

SinGAN による超解像の精度改善

村上 洸太 福田 龍樹
北九州工業高等専門学校 生産デザイン工学科

1. はじめに

近年、深層学習による超解像の研究が盛んであるが、大半の手法においては大量の画像を使用して学習を行う必要がある。しかし、大量の画像を用意することは容易ではないため、少ない画像で学習できる手法が有用になってくる。そこで、1枚の画像で学習が可能な SinGAN が有効である。しかし、SinGAN を用いた超解像技術はまだまだ発展途上である。そこで、本研究では SinGAN による超解像の精度を改善することを目指す。

2. 原理

2.1. SinGAN

SinGAN[1]とは GAN(Generative Adversarial Networks)の一種で、1枚の画像で学習することで様々なタスクをこなすことができる。図1に SinGAN の構造を示す。

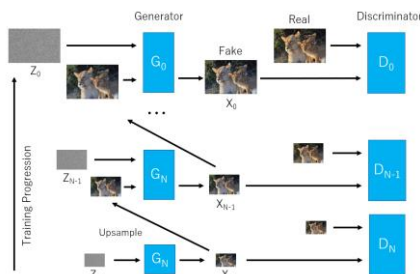


図1 SinGAN の構造

図1に示すように SinGAN はピラミッドのような構造になっている。

3. 提案手法

SinGAN を用いた超解像の精度を改善するための手法として、生成器の活性化関数を PReLU (Parametric Rectified Linear Unit)[2]に変更すること、生成器に ChannelAttention として SEBlock (Squeeze-and-Excitation Block)[3]を加えることを提案する。具体的なモデルの変更について説明する。PReLU に関しては生成器の5つの Conv ブロックに含まれる LeakyReLU を PReLU に変更する。SEBlock に関しては生成器の一つ目の Conv ブロックの次に SEBlock を加える。

4. 実験結果

ChannelAttention のみを加えたモデル、PReLU と ChannelAttention を加えたモデルの二つのモデルを作成し提案手法の有効性を検証した。学習する画像としては、BSD100[4]を使用した。学習の流れとしては画像を Bicubic 補間を用いて4分の1にダウンサンプリングしてモデルに入力し、解像度を4倍にする超解像の学習を

行った。その結果、いくつかの画像において精度を向上させることができた。図2に精度が向上した学習結果の一部を示す。

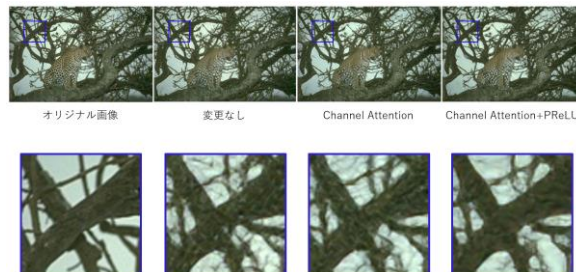


図2 学習結果

表1に図2で示した各学習結果の評価値を示す。

表1 学習結果の評価値

	変更なし	CA	CA+PReLU
PSNR	20.0248	20.0489	20.0315
SSIM	0.00039185	0.00039185	0.00039185

表1から ChannelAttention を加えたモデルが最も高い精度を出していることが分かる。

5. まとめ

本研究では、ChannelAttention や PReLU を用いることで一部の画像において精度を向上させることができた。しかし、汎用的に精度を改善しているとはいえない。そのため、今後の課題として更なる改善を加える必要がある。

参考文献

- [1] Tamar Rott Shaham et al., "SinGAN: Learning a Generative Model from a Single Natural Image," Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, pp.4570-4580, 2019.
- [2] He, Kaiming, et al., "Delving deep into rectifiers: Surpassing human-level performance on imagenet classification," Proceedings of the IEEE international conference on computer vision, pp.1026-1034, 2015.
- [3] Hu, Jie, Li Shen, and Gang Sun, "Squeeze-and-excitation networks," Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp.7132-7141, 2018.
- [4] Martin, David, et al., "A Database of Human Segmented Natural Images and its Application to Evaluating Segmentation Algorithms and Measuring Ecological Statistics," Proc. 8th Int'l Conf. Computer Vision, Vol.2, pp.416-423, July 2001.