

D - 4 7 区分線形化された弾性マッチングの事後補正による高精度化

松本直樹*

内田誠一**

迫江博昭**

(*九州大学大学院システム情報科学府, **九州大学大学院システム情報科学研究院)

1 まえがき

2つの画像について、一方の画像を他方の画像に最も一致するように変形するための画像間の画素対応関係の写像を求めるアルゴリズムを弾性マッチングと呼ぶ。弾性マッチング法の一つに区分線形2次元ワープ [1] がある。この手法は線形補間を用いた写像の区分線形化により計算時間を現実的なものにできるという利点がある。反面、変形の自由度が小さくなり、マッチングの精度が落ちるといった不利な点がある。

そこで本研究では、計算量を大きく増加させることなく、変形の自由度を高める手法として、区分線形2次元ワープ結果を事後補正することを提案する。

2 ワープ結果の事後補正

区分線形2次元ワープでは、一方の画像Aの各行はその上のいくつかの節点(ピボット)を基準として折り曲げられ、もう一方の画像Bに重ね合わせられる(図1(a))。ピボット以外の画素の像は、ピボットの像の線形補間により定める。このとき、隣接ピボット間に制約を設け、近傍画素間の位置関係を保存している。これによって、変形前と変形後で画像パターンの位相構造が変わることを防いでいる。

本研究では、このようにして全ての行のワープを画像全体として最適化した後、各行のワープ結果を補正することを考える。具体的には、補正する行を中心とする一定の範囲(補正窓)を設け、その範囲内で再び行のワープを補間なしに最適化を行う(図1(b))。補正は各行独立に行うものとする。補正量を一定の範囲内に収める理由は、計算量を少なくするためと、過変形を防ぐためである。補正の最適化には動的計画法(DP)が使える、全ての行の最適化処理を行っても十分な計算量で済む。

3 実験

本手法の有効性を確認するために、サイズ100×100の顔画像 [2] を対象として実験を行った。区分線形2次元ワープにおけるピボットは1行に3個(各行両端と中央)という、非常に自由度の低いものとした。なお、区分線形2次元ワープに要した時間はPCで約200秒、その後の補正に要した時間は約2秒であった。

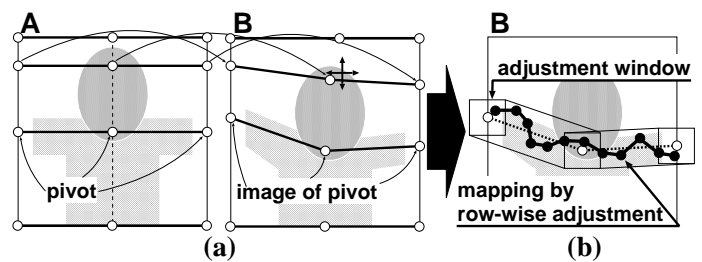


図1: 区分線形2次元ワープと事後補正

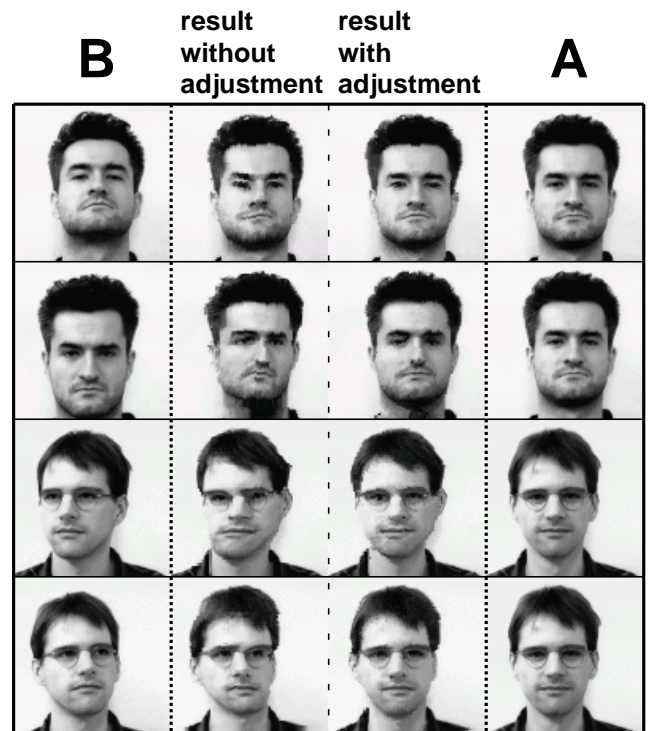


図2: 事後補正の効果

結果を図2に示す。区分線形2次元ワープ単独の結果(result without adjustment)には、依然としてAとのやや大きな差異がみられる。それに対し、事後補正後の結果(result with adjustment)は、Aに十分近づいており、その効果を示している。

4 むすび

現実的な時間で高精度な弾性マッチングを求める手法として、区分線形2次元ワープの結果を、行単位に事後補正することを検討した。実験を行い、本手法の有効性を確認した。

参考文献

[1] 内田, 迫江, 信学論, J83-D-II(12) .

[2] <http://www.iam.unibe.ch/~fkiww/staff/achermann.html>