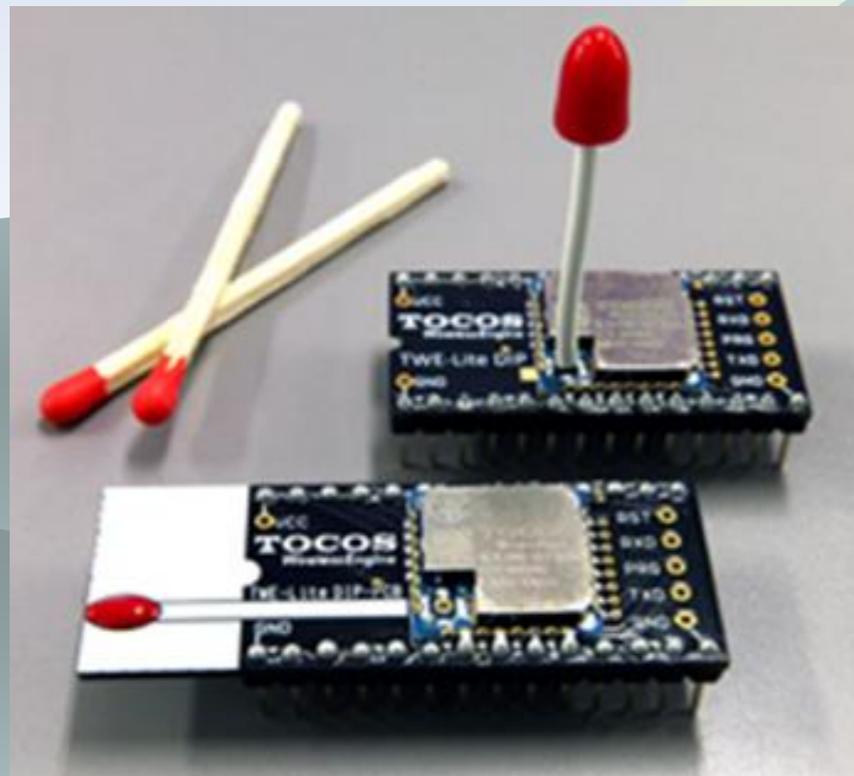
Raspberry piでIRデータ登録・送信
ペット部屋の天井電灯を定時オン/オフ
外出先から室温確認してクーラーオン/オフ



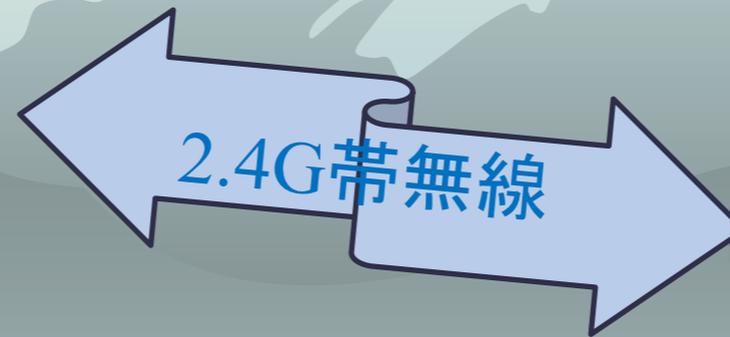
離れたものを監視制御する

Tocos無線モジュール

- Tocosからmono-wirelessに変わったけど
- 簡単にすぐに使える無線モジュール
- TWE-Lite DIP (トワイライト・ディップ) は AI・PWM・I2C・DIO
- 当初DIO (デジタルイン・アウト) のみ使用
- 現在はI2C温湿度センサーAM2321やアナログ入力も使用



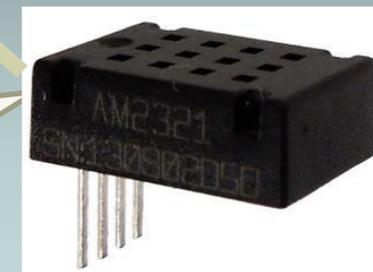
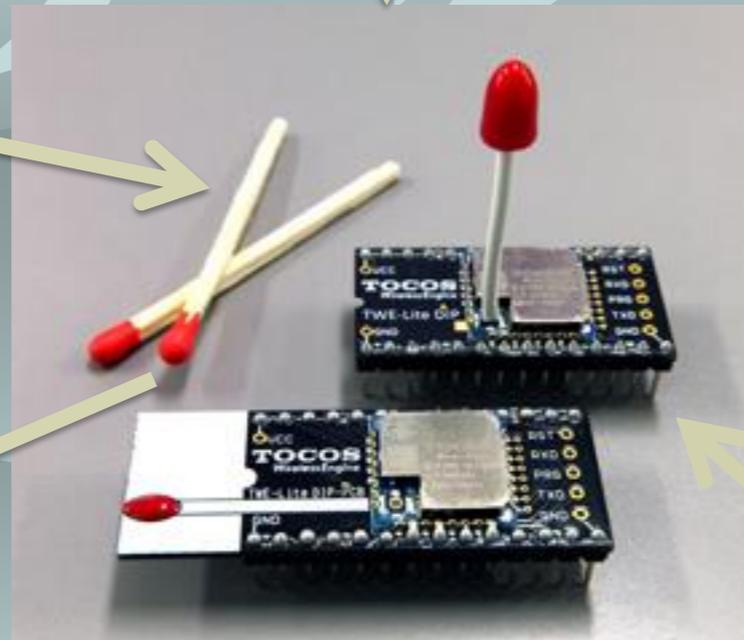
TWE-Lite DIP



USB Dongle
ToCoStick

離れたものを監視制御する Tocos無線モジュール

wirelessでDIOが使える
2階の電気・火災報知器や
庭の自動散水が無線で制御



AM2315温度湿度センサー
小指の爪サイズ

離れたものを監視制御する

Tocos無線モジュール

- USBドングルToCoStickはシリアル制御
- シリアル制御コマンドは稚拙のepiconで
- `/usr/local/bin/epicon -s 115200 -d 5 -ql /devttyUSB0 -c ${CMD}`
- 無線は水もの? ...時々不通状態→リトライ
- `:7881150175810000380026C9000C04220000FFFFFFFFFFFFA7`なデータが1秒毎に定期受信→どういうアプリを組むの?
- DOの状態確認が出来ない→動作モードを変更(定期送信を行わない)、DI-DOを1ビット削りループ接続、確認用へ
- 送信時にチェックSUMを付加、安直なscriptでは計算2秒程→Cで...
TWE-Lite Ver1.6からは送信は自動付加・受信のみチェック
- `pepotocosctl`コマンド完成

離れたものを監視制御する

Tocos無線モジュールの設定

```
# epicon -ql /dev/ttyUSB0 -s 115200
+++ ←エコー無し
--- CONFIG/MONO WIRELESS TWELITE DIP APP V1
1/SID=0x81006e14/LID=0x78 ---
a: set Application ID (0x67720102)
i: set Device ID (--)
c: set Channels (18)
x: set Tx Power (03)
t: set mode4 sleep dur (1000ms)
y: set mode7 sleep dur (10s)
f: set mode3 fps (32)
z: set PWM HZ (1000)
o: set Option Bits (0x00000012)
b: set UART baud (38400)
p: set UART parity (N)
---
```

S: save Configuration

R: reset to Defaults

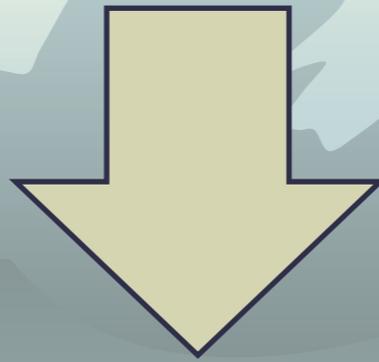
DO4とDI4をループ
接続してAPでDO4を
LOW/HIへ変化させ
情報を読み取ります

動作モードを変更
DIの変化のみ送信、
AI変化・定期送信な
し

離れたものを監視制御する

Tocos無線モジュール

- 無線は水もの？・・・時々不通でデジタル出力がraspberrypi側と不一致
- 点けた筈の電灯が点かない
- 消した筈の電灯が点きっぱなし
- 2.4G帯が混雑？



