

顔認識による出席ア プリの研究

平石研究室

S19530 TRAN QUANG HONG CHUONG



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．
- 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．

卒業研究Aの内容

- 前はリアルタイムなカメラ画像によって顔認識のアプリができた。
- そこで、出席機能、個人情報管理機能、出席管理機能がある。
- 図1、2は前回までできたアプリの画面である。

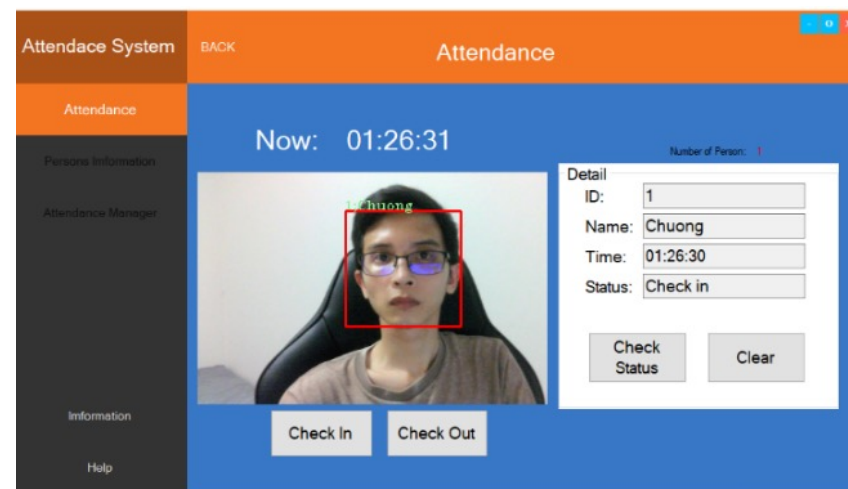


図1 出席画面

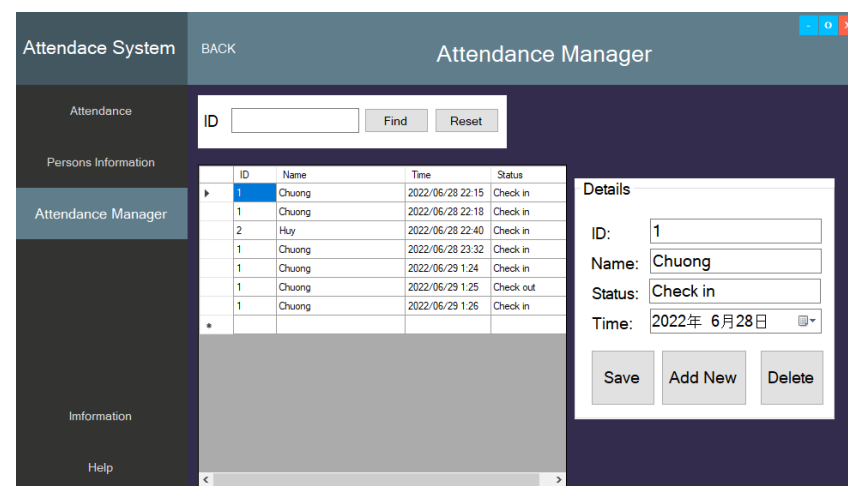


図2 出席管理画面



卒業研究Bの内容

- 前回のアプリの機能を実験した.
- そして、顔認識の精度を改善した. 前期は顔認識にはPCA法を利用した. 今回はLDA法を組み合わせ、PCA+LDA法を利用し、顔認識を行った.
- また、マスクのかける顔認識の可能性も実験した.

