

LSI デザインコンテスト 進捗報告

—画像を VAE で圧縮したい—

222C1021 今村優希

2025 年 1 月 28 日

1 進捗概要

2 前回の振り返り

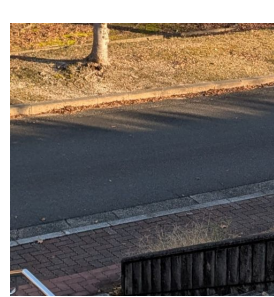
前回は道路の画像を実際に VAE に通してみても、出力結果がどの様になるかの実験を行った。

3 今回の実施内容

使用したプログラムは前回でまとめたプログラムである。

- 今まで作成したプログラムを一つにまとめたもの
 - VAE の学習のみを行うプログラム
 - VAE の学習済みの値を利用するプログラム

また、システム構造の概略を作成した。



(a) 学習率の推移



(b) ブロックごとの PSNR
黄色に近い色が PSNR が高い

図 4-2: 入力したブロック画像の出力結果

4 実験と考察

4.1 実験 1

4.1.1 内容

「道路のみを学習させる VAE」で作成したプログラムを活用して実験を行う。学習させる画像を図 4-1 に示す。テストさせる画像を以下の図と図に設定する。今回は、プログラム内部でグレースケール化をしてくれるので、カラー画像を挿入する。

条件: Layer2 = 16, epoch = 80,000, eta = 0.0005

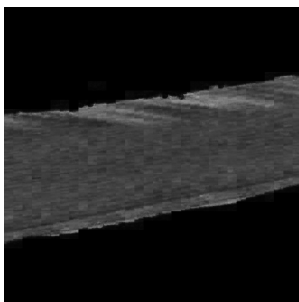


図 4-1: 学習させた画像

4.1.2 結果

VAE で学習し、教師データと同じ図 4-1 をテストデータとして VAE に通過させた。VAE からの出力画像と学習率の推移を図 4-3 に示す。この画像における PSNR は 31.146[dB] と、許容範囲内であった。また、学習率及び、ブロックごとの PSNR のを測定したものを図に示す。ブロックごとの PSNR に関して、黒い部分は PSNR=50 として図に示している。

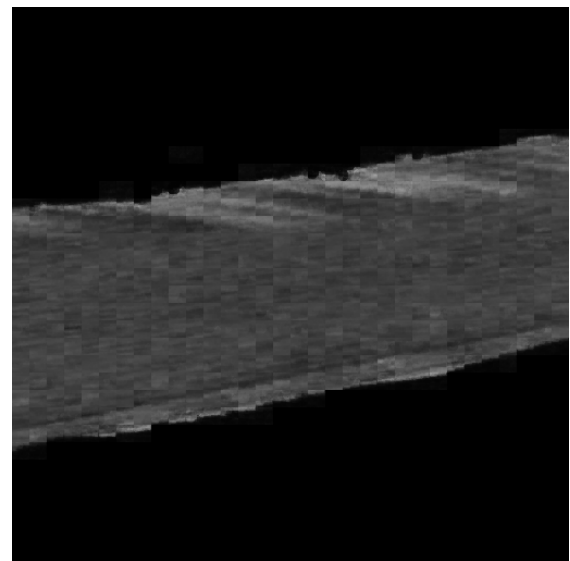


図 4-3: テストデータの出力結果

4.1.3 考察

道路中央部分は PSNR が高いが、道路の端の部分 (道路ではない部分の近く) に関しては PSNR が低下している。そもそも、端っこに対応するブロック数が少なく、VAE が過学習をしてしまったせいであると考察できる。

4.2 実験 2

4.2.1 内容

前回の考察より、4 隅に黒い部分がないブロックに関してだけ学習を行い、VAE に適切な学習を行うよう VAE の学習アルゴリズムを変更した。今回の内容では、今まで作成したプログラムを一つにまとめたプログラムを作成し、それを用いて実験を行った。学習させる画像