- 2.4G帯3チャンネルを1CHに固定→混雑緩和
- 出力3ビット1回のコマンドで終わらせる→混雑緩和
- ポーリングタイマーを2秒→4秒→混雑緩和
- raspberrypi側でDOのオンオフ情報を保持させて、数秒間隔で同期させるdaemonで改善→無限リトライ

離れたものを監視制御する

Tocos無線モジュール

ToCoStickとraspberrypiはシリアル通信、epiconを使う
/usr/local/bin/epicon -s 115200 -ql /dev/ttyUSB0 -c command_file

```
#!/bin/sh
echo -en ":7888AA015C0000X"¥r¥n
msleep 20
read -s -t 1 RD || RD="-1"
#echo $RD >/dev/stderr
echo -en ":7888AA015C03020004X"¥r¥n
msleep 20
read -s -t 1 RD || RD="-1"
msleep 1500
echo -en ":7888AA025C0006X"¥r¥n
```

5CはAM2321の
I2Cアドレス

command_fileの内容
shellスクリプト

TOCOS TWE-LiteとToCoStick(トコスティック) 温湿度計AM2321センサー制御 入力データフォーマット(外部マイコン→TWE)

引用: https://mono-wireless.com/jp/products/TWE-APPS/App_Twelite/step3-I2C.html

:DB88010123230055

^1^2^3^4^5^6^7^9

1: 1バイト: 無線デバイスのアドレス (0xDB: 自分自身, 0x00 ~ 0x7F, 0x00:親機, 0x78: 全子機)

2: 1バイト: 0x88

3: 1バイト: 要求番号(応答メッセージにそのまま出力される識別子)

4: 1バイト: コマンド (0x1: 書き込み, 0x2: 読み出し, 0x4: 書き込み & 読み出し)

5: 1バイト: I2Cアドレス (1010100 なら 0x54)

6: 1バイト: I2Cコマンド (最初のコマンドバイト)

7: 1バイト: データサイズ (無い時は 0)

8: Nバイト: データ (データサイズが0のときは、本フィールドは無し)

9: 1バイト: チェックサム

TOCOS TWE-LiteとToCoStick(トコスティック)温 湿度計AM2321センサー制御 出力データフォーマット(TWE→外部マイコン)

引用: https://mono-wireless.com/jp/products/TWE-APPS/App_Twelite/step3-I2C.html
:7889AA0201060304017300933E

^1^2^3^4^5^6^7^9

- 1: 1バイト: 無線デバイスのアドレス
- 2: 1バイト: 0x89
- 3: 1バイト: 要求番号
- 4: 1バイト: コマンド (0x1: Write, 0x2: Read, 0x4: Write&Read)
- 5: 1バイト: 0:FAIL, 1:SUCCESS
- 6: 1バイト: データサイズ (無い時は 0)
- 7: Nバイト: データ (データサイズが0のときは、本フィールドは無し)

