

ニアロスレス符号化における再符号化の影響

EFFECT OF RE-ENCODING IN NEAR LOSSLESS CODING

小林弘幸¹ 岩橋政宏² 貴家仁志³
Hiroyuki Kobayashi Masahiro Iwahashi Hitoshi Kiya

東京都立産業技術高等専門学校 電気電子工学コース¹
Electric and Electronics Engineering Course, Tokyo Metropolitan College of Industrial Technology
長岡技術科学大学 電気系²
Department of Electrical Engineering, Nagaoka University of Technology
首都大学東京システムデザイン学部³
Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University

1 まえがき

ニアロスレス符号化は、原画像に一定の誤差を許容することで、ロスレスよりもビットレートを低減することを目指した符号化である。そのため、一般的にロスレスに近い高品質な画像を取り扱う用途に用いられている[1]。本稿では、まず一般のニアロスレス符号化は再符号時にさらなる画質劣化を発生させ、元の画像に対するニアロスレス条件を満たさなくなることを指摘する。さらに、再符号化時においても画質劣化をもたらさないニアロスレス符号化法について述べる。

2 再符号化時の影響

図1(a)は、ニアロスレス復号画像に再度同じ誤差を指定してニアロスレス符号化を行う手順である。出力される画像 $P''(x, y)$ は一定基準の誤差を含む $P'(x, y)$ に対してさらに誤差を与えた画像であるため、原画像 $P(x, y)$ に対するニアロスレス性が保証されなくなる。図1(b)は、復号画像 $P'(x, y)$ に対してロスレス符号化を行う手順となる。この場合、原画像 $P'(x, y)$ に対するニアロスレス性は保証するものの、ニアロスレスの特徴である符号量の低下を実現できず、原画像をロスレス符号化した場合と同程度の符号量となってしまう。

3 再符号化時に劣化がないニアロスレス符号化

筆者らは[2]にて、ヒストグラムパッキングと空間領域量子化に基づくニアロスレス符号化法を提案した。提案法は前段のニアロスレスを実現する量子化部と、後段のヒストグラムパッキングおよびロスレス符号化部が完全に独立している。このため、復号された画像 $P'(x, y)$ を直接後段のヒストグラムパッキングに入力することで、1回目のニアロスレス符号化列とまったく同じものを出力可能となる。すなわち、提案法は再符号化時に誤差零 ($\delta = 0$) の量子化を行えばよいことになる。

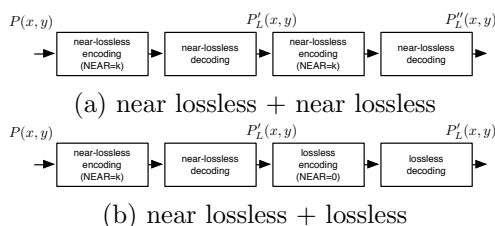


図1 JPEG-LSにおける再符号化の手順

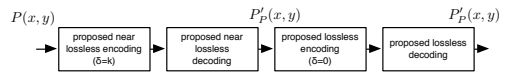


図2 提案法における再符号化の手順

表1 再符号化時のPSNRの比較 [dB]

画像	JPEG-LS (NEAR=1)			提案法 ($\delta = 1$ & 0)		
	符号化回数			符号化回数		
	1回	2回	3回	1回	2回	3回
CT image	74.17	73.14	73.04	72.71	←	←
lena	49.90	46.97	45.31	49.88	←	←
Cafe	98.09	95.18	93.47	98.10	←	←
Boats	49.90	46.96	45.32	49.87	←	←
Mandrill	49.89	47.23	45.75	49.90	←	←

4 シミュレーション

提案法の有効性をシミュレーションで確認する。ニアロスレス符号化およびロスレス符号化には、すべてJPEG-LSを使用した。また、提案法のロスレス部もJPEG-LSを使用した。いくつかの画像に対してニアロスレス符号化を行い、再符号化した時のPSNRを表1に示す。

表からわかるようにJPEG-LSニアロスレスを複数回実行してしまうと、回数に応じて画質が劣化していくことがわかる。一方、提案法はロスレスであるため、複数回実行しても2回目以降の画質劣化は生じない。また、提案法の2回目以降のロスレス符号化の符号量は、1回目のニアロスレスとまったく同じ符号化列であり、ビットレートは変化していない。

謝辞

この研究にあたり有益なご助言をいただきました新潟大学の菊池久和教授に心より御礼申し上げます。

参考文献

- [1] ISO/IEC 14495-1: 1999(E), "Information technology - Lossless and near-lossless compression of continuous-tone still images: Baseline," Dec. 1999.
- [2] 小林 弘幸, 岩橋 政宏, 貴家 仁志, "ヒストグラムパッキングと空間領域量子化に基づくニアロスレス符号化法," 電子情報通信学会 信号処理研究会, vol.113, no.SIP2013-38, pp.43-48, (2013年7月).