顔認識のプロセス

- Viola-Jones法 (Haar Cascade法) は顔を検出するアルゴリズムである。
- PCA法 (また主成分分析と呼ぶ) は顔の特徴を抽出するアルゴリズムである。
- LDA法 (また線形判別分析と呼ぶ) はデータの次元削減するアルゴリズムである。

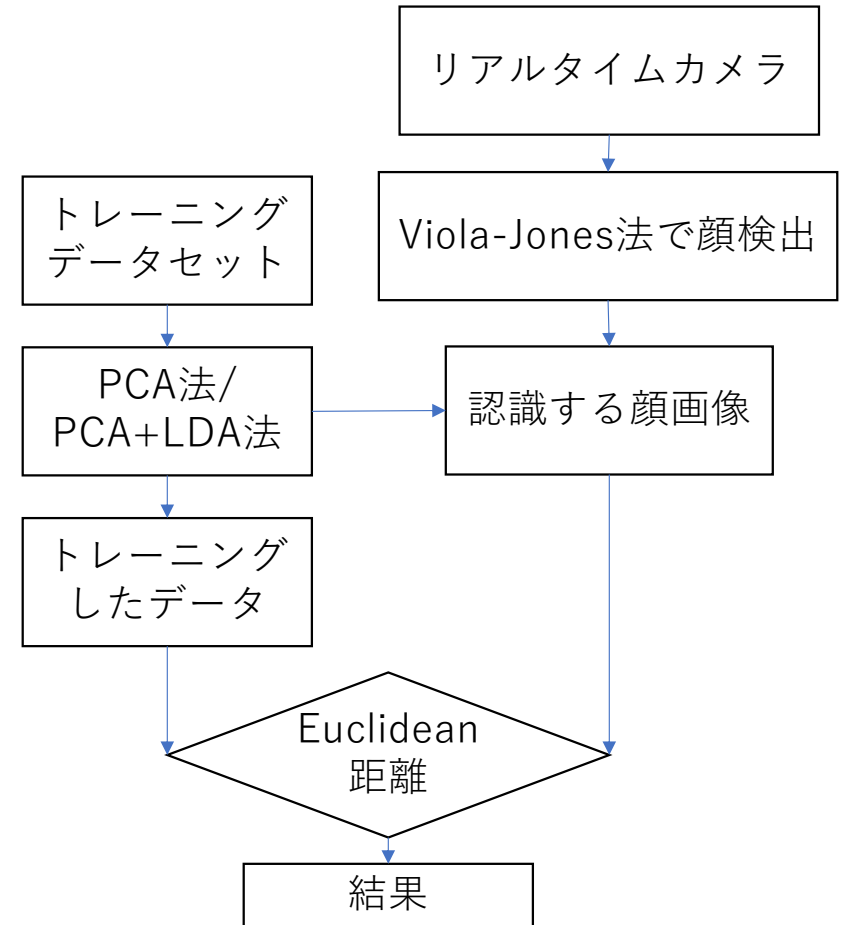


図3 顔認識の提案された方法プロセス

顔認識のプロセス

- 顔認識のプロセスは基本的に3つのステップに分けられ、リアルタイムカメラに顔検出から始まり、特徴抽出、距離測定に至る。図3のように表される。
- トレーニングデータセットは顔だけ、グレースケール化し、100 x 100ピクセルサイズに処理した図3.1のような画像である。



