

# 顔領域追跡アルゴリズムのハードウェア実現に関する研究

山本 貴彦† 佐々木 悠介† 川村 尚生‡ 菅原 一孔‡  
(† 鳥取大学大学院工学研究科 ‡ 鳥取大学工学部)

## 1 はじめに

現在、顔検出は監視システムやヒューマンインターフェイスなど様々な分野で活用されている。顔検出は静止画像での顔認識だけでなく、動画像に用いれば特定した顔領域の追跡に応用できると考えられる。しかし顔領域追跡をソフトウェア処理で行うとシステムが複雑になることが予想される。そこで本研究では撮影した動画像から顔領域の自動追跡を行うシステムを VHDL を用いて FPGA 上に構築することを目的とする。ハードウェア化することで装置やシステムを簡素で小型化することが可能となり、さらにハードウェアで処理された映像をコンピュータで入力として扱うことができれば計算処理速度の向上が期待できる。また本システムは室内における会議などの様子を撮影することを想定しており、発言者の顔領域を特定することを試みた。

## 2 システム構成

本研究における使用機器の構成を図 1 に示す。解像度  $640 \times 480$ [pixel] の USB カメラで撮影した動画像の信号を USB ホストコントローラを介して FPGA ボード (Prime Systems 社製 AX-USB2) 上のメモリに蓄積する。そして入力された画像データの中から顔領域の探索を行い、特定した画像を PC へ転送しディスプレイ上に表示する。論理回路設計は Innoveda 社の Visual-HDL を用いて記述し、論理合成は Synplify 社の Synplify Pro を使用した。配置配線、検証、FPGA への書き込みには Altera 社の QuartusII2.2 を用いた。

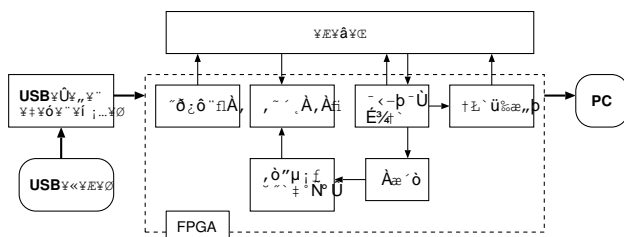


図 1: 機器の構成

## 3 顔領域の特定方法

本研究における顔領域の特定方法としては、予め顔のテンプレート画像を用意しておき、入力された画像内からテンプレート画像に類似した領域を特定する、テンプレートマッチングを遺伝的アルゴリズム [?] を用いて行った。一般にテンプレートマッチングでは、検出対称とテンプレートが異なると認識処理に影響が生じるという問題があるので、前処理としてテンプレート画像をぼかすことで多少の異なりでも特定できるようにしている。

個体の遺伝子コードは、入力画像中で探索に指定する領域の左上端の  $x, y$  座標からなる。このとき指定する領域はテンプレート画像と同じサイズである。まずはじめに個体の遺伝子コードの持つ値を、乱数発生回路より生成した乱数を用いて設定する。そして適応度評価回路において入力画像の中から個体で指定されたポイントの領域において RGB 値を読み取り、テンプレート画像と一画素ごとに比較し、差分をとることで各個体の適応度を計算する。そして適応度が最も高かった個体を特定した顔領域とする。続いてその世代での部分的な優良個体を親個体として選択し、交叉、突然変異によって次世代の個体群を生成する。このとき交叉方法は一様交叉とした。最後に顔領域を正しく特定できているかを検証するために、特定した領域を PC のディスプレイ上に表示する。

## 4 おわりに

今回の顔領域の特定方法では顔を横に向けた場合や俯いた場合に顔領域の追跡が困難になることが予想される。今後の課題としては様々な方向を向いた場合にも対応して顔領域特定の精度を上げるよう改善を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 長尾智晴:進化的画像処理, 昭晃堂,2002.