

複数の手がかりを用いた顔認識

4 P - 7

久富 健介 橋本 周司

早稲田大学理工学部

1. はじめに

ユーザーに負担のかからないインターフェイスの実現のための顔認識の一手法を提案する。

我々は現在までに提案されてきた手法[1][2]をエージェントとして導入した複数手がかりによる顔認識の検討を行っている[3]。ここでは、エージェント間においてトップダウン、ボトムアップ処理を行うことにより、局所的な情報と大局的な情報を有効に利用してロバスト性と柔軟性の向上を試みた結果を報告する。

2. システム構成

システム構成は図1のように顔、目、口、眉領域をつかさどる4つのエージェントとその下で処理を行う複数のモジュールで構成されている。各モジュール、エージェントの出す結果は共有メモリへ出力され、共有メモリを介してデータが交換される。

3. 構成エージェント

3.1 前処理モジュール

各エージェントモジュールに共通の前処理を行う。

<画像取込モジュール>

CCD カメラから 320x240[pixel]のフルカラー画像を5[frame/s]で取り込む。

<RGB-HSV 変換モジュール>

RGB 画像から色相、輝度、明度画像を生成する。

3.2 顔領域エージェント

顔領域を管轄し、肌色モザイク画像生成モジュールを従えた顔テンプレートマッチングモジュールを持つ。

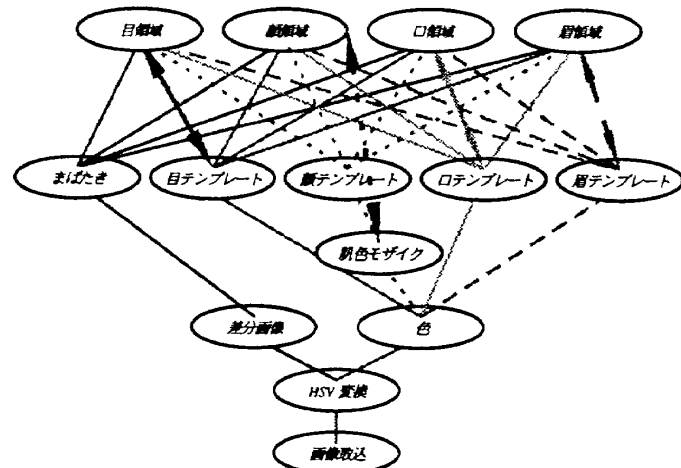


図1 ソフトウェア構成

<肌色モザイク画像生成モジュール>

色彩画像から式(1)の閾値より肌色画像を生成する。さらに肌色画像を 8x8[pixel]にモザイク化する。[3]

<顔テンプレートマッチングエージェント>

肌色モザイク画像にモザイク化された顔テンプレートをマッチングさせ、顔の大まかな位置を特定する。また標準モデルから各器官の候補地を各エージェントへ出力する。

3.3 目領域エージェント

目領域を管轄し、瞬き抽出モジュール、目テンプレートマッチングモジュールを従える。

<瞬き抽出モジュール>

時間差分画像から空間差分画像を引いた画像から瞬きを抽出して目の位置を特定し、標準モデルから各領域の候補地を各エージェントへ出力する。[2]

<目テンプレートマッチングモジュール>

明度画像に対して目のテンプレートをマッチングさせて目領域の位置特定する。また標準モデルから各領域の候補地を各エージェントへ出力する。

3.4 口(眉)領域エージェント

口(眉)領域を管轄し、口(眉)テンプレートマッチングモジュールを従える。

<口(眉)テンプレートマッチングモジュール>

色彩（明度）画像に対して口（眉）のテンプレートをマッチングさせ、口（眉）領域の位置を特定する。また内部に持つ標準モデルから各領域の候補地を各エージェントへ出力する。

4. システムの動作過程

各エージェントは自分の配属下のモジュールからとともに他のエージェント下のモジュールから各器官の候補地を受ける。各エージェントは他エージェントの出力結果をシュミレーションによって信頼性を確かめる。各シュミレーションは下記の通り。

