

人工知能 プロジェクト課題

# MNISTデータセットをもちいた 手書き数字画像生成への取り組み

小山侑太郎

システム制御系 学士3年



githubにコードを公開したので  
気になる方はぜひ触ってください

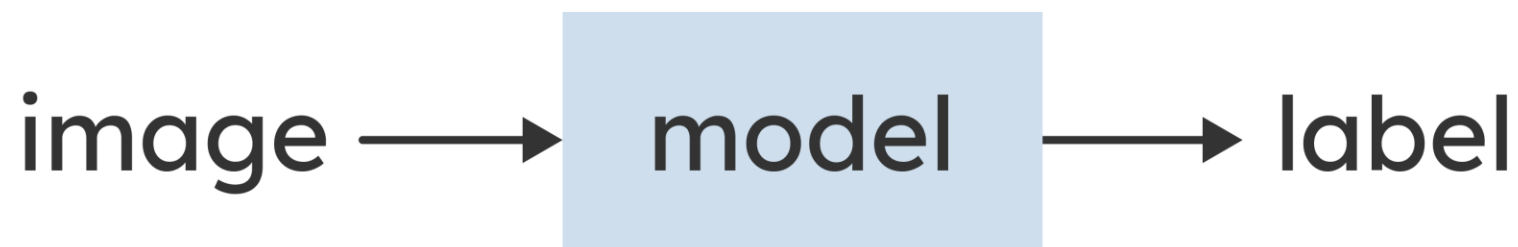
<https://github.com/dev-lethe/MNIST-Reverser>

2025/07/22

## 概要



# 一般的な手書き数字識別モデル



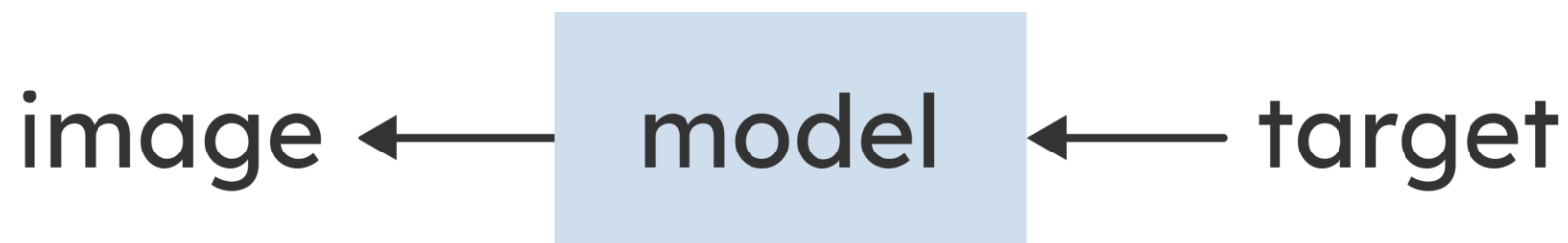
入力画像をもとにその数字を予想する

高性能なモデルは画像とラベルの関係を理解

## 概要



# 作成した手書き数字生成モデル



ラベルをもとにした  
識別モデルによる画像生成

# 手法

## 1. 識別モデルの学習

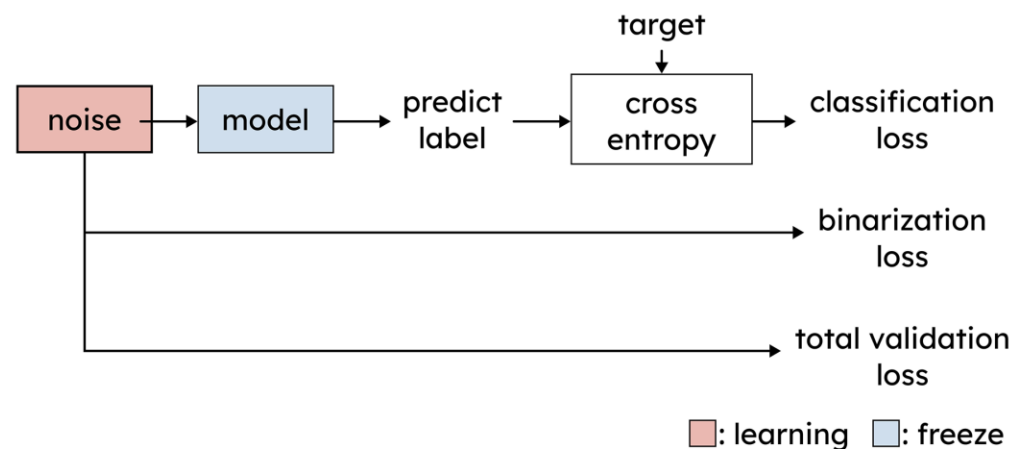
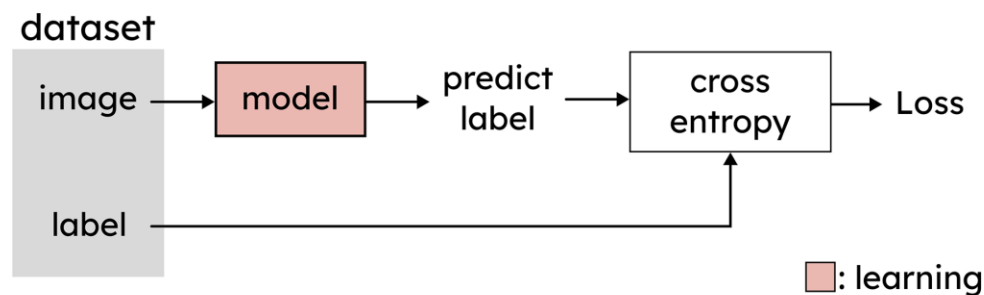
高い精度を目指して  
モデルに手書き数字画像を理解させる



