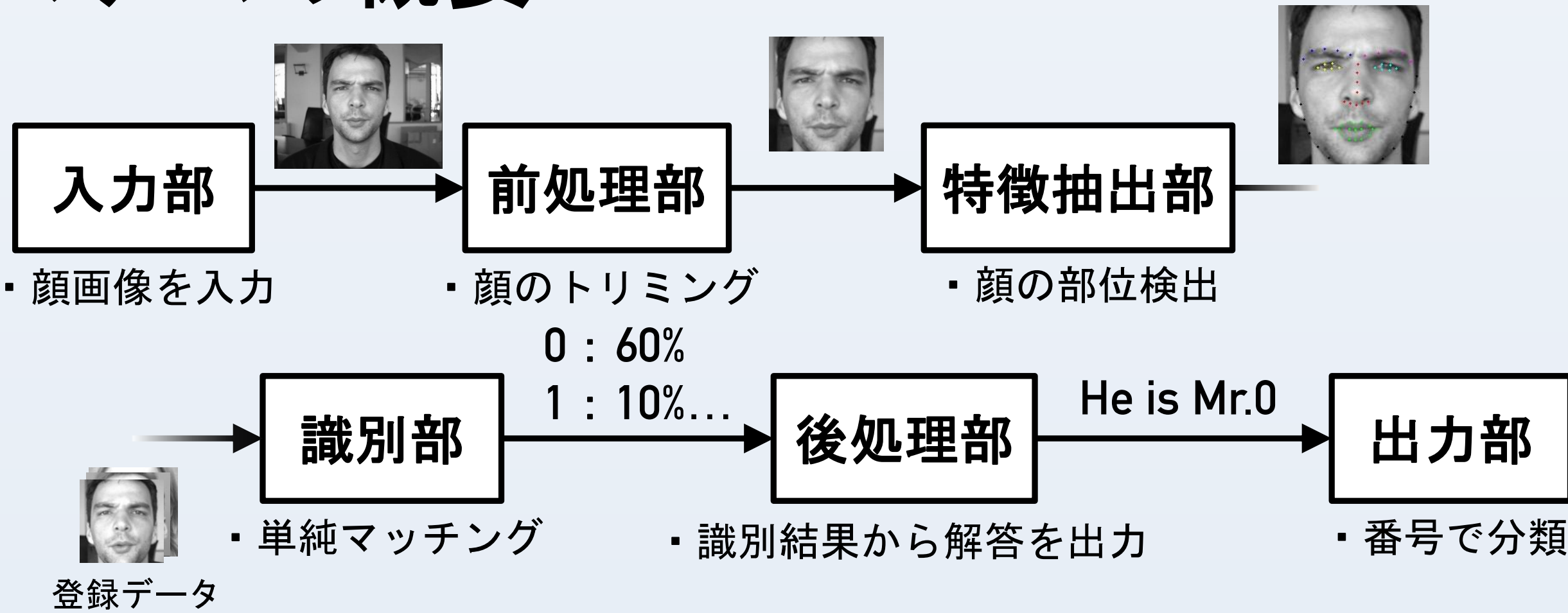


実験目的・背景

「誰の顔が一番芸能人に似ているか？」という疑問や、「顔をパスワードとして利用したい」といった要求に答えるシステムを開発する。代表的なパターン識別手法を学びながら、高速で認識率の良いアルゴリズムを作成する。本実験では、与えられた20人×10枚の画像から、入力された画像がどの人物であるかを分類するシステムを開発する。