TOCOS TWE-LiteとToCoStick(トコスティック)で 温湿度計AM2321センサーのデバック中

センサーのWakeUP送信

:7888AA015C0000X

温湿度レジスタから4byte読み取り送信

:7888AA015C03020004X

応答

:7889AA01000054

1500ms経過後に読み取り送信・・・4byteと思って読み取りCountを4
にするとダメ

:7888AA025C00006X

応答

:7889AA0201060304**022A00F0**29

何処に温度と湿度があるんやろか

022A湿度⇒ $02 \times 256 + 2 \times 16 + 10 / 10 \Rightarrow 55.4\%$

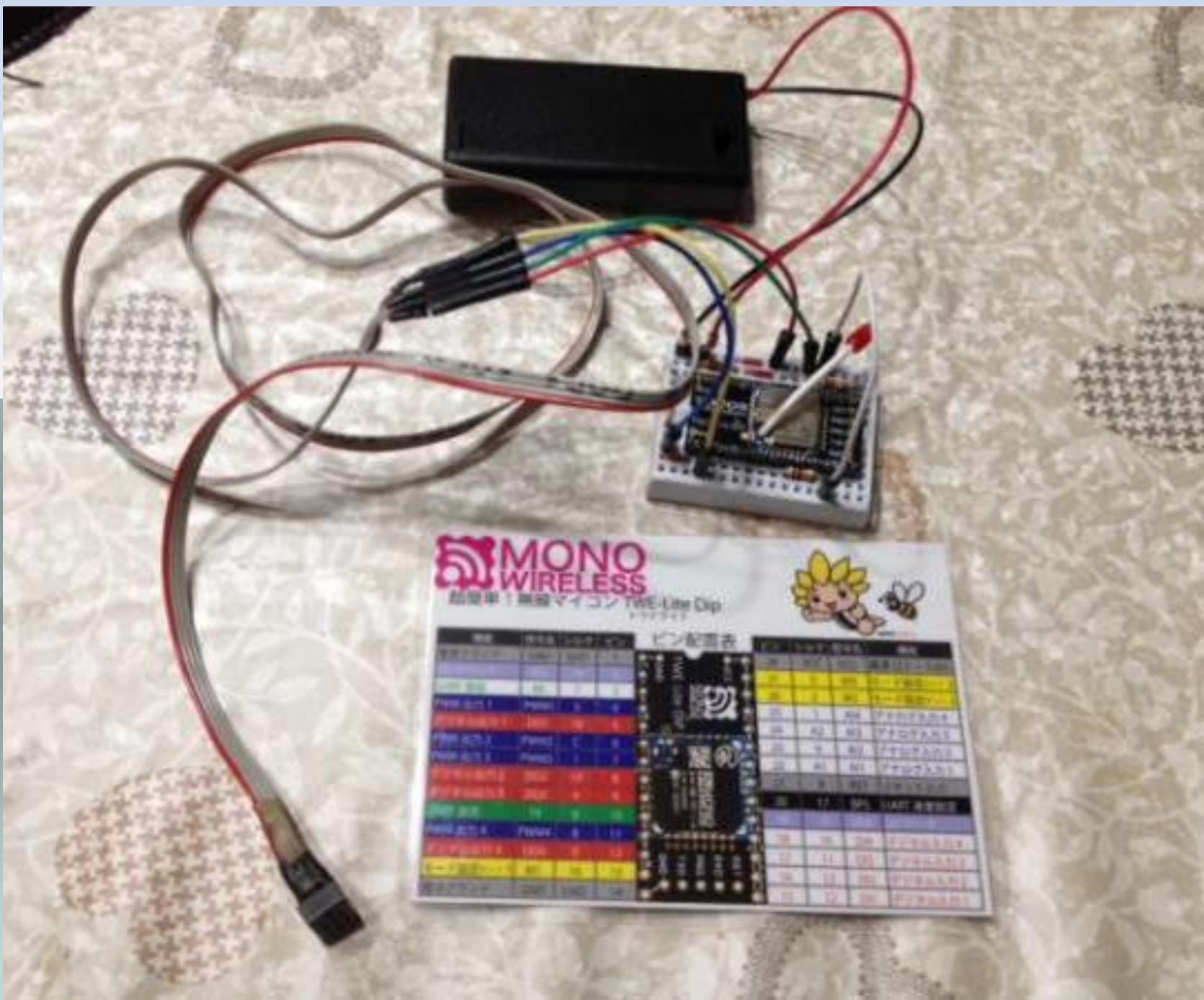
00F0温度⇒1バイト目80以上でマイナス、2バイト目は下位

今回はプラスF⇒15

$00 \times 256 + 15 \times 16 + 0 / 10 = 24.0^{\circ}\text{C}$

TOCOS TWE-LiteとToCoStick(トコスティック)で 温湿度計AM2321センサー

TWE-Lite内蔵ワイヤレス制御電源コンセント



TOCOS TWE-LiteとToCoStick(トコスティック)で 無線制御電源コンセント

ジャンパー線だらけ再現性なし

再現性ありKUGADEN
KK-005IIキット改造

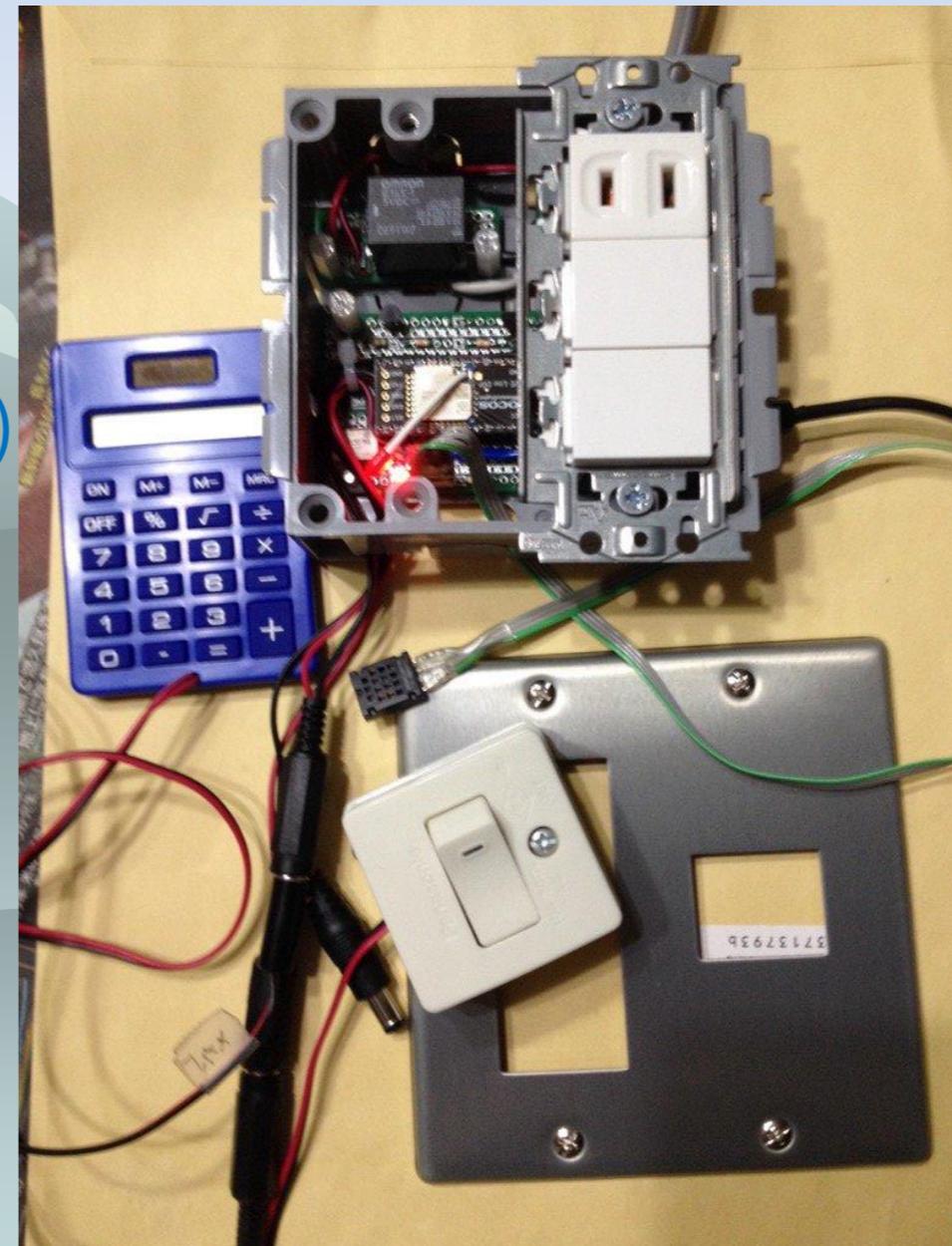
有接点リレー

無接点ソリッドステートスイッチ



TOCOS TWE-LiteとToCoStick (トコスティック) で 無線制御電源コンセント KUGADEN KK-005IIキット改造

- ◆ DO1～3→DI1～3ループ接続カット
- ◆ DO4→DI4
- ◆ AI1→電卓ソーラー
- ◆ DI1→スイッチ
- ◆ DO1→5Aリレー (AC100Vスイッチ)
- ◆ DO2→0.3Aリレー (元のまま)
- ◆ I2C→AM2320 (温湿度センサー)



TOCOS TWE-LiteとToCoStick(トコスティック)で 簡易照度センサー(100均電卓)デバック中

: 788115017E8100979C003C67000D291B00085CFFFFFFFC6E

$^1^2^3^4^5^6^7^8^9^a^b^c^d^e1e2e3e4ef^g$

e1~e4: AD1~AD4の変換値。ef: AD1~AD4の補正值

AD値の復元には以下のように計算 $AD1[mV] = (5C * 4 + 0) * 4$ FCの下
位2ビットが補正值(0) $\Rightarrow 1472$



100均電卓のソーラーパネルを
Tocosアナログ入力1に接続

TOCOS TWE-LiteとToCoStick(トコスティック)で簡易照度センサー(100均電卓)デバック中

192.168.11.240/remote-hand/pi_int.html?14785

Input2	high	Input2	none
Input3	high	Input3	none
Input4	high	Input4	none
Input5	high	Input5	none
Input6	high	Input6	none
Input7	high	Input7	none
Input8	high	Input8	none

Setting TWE-LITE Wireless DI & AI

TI1	low	散水スイッチ	none
TI2	high	Input10	none
TI3	high	Input11	none
AI1	low	272 屋外照度	Slice 1300
AI2	high	4080 Input14	Slice 3000
AI3	low	4080 Input15	Slice 4500
AI4	high	4080 Input16	Slice 2000

CPU_Temperature low 45.4°C Slice 45
USB_Temperature low 20.6°C Slice 25
I2C_Temperature low 14.7°C Slice 30
I2C_Humidity high 98.3% Slice 90

Interface piface Run Clear

Update Logout

i2c_vai1.png (481x155) - Google Chrome

192.168.11.240/remote-hand/tmp/i2c_vai1.png

■ I2C analog input-1

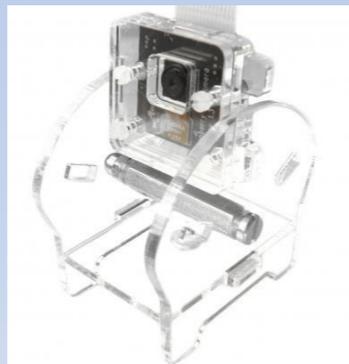
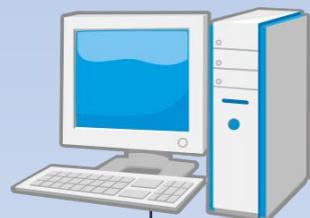
RRUOTOOL / TOBI OETIKER

昼間100均電卓の太陽電池は2000mv以上4080表示

100均電卓の太陽電池の電圧をグラフ化スライスを決定

実践IoTハウス

Home automation & Security



クーラー

IRKit
学習型赤外線リモコン



Tocos無線モジュール
離れた物を監視制御

火災報知器発報で動画メール
と電話同時通知

Raspberry Pi + Piface
Gmail連携で動物監視
外部機器の監視制御



リモートハンド

実践IoTハウス

Home automation & Security

Management DI(Digital Input) -1

Setting first action to the digital input

火事です	: high	Action: low→high	NONE	Timer: ms	none	Log display
防犯センサー	: high	Action: low→high	NONE	Timer: ms	none	Log display
出力1と接続	: high	Action: low→high	入力3と接続high 入力3と接続low Output2high Output2low 窓の電気high	Timer: ms	none	Log display
Input4	: high	Action: low→high	窓の電気low 窓の電気high	Timer: ms	none	Log display

dio1high Update Log - Mozill...

