

研究の進捗について

文責 渥美 証彦

編集日 2020年5月20日

<新たな実験環境について>

- MNIST から各数字の画像をランダムに 100 枚選び、テストデータとして扱っている。今回の報告書では、'0' の画像 100 枚に対して分析を行った。
- また、モデルは LeNet-5 を使用し、第一層の畳み込み演算結果に対し研究を行った。

<畳み込み入力値の分布について>

1. 畳み込み演算はある領域に出力値が集中することが出力値のヒストグラムから分かった。
2. であるから、その集中する出力値を生成する入力値を列挙することにより、近似できる入力パターンの探索に努めた。
3. しかし、畳み込みウィンドウサイズである、5×5 の数列のパターンを扱うのは効率が悪い。また、出力値を生成する入力値に対し、画像 100 枚から、等高線を作成することにより、集中する出力値を生成する入力値の分布を分析した。以下にその等高線図をしめす。

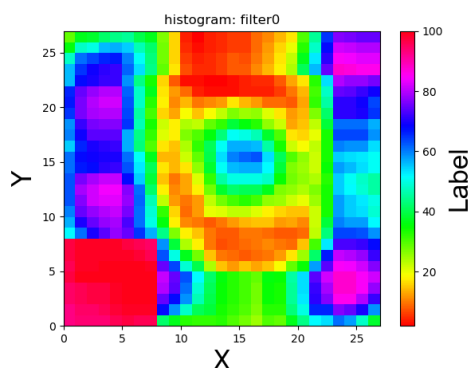
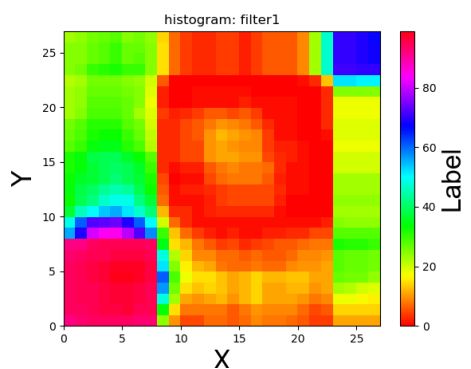


Image1 フィルタ0に対する高頻出な出力を生成する入力値の分布



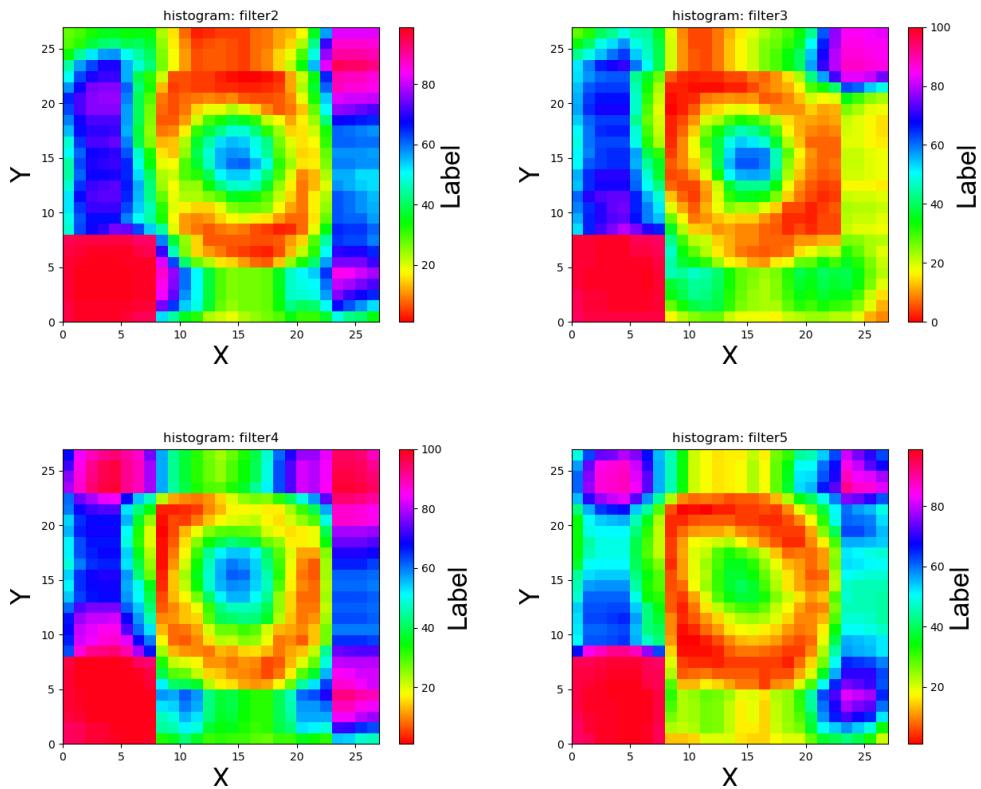


Image2,3,4,5 Image1 フィルタ 1,2,3,4,5 に対する高頻出な出力を生成する入力値の分布

<ユーグリッド距離から考える入力値の分布について>

1. 畳み込みウィンドウサイズの数値を互いに比べるのは効率が悪いので、入力値とカーネルの重みとのユーグリッド距離の計算を行った。
2. ユーグリッド距離においても計算結果に対し高頻出である距離があることがヒストグラムから分かった。