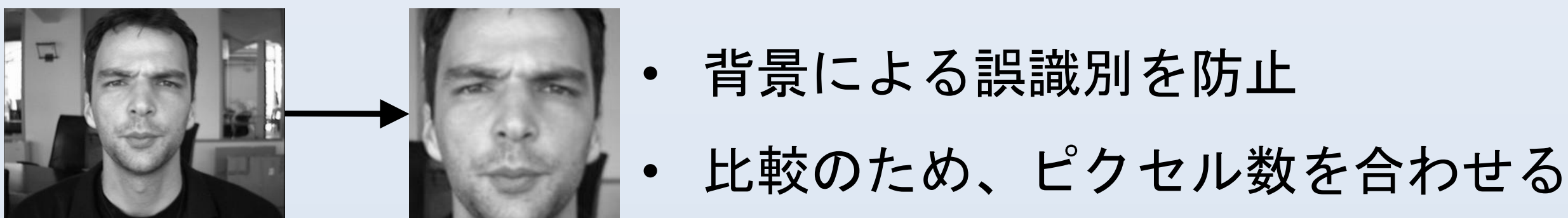
『情報プロジェクト：マルチメディア情報検索』配布資料より抜粋

システムの概要

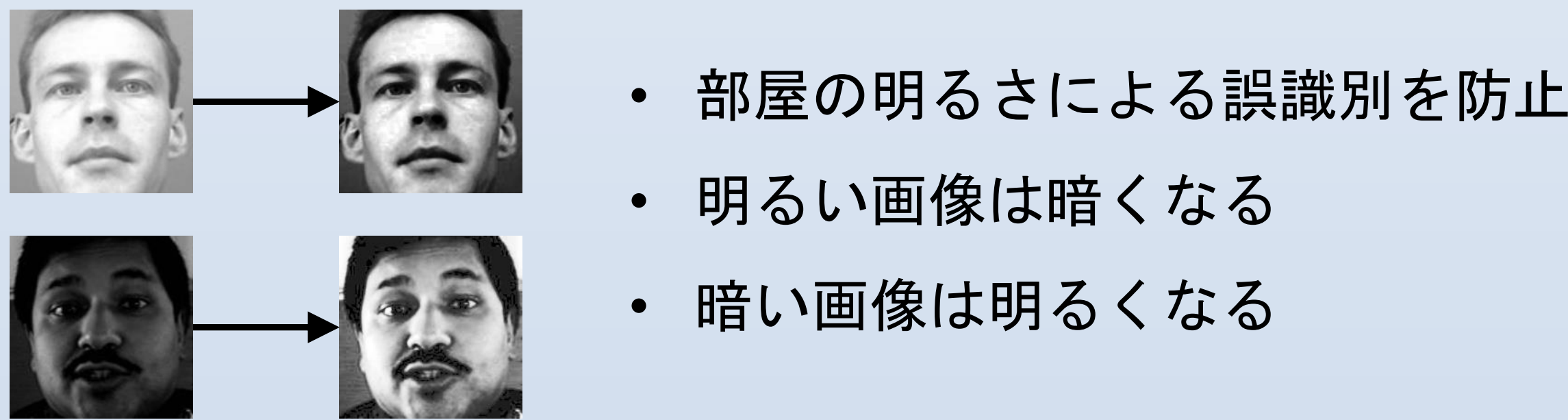


前処理

