

Raspberry Pi を使用したデジタルサイネージ

大月陽平 楠麻生

1. 研究概要

Raspberry Pi と Python を使用して、AI の仕組みと Python の使い方を学び理解を深め、その技術を使って、年齢と性別を見分けて顔認識を行い、デジタルサイネージとしてその結果とそれに合った動画を再生するものを作りました。

2. 研究の具体的内容

<使用機器>

Raspberry Pi4 Model B 4GB



図 1 Raspberry Pi4

人体赤外線感知素子

型番 SB412A



図 2 センサー SB412A

Raspberry Pi カメラモジュール V2.1

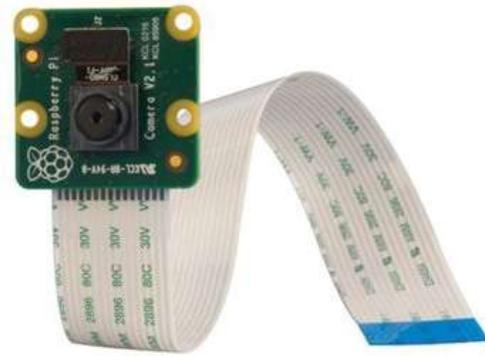


図 3 カメラモジュール

<使用言語>

Python3

<主な使用モジュール>

Azure

Azure とは

Azure の特徴は、すべてのサービスが Microsoft のクラウド上で展開されている点にあります。サーバーやネットワークといった IT インフラや、開発プラットフォームなどの必要な機能を自由に組み合わせて利用します。Azure では、IaaS (Infrastructure as a Service) や PaaS (Platform as a Service) のサービスが充実しています。IaaS は、サーバーのハードウェアリソース (CPU、メモリ、ストレージ) やネットワークなどの IT インフラを、インターネット経由で提供するサービスです。PaaS は、アプリケーションが稼働するためのプラットフォームを、インターネット経由で提供するサービスです。Azure のサービスは、すべてクラウド上で展開されているため、ユーザーは必要なサービスのみを選択し、デバイス上で利用する仕組み

みとなっています。モーションセンサーや音声で制御できる二足歩行ロボットやスマートスピーカーや顔検知、その他にも自動翻訳ができます。私たちはその中の FACE の顔認識を使用しデジタルモジュールを作成しました。(図 4)



図 4 Azure Face API

<活動内容>

初めは OpenCV を用いて画像認識ができるプログラムを You Tube の動画や GitHub から公開されているプログラムを参考にプログラムを作成しました。数枚の写真を撮るだけで顔認識ができるようになり、二人の識別までできるようになりましたが、研究をしていくうちに顔認識の精度が悪いことが分かり、人間だけでなく、換気扇などの違うものも人間として認識してしまいました。(図 5)



図 5 OpenCV を使った顔認識

さらに、改善も難しかったため他のシステムに変更し、候補の中にあつた Azure を使用

してサイネージを製作しました。

段階的に作成していくうえで、様々なシステムを作成しました。(図 6)

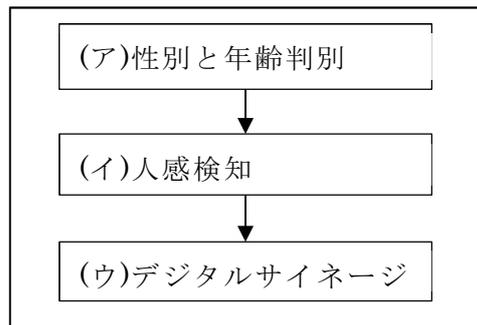


図 6 サイネージまでの手順

(ア) Azure は Microsoft のクラウドサービスにつながっているため、様々なことができ、その中にある顔認識を行う機能を使用して、西日本を基準とした顔認識を行いました。

