

		指導教員	坂本 比呂志 教授
学生番号	202C1071	氏名	島本 紘希
論文題目	DCT 係数上の高速な画像変換ライブラリの拡張		

## 1 はじめに

人工知能の画像認識において、モデルの汎化能力を向上させることは重要である。その手法として、学習データセットを拡張するデータオーギュメンテーションというものがある。これは画像を前処理をし、学習に必要な画像数を補うというものである。また、圧縮データの展開と再圧縮を避け、直接変換を行う手法がある[1]。この処理を第三者サーバ上で行う場合、画像データをサーバに送信することが必要となり、機密情報漏洩が懸念される。この懸念点を改善するための手法[2]が提案されたが、拡大・縮小に関しては実装が成されていない。そのため、本研究では、圧縮画像データを直接拡大・縮小する手法を提案する。

## 2 提案手法

関連研究[3]の手法を応用し、DCT 変換された画像を任意の倍率で拡大・縮小する手法を提案する。

### 2.1 拡大

$M \times N$  行列  $A$  を、 $a$  倍 ( $a > 1$ ) し、 $aM \times aN$  行列  $A_a$  にする式を式 (1) に示す。

$$A_a = \begin{bmatrix} \alpha I_8 \\ 0 \end{bmatrix}_{aM \times M} A_{M \times N} \begin{bmatrix} \alpha I_8 & 0 \end{bmatrix}_{N \times aN} \quad (1)$$

ただし、 $\alpha = 1.5 + 0.3 \times (a - 2)$

### 2.2 縮小

$M \times N$  行列  $A$  を、 $a$  倍 ( $0 < a < 1$ ) し、 $aM \times aN$  行列  $A_a$  にする式を式 (2) に示す。

$$A_a = \begin{bmatrix} \alpha I_8 & 0 \end{bmatrix}_{aM \times M} A_{M \times N} \begin{bmatrix} \alpha I_8 \\ 0 \end{bmatrix}_{N \times aN} \quad (2)$$

ただし、 $\alpha = a + (1 - a)/2$

## 3 実験結果

これから示す縦棒グラフの青色の縦棒が提案手法、オレンジ色の縦棒が従来手法の処理時間である。また、誤差範囲は標準偏差を表す。

### 3.1 拡大の実験結果

倍率が 2 倍, 3 倍, 4 倍, 5 倍の場合に提案手法と従来手法の処理時間を比べた結果は図 1 の通りである。

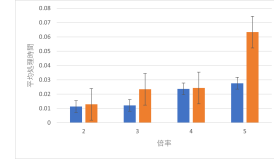


図 1: 拡大へ近処理時間の比較

すべての倍率において、提案手法が従来手法より処理時間が短いことがわかった。

### 3.2 縮小の実験結果

倍率が 1/8 倍, 1/4 倍, 1/2 倍, 3/4 倍の場合に提案手法と従来手法の処理時間を比べた結果は図 2 の通りである。

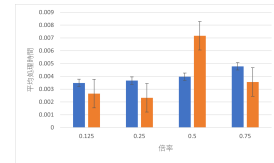


図 2: 縮小平均処理時間の比較

倍率が 0.5 のときのみ従来手法より平均処理時間が短いという結果が得られた。

### 3.3 拡大の秘匿計算の結果

提案手法の処理時間は、188.744[s]、従来手法の処理時間は、617.933[s] となった。また、復号された行列は、 $4 \times 4$  行列から  $8 \times 8$  行列になっているが、絶対値が 255 を大きく超える値が出現する結果となった。

## 4 まとめ

拡大は提案手法が従来手法より処理時間が短いという結果が得られたが、縮小は提案手法が従来手法より処理時間が長いという結果となった。

## 参考文献

- [1] B. Shen and I. K. Sethi, "Inner-Block Operations On Compressed Images" Proc. ACM Intl. Conf. Multimedia '95, pp. 490-499 San Francisco, Nov. 1995.
- [2] 日比 貫智, "準同型暗号による DCT 係数上の高速な画像変換" 九州工業大学修士論文, 2022
- [3] H. Shu, et al. "An efficient arbitrary downsizing algorithm for video transcoding" IEEE Trans. Circuits Syst. Video Technol., 2004, 14, (6), pp. 887-891.