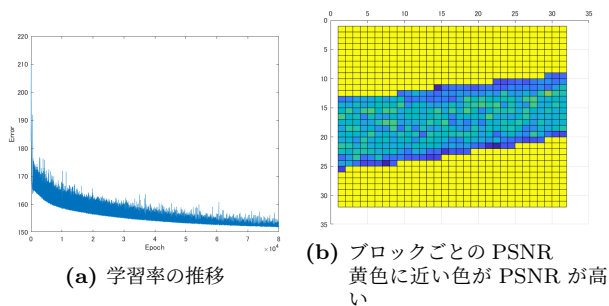


図 4-4: 入力したブロック画像の出力結果

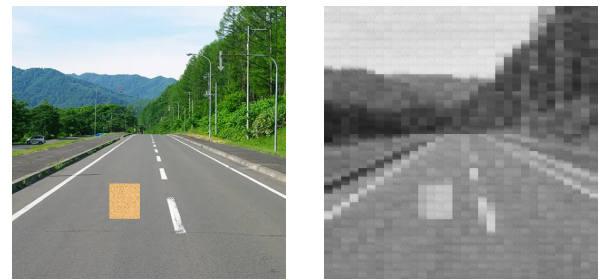


図 4-7: VAE の入出力結果

は実験 1 と同じものであるが、テストデータとしては様々な画像で試してみた。

条件: Layer2 = 32, epoch = 10,000, eta = 0.0001

4.2.2 結果

テストデータ毎に、入力、出力、ブロックごとの PSNR を出力させたものを示す。

■結果 1 入力画像として図 4-5a, 出力画像が図 4-5b である。また、PSNR は図 4-6 である。

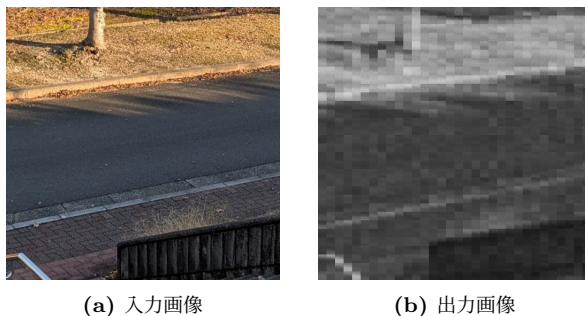


図 4-5: VAE の入出力結果

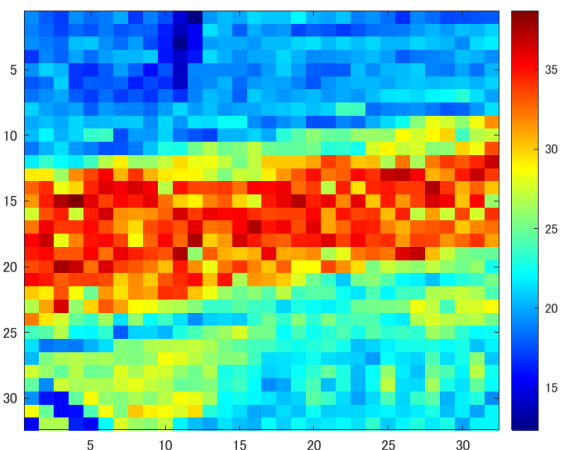


図 4-6: ブロックごとの PSNR

■結果 2 入力画像として図 4-5a, 出力画像が図 4-5b である。また、PSNR は図 4-6 である。

4.2.3 考察

これらの結果から、道路の部分は評価の高い PSNR を出すことができています。また、道路以外の部分に関しては PSNR が悪いのでそれ用のアルゴリズムの考案が必要であると考えられる。結果 2 より異常検知もうまくで

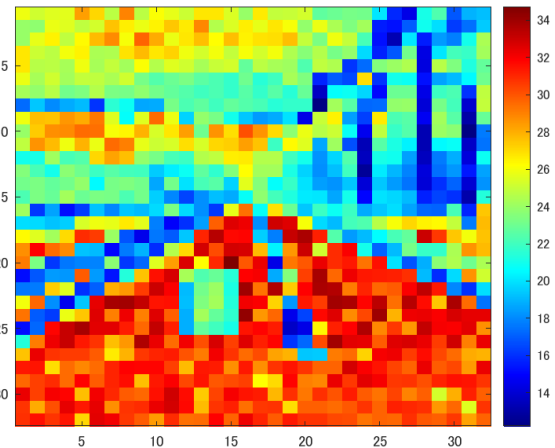


図 4-8: ブロックごとの PSNR

きているようなので、これからのシステム開発に応用できそうであると思う。

5 課題

- 課題 1
低 PSNR のブロックに対しての動作
現在は、元の画像を持ってくるという対応を考えている。
- 課題 2
画像に応じて VAE が再学習するようなアルゴリズム考案
- 課題 3
ハードウェアの設計準備

6 今後の計画

画像処理のシミュレーションはある程度できたので、ハードウェアの設計に取り組もうと考えている。それと並行で、以上部分 (PSNR の値が低い部分) の処理のシミュレーションも行おうと思っている。また、課題 3 の実現可能性についても実験していきたいと思っている。

- 1 ハードウェアの設計
- 2 アルゴリズム考案
- 3 課題 3 の実現可能性の検討



512×512 Color Image