顔のトリミングとサイズの統一化

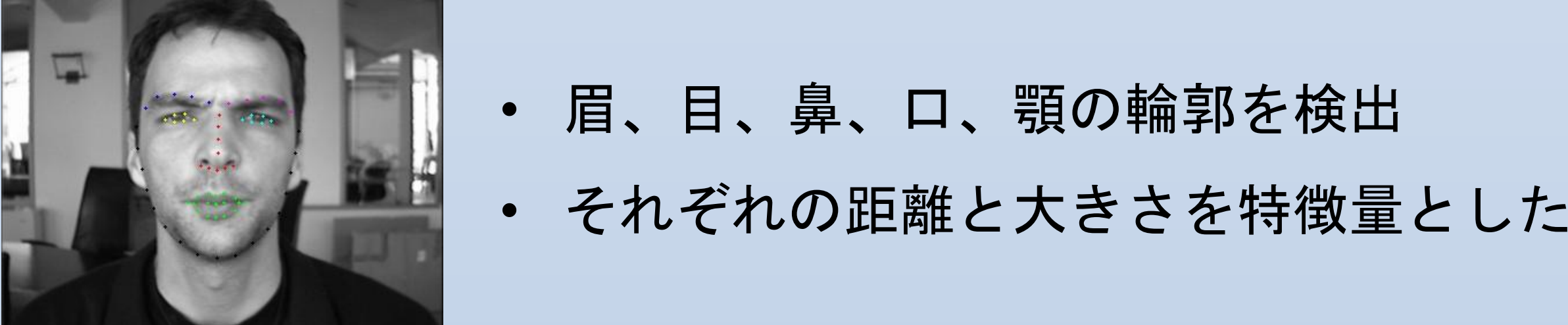


輝度値の調整



特徴抽出

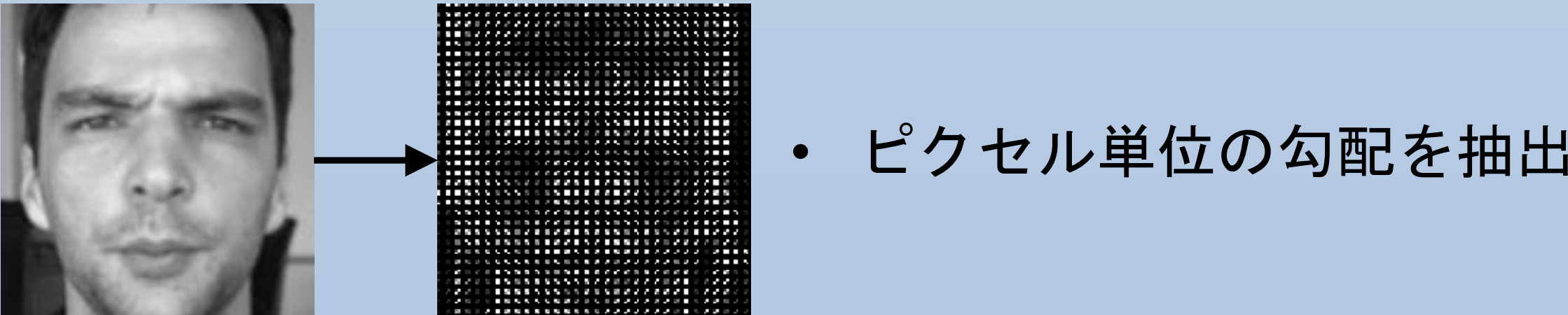
顔の部位検出



2次元離散コサイン変換(DCT)

