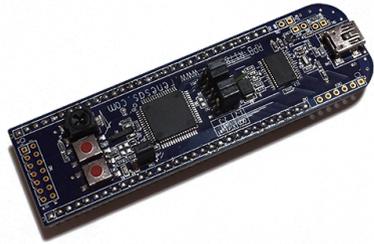


目的別” 組み込み度” とその教育効果

石井モルナ

- ♥ 「ロボットを動かそう！ mBot で おもしろプログラミング」 **4/7 発売予定！** New!!
- ♥ 「みんなの Raspberry Pi 入門」共著 **第3版好評発売中！**
- ♥ 「Java で Raspberry Pi 入門」共著 **好評発売中！**
- ♥ 「二足歩行ロボット 工作 & プログラミング」共著 **好評発売中！**
(リックテレコムより)

各種「コンピュータボード」と、その組み込み度



RL78/G14 Stick

いわゆる普通のマイコンボード
16ビットワンチップマイコン



mBot

Arduino 互換ボード (mCore) 搭載の
ライントレーサ / 自律走行ロボット



Raspberry Pi

Linux など OS 搭載のコンピュータボード
スクリプト言語でハードウェア制御できる

その1 RL78/G14

```
void Init(void)
{
    /* ウォッチドッグタイマを停止する */
    WDTM = 0b01110000;

    /* ポート 30,31 に 1 を設定 (e,f を点灯) */
    P3 = 0b00000000;

    /* ポート 42 ~ 45 に 0 を設定 (a,b,c,d を点灯) */
    P4 = 0b00000000;

    /* ポート 130 に 0 を設定 (g を消灯) */
    P13 = 0b00000000;

    /* はじめに 0 を表示する */
    Out_led(0);

    /* ポート 30,31 を出力ポートに設定 */
    PM3 = 0b11111100;

    /* ポート 42 ~ 45 を出力ポートに設定 */
    PM4 = 0b11000011;

    /* ポート 20 ~ 23 を入力ポートに設定 */
    PM2 = 0b11111111;
```