まず、顔認識ができるものを作り、カメラを使って写真を撮り、その写真に人の顔の有無を検出します。人の顔を検出した場合はその顔の笑顔、年齢、性別、感情推定をします。

表情判別では笑顔判定と表情判別ができ実行結果に笑顔かどうかとその人の推定感情が表示されます。写真 5 の場合は 'happiness' が 8 割のため楽しそうにしている顔だと判断しています。(図 7)

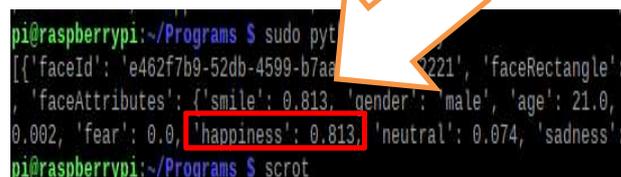


図 7 感情推定の実行結果

(イ)次に、人感センサーを使った人間の検知をできるシステムを作成しました。熱赤外線を受光して検知・測定できるセンサーを使い、体温を持つ人間も赤外線を発しているため、人がセンサーの近くを通ったときの赤外線量の変化で検知できます。Raspberry Pi4 とセンサーを GPIO を使って繋ぎプログラムを使って 1 秒おきに読み取るシステムを作成しました。(図 8、図 9)



図 8 人感検知 人あり



図 9 人感検知 人なし

(ウ)画面表示を行うアプリケーションを、Pythonで使える「tkinter」というライブラリを使って作成します。「tkinter」をインストールし、人感センサーの結果を表示するプログラムを組み合わせることでディスプレイ表示をできるようにしました。

Pythonのプログラムを実行し、人を感知すると写真を撮り、顔認識をできるようにして個人判別を行い、男子学生と女子学生、成人男性と成人女性を年齢と性別から判断し、その人に応じた動画を流すシステムを作成しました。(図 10)

