

①

*タイトル: Improved JPEG Coding by Filtering 8×8 DCT Blocks

*背景: JPEG では圧縮の最後に係数情報を算術かハフマンでさらなる圧縮が行われる。それらは 8×8 ブロックごとに行われるため、エンドオブブロック (係数 0 をまとめたやつ) が付与された空のブロック (すべての交流係数が 0) と空でないブロックが混在するため、エントロピーが不必要に増加する可能性がある。

*目的: JPEG エントロピー符号化の改良

*手法: 1024 ブロックの内、空のブロックを 0, 空でないブロックを 1 とし別バッファに保存。また、0 の発生確率を上げるため、算術・ハフマンを行う 0 と 1 の配列に対して、値が変わった時のみ 1 とし、それ以外を 0 とする処理を行う。

*結果: ハフマン 1~30%, 算術 1%前後の改善。想定通り、平坦な画像の方がより有効。

*関連性: 進捗において、ICA 係数のエントロピーをなるべく少なくして比較するためにはどうすればよいのか悩んでおり、工夫的な部分からヒントが得られないかという理由で読んだ。特に 2 つ目の手法は、考え方として面白く、後々使えるかもしれないが、エントロピー算出としては、ICA で適用可能なら DCT でも適用可能であるため、そこまでの効果はないと考えられる。(エントロピー符号化自体は研究の本筋から外れているが、手法の考え方として)

②

*タイトル: Fast and efficient union of sparse orthonormal transforms via DCT and Bayesian optimization

*背景: スパースコーディングは DCT やフーリエ変換よりも性能が高いが、計算コストも高くなるため、通常、非直交であるスパースコーディングの基底に直交の制約を設けることで計算コストを軽減することができた。しかし、過完備な基底群よりも性能が劣る課題が残されている。

*目的: 直交スパースコーディングを拡張し、過完備な基底群にする。

*手法: 正直理解しきれなかったが、DCT 基底と作成基底を組み合わせることで過完備な基底群としているのだと解釈している。また、あらかじめ DCT 基底を用いて入力ブロックを分類することで基底作成に伴う計算コストを削減している。

*結果: 過完備でない直交スパースコーディング(SOT)から符号化性能が改善。超低レートでは KLT の方が有効。

*関連性: 今後行う予定である DCT 基底と ICA 基底を直接組み合わせるためのヒントが得られれば良いなと思って読んだが、「直交と斜交での性能の違い」や「ブロック分類による新たな基底作成」、「研究の将来 (誰かが引き継いでくれた後の話)」として、DCT+DCT 基底で代用したスパースコーディングのようにすることで、付加情報の課題解決を行うアプローチができれば面白そう」などの考えるきっかけになりそうだと感じたため、読んでよかった。(参考文献も面白そう)

* 参考文献 :

- [1] Iqbal Yasir, and Oh-Jin Kwon, "Improved JPEG Coding by Filtering 8×8 DCT Blocks," *Journal of Imaging*, vol.7, issue.7, no.117, (2021).
- [2] Lee Gihwan, Choe Yoonsik, "Fast and efficient union of sparse orthonormal transforms via DCT and Bayesian optimization," *MDPI in Applied Sciences*, Vol.12, Issue.5, pp.2421-2439, (2022).