プログラムは C 言語 (アセンブラも OK)、
マニュアルは 1000 ページ近いメーカー発行の
" ユーザーズマニュアル "

```
/* タイマ 80 を停止しておく */
TCE80 = 0;

/* タイマ 80 のクロックソースを 16 分周に設定 (ソースクロック = 8MHz) */
TMC80 = 0b00000110;

/* タイマ 80 のカウンタにカウンタ値を設定 (2.0MHz÷2 の 16 乗 (65536) = 122.07...)
*/
CR80 = 30;

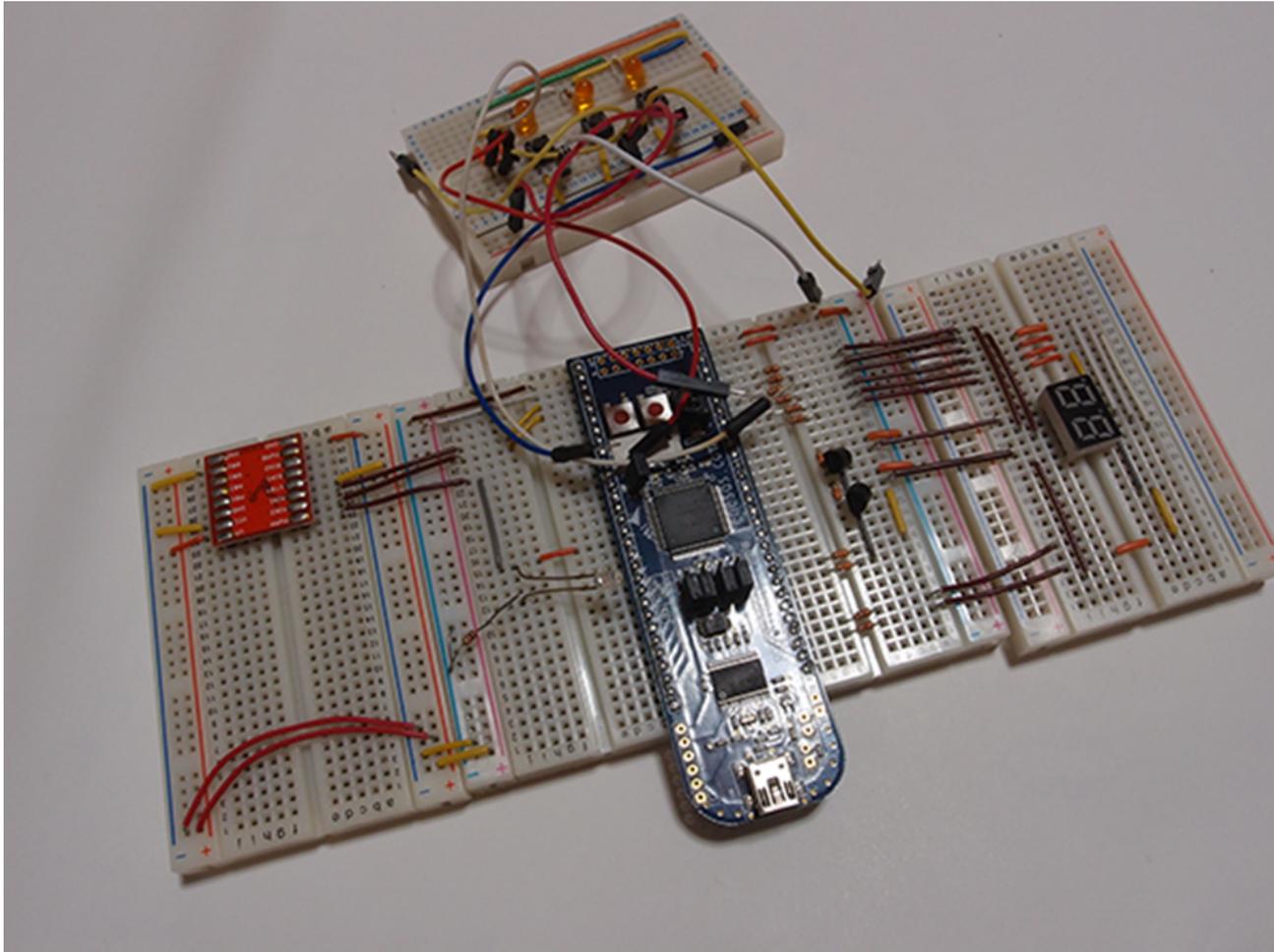
/* 割り込みマスクフラグ・レジスタにタイマ 80 割り込みマスク (禁止) を設定 */
TMMK80 = 1;

/* 割り込み要求フラグ・レジスタのタイマ 80 割り込み要求フラグをクリア */
TMIF80 = 0;

return;
```