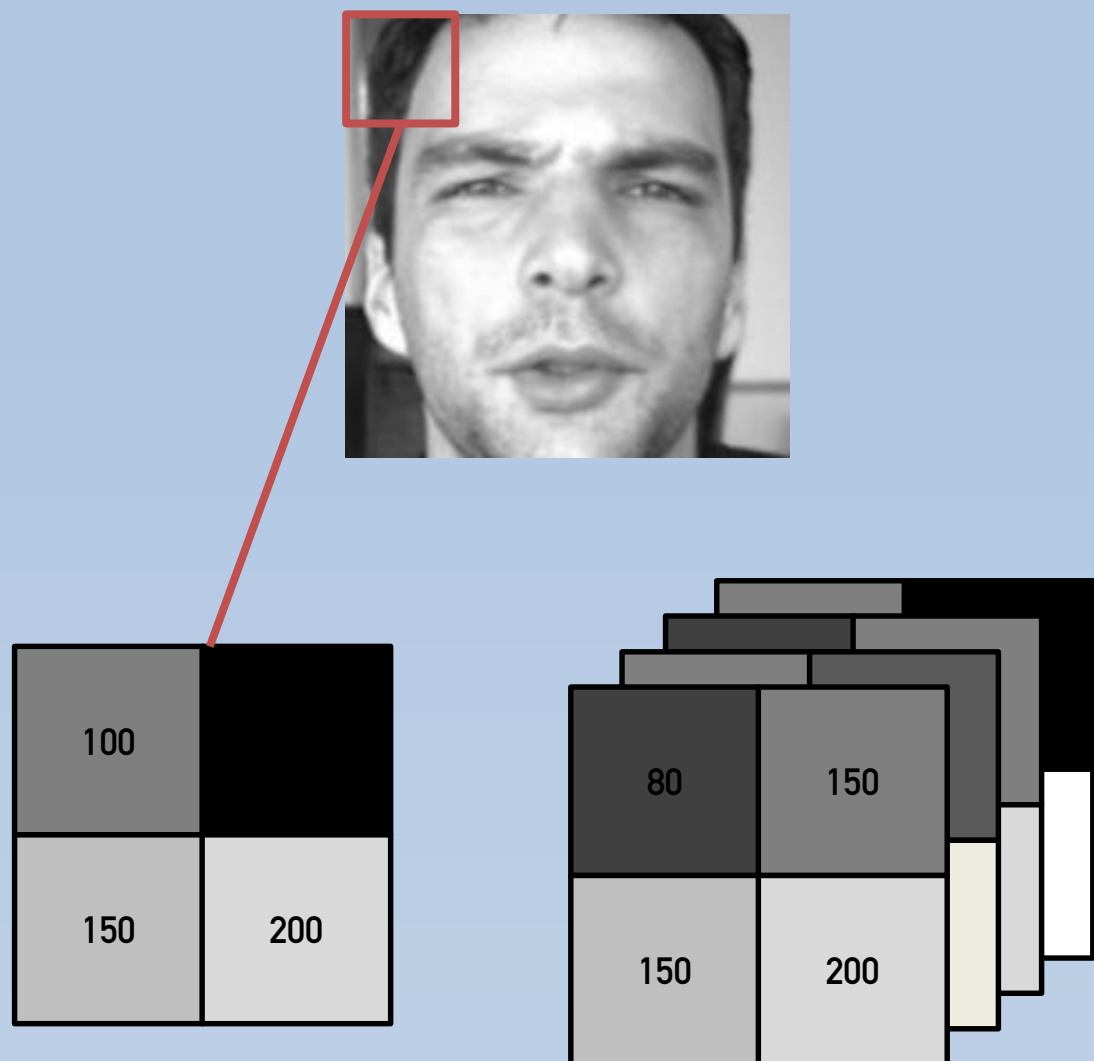


HOG特徴量

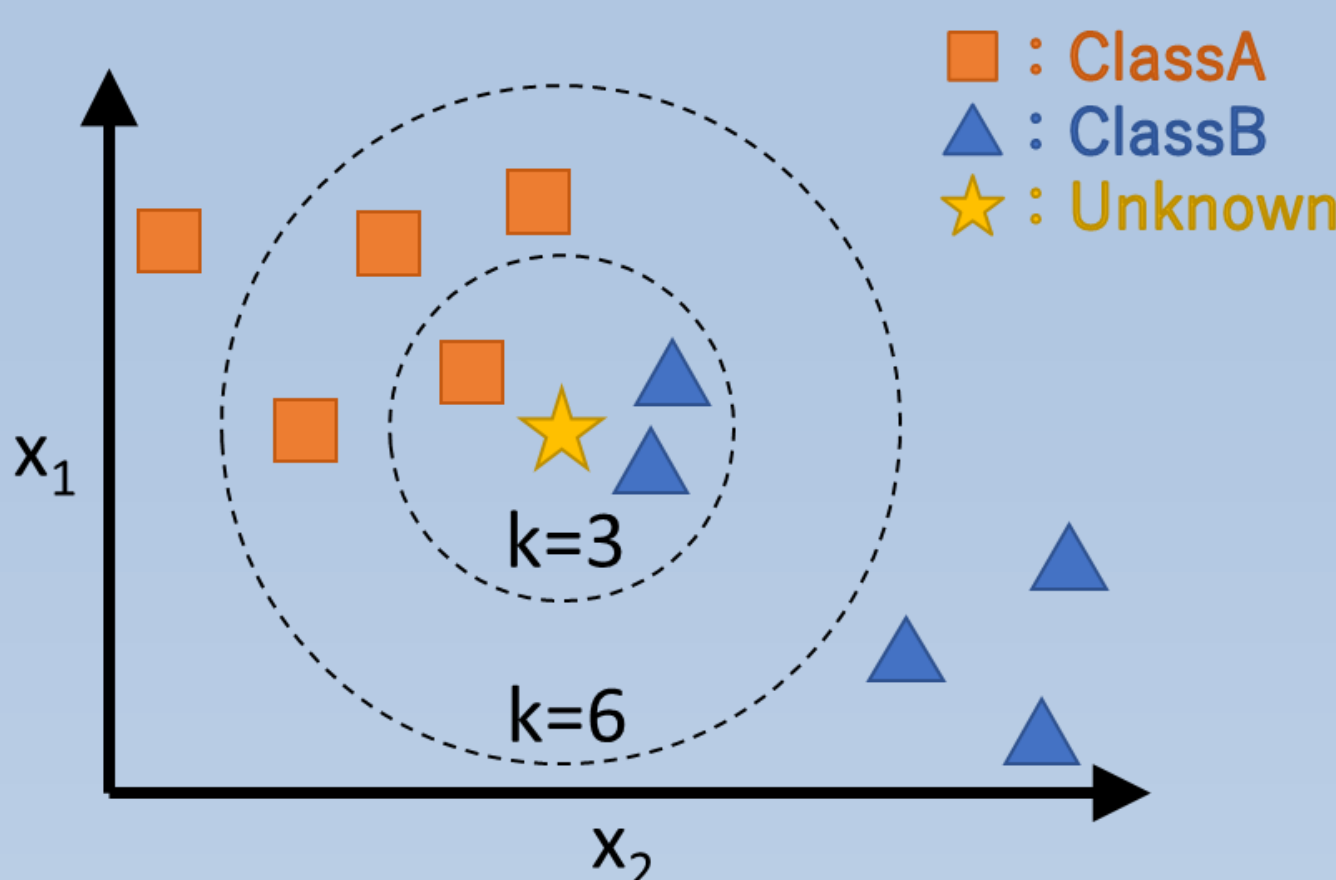