192.168.11.240/remote-hand/pi_int.html?14

dio1high Update Log

Update	2015/07/25	10:47:50	#1542
Update	2015/07/25	10:47:06	#1541
Update	2015/07/25	10:46:50	#1540
Update	2015/07/25	08:39:52	#1529
Update	2015/07/25	08:39:37	#1528
Update	2015/07/25	08:38:56	#1527
Update	2015/07/25	08:38:44	#1526
Update	2015/07/25	08:38:31	#1525
Update	2015/07/25	08:37:11	#1524
Update	2015/07/25	08:36:59	#1523
Update	2015/07/25	08:36:23	#1522
Update	2015/07/25	08:36:12	#1521
Update	2015/07/25	08:36:02	#1520
Update	2015/07/25	08:35:48	#1519
Update	2015/07/25	08:35:31	#1518
Update	2015/07/25	08:35:15	#1517
Update	2015/07/25	08:35:00	#1516
Update	2015/07/25	08:34:45	#1515
Update	2015/07/25	08:34:30	#1514
Update	2015/07/25	08:34:15	#1513
Update	2015/07/25	08:34:00	#1512
Update	2015/07/25	08:33:45	#1511
Update	2015/07/25	08:33:30	#1510
Update	2015/07/25	08:33:15	#1509
Update	2015/07/25	08:33:00	#1508
Update	2015/07/25	08:32:45	#1507
Update	2015/07/25	08:32:30	#1506
Update	2015/07/25	08:32:15	#1505
Update	2015/07/25	08:32:00	#1504
Update	2015/07/25	08:31:45	#1503
Update	2015/07/25	08:31:30	#1502
Update	2015/07/25	08:31:15	#1501
Update	2015/07/25	08:31:00	#1500

入力high→low→high
22イベントとログ表示
36アクション×2設定

USB or modules
カメラで動画

温度・湿度・アナログ入力の
グラフとスライスでデジタル化

Setting digital output terminal name

Server-Synchronized at 2016/11/08 15:20:36

Output1	low	none	Timer	ms	CPUファン	none
Output2	low	none	Timer	ms	火事テスト	none
Output3	low	none	Timer	ms	窓の電気	none
Output4	low	none	Timer	ms	Output4	none
Output5	low	none	Timer	ms	Output5	none
Output6	low	none	Timer	ms	Output6	none
Output7	high	none	Timer	ms	Output7	none
Output8	low	none	Timer	ms	Output8	none

入出力端子へ別名設定

Setting IRKit

IR1	none	Timer	ms	ななろく天井電灯	none	IR_data	Real
IR2	none	Timer	ms	クーラー運転	none	IR_data	Real

IRKit赤外線データ
登録&出力

Setting digital input terminal name

Input1	high	火事です	none
Input2	high	Input2	none
Input3	high	Input3	none
Input4	high	Input4	none
Input5	high	Input5	none
Input6	high	Input6	none
Input7	high	Input7	none
Input8	high	Input8	none

Tocos無線モジュール
DIO & AI

Setting TWE-LITE Wireless DI & AI

T11	low	散水スイッチ	none		
T12	high	Input10	none		
T13	high	Input11	none		
AI1	high	1568 屋外照度	Slice 1300	none	Analog input-1 Graph
AI2	high	4080 Input14	Slice 3000	none	Analog input-2 Graph
AI3	low	4080 Input15	Slice 4500	none	Analog input-3 Graph
AI4	high	4080 Input16	Slice 2000	none	Analog input-4 Graph

CPU_Temperature	low	45.4°C	Slice 45	none	CPU Temperature Graph
USB_Temperature	low	20.8°C	Slice 25	none	USB Temperature Graph
I2C_Temperature	low	15.5°C	Slice 30	none	I2C Temperature Graph

実践IoTハウス

イベントログを表示

Management DI(Digital Input) -1

Setting first action to the digital input

火事です	: high	Action: low→high	NONE	Timer: ms none	Log display
Phone:	Email:	回数:	0	2015/05/24 18:00:09 ~	
防犯センサー	: high	Action: low→high	NONE	Timer: ms none	Log display
Phone:	Email:	回数:	1542	2015/05/24 18:00:10 ~ 2015/07/15 10:47:50	
出力1と接続	: high	Action: low→high	NONE 入力3と接続high 入力3と接続low Output2high Output2low 窓の電気high 窓の電気low Output4high Output4low 散水ポンプhigh 散水ポンプlow ななちゃん電気high ななちゃん電気low 扇風機high 扇風機low 玄関あかりhigh 玄関あかりlow あかりsend クーラー運転send クーラー停止send	Timer: ms none	Log display
Phone:	Email:	回数:	8	2015/07/03 05:02:16 ~ 2015/07/06 17:42:16	
Input4	: high	Action: low→high		Timer: ms none	Log display
Phone:	Email:	回数:	-		
Input5	: high	Action: low→high		Timer: ms	Log display
Phone:	Email:	回数:	-		
Input6	: high	Action: low→high		Timer:	Log display
Phone:	Email:	回数:	-		
Input7	: high	Action: low→high		Timer:	Log display
Phone:	Email:	回数:	-		
Input8	: high	Action: low→high	NONE	Timer: none	Log display
Phone:	Email:	回数:	-		

2階が火事です

dio1high Update Log - Googl...

