

Raspberry Pi によるフィジカル・コンピューティング (AI スピーカーの研究)

研究者：本田 哲也

二見 翔

1 はじめに

研究における達成目標は、2つある。1つ目は、音声での質問に対しての応答である。理由は、文化祭でAIスピーカーの発表を聞き、AIに興味を持ち、私たちはAIスピーカーの研究をしたいと思ったからである。2つ目は、家電制御である。身近な家電を制御し、生活に役立てるものを作りたいと思ったからである。

2 研究の内容

本研究では、Raspberry Pi を使ってどの質問にも答えることができるAIスピーカーを製作し、家電制御をすることにした。APIを利用して開発環境設定をした。その後、身近にある家電の操作をできるように部品を組み立て、設定した。



図1 RaspberryPi3 と VoiceHAT ボード

RaspberryPi と Google AIY Voice kit は先輩が製作したものを再利用した。初期設定では参考文献の記載された OS を使用した。この OS を使用したことで参考文献どおりに進めることができた。また、サンプルコードをダウンロードすることで効率よく研究ができた。



図2 起動画面

3 研究過程

- 4月～ 7月 AIスピーカーに関する調査
- 8月～ 9月 Raspberry Pi の設定
- 10月 AIスピーカー製作用プリント基板への部品実装と動作試験
- 11月～ 12月 Google AIY Voice Kit の設定
Raspberry Pi の設定と動作試験
- 1月 家電制御動作実験
レポートの作成、発表準備

4 研究の成果

(1) Wi-Fi・スピーカー・マイクの確認

最初に、ネットワーク接続・スピーカー・マイクの動作確認を行う。「Check Wi-Fi」と「Check audio」をそれぞれクリックすると動作確認を行うことができる。

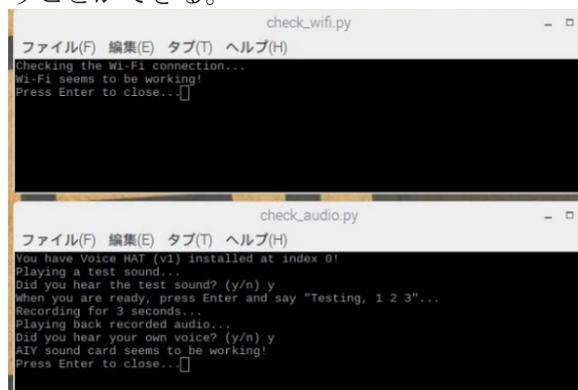


図3 Wi-Fi とスピーカーの動作確認

(2) API の設定

APIとはソフトウェアやアプリケーションなどの一部を外部に向けて開発することにより、第三者が開発したソフトウェア機能を共有できるようにしてくれるものである。

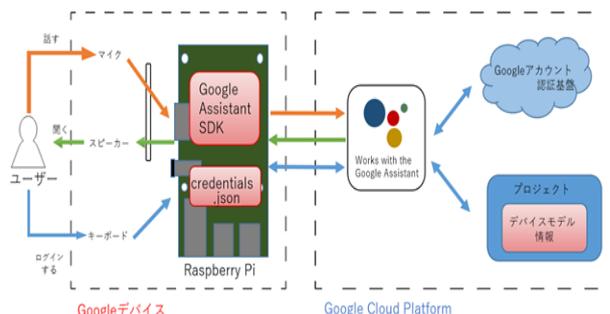


図4 AIスピーカーを自作するための作業概要

(3) AIスピーカー製作用プリント基板とは
トランジスタ技術 2018 3 月号の付録に付いている基板は、Raspberry Pi の拡張ボードである。MEMS マイク 2 個、赤外線リモコン送受信回路、赤外線アレイ・センサ、LED 8 個を搭載している。外部スピーカーを接続し、Raspberry Pi に装着すると AI スピーカーとして動作可能となる。