図3.1 トレーニングデータセットのサンプル

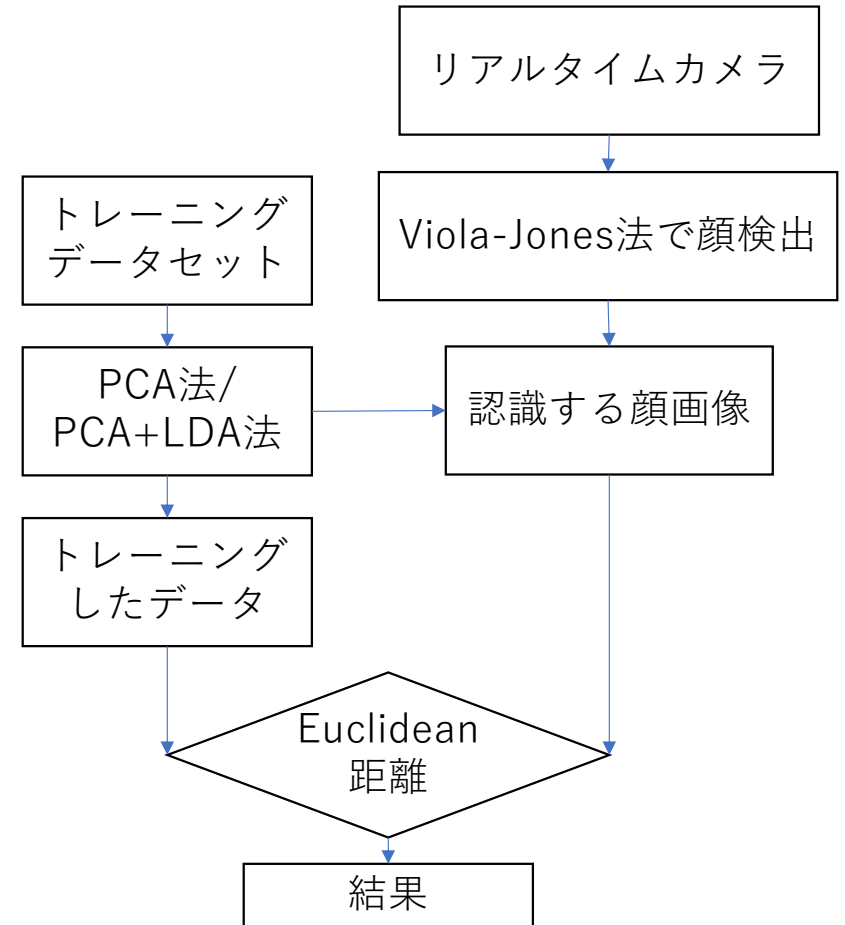


図3 顔認識の提案された方法プロセス

顔認識の実験

- **トレーニングのデータセット**：13人参加し，図4のように，一人4枚画像にし，普通の顔画像が1枚，メガネを外し，髪を上げて額を見せる顔画像が1枚，表情ある顔画像が2枚にした。

