

ウェーブレット Lifting を用いた画像の加工

洪澤 正揮[†] 菊池 久和 村松 正吾 佐々木 重信 周杰
新潟大学大学院自然科学研究科[†] 新潟大学工学部電気電子工学科

1. はじめに

画像の輪郭線が画像中に現れる物体の形状を現す表現として広く用いられている。画像表現として並進不変、回転不変、スケーリング不変などの性質を備えることができれば、画像の認識、照合、変形など多様な編集・加工を期待することができる。一方、ウェーブレットは、MPEG-4 や JPEG2000 に見られるとおり、画像符号化における中核技法の一つとして利用されている。そこでウェーブレットのレギュラリティーによって得られるエッジ記述能力およびウェーブレットの局所性によって得られる変換領域空間記述能力に着目しすべての処理をウェーブレット変換領域内で行い、インプレイス性を用いて局所的にアクセスすることにより画像の加工を行う。

2. 画像の加工方法

リフティング方式によるウェーブレット変換はポリフェーズ分解、予測、更新の 3 段階構成になっている。ポリフェーズ分解ではオリジナルデータを偶数成分と奇数成分に分ける。オリジナルデータの高周波成分は、偶数成分を予測処理してそのデータと奇数成分との差によって定義される。低周波成分は、高周波成分を更新処理して偶数成分との和によって定義される。リフティング方式では通常の畳み込み、間引き演算に比べてメモリ使用量が少なく済み、また演算結果を丸めても原信号を完全に再生できるというメリットがある。また、インプレイスであることもメリットの一つである。偶数成分は低周波成分を記憶し、奇数成分は高周波成分を記憶する。スケールを j 、低周波成分と高周波成分のデータのインデックスを n とするとそれぞれ成分はオリジナルデータの $(2n)2^{j-1}$ 番目、 $(2n+1)2^{j-1}$ 番目に対応付けられる。このことによりオリジナルデータと低周波、高周波成分とのデータの間で任意の部分画像に関する局所的なアクセスが可能となる。

画像加工の流れは、まず原画像に水平・垂直にウェーブレット変換を行う。次に低周波成分に対して輪郭を抽出する。その方法は右方向に画像を走査し、走査点とその右隣の画素値、下方向の画素値とのそれぞれの差分絶対値を計算しその和で求める。このデータをインプレイス型で求め原画像の輪郭を表示する。表示された輪郭に対し加工処理を施し、元の輪郭と比較することで加工処理が施された場所を特定し、インプレイス型のデータに局所的にアクセスしてウェーブレット係数を加工処理する。このような処理が行われた後、逆変換を行うことにより復元画像を得る。

3. 実験

提案手法による画像の復元結果を図 1 に示す。今回の実験では、原画像の輪郭に対してウイंकする加工処理を施した。復元画像からわかるように原画像から輪郭を抽出し、それを加工することで原画像を加工することができることを示している。



原画像

画像の輪郭



加工処理された輪郭

本報告による復元画像

図 1

4. まとめ

本報告ではウェーブレットリフティングを用いた画像の加工について検討した。インプレイス性を用いてウェーブレット変換領域に局所的にアクセスすることにより画像の加工が可能であることが確認できた。

参考文献

- [1] 鈴木, 中静, 菊池, 村松, “カーディナルスプライン補間を用いた画像加工に適した輪郭抽出表現についての検討”, 電気学会東京支部新潟支所研究発表会, 新潟大学, p. 58, (Nov. 2000)
- [2] H. Kikuchi: “9/7-tap Integer Wavelet Transforms in Lifting”, March, 2000
- [3] 貴家 仁志, “よくわかるデジタル画像処理”, CQ 出版社, 1996