about:blank

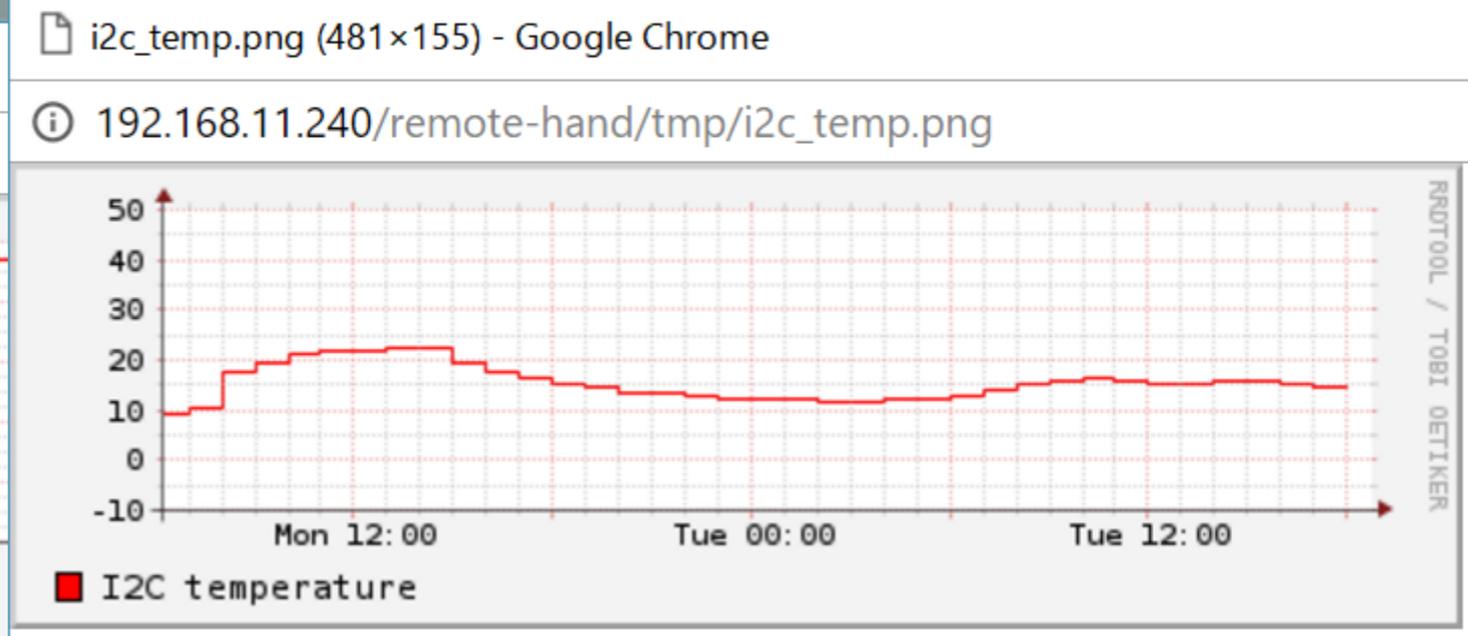
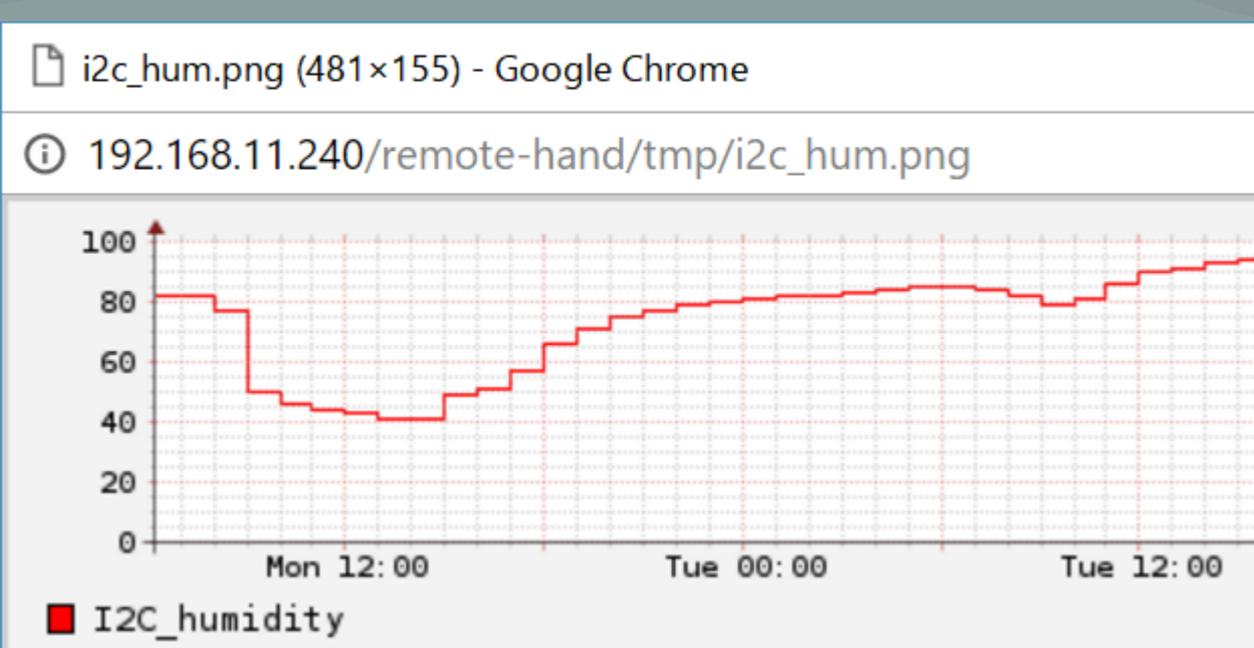
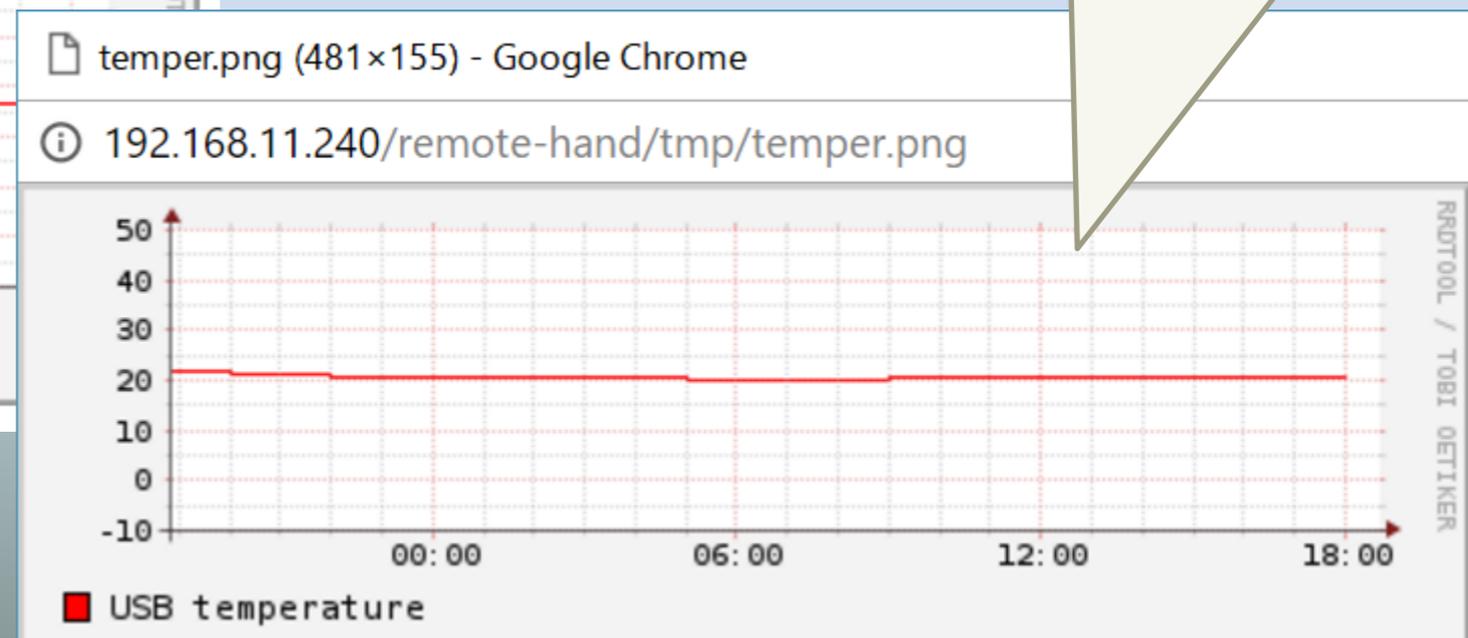
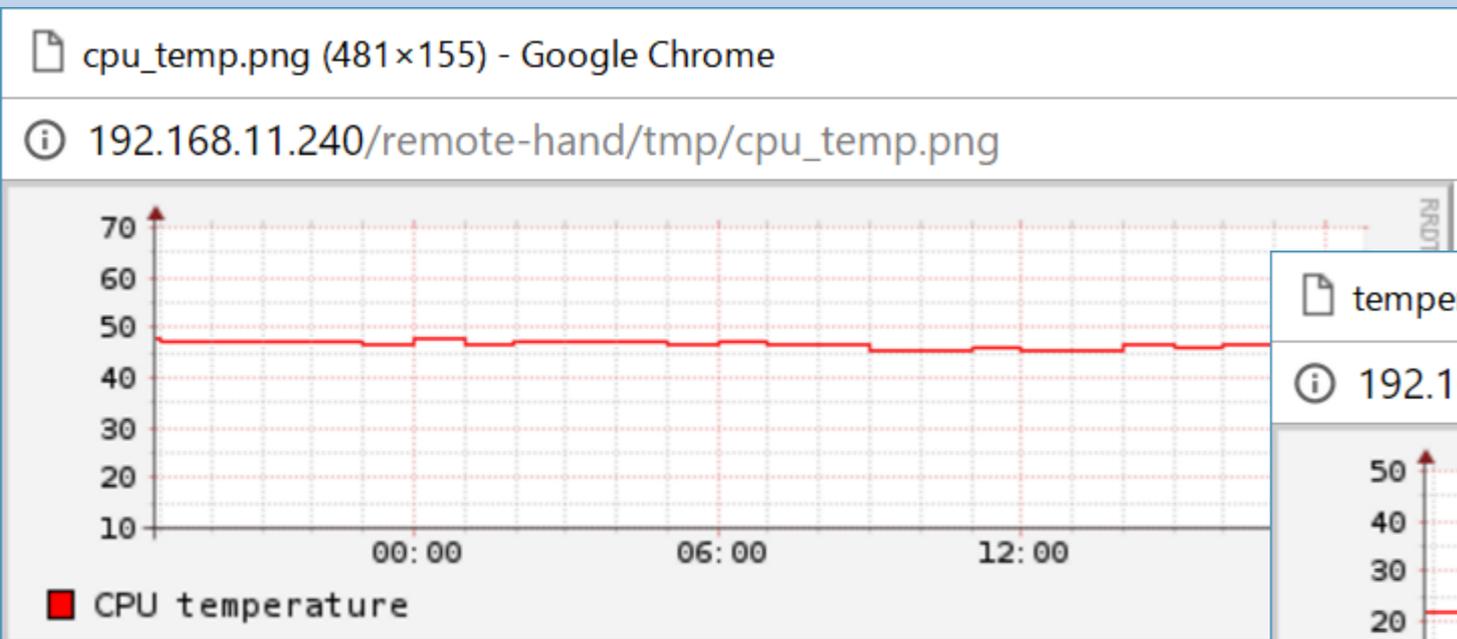
```
dio1high Update Log
Update 2015/02/22 18:44:05 #1559
Update 2015/02/22 18:43:55 #1558
Update 2015/02/22 18:43:42 #1557
Update 2015/02/22 18:43:30 #1556
Update 2015/02/22 18:43:19 #1555
Update 2015/02/22 18:43:09 #1554
Update 2015/02/22 18:31:12 #1553
Update 2015/02/22 18:31:02 #1552
Update 2015/02/22 18:30:51 #1551
Update 2015/02/22 18:30:40 #1550
Update 2015/02/22 18:29:59 #1549
Update 2015/02/22 14:25:17 #1548
Update 2015/02/22 14:25:05 #1547
Update 2015/02/22 14:24:54 #1546
Update 2015/02/22 14:20:01 #1545
Update 2015/02/22 14:19:40 #1544
Update 2015/02/22 13:28:26 #1543
Update 2015/02/22 13:28:00 #1542
Update 2015/02/22 13:27:44 #1541
Update 2015/02/22 13:14:28 #1540
Update 2015/02/22 13:14:16 #1539
Update 2015/02/22 13:09:02 #1538
Update 2015/02/22 12:54:01 #1537
Update 2015/02/22 12:53:51 #1536
Update 2015/02/22 12:53:30 #1535
Update 2015/02/22 12:52:52 #1534
Update 2015/02/22 12:51:58 #1533
Update 2015/02/22 12:49:07 #1532
Update 2015/02/22 12:47:45 #1531
Update 2015/02/22 12:43:17 #1530
Update 2015/02/22 12:35:53 #1529
Update 2015/02/22 11:24:33 #1528
Update 2015/02/22 11:23:59 #1527
Update 2015/02/22 11:23:23 #1526
Update 2015/02/22 11:22:56 #1525
Update 2015/02/22 11:22:31 #1524
Update 2015/02/22 11:15:31 #1523
```