識別部

単純マッチング

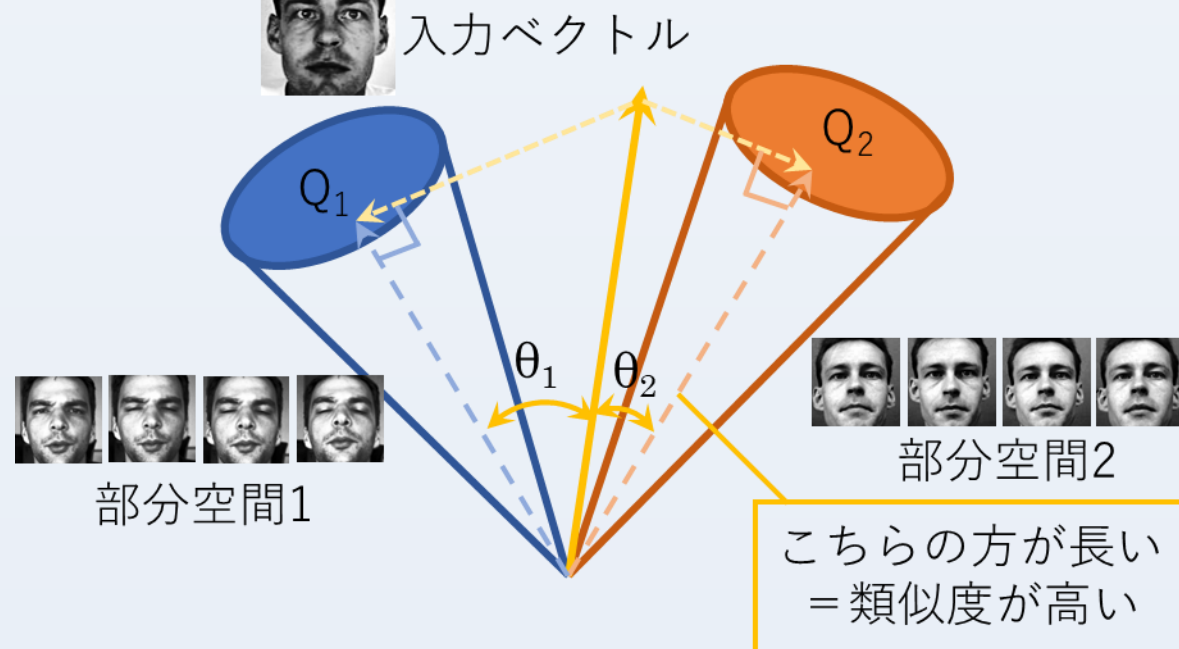


K最近傍法(knn)