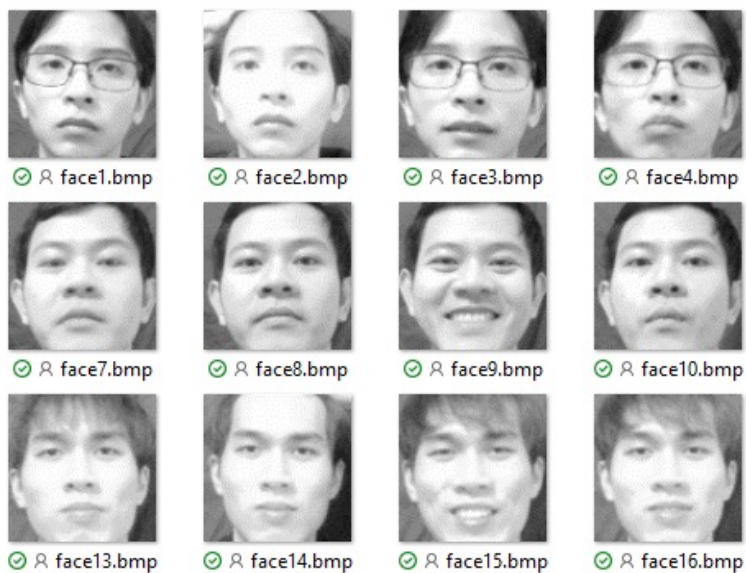


図4 トレーニングのデータセット

- **実験**：13人の中に，毎回3-4人で図5のように実験を行って，結果を記録した。

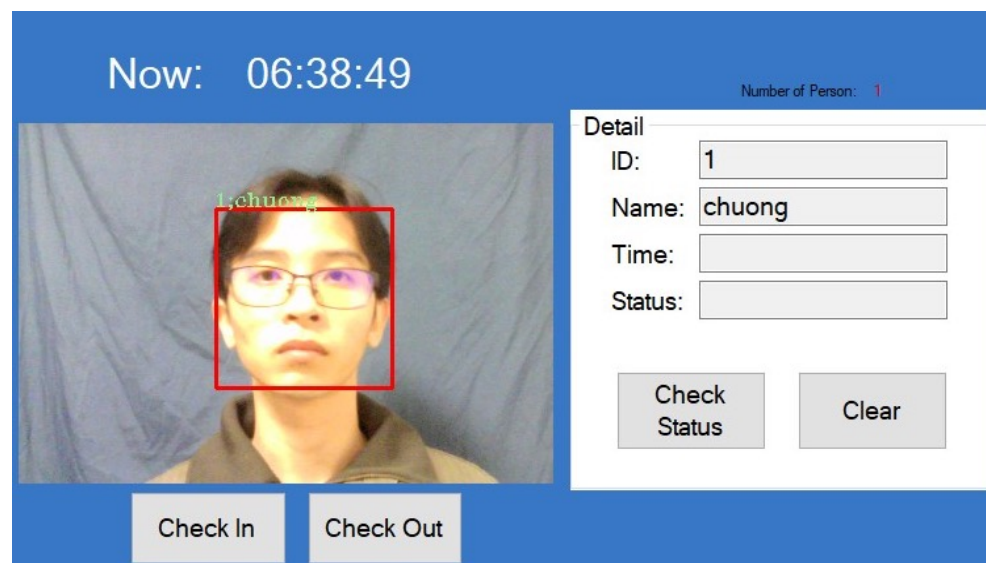


図5 顔認識の実験

顔認識の実験

- 実験時に、最初の段階で結果が間違ったこともあるが、顔を少し動かすことで結果が正解になることがあった。この場合は、正解として記録を行った。
- 結果は表1のように顔認識の信頼度は非常に高いと考えられる。

表1 顔の顔認識の実験結果

回目	参加人数	正解率	
		PCA法	PCA+LDA法
1	3	100%	100%
2	4	100%	100%
3	4	100%	100%
4	3	100%	100%
5	3	100%	100%
6	2	100%	100%
7	3	100%	100%
8	3	100%	100%
9	4	100%	100%
10	4	100%	100%
精度		100%	100%

マスクをかけた顔認識の実験 1

- **トレーニングのデータセット**：上の実験と同じで、13人参加し、一人4枚画像にし、普通の顔画像が1枚、メガネを外し、髪を上げて額を見せる顔画像が1枚、表情ある顔画像が2枚。図6のような画像である。