入力毎に2つのイベントhigh、low
のカウンターとログを表示

実践IoTハウス

グラフ表示

RRDtoolでCPU温度
などグラフ表示



スマホde実践IoTハウス

Home automation & Security

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.31 2016.11.8
Control digital output

lo	CPUファン	High/Low
lo	火事テスト	High/Low
hi	窓の電気	High/Low
lo	Output4	High/Low
lo	Output5	High/Low
hi	ななちゃん	High/Low
hi	扇風機	High/Low
lo	Output8	High/Low
Ready	ななろく天	Send
Ready	クーラー運	Send
Ready	クーラー停	Send
none	Output12	Send
none	Output13	Send
none	Output14	Send
lo	散水ポンプ	High/Low
no	Output16	High/Low
hi	玄関電灯	High/Low

Digital input information

hi	火事です
hi	Input2
hi	Input3
hi	Input4
hi	Input5
hi	Input6
hi	Input7
hi	Input8
lo	散水スイッ
hi	Input10
hi	Input11
lo	屋外照度

Ready	クーラー停	Send
none	Output12	Send
none	Output13	Send
none	Output14	Send
lo	散水ポンプ	High/Low
no	Output16	High/Low
hi	玄関電灯	High/Low

Digital input information

hi	火事です
hi	Input2
hi	Input3
hi	Input4
hi	Input5
hi	Input6
hi	Input7
hi	Input8
lo	散水スイッ
hi	Input10
hi	Input11
lo	屋外照度
hi	Input14
lo	Input15
hi	Input16
lo	CPU_Tempe
lo	USB Tempe
lo	I2C Temper
lo	I2C Humidit

43.3°C CPU Temperature Graph

USB Temperature 18.8°C USB Temperature Graph

I2C Temperatur 11.5°C I2C Temperature Graph

I2C Humidity 90.3% I2C Humidity Graph

Update

Logout

Javascript+c+shell Script

- ◆ フルスクラッチ
- ◆ cgi bash Script 13000行
- ◆ Helper bash Script 3100行
- ◆ Javascript 3000行
- ◆ c 2000行
- ◆ 気がつけば約20000行余り

Raspberry Piはflashを酷使

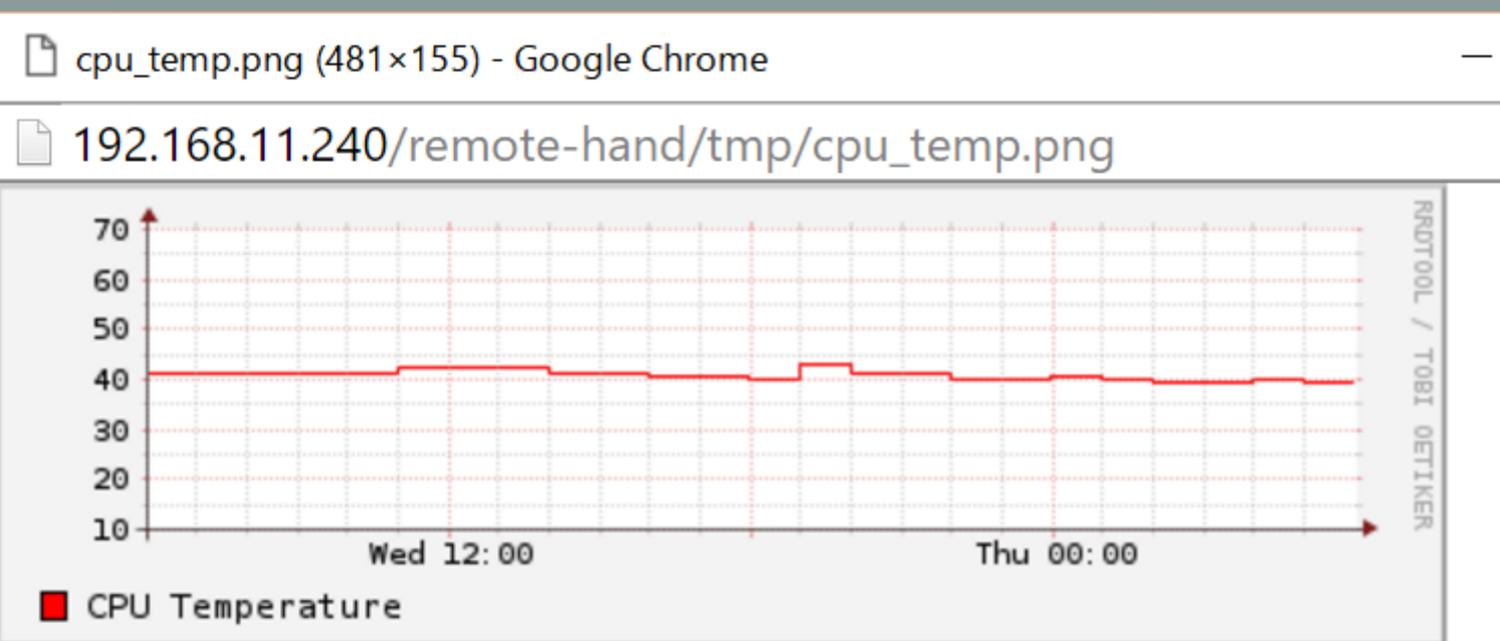
/var/logや/tmpをメモリファイルシステムtmpfsへ

```
[root@tmp]# df
```

```
Filesystem 1K-blocks Used Available Use% Mounted on
/dev/root 7254872 2724852 4138444 40% /
devtmpfs 185960 0 185960 0% /dev
tmpfs 38048 288 37760 1% /run
tmpfs 5120 0 5120 0% /run/lock
tmpfs 76080 0 76080 0% /run/shm
/dev/mmcblk0p1 57214 23118 34096 41% /boot
tmpfs 102400 3248 99152 4% /www
```

Raspberry pi ハングアップ

- ◆ CPU温度をリアル表示させたところ、何と58°C付近
- ◆ 急遽静音CPUファンを取り付け、50°C前後で推移
- ◆ 無線LANチップが高温になるので効果絶大
- ◆ CPUファンを回しっぱなしでは芸が無いので、pifaceのリレーでオンオフ
- ◆ CPU温度条件でファンを運転してからは50°Cを超えることは無い



