

Relatório projeto 5 redes neurais

Bruno F. Bessa 5881890
Leonardo Almeida 5834097
Khennedy Bacule 12619430

November 18, 2021

1 Introdução

No projeto 5 da disciplina de Redes Neurais tem por objetivo a implementação de modelos de redes neurais adversárias generativas com redes convolucionais (Deep Convolutional Generative Adversarial Network). Este modelo compreende duas redes neurais otimizadas simultaneamente. A primeira chamaremos **Modelo Gerador**, responsável por aprender um padrão de imagem e reproduzi-lo. A segunda chamaremos **Modelo Discriminador** e é responsável por penalizar a primeira caso a imagem sintética não seja uma boa representação do conjunto de dados de treinamento.

2 Base de dados

Utilizamos o conjunto de imagens MNIST que contém imagens de dígitos escritos à mão em matrizes quadradas tamanho 28 de lado. Cada célula da matrix contém um valor de 0 a 255 com a intensidade do pixel correspondente, produzindo uma imagem com o conjunto. Cada dígito tem 6 mil exemplos no conjunto de dados de treinamento e mil exemplos no conjunto de dados de teste. Os dados são importados para o ambiente diretamente da biblioteca Keras.

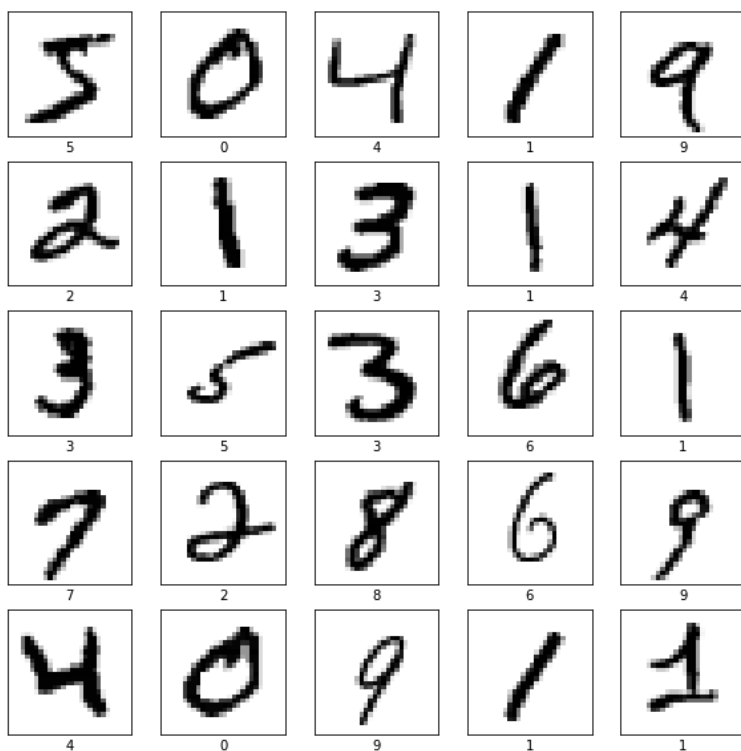


Figure 1: Instâncias de dígitos da base de dados MNIST

3 Modelagem

As arquiteturas das redes são como a seguir:

Modelo Gerador (descrição simplificada):

- camada densa de dimensões 7x6x256 com entrada 100, função de ativação Leaky ReLU
- camada convolucional com 128 filtros, kernel de 5, padding de 0, função de ativação Leaky ReLU
- camada convolucional com 64 filtros, kernel de 5, padding de 0, função de ativação Leaky ReLU
- camada convolucional com 1 filtro, kernel de 5, padding de 0, função de ativação tangente hiperbólica na camda de saída

Modelo Discriminador (descrição simplificada):

- 28x28 neurônios na camada de entrada
- camada convolucional com 64 filtros, kernel de 5, stride de 2, padding de 0, função de ativação Leaky ReLU seguido de dropout
- camada convolucional com 128 filtros, kernel de 5, stride de 2, padding de 0, função de ativação Leaky ReLU seguido de dropout
- camada convolucional com 1 filtro, kernel de 5, padding de 0, função de ativação tangente hiperbólica na camda de saída
- uma camdada densa de saída

Para o treinamento das redes é definida uma função de perda de dois componentes (gerador e discriminador), baseada em entropia cruzada. O discriminador recebe os dados rotulados do conjunto de teste para calibrar seu acerto.

4 Experimentos

Utilizamos o *framework* Keras para realizar os experimentos. A o modelo gerador é inicializado com ruído aleatório. O treinamento foi realizado em 70 epochs. A cada epoch uma foto da saída da rede para um conjunto de algarismos era registrado, formando um "filme" de como o algoritmo aprende a reproduzi-los com qualidade cada vez maior com o avanço das epochs.

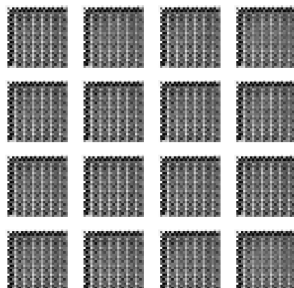


Figure 2: GAN reproduzindo MNIST epoch=1.

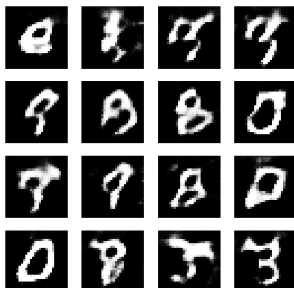


Figure 3: GAN reproduzindo MNIST epoch=30.

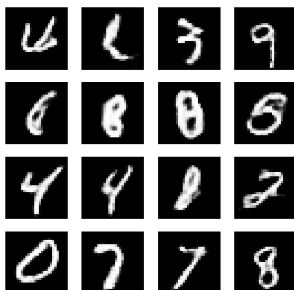


Figure 4: GAN reproduzindo MNIST epoch=70.

5 Resultados

Os resultados obtidos são compatíveis visualmente com aqueles encontrados na base dados MNIST do ponto de vista de percepção humana, reproduzindo uma grande variedade de tipos de grafias.

6 Conclusões

As redes DCGAN são muito úteis para gerar exemplos sintéticos de imagens de diferentes tipos, com aplicações possíveis na indústria de entretenimento, ações educativas, entre outras.