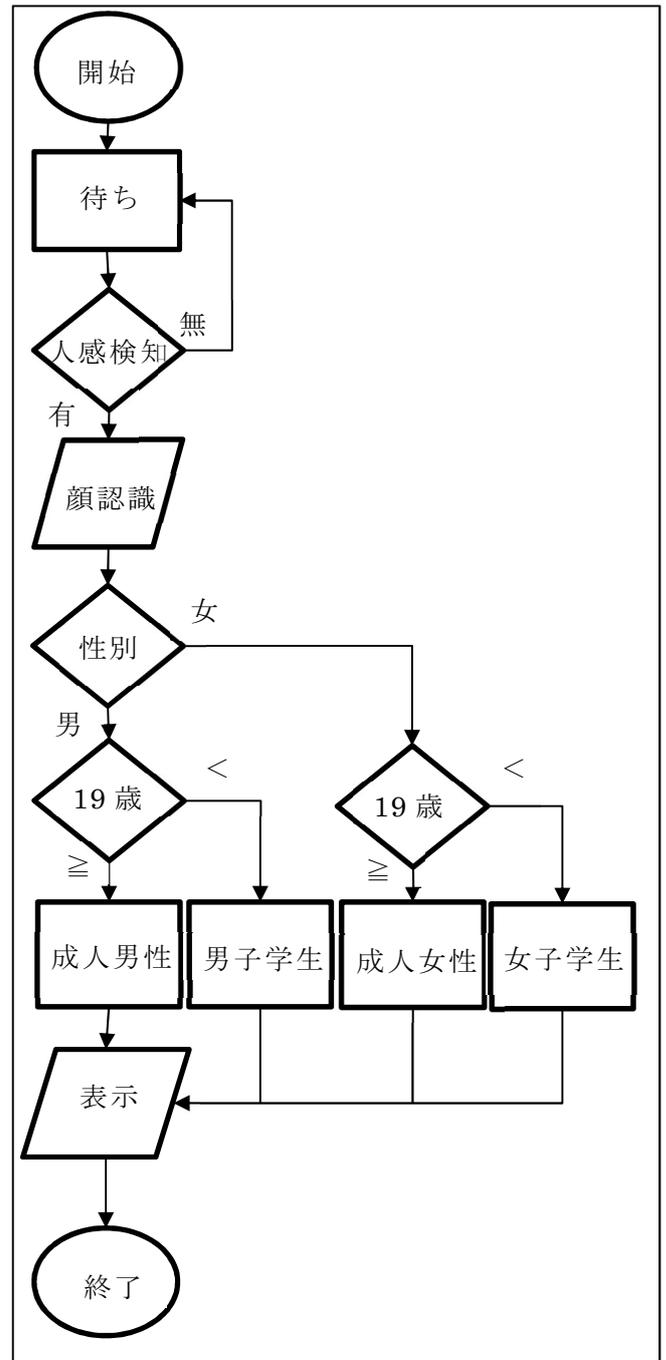


図 10 フローチャート

18歳の男性が撮影した結果、性別は男性と判別され、年齢は18歳と表示されました。繰り返し撮影すると22歳から18歳の範囲に収まりました。(図11)

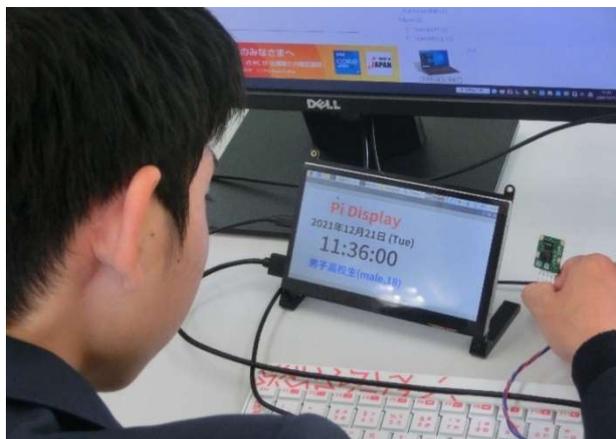


図11 男性が撮影した様子

18歳の女性が撮影した結果、性別は女性と判別され、17歳と表示されました。繰り返し実行すると17歳から19歳の範囲に収まりました。(図12)



図12 女性が撮影した様子

また、複数人で繰り返し撮影した結果、性別はほぼ100%の確率で判別することができ、年齢は多少の誤差がありましたが、撮影者の年齢に近い結果になっていました。

この結果を使用して年齢や性別に応じた広告などの動画を流すことでデジタルサイネージを作成しました。

3. 研究のまとめ

私たちがした研究はモジュールを組み合わせて新しいものを作ることでしたが、ローコードの概念やモジュール、AIの中身について理解し作成していくことの大切さを感じることができました。

デジタルサイネージを作っていく中でも、初めて使うものだったため、参考にしたプログラムや実行していくうえで出てきたエラーの意味が分からず、新しいエラーが出るたびに調べないといけませんでした。しかし、Pythonのプログラムを使っていく中で構文の意味を覚えることができたり、自分たちで元のプログラムに工夫を入れたり、出来なかったことができるようになっていき自分たちの成長を感じる事が来ました。

参考文献

ITエンジニアもりしーの動画

https://youtu.be/9PHq8Dh1R0?list=PLo1GQZF-26atBkbYgFDm7z1o_B_eFy6eK

こいこいの人工知能研究室

<https://youtu.be/3PMtDSG7h2M>

Raspberry Pi+AI 電子工作超入門実践編

引用

Raspberry Pi 4 Model B

https://www.marutsu.co.jp/contents/show/marutsu/img/goods/020/1633877/1633877_2.jpg

人体赤外線感知素子 型番 SB412A

<https://akizukidenshi.com/img/goods/3/M-09002.jpg>

Raspberry Pi カメラモジュール V2.1

<https://jp.imagesmonotaro.com/Monotaro3/pi/full/mono48419578-191008-02.jpg>