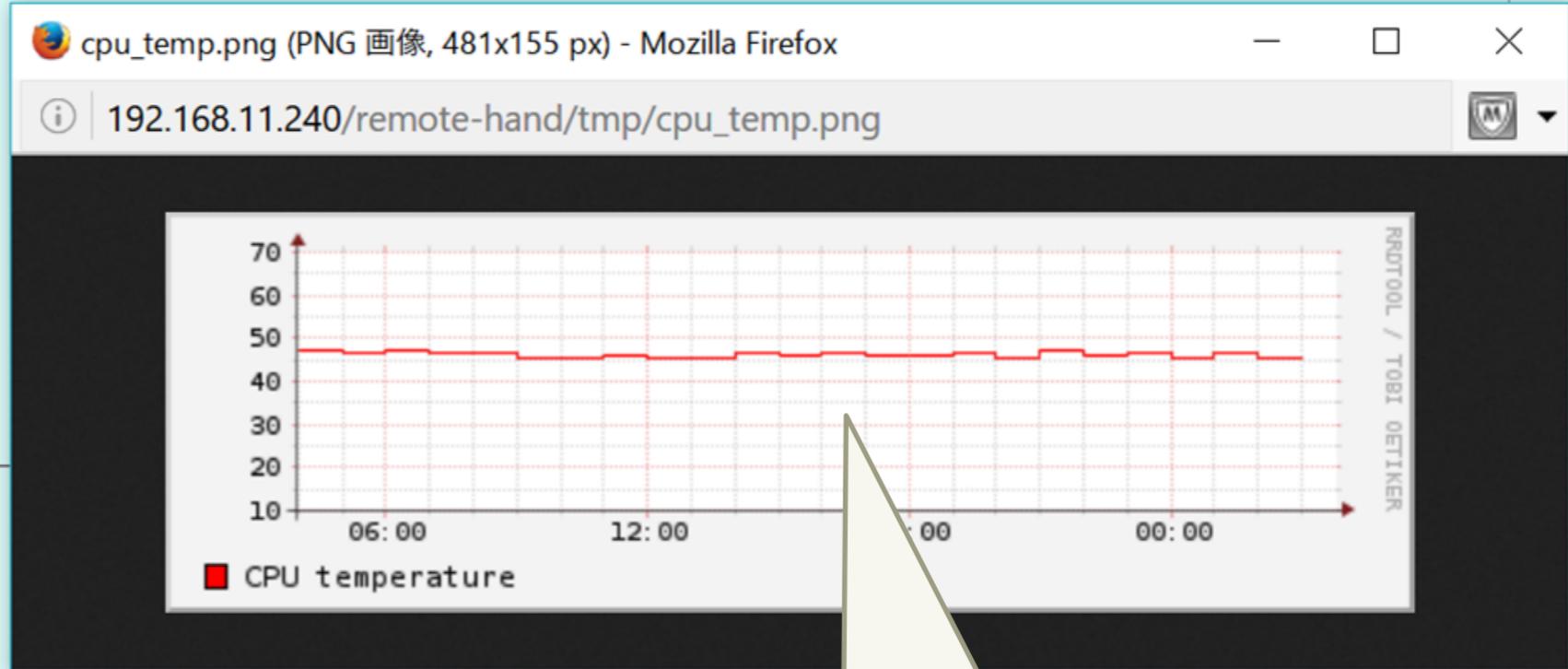
Raspberry piのCPUはスライス温度45°Cでファン制御

Setting digital input terminal name

Input1	high	火事です	none
Input2	high	Input2	none
Input3	high	Input3	none
Input4	high	Input4	none
Input5	high	Input5	none
Input6	high	Input6	none
Input7	high	Input7	none
Input8	high	Input8	none

Setting TWE-LITE Wireless DI & AI

TI1	low	散水スイッチ	none
TI2	high	Input10	none
TI3	high	Input11	none
AI1	low	320 屋外照度	Slice 1300 none
AI2	high	4080 Input14	Slice 3000 none
AI3	low	4080 Input15	Slice 4500 none
AI4	high	4080 Input16	Slice 2000 none



CPU_Temperature low 45.4°C Slice 45 none

CPU温度45°C一定

CPU_Temperature	low	45.4°C	Slice 45	none	CPU Temperature Graph
USB_Temperature	low	19.7°C	Slice 25	none	USB Temperature Graph
I2C_Temperature	low	11.1°C	Slice 30	none	I2C Temperature Graph
I2C_Humidity	low	73.9%	Slice 90	none	I2C Humidity Graph

Interface piface Run Clear

Raspberry pi無線LANダウン

- ◆ 無応答時にUSB無線LANチップを抜き差しで復旧
- ◆ 無線LANチップの高温が原因では無かった
- ◆ 定期的にgatewayへping、failしたら無線LANをrestart
if ! ping -c \$GATEWAY 2>&1 > \$PING_LOG;then
ifdown wlan0
ifup wlan0
Fi
- ◆ これでもダメ、2.4GHZ帯は限界か
- ◆ やっぱりRaspberry piは有線で使おう
- ◆ 2017/5/22現在CPU冷却用ファンで無線LANチップも冷やしているので安定しています。

実践IoTハウス

Home automation & Security

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.25 2016.5.4

Ethernet Setting Routing Setting Web Setting DIO Setting ping_DO Setting ping_mail Setting ping_tel Setting DIO Control1 DIO Control2 Mail Setting Auto Process Server Control

Setting system Email

Setting operation in Gmail

Gmail User: dokodemodo@gmail.com

Gmail Password:

Mail Address: all@pepolinux.local Allow Email address

Key Word: dio Subject(keyword)

Mail Check Timer: 30 New Email check interval(Sec)

Jitter: 30 EmailArrival correction(Sec)

Entry ▼ Run Clear

メールアドレス・キーワード・
チェック間隔を設定

Update Logout

©2016-2018 pepolinux.com 2016/05/12 06:40:12 37.9°C Graph

実践IoTハウス

Home automation & Security

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.25 2016.5.4

Ethernet
Setting

Routing
Setting

Web
Setting

DIO
Setting

ping_DO
Setting

ping_mail
Setting

ping_tel
Setting

DIO
Control1

DIO
Control2

Mail
Setting

Auto
Process

Server
Control

Server configuration and control

Date: Time:

Host name:

domain:

IP address eth0: / 24 ▼

default gateway:

nameserver1:

nameserver2:

root password:

web user:

web password:

wireless ssid: key:

IP address wlan0: / 24 ▼

Stop Restart Initial setting&Restart

IPアドレスなどネットワーク設定と現在のデータ保存

IPアドレス・メール設定の後リスタートで反映

©2016-2018 pepolinux.com 2016/05/12 06:41:54 34.7°C

実践IoTハウス

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.32 2016.11.18

- Ethernet Setting
- Routing Setting
- Web Setting
- DIO Setting
- ping_DO Setting
- ping_mail Setting
- ping_tel Setting
- DIO Control1
- DIO Control2
- Mail Setting
- Auto Process
- Server Control

Setting DIO & IRKit & Tocos

Setting digital output terminal name

Server-Synchronized at 2016/11/19 06:17:47

Output1	low	none	ms	CPUファン			none
Output2	low	none	ms	火事テスト			none
Output3	high	none	ms	窓の電気			
Output4	low	none	ms	Output4			
Output5	low	none	ms	Output5			
Output6	high	none	ms	ななちゃん電灯			
Output7	high	none	ms	扇風機			
Output8	low	none	ms	Output8			none

入出力端子の名前設定と現在データ表示

Setting IRKit

IR1	none	ms	ななろく天井電灯		none	IR_data	Ready	none
IR2	none	ms	クーラー運転		none	IR_data	Ready	none
IR3	none	ms	クーラー停止		none	IR_data	Ready	none
IR4	none	ms	Output12		none	IR_data	none	none
IR5	none	ms	Output13		none	IR_data	none	none
IR6	none	ms	Output14		none	IR_data	none	none

IRKit_IP192.168.11.16 none Search_Set

Setting Tocos wireless ttyUSB1 I2C_Temperature&Humidity 06:17 14.6°C 94.9%

TO1	low	ms	散水ポンプ		none
TO2	none	ms	Output16		none
TO3	high	ms	玄関電灯		none

Setting Modem Device ttyUSB0

実践IoTハウス

Setting Modem Device

Voice control Mail:

Server

Setting digital input terminal name

Input1	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="火事です"/>	<input type="text" value="none"/>
Input2	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="Input2"/>	<input type="text" value="none"/>
Input3	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="Input3"/>	<input type="text" value="none"/>
Input4	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="Input4"/>	<input type="text" value="none"/>
Input5	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="Input5"/>	<input type="text" value="none"/>
Input6	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="Input6"/>	<input type="text" value="none"/>
Input7	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="Input7"/>	<input type="text" value="none"/>
Input8	<input type="text" value="high"/>	<input type="text" value="Input8"/>	<input type="text" value="none"/>

