

偏りの大きい画像データに対する画像圧縮法についての提案

山口東京理科大学 黒塚 豊

1. はじめに

画像圧縮については、これまで JPEG や GIF などさまざまな方法が提案されてきた。しかし、これらの圧縮法は画像の劣化を許す形での高圧縮を実現するものが多い。また、3D コンピュータグラフィックス(3DCG)などのコンピュータグラフィックス(CG)のような偏りの大きい画像に対して効率の良い圧縮法についてはあまり一般的に考えられていない。そこで本研究では、差分符号化とランレングス符号化、ハフマン符号化を使用し、偏りの大きい画像に対して、損失を伴わず効率よく圧縮を行う方法を提案する。

2. 偏りの大きい画像に対するロスレス圧縮

本提案では、差分符号化、ランレングス符号化、ハフマン符号化の順に目的画像に対して処理を行い、効率のよい圧縮を実現する。これらの符号化はそれぞれ、可逆な変換であり、この方式においてデータに損失が出ることは無い。各符号化については以下の通りである。

2 - 1. 画像の差分符号化

画像データは画素ごとに数値によって表されるが、一般的に隣接する画素との関連が強い。つまり、隣り合う画素は近い色である場合が多い。画像の差分符号化では、各画素を左隣と比較し、その差を画素データとして置き換える。この結果、統計的な偏りを大きくし、後の符号化を行いやすくすることが出来る。

基本データ

100	101	102	102	102	102
100	100	100	100	100	101
101	102	102	102	101	100

差分符号化されたデータ

100	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	- 1	- 1

図 1 画素の基本データと差分符号化されたデータ

左上の基本データ 100 はそのまま残し、他のデータに関してはその基本データから左隣の基本データを引いた差分値に置きかえる。特に、一番左の列に関しては、その基本データから 1 つ上の基本データを引いた差分値に置きかえる。

また、3DCG などは、画像の色がグラデーションのように単調に変化したり、同一色による広範囲なベタ塗りの部分が多くなるので、一般的に差分符号化の効果がより高いと思われる。なお、この差分符号化を音声や画像に用いた研究については、[4]に述べられている。

2 - 2 . ランレングス符号化

ランレングス符号化は、連続する同一値を「その値が何個並んでいるか」で表現する符号化である。この符号化は、同一データが連続して現れる場合に有効な方法であるが、差分符号化された画像データは、同一の値が連続して現れることが多く、通常利用し難いランレングス符号化が有効な場合が多い。

差分符号化されたデータ						ランレングス符号化されたデータ					
100	1	1	0	0	0	100	1	1	2	0	8
0	0	0	0	0	1	1	3	0	2	- 1	2
1	1	0	0	- 1	- 1						

図 2 . 画素のランレングス符号化

2 - 3 . ハフマン符号化

ハフマン符号化は、画素の値の出現頻度に合わせて符号を割り当て、データ量を削減することが出来る。つまり、画素データの中で出現頻度の高いデータには短い符号を割り当て、出現頻度の低いデータには長い符号を割り当てる。

3 . 考察

今回提案する方式は、差分符号化を行った後にランレングス符号化を行っている。これは、画像の色がグラデーションのように単調に変化したり、同一色による広範囲なベタ塗りの部分が多い画像に対して圧縮効果の上がるものであり、自然画像などには効果が薄いと思われる。また、CG であっても複雑な着色を行っているものやテクスチャマッピングを行っている 3DCG ではその効果が現れない場合も多い。これは、複雑な着色が行われている部分においてランレングス符号化がデータを増加させる要因になっている為である。これについての 1 つの解決法としては、画像をいくつかのブロックに分割し、各ブロックについてランレングス符号化が有効であるかどうかを判定し、その結果に応じて適用していくということが考えられる。

参考文献

- [1]越智宏，黒田英夫，JPEG & MPEG 図解で分かる画像圧縮技術，日本実業出版社，1999
- [2]ケイワーク，JPEG 概念から C++ による実装まで，ソフトバンクパブリッシング株式会社，1998
- [3]M.ネルソン，J - L.ゲイリー，データ圧縮ハンドブック改訂第 2 版，株式会社ピアソン・エデュケーション(旧プレンティスホール出版)，1995
- [4]Khalid Sayood，Introduction to Data Compression Second Edition，MORGAN KAUFMANN PUBLISHERS，2000