その1 RL78/G13

ブレッドボードで回路を組んで、
かんたんなデジタル回路学習も可能です



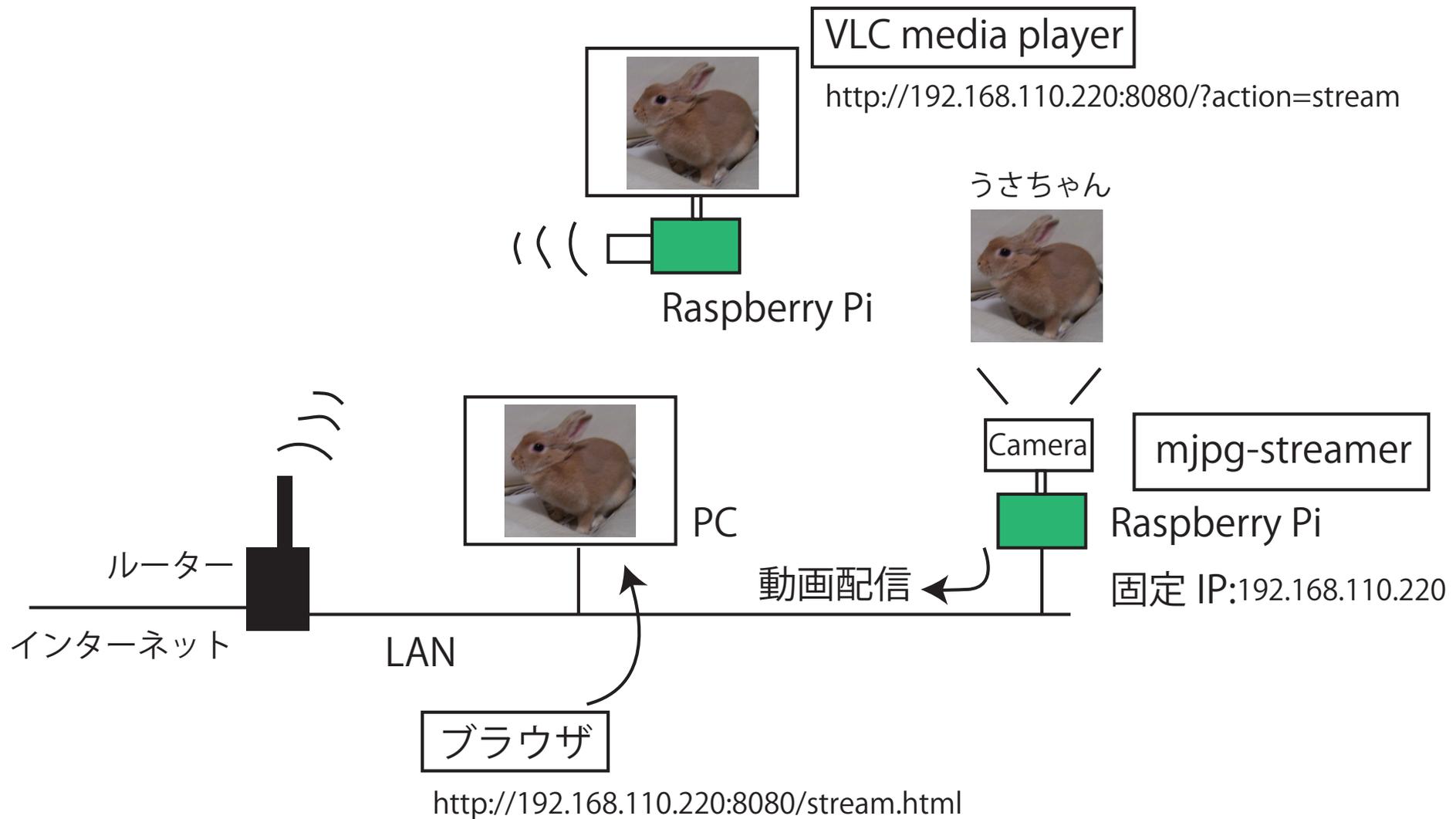
その2 Raspberry Pi

Pi Camera を使って " うさちゃん見守りシステム " をつくる

- ① web で「Raspberry Pi」「カメラ」「ストリーミング」で検索
- ② Raspbian 上でカメラで撮影した動画を配信するサーバー
「mjpg-streamer」をダウンロード、コンパイル、インストールする

```
git clone https://github.com/jacksonliam/mjpg-streamer.git
cd ./mjpg-streamer/
cd mjpg-streamer-experimental
make
sudo make install
```

その2 Raspberry Pi



その2 Raspberry Pi

VideoLAN
Control

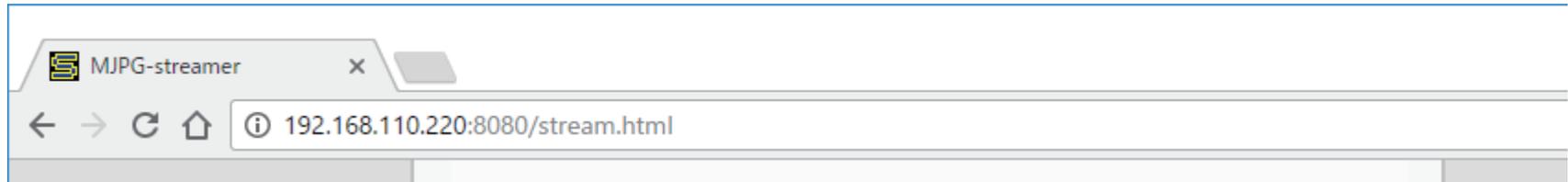
Version info:
v0.1 (Okt 22, 2007)



