

# 顔認識による出席アプリの設計

S19530 TRAN QUANG HONG CHUONG

## 1. はじめに

本研究では、顔認識による出席アプリの作成を目的とする。C# Windows Forms を利用し、Windows パソコン上で稼働可能な UI フレームワークを作成した。本研究では Haar Cascade アルゴリズムで使用者の顔を検出した。また、検出した人物を特定するために、最も低コストな方法である主成分分析(PCA)を使用し、リアルタイムな顔認識機能を実装する。C#で OpenCV を扱えるようにするため、EmguCV ライブラリを利用し、画像処理を行なった。

本研究では、"Getting started with winforms"<sup>1)</sup>を参考にし、アプリの UI の作成を行なった。また、"EMGU CV Tutorial"<sup>2)</sup>を参考にし、画像処理を実現した。

## 2. 出席管理アプリ

出席管理アプリでは、就職勤怠管理や学校出席管理などの目的で利用する。出席管理や顔認識に使用される機材は、様々な場面で利用されるため、比較的、低コストである必要があるため、raspberry pi などの携帯できる端末で稼働できるように設計する。顔認識のための画像は正面の画像とする。顔認識機能については、カメラによって顔画像を撮影し、Haar Cascade アルゴリズムによって顔検出し、そして PCA アルゴリズムで、事前に保存した画像と比較して、人物特定を行う。

## 3. 使用アルゴリズムとライブラリ

Haar Cascade は、物体検出に使われる識別器で、アルゴリズムがシンプルかつ処理時間も高速なため、カメラ映像からのリアルタイムな顔検出な

どに使われている。Haar 特徴ベースの Cascade 型分類器を使った物体検出は Paul Viola と Michael Jones が 2001 年に発表した効率過剰物体検出手法である<sup>3)</sup>。この手法は機械学習を基にした手法で、大量の正例と負例の画像から分類器である cascade 関数を学習する。この分類器は学習が終わると、入力画像に対して適用される。

EmguCV は OpenCV 画像処理ライブラリのためのクロスプラットフォームな .NET ラッパーである。C#, VB, VC++, IronPython のような .NET 互換言語から OpenCV の関数を呼び出すことを可能にする。また、本研究では EmguCV の PCA アルゴリズムを実装した EigenObjectRecognizer というクラスを利用し、人物特定を実装する。

EigenObjectRecognizer は Eigenfaces (PCA)アルゴリズムの基づいて実装された。Eigenfaces とは、顔画像のデータセットの変化を捉え、この情報を使用し、全体的な顔の画像をエンコードし、データセットの画像と比較することで人物特定を行う。具体的には、Eigenfaces は顔の分布の主要な成分、または、顔画像のセットの共分散行列の固有ベクトルであり、N ピクセル(普通は 128x128)の画像は N 点のベクトルと見なされる。Eigenfaces は古い手法であるが、最小の性能を実証する基準となる方法と見なされることがよくある。

## 4. 実行と結果

本研究で作成したアプリでは、管理者と出席者の2種類の使用者に分けられる。管理者はログインした後、出席者の個人情報と出席管理を行うことができる。また、出席者はログインせずに出席機能だけを使用することができる。

図1は、アプリを起動したばかりの状態、管理者は、自分の ID とパスワードでログインすること

ができる。ログインした後で、左側のメニューにより、個人情報の確認 (Persons information)と出席管理(Attendance Manager)を行うことができる。

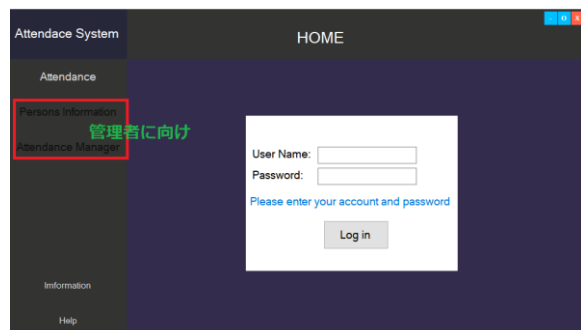


図1 ログイン画面

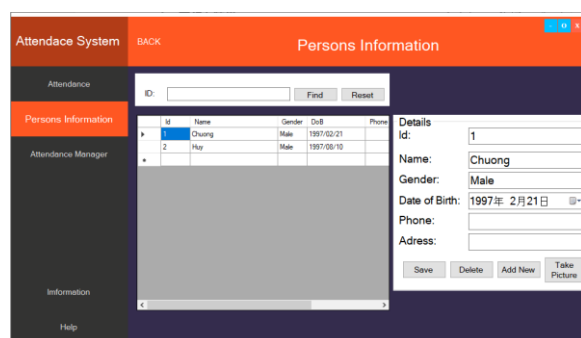


図2 個人情報管理画面

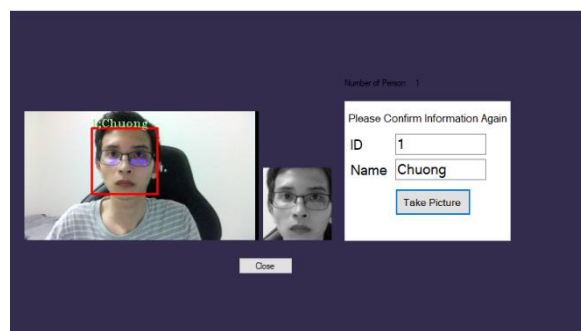


図3 顔画像の撮影画面

図2は個人情報管理画面である。ここで、出席者を追加、削除、修正できる。その後、図3のように顔画像を撮影する。その画像は顔認証のためのデータセットになる。画像はグレー画像に変換され縮小化される。そのため、画像は10KB程度になる。1人につき5枚ぐらいの顔画像の撮影を行う。正面また少し傾いた状態で撮影する。表情は一定にした方がいい。

出席者の利用するシステムは図4のようである。

リアルタイムなカメラ画像によって顔が検出された後に、データセットと比較される。認識結果として、となりのフレームにIDと名前が表示される。そこで、出勤(Check in)、退勤(Check out)の機能を利用することができる。また、確認ボタン(Check status)で現在の状態を確認できる。

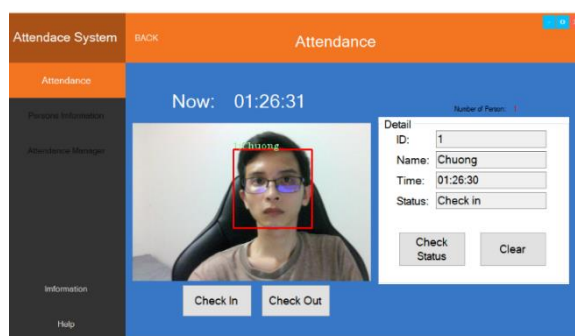


図4 出席画面

## 5. おわりに

本研究では、顔認識による出席アプリを作成した。その結果、上手く顔検出と人物特定を行うことができ、実用的な時間で処理を行うことができることを確認した。また、必要なデータ量も少ない。

今後は raspberry pi という小さいコンピューターに設置し、小さく、携帯できる設備を設計し、可能性を検討してみると考える。

## 参考文献

- 1) "Getting started with winforms"  
<https://riptutorial.com/winforms>  
Last access: 2022/07/05
- 2) "EMGU CV Tutorial"  
<https://www.emgu.com/wiki/index.php/Tutorial>  
Last access: 2022/07/05
- 3) Paul Viola, Michael Jones, "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features", Proc. of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. I-I, 2001.