## 2. ノイズの学習による画像生成

ノイズを識別器に入力して  
予想ラベルが目標値に近づくように  
ノイズ自体を調整していく

MNISTの画像に近づけるため  
binalization loss  
total validation loss  
も損失に加える



# 実験設定

## データセット

MNISTデータセット

0~9の手書き数字画像

size: [28,28], grayscale

train data: 60000, test data: 10000



## モデル

線形モデル, 畳み込みモデルの2種類で比較

linear	dim: 1024, layer num: 3
conv	channel: 32, layer num: 2, hidden dim: 512

## 損失

cross entropy loss  $L_{\text{CE}} = - \sum_{i=1}^C y_i \log(\hat{y}_i)$

binalization loss  $L_{\text{binary}} = \sum_{i,j} I_{i,j}(1 - I_{i,j})$

total validation loss  $L_{\text{TV}} = \sum_{i,j} ((I_{i,j+1} - I_{i,j})^2 + (I_{i+1,j} - I_{i,j})^2)$

実演



**実際に手書き数字画像が  
生成されるのを見てみよう**

## 結果, 展望

### 数字とは言い難い画像が生成された

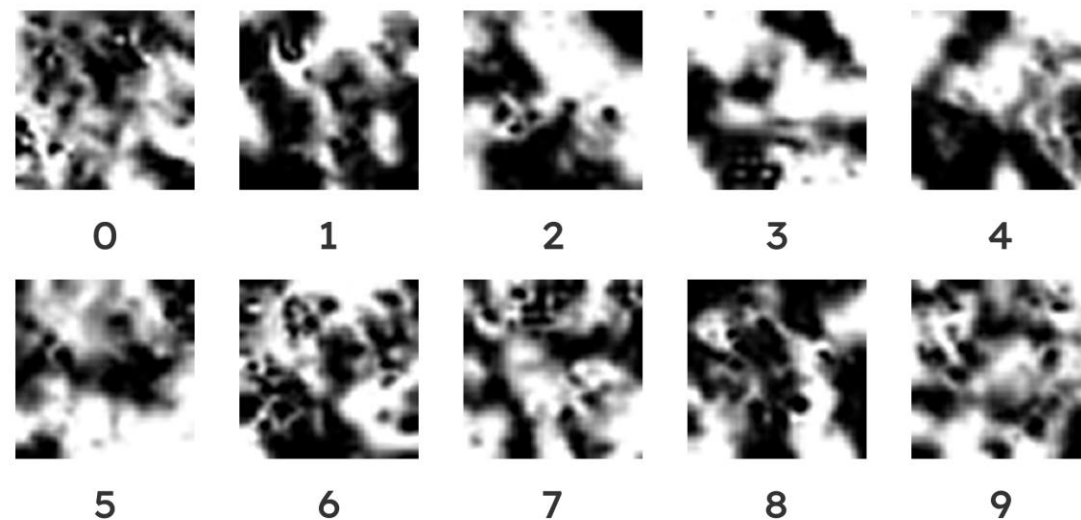
識別モデルの理解度が不足している可能性

生成時のcross entropy loss がうまく機能していない可能性



### 損失やモデル構成を変更による改善を期待

- モデル構成の変更
- ハイパーパラメータ
- ノイズラベルを追加



# まとめ



- ・ 識別モデルをもちいた画像生成への取り組み
- ・ 損失は予測ラベル, 二値化, 平均化をもとに設定
- ・ この手法では数字とは呼べない画像が生成
- ・ ノイズラベルを追加することで改善を期待