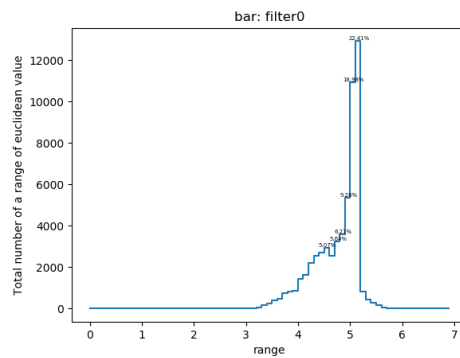


Image7 画像 100 枚に対しフィルタ 0 におけるユーグリッド距離演算結果の分布

3. このユーグリット距離のカーネルとの演算対象であった入力値とその分布が、畳み込み演算の入力値との分布と相関関係があれば、ユーグリット距離を用いて、畳み込み演算における畳み込みウィンドウサイズの数列の類似度を定義することができる。前項 3. 同様テスト画像から高頻出なユーグリット距離を生成する入力値の分布を示す等高線図を作成した。下に示す。

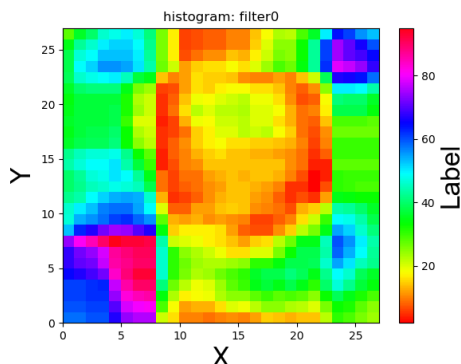
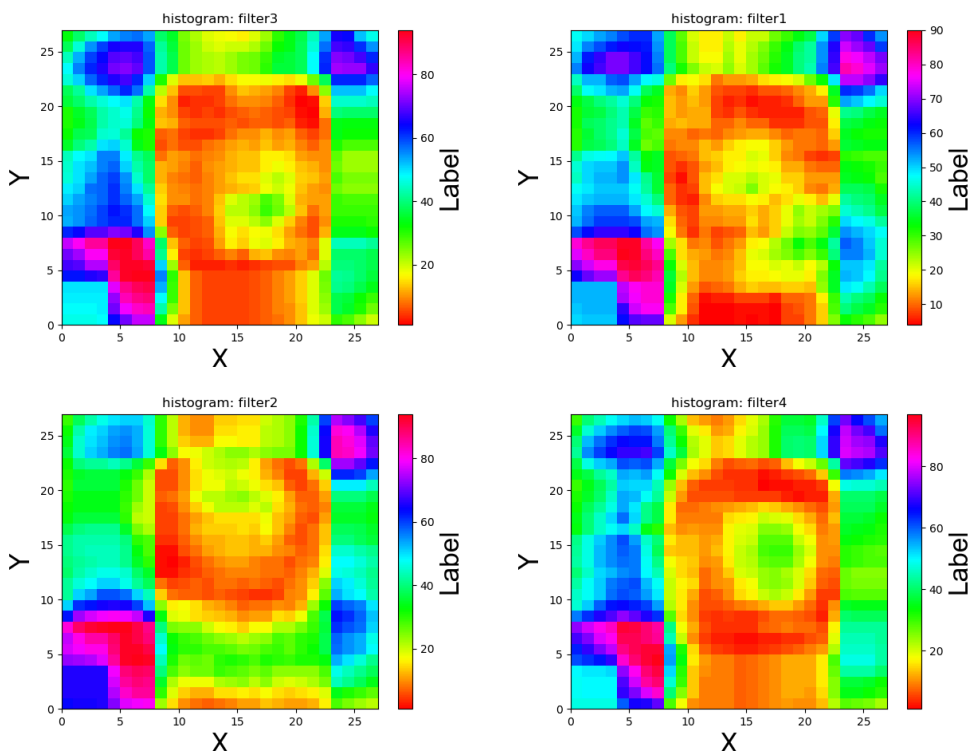


Image8 フィルタ 0 に対し高頻出なユーグリット距離を生成する入力値の分布を示す等高線図



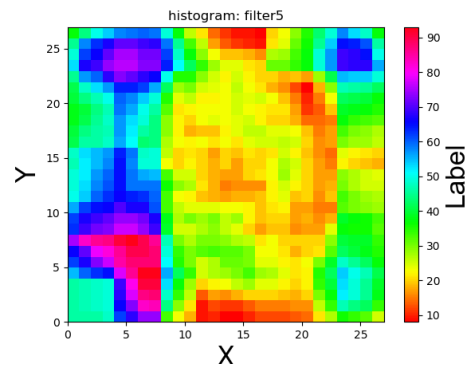


Image9,10,11,12,13 フィルタ 1,2,3,4,5 に対し高頻出なユーグリット距離を生成する入力値の分布を示す等高線図

4. 画像から画像の淵の領域においてはユーグリット距離分布と畳み込み演算分布の間に同様な分布傾向があることが分かる。