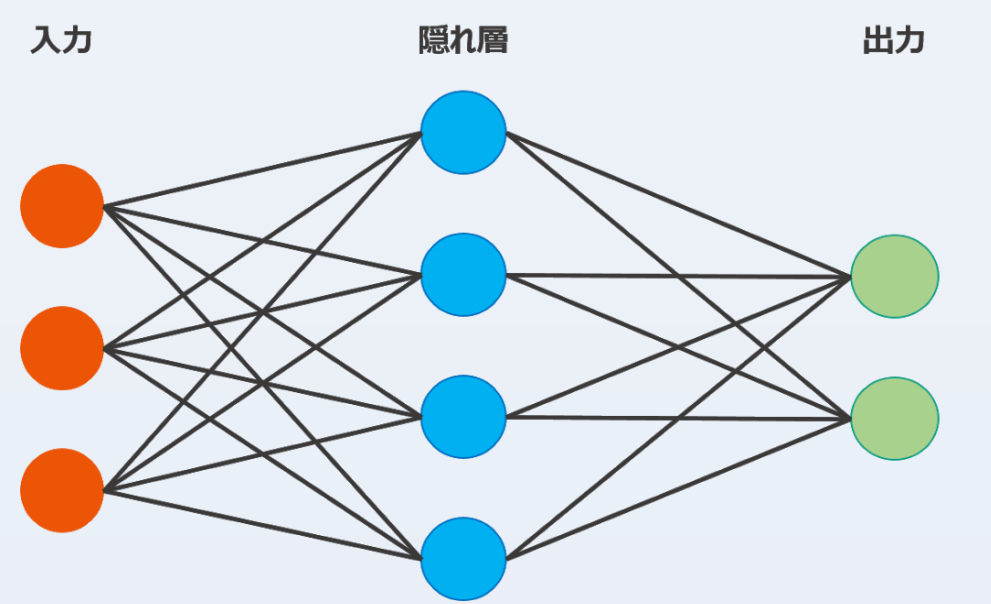
- 特徴量(またはピクセル)を単純比較し、最も距離が近いものに分類
- 入力データと距離に近いk個の多数決で分類する