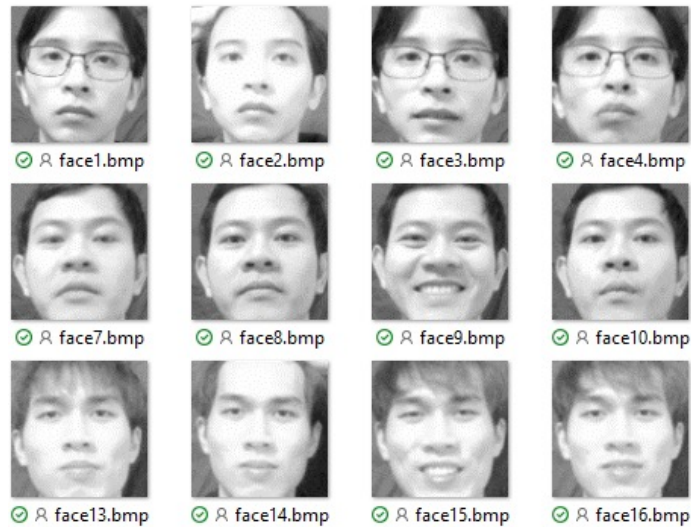


図6 トレーニングのデータセット

- **実験**：13人の中に、毎回3-4人で、図7のように白いマスクかけて、実験を行った。

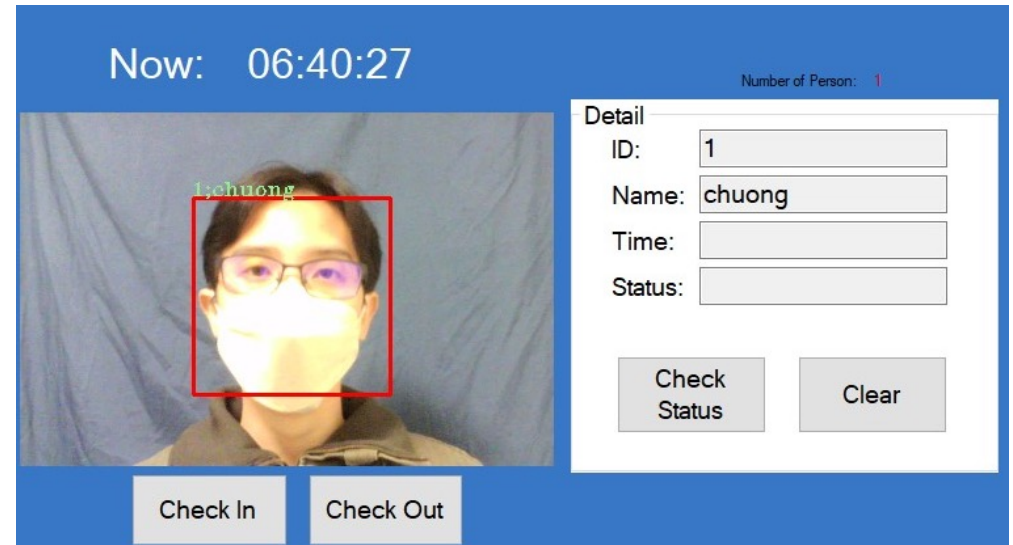


図7 マスクをかけた顔認識の実験

マスクをかけた顔認識実験 1

- 結果は表2のように、PCA+LDA法のほうが精度が高い。
- また、精度を高めるため、データセットにマスクをかけた顔画像を追加し、次の実験を行った。

表2 マスクのかける顔認識の実験結果

回目	参加人数	正解率	
		PCA法	PCA+LDA法
1	2	100%	100%
2	3	33%	67%
3	3	100%	100%
4	4	75%	100%
5	4	100%	75%
6	3	67%	100%
7	4	100%	75%
8	2	100%	100%
9	3	67%	100%
10	4	75%	100%
精度		81.3%	90.7%

マスクをかけた顔認識の実験 2

- **トレーニングのデータセット：** 図8のように白いマスクをかけた顔画像が一人に2枚追加した。
- **実験：** 毎回3-4人で、図9のように、白いマスクをかけて実験を行った。

