

特徴点の局所的配置に基づく デジタルカメラを用いた高速文書画像検索[†]



中居 友弘



黄瀬 浩一



岩村 雅一

大阪府立大学

この度は、私どもの論文に電子情報通信学会論文賞という名誉ある賞をいただき、とても光栄に存じます。本論文の執筆にあたり、PRMU研究会などでの発表の際に頂いたご意見やコメントが非常に役立ちました。まずは、この場をお借りして御礼申し上げます。

本論文は、デジタルカメラを用いた文書画像の高速な検索法を提案するものです。これができるば、文書画像とURLなどの関連情報を対応付けたデータベースを用意しておき、印刷文書を撮影することで検索を通じて関連情報を取得するといったサービスが可能になります。

このような処理を実現する上で問題となるのは、デジタルカメラを用いる場合、撮影角度が固定されていないため、画像が射影歪みを受けることです。そのため、文字認識やレイアウト解析など従来手法で用いられていたアプローチを利用することは困難です、

そこで、我々はコンピュータビジョン (CV) の分野で用いられている幾何学的不変量を導入することを考えました。幾何学的不変量とは、画像が幾何学的変換を受けても変化しない量であり、射影変換の場合は複比と呼ばれるものが不変量となります。デジタルカメラで撮影された文書画像とデータベース中の文書画像からそれぞれ複比を計算し、同じ値が得られたものを

検索結果とするようにすれば、射影歪みによらない検索が可能になります。

しかし、ここで問題が生じます。複比は画像から抽出された5つの点の座標から計算されるため、同じ複比を計算するためには、多数の特徴点をもつ文書画像から対応する5点を選ぶ必要があります。しかし、そもそも特徴点に対応付けられているのであれば検索を行う必要はないわけですから、これは非現実的な前提であるといえます。

よく知られた物体認識法である Geometric Hashing では、特徴点の5点の組み合わせをすべて試すというアプローチでこの問題に対処しています。しかし、このようなアプローチでは、文書のように多数の特徴点をもつ対象を扱う場合には処理時間が膨大になってしまいます。

そこで、提案手法では局所領域での5点の組み合わせを試すというアプローチを取りました。さまざまな5点の組み合わせを用いることで対応する5点が得られるようにし、組み合わせを局所領域に限定することで計算量を特徴点の数に比例するようにしました。

今後は、この度の受賞を励みに、提案手法の性能改善や適用対象の拡大、理論的解析などを目指して研究を続けていきたいと思います。

[†]Vol. J89-D, No. 9, pp. 2045-2054, 2006