また、最終結果に従って各エージェントのパラメータを更新することでシステムにフィードバックを与えた。

4.1 顔領域エージェント

異なる複数の出力が存在する場合、出力結果の顔領域の彩度平均値を肌色画像モジュールへ送り、値が肌色として可能性のある範囲かを確かめる。同時に他のエージェントの出力に対する判断を考慮して可能性がある場合にはその結果を採用し、肌色モザイク画像生成モジュールの閾値を更新する。

4.2 目（口、眉）領域エージェント

異なる複数の出力が存在する場合、目（口、眉）テンプレートマッチングのマッチング度合いの上位にその結果が含まれていないかを確かめる。同時に他のエージェントの判断を考慮して、可能性がある場合にはその結果を採用して、目（口、眉）テンプレートマッチングモジュールのテンプレートを更新する。

5. 実験結果・考察

図2は肌色モザイク画像生成モジュールの処理結果。また図3は顔テンプレートマッチングの結果である。顔の位置が特定され、候補地が挙げられている。

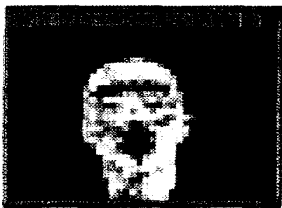


図2 肌色モザイク画像

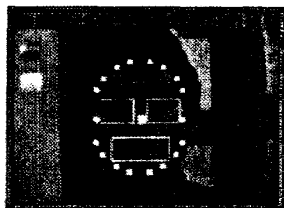


図3 顔テンプレート
マッチングの結果

図4は瞬き抽出モジュールの出力結果である。瞬きを抽出して、目の位置を特定している。

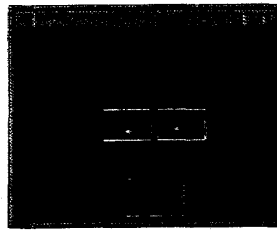


図4 瞬き抽出の結果

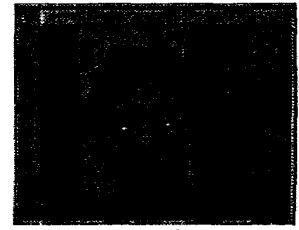


図5 目テンプレート
マッチングの結果

図5は目のパターンマッチングを行った結果である。

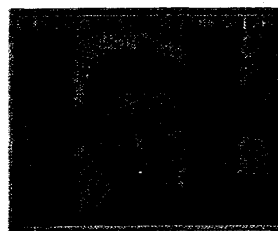


図6 口テンプレート
マッチングの結果

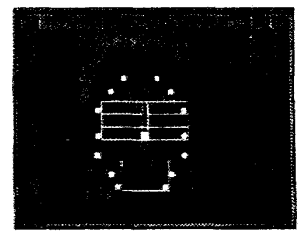


図7 処理結果

図6は図5同様に口のテンプレートマッチングの結果である。目、口ともに位置が特定されている。図7は各エージェントのデータの交換によって得られた各領域の位置の最終結果である。

6. おわりに

既存の手法を複数のプロセスとして導入し、並列動作によって動画から顔認識する手法を提案した。また、最終結果を各エージェントに反映させ、トップダウン、ボトムアップの両方を処理を行うことでシステムのロバスト性と柔軟性の向上を示すことができた。今後はより効率的なモジュールの起動と協調処理について検討してゆきたい。

参考文献

- [1] J.Heinzman, A.Zelinsky: "Robust Real-Time Face Tracking and Gesture Recognition", Proceedings of IJCAI97, International Joint Conference on Artificial Intelligence, Volume 2, pp1525-1530, August 1997
- [2] S.Kobayashi, S.Hashimoto, "Automated Feature Extraction of Face Image and its Applications", in Proc.IEEE ROBOT AND HUMAN COMMUNICATION, pp.164-169, 1995-07.
- [3] 久富健介, 橋本周司, "分散協調エージェントによる顔認識", 信学技報, PRMU97-133, pp.33-38, 1997