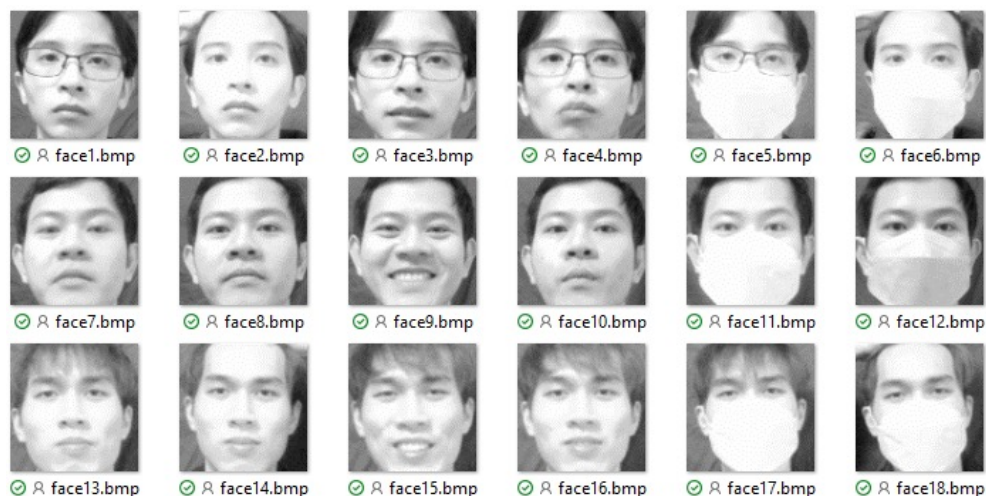


図8 トレーニングのデータセット

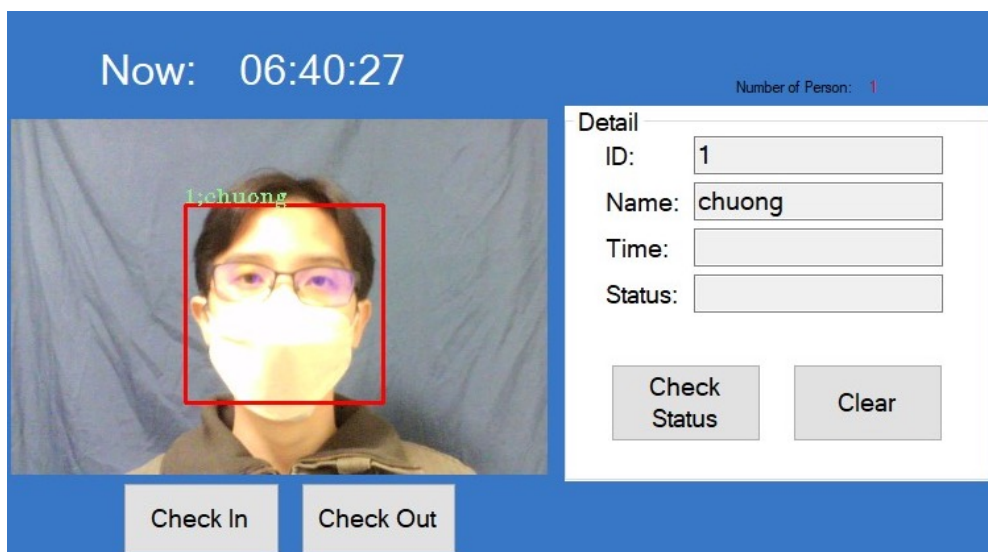


図9 マスクをかけた顔認識の実験

マスクをかけた顔認識の実験 2

- 結果は表3.1にまとめた。そして、前回の結果と比べて、表3.2のように表し、トレーニングデータセットはマスクをかけた顔画像が含むと、精度が向上になったことを検討した。
- また、マスクの色で結果に影響があると思って、次に色があるマスクの実験を行った。

表3.3 マスクをかけた顔認識の実験結果

トレーニングデータセット	PCA法	PCA+LDA法
マスク顔画が含まない	81%	90%
マスク顔画が含む	91%	97%

表3.1 マスクのかける顔認識の実験結果

回目	参加人数	正解率	
		PCA法	PCA+LDA法
1	3	100%	100%
2	3	100%	100%
3	4	75%	100%
4	4	100%	100%
5	3	100%	100%
6	4	75%	75%
7	2	100%	100%
8	3	100%	100%
9	4	75%	100%
10	3	100%	100%
精度		91.9%	97%

