

機能設計書

(複数頁になっても可。必ず一人1つ以上担当した機能要素に関して作成すること)

作成者；学籍番号 20093 氏名 松本一希

確認者；学籍番号 氏名

班名： C 商品名；見守ロイド

機能要素名（ブロック名）：並列処理・画像認識

(1) 狙いの主機能・性能

- ・ 並列処理

画像認識と音声認識を並列処理で行うことで同時に処理する。

- ・ 画像認識

人の顔から表情を検出する。

(2) 要図（図で説明：手書きの図を貼付可、商品全体のどの部位か、どの動作（ソフトウェア）かわかるように）

並列処理と画像認識双方について、商品全体のソフトウェアの部分に該当する。

- ・ 並列処理

並列処理を行わない、普通の処理ではプログラムが上から順に実行されるため、一つ目の処理が完了してから、次の処理が実行される。以下にその処理の外観を示す。

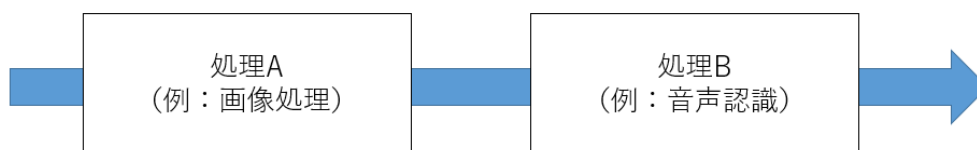


図 1. 並列処理を行わない処理の外観

図 1 の例で言うと、画像処理の実行が完了されるまで、次の音声認識が実行されない。今回の場合は、これらが同時に実行される必要がある。その外観を下図に示す。



図 2. 並列処理を行ったときの処理の外観

図 2 では、画像認識と音声認識が同時に実行されていることが分かる。これにより、図 1 で問題となっていた、画像処理を待たなくても、音声認識を同時に処理することが出来る。

なお、これを実現するために、Python の threading[2]モジュールを用いた。

- ・ 画像認識

ここでは、カメラに移された人の画像から表情を検出し、それを出力する。顔を検出すると、下図のように、顔を緑色の四角で囲うようになっている。

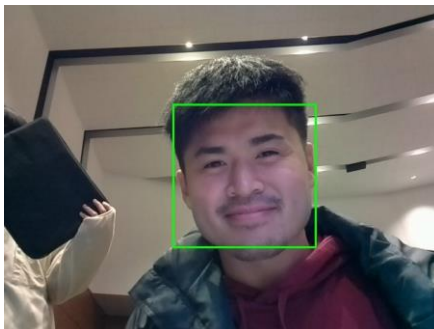


図 3. 顔の検出

この緑色の四角が出たときに、顔が認識できていることを意味する。この顔画像の検出には、OpenCV を用いた。

また、この検出した顔画像から表情を推定する。表情の推定には、Deepface[1]を用いた。検出した顔画像をこの deepface に渡すことで、表情の推定を行っている。

Deepface を用いることで、「angry, fear, neutral, sad, disgust, happy, surprise」の表情の検出を行うことが出来る。



図 4. Deepface を用いた表情検出

図 4 では、表情以外に年齢や、性別などの推定を行うことが出来るが、ここでは表情のみを用いている。

(3) 要求される働き

- ・ 並列処理

画像認識と音声認識が並列に処理される。実行時に、画像処理の実行終了を待たずして、音声認識も同時に処理される。

- ・ 画像認識

始めに、画像から顔画像をくりぬき、その画像から推定された表情（ラベル）が返される。

(4) 保証すべき項目とレベル、その理由

- ・ 並列処理

処理を行う過程でバグ・エラーが生じない。どちらの処理も予期せず勝手に終了しない。

理由：処理が止まると、照明の機能が全て損なわれるため。

- ・ 画像認識

処理を行う過程でバグ・エラーが生じない。処理が勝手に予期せず終了しない。何か、アクションをするまで処理を継続する。

理由；バグなどにより処理が止まると、画像認識を用いる機構が台無しになるため。

(5) 設計根拠（含：設計式と設計値、安全率、フローチャート、実験結果、引用技術方式、従来例など）

- ・ 並列処理

フローチャートを下図に示す。

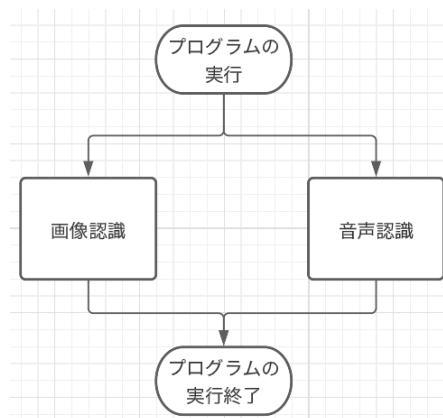


図 5. 並列処理のフローチャート

図 5 の処理を実現するために、Python の threading モジュール[2]を採用した。

実験結果

画像処理を音声認識が同時に処理出来ていることが確認できた。

- ・ 画像認識

フローチャートを下図に示す。



図 6. 画像認識のフローチャート

図 6 の処理を実現するために、顔画像の抽出では OpenCV を、表情の推定には、Deepface を用いた。

[1]より、Deepface の精度は、accuracy で 97.44%、precision で 96.29%、recall で 95.05%を得ている。なお、これらの精度は性別を推定した時のものである。ゆえに、表情検出ではこれよりも精度が減少することが予想される。

(6) 確認すべき項目（試作で確認すべき項目と判定基準及び測定方法）

- ・ 並列処理

確認すべき項目

画像処理と音声認識が同時に実行されている。

判定基準

どちらか一方の処理が完了した時、その処理が終了せず継続して処理される。

測定方法

目視で観測

- ・ 画像認識

確認すべき項目

顔をカメラに写すと、推定した表情がかえてくる。

判定基準

予想どおりの表情のラベルがかえてくる。

測定方法

カメラに顔を映し、推定された表情のラベルを確認し、予想した表情と合致しているか確認する。

参考文献：

[1] <https://github.com/serengil/deepface>

[2] <https://qiita.com/simonritchie/items/1ce3914eb5444d2157ac>