

Raspberry Pi を搭載したリモコンカーの製作

研究者：赤塚

1 はじめに

昨年度の文化祭において、Raspberry Pi を活用し、R A P I R O を遠隔制御する先輩の発表を見て、私もこのような研究をしたいと思い、シングルコンピュータを搭載したリモコンカーを製作した。

2 研究過程

- 4月 計画書の作成
- 5月 調査研究
Raspberry Pi3 ModelB、参考図書の購入
- 6月 OS (Rasbian) のインストール
開発環境の設定
- 7月 Samba、Webサーバの設定
- 8月 動画ストリーミングの設定
リモコンカーの操縦用画面の制作
- 9月 LED、モータ制御回路の動作試験
- 10月 DCモータ制御基板の製作と文化祭発表準備
- 11月 文化祭展示ポスターの作成と制御基板の動作試験、リモコンカーの車体組立
- 12月 リモコンカーの最終調整
- 1月 発表資料の作成、レポート作成、発表

3 研究成果

本研究を進める上でまず始めに、Raspberry Pi に関する基礎知識を学習した。LinuxOS、サーバ設定、GPIO、HTML、Python スクリプト、制御回路の設計と製作、車体の組立など、ソフトウェアとハードウェアの両面から理解を深めた。



図1 開発環境

(1) 開発環境

OS (Rasbian) のインストール作業終了後、

以下の設定を行った。

- ①ネットワークの設定
- ②日本語フォントのインストール
- ③リモートデスクトップ接続の設定
- ④Samba のインストールと設定

Raspberry Pi にキーボード、ディスプレイを接続せずとも操作が可能となる。

Samba を導入することで、ファイル共有が可能となり、クライアントPC (Windows) から Raspberry Pi のファイルにアクセスできるようになる。

(2) GPIO

Raspberry Pi は汎用で制御できる入出力ピンが図2のように40ピン用意されている。本研究では、1番ピンから12番ピンを使用した。

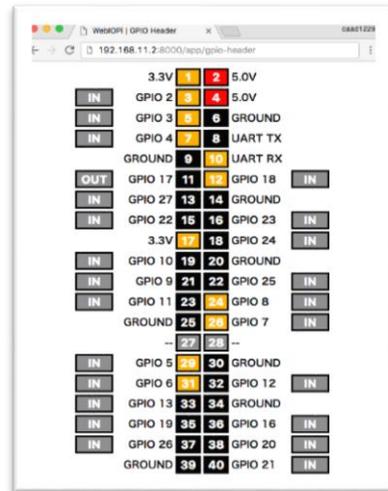


図2 GPIO

表1 Raspberry Pi とPICマイコンの接続

ブラウザ	PIC ポート	GPIO	機能
Forward	RB4	GPIO 2	前進加速
Backward	RB5	GPIO 3	後進加速
—	RB6	GPIO 4	未使用
Right	RC6	GPIO14	右旋回
Left	RC7	GPIO15	左旋回
Stop	RB7	GPIO18	停止

ブレッドボードにLEDの点滅制御回路及びDCモータ制御回路を結線して、GPIOの動作試験を行った。

(3) 専用カメラモジュールの設定

Raspberry Pi 専用のカメラモジュールを使用し静止画や動画を撮影することにした。そのため mjpg-streamer をインストール及び設定を行い、カメラから撮った静止画、動画を配信できるようにした。Web ブラウザで「raspberrypi:8010 (URL)」と入力することで表示できる。

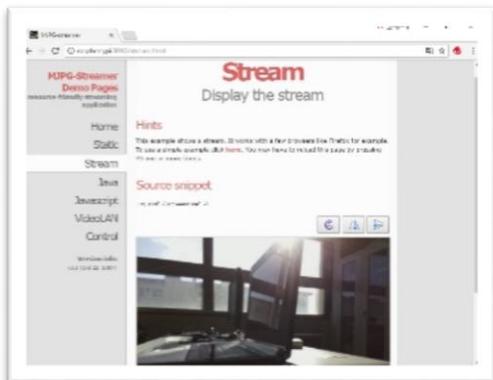


図3 動画ストリーミング

(4) Web I O P i の設定

GPIO ポートを入出力制御するため、WebIOPi をインストールし、制御することにした。このアプリを利用すれば、スマートフォンや PC などの Web ブラウザ上からでもネットワークを経由して GPIO ポートをリモート制御できるようになる。

(5) 操縦画面の制作

GPIO の動作試験後、操縦画面の制作を行った。ブラウザ上で表示する Web ページの内容と構造を記述するために HTML を作成した。動画の表示は、作成した HTML ファイルに mjpg-streamer で設定した URL を指定することで、表示することができる。WebIOPi はボタンに機能をつけることができる。あらかじめ Python で GPIO とボタンを関連づけて動作させるようにした。(図4)



図4 操縦画面

(6) ブラウザからの制御

ブラウザに表示されている操縦画面からボタンを押し、信号が送られているかどうかを確認するために、LED を使用し動作チェックをした。そ

れぞれのボタンにリンクした GPIO の番号を Python で定義をすることにより、LED は点灯、消灯をした。

(7) モータ制御ボードの製作

モータ制御ボードの製作をした。エッチング装置による基板製作、電子パーツの取り付け作業を行った。(図5) なお、モータ制御用プログラムはサンプルコード (C 言語) を PIC マイコンに書き込んだ。

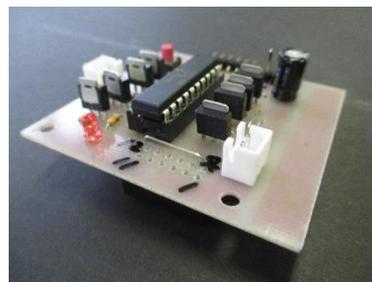


図5 モータ制御ボード

(8) 動作確認

車体の組立て、ベース上に Raspberry Pi を搭載し、GPIO ピンにモータ制御ボードを接続した。操縦はスマートフォン、タブレット端末、クライアント PC から遠隔操作し、Raspberry Pi 用電源はスマホ充電用電池 (5 V, 2.4 A) で補った。モータ制御ボードには単三電池 (2 個) を接続した。動作確認をしたところ、モータは正常に動作し、リモコンカーはボタンを押した方向に動いた。

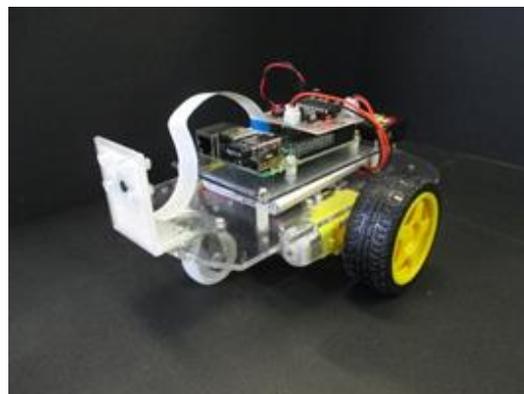


図6 リモコンカー

4 まとめ

- WebIOPi を利用し、操縦ボタンと GPIO のピンとを連動させる機能を持たせた。
- 静止画、動画を撮影し、保存できる。監視カメラとしても活用できる。

5 感想

参考図書を片手に課題研究を進めてきた。これまで触れたこともないものが多く、戸惑いもあったが、一年間を通して、様々な知識を深めることができた。