部分空間法



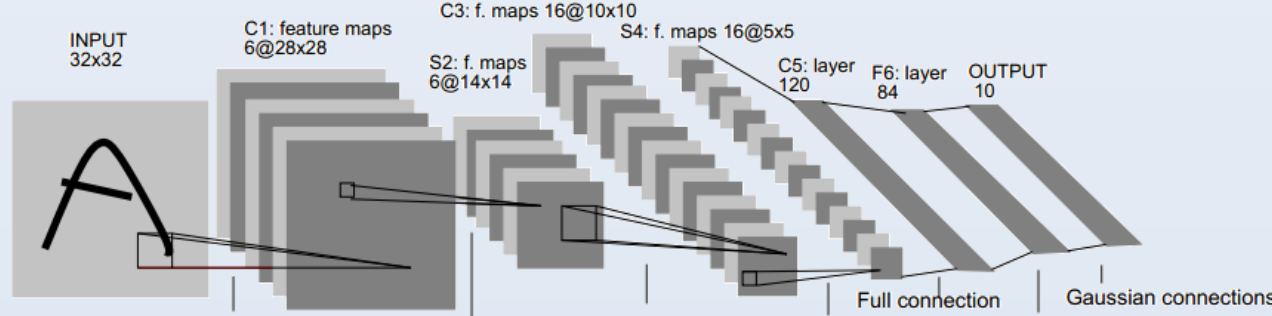
- 学習データから部分空間を作成し、入力画像と類似度が最も高いクラスに分類する

ニューラルネットワーク



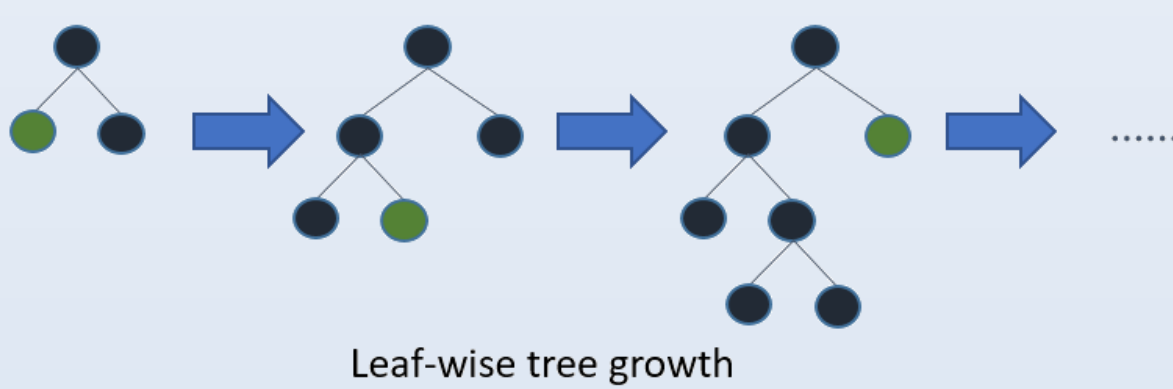
- 特徴量を入力し、中間層で特徴の重みを学習させ、分類結果を出力する

畳み込みニューラルネットワーク



- 画像を入力データとし、畳み込み層、プーリング層、全結合層に分けて画像の特徴を抽出、学習をし、分類を行う

LightGBM



- 複数の決定木を学習し、合成する勾配ブースティング手法の一つ
- 決定木を用いて分類を行う

実験結果

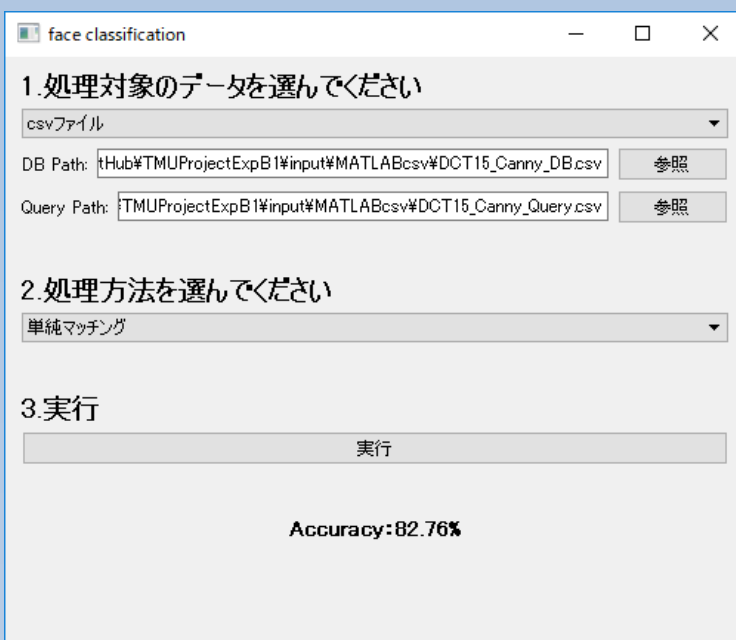
	ピクセル マッチング	単純 マッチング	K-NN(5)	部分空間法	Neural Network	CNN	LightGBM
各部位の 大きさと位置	-	53.44	48.28	43.1	50	-	39.66
Cannyあり DCT15	53.44	82.76	74.14	67.24	72.41	65.52	48.28
Cannyなし DCT15		51.72	44.83	50	56.9		50
HOG8		72.41	68.97	41.38	62.07		43.1
HOG16		75.86	75.86	62.07	70.69		48.28

- DCT結果を用いた単純マッチングの正答率が82.76%で最も高くなった。
- 次にHOG特徴量を用いた単純マッチング、K-NN、NNのような順番になった。
- この結果から**DCTの低周波成分を特徴量とする手法**と**HOG特徴量**が有効であることが分かった。
- また、部分空間法やCNN、LightGBMが有効ではなかった理由として、**学習データが少なく、十分に汎化**できなかったためであると考えられる。

未登録画像の処理

実際の顔認識システムでは、分類だけでなく、データベースに無い顔画像が入力された場合、未登録の人物として除外(リジェクト)する必要がある。今回開発したシステムでは、データベースの画像との一致度が閾値未満であれば除外するという処理を適用した。確実にリジェクトを確実に成功させるためには、正しい結果のものも除外しなければならなかった。上記の正答率が最も高かった手法でリジェクトを確実に成功させた時の正答率は**50%**程度であった。

GUI



- PyQtを用いてGUIを作成
- 各手法について、GUIを用いて検証できる
- 入力するcsvファイルは特徴量と解を記入
- 正答率を計算し、表示

まとめ

- 正答率：最も正答率が高い手法で**82.76%**を達成
- 除外処理：全ての未登録画像を除外した場合、正答率**50%**を達成
- GUI：検証に利用できるGUIを作成