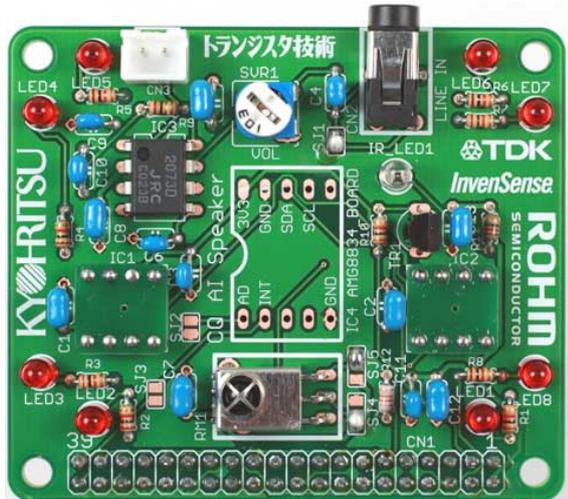


図5 AIスピーカー製作用プリント基板

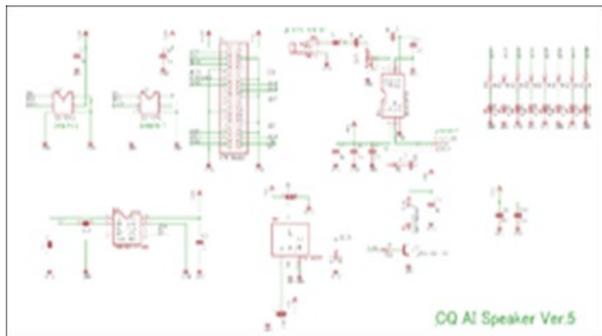


図6 プリント基板の回路図

(4) 家電制御するために行ったこと

ブレッドボードに赤外線LEDを実装してAIスピーカーと接続し、スマホやカメラを使い赤外線LEDが光っているかの確認をした。

参考文献をもとにファイルやコードがあり、それを参考にして作業を進めた。

(5) テレビの操作

RaspberryPi に赤外線LEDを接続、テレビに向け、「src/demo.py」と入力ことでデモプレイが実行される。その後、「Listening…」と表示されるので「テレビをつけて」と言うとテレビがつく。同様に「テレビを消して」と言うとテレビが切れる。「チャンネルをあげて」と言うとチャンネルが1つ変わる。同様に「チャンネルを下げて」と言うとチャンネルが変わる。

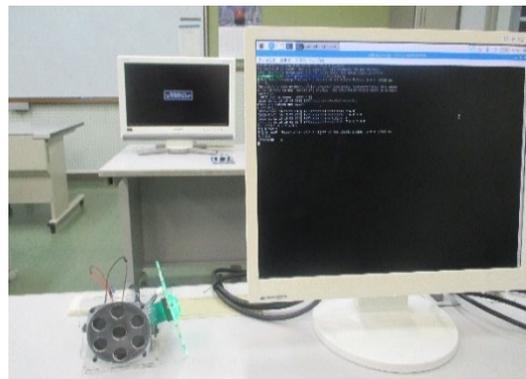
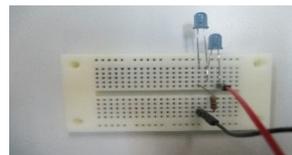


図8 テレビ制御の実行画面



←使用した赤外線LED

5 課題・考察

質問に答えることができるAIスピーカーを作成することができた。しかし、完成に至るまでかなり時間がかかってしまった。

課題としては、「OK Google」といえば日本語で質問できるAIスピーカーを目指していたが、「OK Google」と言うと英語で質問や返答も返ってくる。最初は照明の制御をしようとしていたが、照明の制御は本に詳しく書いていなかったが、テレビの制御は詳しく書いてあり、変更をすることにした。変更をする決断が遅く時間がかかってしまった。最終的にテレビを操作することができた。だが、到達目標であった音声での家電製品の制御は結果的に自分たちの理解不足であり、効率よく進めることができなかった。

6 チームの感想

Raspberry Pi というものは何もわからない状態で、様々な専門用語がでてきたため、理解に苦しんだが、インターネットや本で調べたり、先生に聞いたりして、研究を進めてきた。研究の終盤では当初にわからない単語の意味も困ることなく研究を進めることができた。また、製作用プリント基板のはんだ付けをしたことで一から作る楽しさや難しさも学ぶことができた。

課題研究を通して、私たちの持っている知識や技術のレベルを改めて確認することができ、自分の持っている力さらに力をつけることができた。そして、ものづくりの楽しさ苦しさも学ぶことができ、大学、就職につながる様々な体験をすることができた。