B1班

情報通信プロジェクト実験マルチメディア情報検索

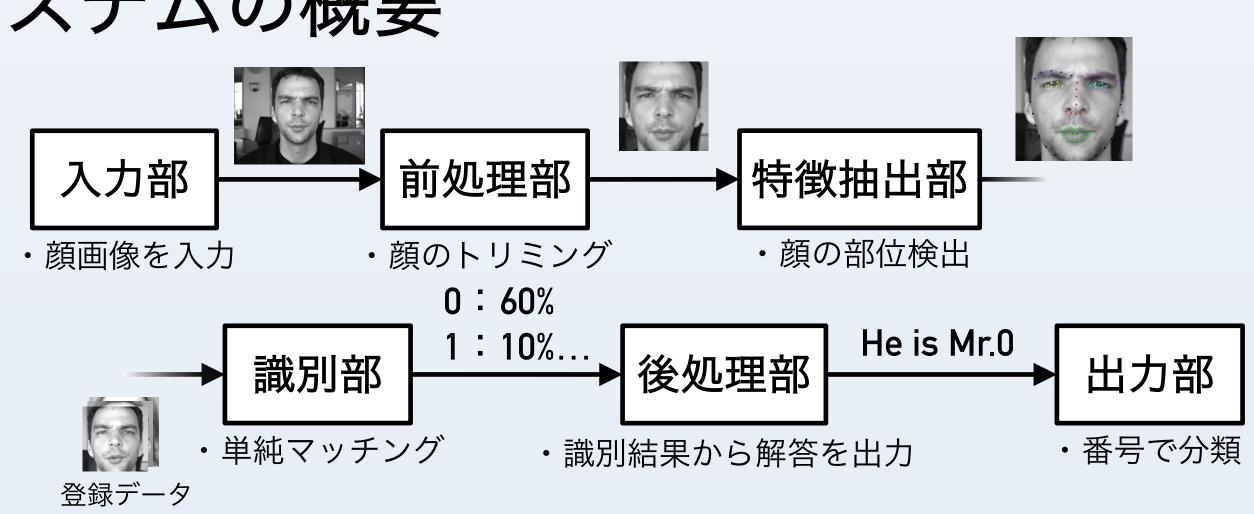
16173009 林田和磨 16173064 伊藤光太郎 18273002 平尾礼央 18273003 伊藤広樹

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。

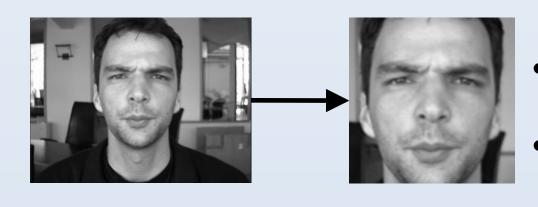
『情報プロジェクト:マルチメディア情報検索』配布資料より抜粋

システムの概要



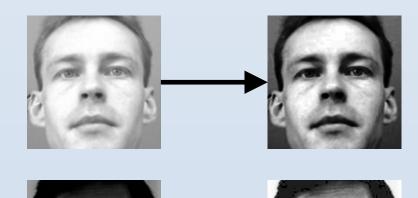
前処理

顔のトリミングとサイズの統一化



- 背景による誤識別を防止
- 比較のため、ピクセル数を合わせる

輝度値の調整



- 部屋の明るさによる誤識別を防止
- 明るい画像は暗くなる
- 暗い画像は明るくなる

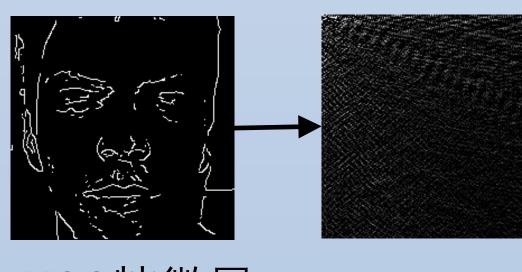
特徴抽出

顔の部位検出



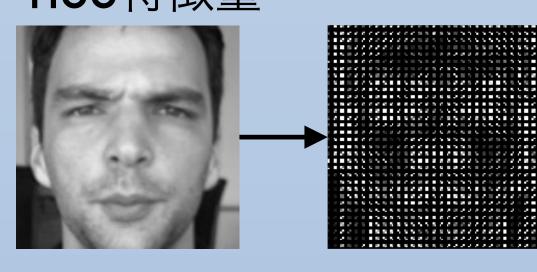
- 眉、目、鼻、口、顎の輪郭を検出
- それぞれの距離と大きさを特徴量とした

2次元離散コサイン変換(DCT)



