

## ①

\* タイトル : Neuro-inspired Image Compression Architectures

\* 背景 : 神経細胞間の通信に用いられるスパイク (離散的な事象の列) を模倣した量子化法 (インテグレートアンドファイアモデル) が提案されている. インテグレートアンドファイアモデルは Q テーブルとは異なり, 視覚刺激の内容に応じて量子化されるため, 画像圧縮に対して有益であると期待されている.

\* 目的 : インテグレートアンドファイアモデルが画像符号化へ適用可能であることを明らかにする.

\* 手法 : DCT (または DWT の 2 パターン) の係数値を入力信号として, インテグレートアンドファイアモデルで量子化し, 複合側へ送信する. おそらく, 細胞の発火を閾値で再現し, 発火しない係数は 0 としている? また, 量子化前の信号を近似可能であると書かれていたため, 複合側でもインテグレートアンドファイアモデルが用いられている?

\* 結果 : DCT や DWT 単独から符号化性能が改善することを確認.

\* 関連性 : インテグレートアンドファイアモデルに興味を持ったため読んだ. 論文内では Q テーブルに触れられていなかったがおそらく量子化部分の話だと思われる. 圧縮した信号をスパイクに変換することで通信自体のリアルタイム性は向上すると思われるが, スパイクに変換するための時間を考慮した場合, 全体の処理時間は Q テーブルと比較してどうなのか気になる. また, インテグレートアンドファイアモデルについてちゃんと調べてみても面白いのかなとも思った.

## ②

\* タイトル : A Region-Based Compression Technique for Medical Image Compression using Principal Component Analysis (PCA)

\* 背景 : 領域ベースの圧縮は ROI の視覚的な損失を抑えつつより高い圧縮率を達成できるため, 大量の医療画像の保存に適している. PCA を適用することでよりよい PSNR を得られることが先行研究から明らかになっているが, 輝度に閾値を設けて分割した領域に PCA を適用させた場合, 画質が非常に低くなる課題があった.

\* 目的 : 提案する領域分割法と PCA への適用法による既存手法からの符号化性能の改善.

\* 手法 : Absolute Difference Map[4,5] により脳画像を ROI と non-ROI, Background に分割する. ROI と non-ROI それぞれを  $a \times b$  の行列に再構築し,  $8 \times 8$  画素に分割した上で PCA を適用, ROI は低圧縮, non-ROI は高圧縮 (使用する係数を選択する?) し, CoC 解析(分からん)による値が 0.9~1 となるように圧縮率を調整する.

\* 結果 : JPEG, JPEG2000, SPIHT から符号化性能が向上した. また, 医師 2 人による主観評価 (Y/N の 2 択?) は原画像と再構成画像の結果に強い正の相関があることが確認された. PCA 基底の付加情報については触れられていなかった.

\* 関連性 : セグメントした領域を圧縮する場合, 基底を用いた変換をどう行うのか気になっ

たため読んだ。(脳に特化した PCA 手法だったりしないかなとも思っていたが、そんなことはなかった。) 単純に変換しやすいように矩形に再構築すれば良く、復号しても問題ないと知ることができた。また、脳画像の領域分割に用いられていた ADM は診断が必要な領域をかなりの精度で抽出できていたため、手法の基礎的な部分をもう少し読み込み参考にできる部分があれば今後の研究に役立てたい。自身の研究とはあまり関係なさそうな題材ではあるが、プラス  $\alpha$  として周辺知識を学べるため、たまに読んでいきたい。

\* 参考文献：

①

[1] A. Papanastasiou, E. Doutsis, M. Zervakis and P. Tsakalides, "Neuro-inspired Image Compression Architectures," *2022 IEEE International Conference on Imaging Systems and Techniques*, pp.1-3, 2022.

[2] 河野 崇, "次世代人工知能へのアプローチ," *情報管理*, vol.60, no.7, pp.461-470, 2017.

②

[3] S.T. Lim, N.A. Manap, "A Region-Based Compression Technique for Medical Image Compression using Principal Component Analysis (PCA)," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol.13, no.2, pp.234-243, 2022.

[4] S.T. Lim, N.A. Manap and F.W.D. Yap, "Automated ROI-based compression on Brain Images Using Principal Component Analysis," *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol.13, no.14, pp.5961-5970, 2018.

[5] S.X. Liu, C. Imielinska, A. Laine, W.S. Millar and E.S. Connolly, "Asymmetry Analysis in Rodent Cerebral Ischemia Models," *Academic Radiology*, vol.15, issue.9, pp.1181-1197, 2008.