色があるマスクの顔認識実験

- **トレーニングのデータセット**：前回と同じ，一人に，顔画像が4枚と**白いマスクをかけた顔画像が2枚**である。



図10 色があるマスク

- **実験**：毎回3-4人で，図11のように，**色があるマスク**かけて，実験を行った。マスクの色は図10のように5つがある。

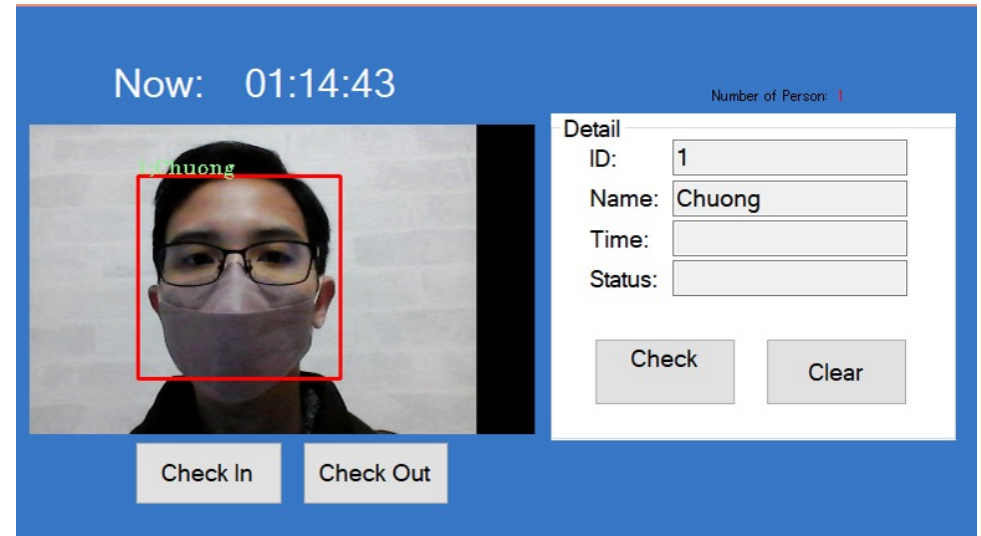


図11 ピンク色マスクをかけた顔の顔認識実験

色があるマスクの顔認識実験

表4 色があるマスクの顔認識の実験結果

- 結果は表4のように、マスクの色が濃くなるほど結果が悪くなる傾向があり、マスクの色によって結果に影響することがわかった。

回目	参加人数	PCA法					PCA+LDA法				
		白色	黄色	ピンク	青色	パープル	白色	黄色	ピンク	青色	パープル
1	3	100%	100%	100%	100%	67%	100%	100%	100%	100%	67%
2	3	100%	67%	100%	67%	67%	100%	67%	100%	67%	67%
3	2	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%	50%
4	3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	67%	100%	100%	75%
5	4	75%	75%	75%	75%	75%	100%	100%	75%	75%	75%
6	2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
7	3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
8	3	67%	100%	100%	67%	67%	67%	100%	100%	67%	67%
9	4	100%	75%	75%	100%	75%	100%	75%	75%	100%	75%
10	2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
精度		93%	90%	93%	86%	80%	97%	90%	93%	90%	83%

まとめ

本研究では、顔認識アプリを作成し、マスクに関するいくつかの実験を行った。顔認識の精度を改善することには、PCA+LDA法の有効性を確認した。マスクによるの影響はあるが、基本的にアプリは安定的に動き、90%程度の精度があり、信頼度は高いと思われる。

参考文献

- 1) Nawaf Hazim Barnouti, Wael Esam Matti, Sinan Sameer Mahmood Al-Dabbagh and Mustafa Abdul Sahib Naser “Detection and Recognition Using Viola-Jones with PCA-LDA and Square Euclidean Distance”, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), Vol. 7, No. 5, pp.371-377, 2016.
- 2) Cesar R. Souza, “A Tutorial on Principal Component Analysis with the Accord.NET Framework”, Federal De Sao Carlos University, May 16th, 2012.
- 3) “Accord.NET Framework – Machine Learning made in a minute.”
 - <http://accord-framework.net/index.html>
 - Last access: 2022/01/10