- Canny法で顔の輪郭を検出
- DCTの低周波成分抽出

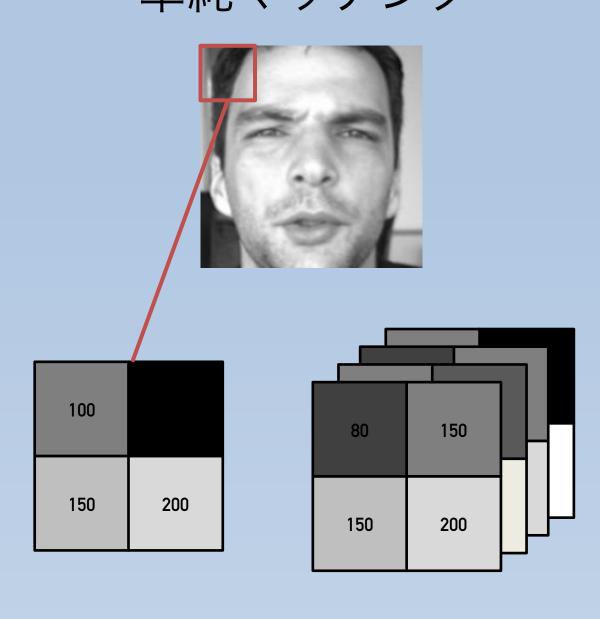
HOG特徴量



ピクセル単位の勾配を抽出

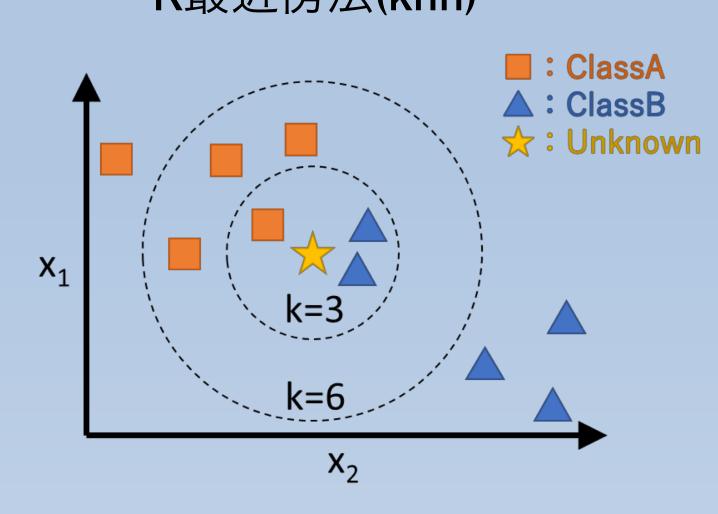
識別部

単純マッチング



• 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

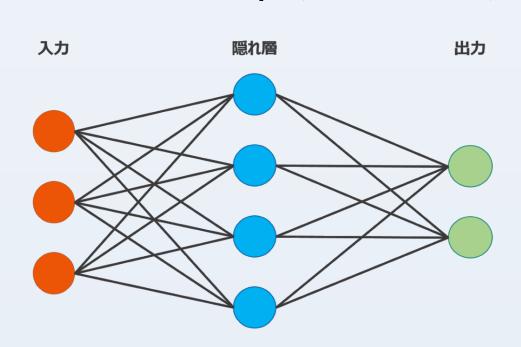
K最近傍法(knn)



• 入力データと距離が近いk個の 多数決で分類する

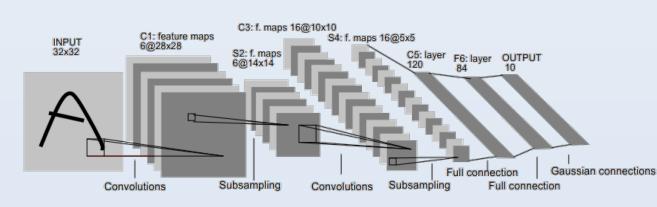
学習データから部分空間を作成し、 入力画像と類似度が最も高いクラス に分類する

ニューラルネットワーク



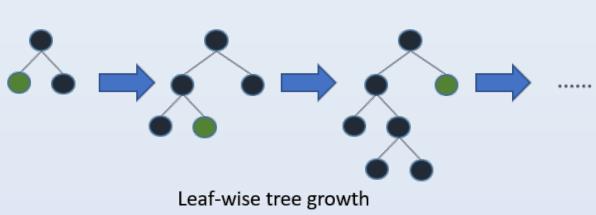
・ 特徴量を入力し、中間層で特徴の 重みを学習させ、分類結果を出力 する

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油宝木を思いて分類を行う
- 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	1	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