入出力端子の名前設定と現在データ表示

Setting TWE-LITE Wireless DI & AI

TI1

TI2

TI3

AI1

AI2

AI3

AI4

CPU Temperature

USB Temperature

I2C Temperature

I2C Humidity

Interface

実践IoTハウス

Home automation & Security

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.25 2016.5.4

Ethernet
Setting

Routing
Setting

Web
Setting

DIO
Setting

ping_DO
Setting

ping_mail
Setting

ping_tel
Setting

DIO
Control1

DIO
Control2

Mail
Setting

Auto
Process

Server
Control

Management DI(Digital Input)-1

Setting first action to the digital input

Input1 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message:

Input2 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message:

Input3 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message: Count: -

Input4 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message: Count: -

Input5 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message: Count: -

Input6 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message: Count: -

Input7 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message: Count: -

Input8 high Action:low→high NONE Alt none Timer: ms none Log display

Phone: Email: Message: Count: -

入力イベントに対する処理の
設定-1とログ表示

実践IoTハウス

Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____				
Input11	high	Action:low→high	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
火事です	high	Action:high→low	Phone	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: 090123456789	Email: _____	Message: _____	Count: 7	2016/02/29 17:13:03 ~ 2016/02/29 18:26:39			
Input2	high	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
Input3	high	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
Input4	high	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
Input5	high	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
Input6	high	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
Input7	high	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
Input8	high	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: _____	-			
散水スイッチ	low	Action:high→low	NONE	Alt	none	Timer: _____ ms	none
Phone: _____	Email: _____	Message: _____	Count: 46	2016/04/19 06:45:11 ~ 2016/05/12 04:44:15			

入カイベントに対する処理の
設定 - 2

実践IoTハウス

Home automation & Security

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.25 2016.5.4

Ethernet Setting Routing Setting Web Setting DIO Setting ping_DO Setting ping_mail Setting ping_tel Setting DIO Control1 DIO Control2 Mail Setting Auto Process Server Control

Setting ping monitoring and digital output action

Setting IP address and the digital Output for monitoring

IP1:	<input type="text" value="192.168.11.1"/>	DO:	<input type="text" value="窓の電気high"/>	Timer:	<input type="text" value="50000"/>	ms	<input type="text" value="Entry"/>
IP2:	<input type="text"/>	DO:	<input type="text" value="none"/>	Timer:	<input type="text"/>	ms	<input type="text" value="Entry"/>
IP3:	<input type="text"/>	DO:	<input type="text" value="none"/>	Timer:	<input type="text"/>	ms	<input type="text" value="Entry"/>
IP4:	<input type="text"/>	DO:	<input type="text" value="none"/>	Timer:	<input type="text"/>	ms	<input type="text" value="Entry"/>

Ping monitoring interval:

PING監視設定・タイムアウト
するとPifaceの出力端子を
ON/OFF

実践IoTハウス

Home automation & Security

Remote-Hand raspberry_pi ver:0.25 2016.5.4

Ethernet Setting Routing Setting Web Setting DIO Setting ping_DO Setting ping_mail Setting ping_tel Setting DIO Control1 DIO Control2 Mail Setting Auto Process Server Control

Setting ping monitoring and e-mail

Setting IP address and FAIL at which monitoring

IP1: 192.168.11.1	Email1: dokokanodare@gmail.com	Entry ▼
IP2: <input type="text"/>	Email2: <input type="text"/>	Entry ▼
IP3: <input type="text"/>	Email3: <input type="text"/>	Entry ▼
IP4: <input type="text"/>	Email4: <input type="text"/>	Entry ▼

Ping monitoring interval: 5 Min ▼

Run Clear

Update Logout

PING監視設定・タイムアウト
するとメールを送る

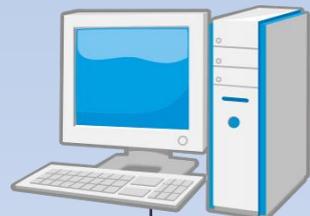
実践IoTハウス

Remote-Hand Raspberry_pi_××.zipで公開中

- ◆ なんとか容量1Gbyte程度
- ◆ Remote-Hand Raspberry_piは全てオープンソース下記からダウンロード
- ◆ <https://osdn.jp/projects/pepolinux/releases/p14620>

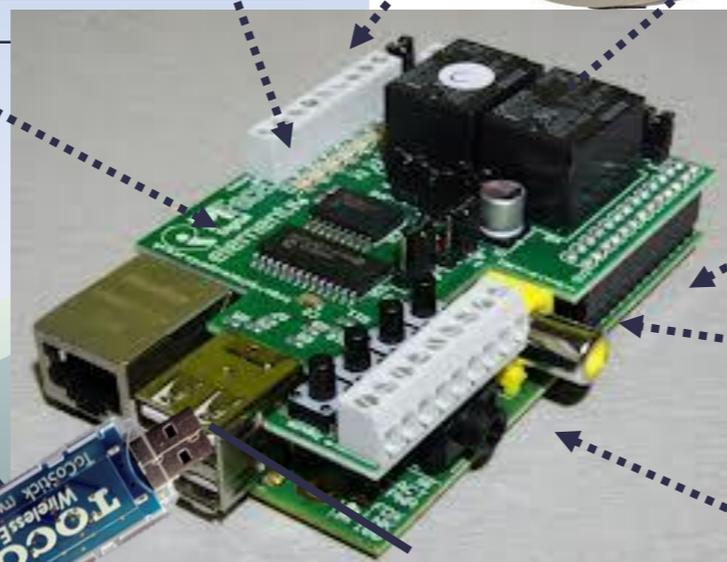
実践IoTハウス

Home automation & Security



クーラー

IRKit
学習型赤外線リモコン



火災報知器発報で動画メール
と電話同時通知

Raspberry Pi + Piface
Gmail連携で動物監視
外部機器の監視制御

リモートハンド

Tocos無線モジュール
離れた物を監視制御



古いPC (Linux) でIoTハウス

Home automation & Security



Tocos無線モジュール
離れた物を監視制御

火災報知器発報で動画メール
と電話同時通知

Linux + DIOボード
Gmail連携で動物監視
外部機器の監視制御

IRKit
学習型赤外線リモコン

リモートハンド

Raspberry pi vs NotePC

何と5~6倍スピード

raspberry pi

```
# time pepotocosctl 7
```

```
7;1664,4080,4080,4080
```

```
real 0m2.063s
```

```
user 0m0.150s
```

```
sys 0m0.220s
```

```
# time pepotocosctl 5
```

```
2017/04/20,16:07:31,20.3°C,59.
```

```
6%
```

```
real 0m2.422s
```

```
user 0m0.210s
```

```
sys 0m0.290s
```

元Windows2000、今LinuxBeans

(Ubuntu 12.04.5 LTS)

```
# time pepotocosctl 7
```

```
7;1168,4080,4080,4080
```

```
real 0m0.350s
```

```
user 0m0.048s
```

```
sys 0m0.096s
```

```
# time pepotocosctl 5
```

```
2017/04/20,15:51:35,21.2°C,49.
```

```
7%
```

```
real 0m0.460s
```

```
user 0m0.088s
```

```
sys 0m0.144s
```

Raspberry pi vs NotePC

何と6~7倍もの電流値

◆ 消費電流を測定

- ❖ Raspberry Pi 1 Model B 3.5W (実測:24mA)
- ❖ Note PC 20W (実測:160mA)

◆ 電力料金 (IOTハウスは24時間365日稼働)

- ❖ 関電従量電灯A 300kWh超過分 1kWh単価33.32円
- ❖ Raspberry Pi: $3.5 \times 24 \times 365 \times 0.001 \times 33.32 = 1,022$ 円
- ❖ NotePC: $20 \times 24 \times 365 \times 0.001 \times 33.32 = 5,838$ 円

IOTハウス 今後の野望

◆ Virtual IO

- ❖ 他のRaspberry piのpifaceを監視制御
- ❖ 他のRaspberry piのTWE-Liteを監視制御

◆ ドップラーセンサー活用で屋根の鳥害対策

◆ 赤外線人感センサーの太陽光にて誤検出、頻繁に写メを送ってくる

- ❖ ドップラーセンサーに置き換え

おしまい
ご清聴有難う御座いました

<http://www.pepolinux.com>
Twitter@kujiranodanna
山内