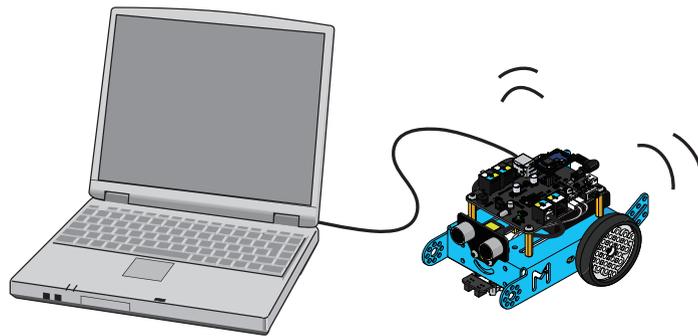
© The MJPG-streamer team | Design by Andreas Viklund



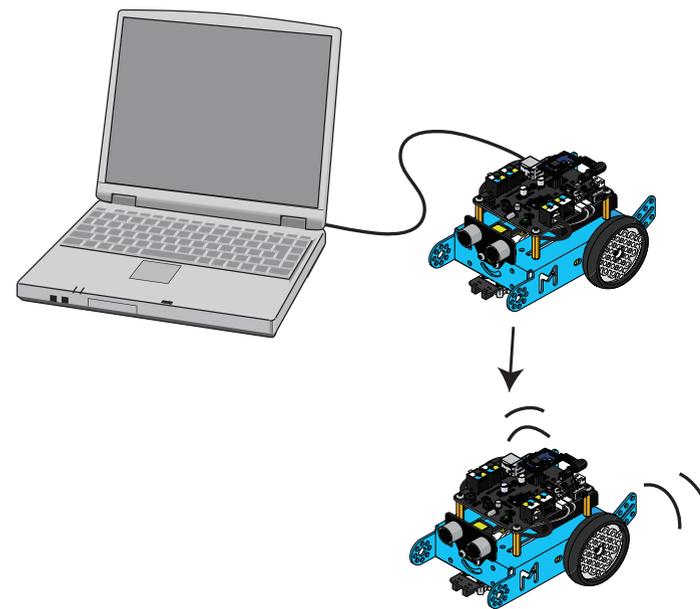
その3 mBot



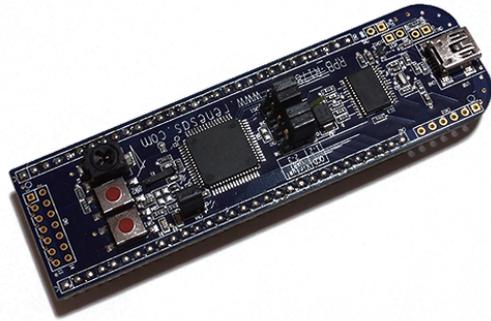
パソコンからのコマンドで動かす



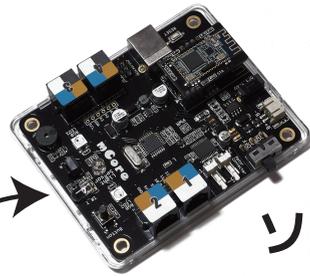
スタンドアロンで動かす



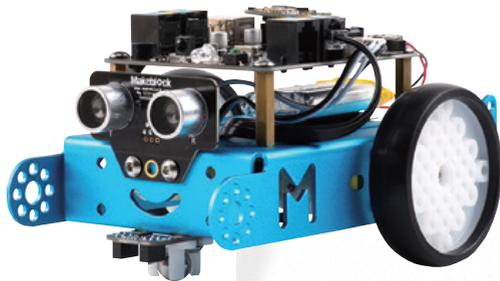
まとめ



コンピュータの中身がよ〜くわかる
組み込み系メーカーの新人研修など



ソフトウェア、ハードウェアのバランスがとれている
動くものをつかうプログラミング教育にはぴったり
電池駆動できるのでちょっとした小さい工作にはぴったり



サクッとすごいことができる
オープンソースのすごさ、自由さ、
ネットワークに強い！