

パターンを用いた画像圧縮の提案

1D-5

榊原竜雅, 近藤秀文, 石原孝一郎

拓殖大学工学部

1. はじめに

現在、一般的に使用されている画像圧縮方式は得意分野、不得意分野が存在する。その理由は、一つの圧縮方法のみを使い圧縮しているからではないかと考え、得意分野の異なる複数の圧縮方法を採用し、プログラム自身がどれが最適かを選択、その情報を付け加え、圧縮する。また、圧縮とは逆の手順で解凍し、元画像を復元する、圧縮および、解凍方式を提案する。

2. 画像の圧縮方法について

2.1 機能及び特徴

今回の画像圧縮では、完全な圧縮データになるまでを、次の3段階（a）～（c）に分けて研究および開発を行った。

（a）画像分解

フルカラーのビットマップ（以後 bmp）画像を、無駄なデータを取り除き、赤のみのデータ、青のみのデータ、緑のみのデータ、画像サイズデータの4つに分けている。

（b）損失のある圧縮

画像サイズデータと赤、青、緑の内の1つのデータを読み込み、複数の損失のある圧縮方法で、入力画像をそれぞれ圧縮し、損失と圧縮率の観点からどちらが優れているかを選択し圧縮データを出力する。

（c）損失のない圧縮

損失のある圧縮で圧縮されたデータの内、使われなかったビットを消し、ハフマンの符号化を使いさらに圧縮を施す。

また、圧縮までの3段階に対応して、解凍も（d）～（f）の3段階に分けた。

（d）画像合成

赤、青、緑のデータと画像サイズのデータを読み込み、bmp 画像を作成する。

（e）画像復元

赤、青、緑の損失のある圧縮を行われたデータを読み込み、損失のある圧縮で選ばれた方法を元に解凍して、もとの赤、青、緑のみのデータにする。

（f）解凍

損失のない圧縮を行われたデータを、もとの損失のある圧縮が行われた後のデータに戻す。

それぞれを3段階に分けることにより、圧縮までの段階を途中で折り返し、画像が復元できるか確認できるようにした。

2.2 画像分解、合成ソフトの概要

bmp 画像データには、赤、青、緑のデータの他に、画像サイズのデータ、bmp 画像の容量のデータ、その内の画像部分が占める容量のデータ、これが 24bit のフルカラー画像だと示すデータ等が入っているが、画像サイズデータとフルカラーの画像であるというデータ以外のほとんどが計算などで算出できるデータである。

そこで、今後の画像圧縮が、円滑に行われていくために余分なデータを省き、主メモリの容量などの観点から、赤、青、緑の3色のファイルを作成した方が良くと考え、このソフトを制作した。

合成ソフトでは、4種類に分解された画像データを、足りない部分を補い、1つの bmp 画像にするソフトである。

2.3 損失のある圧縮、復元ソフトの概要

損失のある圧縮ソフトには、2種類の圧縮方法を採用した。

(1) 任意の2点間（今回は極大値と極小値）の画像の変化が、どのような形をしているかを、垂線、直線、円の弧などを組み合わせにより、11のパターンに分け、その内のどのパターンに近い誤差を調べ、選択し、保存する方法。

以下に11のパターンを以下に示す。

- (a) 水平な線
- (b) 最初のみ頭の色、後全て最後の色
- (c) 最後のみ最後の色、後全て最初の色
- (d) 直線
- (e) 弧
- (f) 直線+水平な線
- (g) 水平な線+直線
- (h) 2直線（直線+直線）
- (i) 弧+直線
- (j) 直線+弧
- (k) 弧+弧

(2) 前のドットと現在のドットの誤差を調べ、損失のある圧縮（3種類）を施し保存する方法。

この2つの方法が、画像の部分ごとにどちらが相応しいか誤差および圧縮率を計算し、最適と思われるものに圧縮方法の情報を付け加え、保存する。

また、画像復元ソフトでは、画像サイズデータと、圧縮ソフトで圧縮された赤、青、緑のデータを読み込み、付け加えられた圧縮方法の情報を元に解凍し、情報の補間、保存する。

2.4 損失のない圧縮、解凍ソフトの概要

損失のない圧縮ソフトでは、損失のある圧縮を行ったときに使わなかったビットをつめたり、パターン化されたデータをハフマンの符号化を使い、さらに圧縮している。

また、解凍ソフトでは、損失のない圧縮で

つめたビットや、符号化されたものを戻している。

3. 評価

一般的な圧縮手法と、今回作成した圧縮ソフトとの圧縮率の比較を行うために、人為的に選出した7枚の画像を圧縮してみた。結果を表1に示す

表1 圧縮率の比較

	7枚合計容量[KB]	平均圧縮率[%]
原画像	3 5 4 4	—
jpeg	1 5 6	9 5. 6
gif	2 1 6	9 3. 9
本方式	9 1 2	7 4. 3

* 使用した圧縮ソフト

jpeg、gif : Microsoft (R) ペイント Windows98

4. まとめ

この画像の試作圧縮ソフトにおいての原画像との差は、見た目ではほとんど分からなかった。しかし、拡大すると横線のノイズが入ってしまっている。

圧縮ソフトの方が、どの圧縮を行うかの判定部分において、まだ最適な手段を選択していないので、改良を加える必要がある。

5. 今後の課題

- (1) ノイズを取り除くソフトの作成。
- (2) 損失のある圧縮の方法やパターン等の追加、および変更。
- (3) 解凍後の品質を圧縮時に選択できるようにする。

参考文献

- (1) 磯 博, " デジタル画像処理入門",
(産能大学出版部, 1996)
- (2) M・ネルソン,
" データ圧縮ハンドブック",
(株式会社トッパン, 1996)