

静止画像の予測符号化

名列番号：001 荒木大介

1. まえがき

昨今、情報データとしての画像はいろいろなホームページに張られていたり、携帯電話を用いてメールで送れたりと幅広く使われています。しかし、画像の情報量が大きいと通信時間がかかったり、記録メディアの記録領域を多くとったりします。そこで画像を符号化することによって、なるべく品質を落とさずに画像データを圧縮することが必要になります。この研究では画像の符号化についての研究を行います。

2. 研究課題

静止画像の符号化を予測符号化という方法を用いて行い、その際前置予測、平均予測、平面予測の 3 つの予測方式で行う。符号化を行ったときにどの程度の情報の節約が可能か、どれくらいの品質の違いがあるかを予測誤差の量子化レベルを変えながら調べる。また、それぞれの予測方式によって品質、情報量にどの程度の差異があるかを調べることを目的とする。

予測符号化とはそれぞれの画素の周辺の画素との差分(予測誤差)をとり、その差分のみを情報として送ることによって符号化に要する情報量を少なくする手法である。前置予測は左隣のみを調べ、平均予測は左隣と上を調べ、平面予測は左、上、左上を調べる。

3. 実験方法

前置予測、平均予測、平面予測の 3 つの方式で、予測符号化のプログラムを設計し、画像処理を行う。それぞれの方式において量子化ステップ幅を変えながら予測誤差電力、予測誤差のエントロピー、元画像と処理画像との雑音電力を取り SN 比を算出してそれぞれの相関を調べ、比較検討し考察を行う。

4. 実験結果と考察

エントロピーと予測誤差電力は平面予測<平均予測<前置予測という順になった。エントロピーは量子化を行わなかった場合 5bit 程度ではあるが、 2^5 まで量子化すると 1bit 以下にまでになる。

対して、量子化雑音、SN 比では量子化レベルを大きくしたとき、量子化雑音のみが予測されるような平面予測<平均予測<前置予測 (SN 比は逆) の関係が観られるものの、それぞれの方式によってたいした違いは見受けられない。この理由としては局所的に大きな予測誤差が生じたことなどが考えられる。

それぞれの予測方式での処理画像を見比べると、量子化レベルを大きくしないと品質の違いはほとんど違いがわからない。

5. まとめ

予測符号化で画像処理を行った場合、PCM 符号では 8bit(0~255)で画素を表現しており、予測符号化では予測誤差のみの情報を送るため、そのエントロピーから約 5bit 程度で画像情報がわかり、情報が節約できることがわかる。また、情報量は量子化することで減少していく。

予測方式を変えた場合、情報量は平面予測、平均予測、前置予測の順で少ないが、品質は量子化レベルをかなり上げないと差異はあまりみられない。

予測符号化は JPEG などでは予測誤差をハフマン符号化などのエントロピー符号化を用いて圧縮するのでそれができればもっと圧縮できたであろう。

参考文献

画像情報圧縮 原島博著 オーム社