

## 目領域の抽出に基づく傾き補正を用いた顔検出

### 1 はじめに

顔検出技術はセキュリティ技術の発展とともに近年よく研究されている分野である．部屋の入室管理のような小規模のものから，入国審査や飛行機の搭乗管理におけるデータベースの照合のように活用の規模はさまざまである．また，顔画像を指紋や静脈紋などのバイオメトリクスとしての応用にも期待されている．入力画像から顔の領域を抽出する手法には，平均顔を用いたパターンマッチングや肌色領域を用いたものなどがあるが，Viola らが提案した Haar-like 特徴量を AdaBoost を用いてブースティングした識別器 [1] を用いる手法が良く用いられている．この手法は顔が正面を向いている画像の検出率は頑健だが，Haar-like 特徴は縦横のパターンであるため，斜めに傾いている顔画像に対して検出率が落ちる問題がある．本論文では，目の領域候補を検出し，その位置関係から顔の回転及び大きさを検索して補正することで，傾いた顔の検出も行う手法を提案する．

### 2 既存の顔検出手法

#### 2.1 Haar-like 特徴

Haar-like 特徴量とは，白と黒で表されたそれぞれの矩形内の輝度値の差で表される特徴量である．矩形特徴の形や組み合わせによって約 12 万通りのオブジェクト検出特徴が得られる．このオブジェクト検出特徴の 1 つ 1 つが次に述べる AdaBoost の弱識別器の役割を果たす．明度値をそのまま用いるのではなく，隣接する 2 つの矩形領域の明度差を特徴量とするため，照明条件の変動やノイズの影響を受けにくいという利点がある．

#### 2.2 AdaBoost

ブースティング技法の 1 種であり，あまり性能の高くない識別器（弱識別器）をもとに信頼性の低い弱仮説を複数生成し，学習データによりそれぞれ重要度を決めて仮説を改良していくことにより，全体として性能の良い学習アルゴリズムを構成する技法である．Viola らの顔検出手法では弱識別器として Haar-like 特徴量を用いている．

#### 2.3 Viola-Jones の顔検出

顔の仮説位置で特徴抽出を行い，仮説が顔かどうかの判定を行う．入力画像に対して各段で正解画像か非正解画像か判定を行い，正解画像と判断されたものだけが次の段へ進む．最後の段まで通過したものが最終的に正解画像と判断される．非正解画像の多くは最後の識別器まで到達せずに判定を終了するため，計算時間の観点から効率がよい．

### 3 目領域の抽出に基づく傾き補正を用いた顔検出

本論文では，目領域の抽出に基づき，その位置関係から回転等の補正を行う手法を提案する．

#### 3.1 入力画像の 2 値化

2 値化画像において同程度の大きさの黒い点が 2 つ存在する場合，それらを両目とする顔を仮定できる．そこで得られた 2 値化画像より，ラベリング処理によって，同程度の大きさの領域を 2 つ選定する．

#### 3.2 顔仮説領域の取得

ラベリング処理を用いて得られた目の候補を  $P_1, P_2$  とするとき，顔領域は図 1 の点  $P_6 \sim P_9$  の 4 点を頂点とした矩形領域である． $P_1$  と  $P_2$  を結

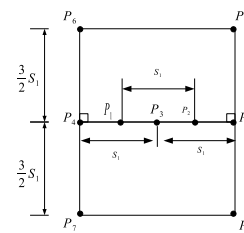


図 1: 顔の仮定領域．

んだ直線と画像の  $x$  軸の角度を求め，回転処理により正規化する．その後，顔の仮定領域を検出器の大きさとの比で正規化し，顔検出を行う．

### 4 結論

本論文では，画像より 2 値化とラベリングを用い目領域を検出し，顔の仮定領域をあらかじめ切り出し正規化することで，傾いている顔画像の抽出を実現する手法を提案した．本手法を適用することで，顔が傾いている画像に対しても高い検出率を確保できる．

### 参考文献

- [1] P. Viola, and M.J. Jones, “Rapid Object Detection Using a Boosting Cascade of Simple Features,” in Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 511–518, 2001.