

Relatório do Laboratório 9: Redes Neurais Convolucionais

Isabelle Ferreira de Oliveira
CT-213 - Engenharia da Computação 2020
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
São José dos Campos, Brasil
isabelle.ferreira3000@gmail.com

Resumo—Esse relatório documenta a implementação, treino e teste da rede neural LeNet-5 usando o *dataset* MNIST, que consiste num conjunto grande de imagens anotadas de dígitos decimais escritos à mão. Assim, será reproduzido um trabalho clássico da literatura de Redes Neurais Convolucionais (CNNs), que foi realizado originalmente por Yann LeCun.

Index Terms—LeNet-5, MNIST, Redes Neurais Convolucionais, Keras, Tensorflow

I. IMPLEMENTAÇÃO

Para a implementação da rede neural conforme os parâmetros requisitados pelo roteiro do laboratório [1], era necessário utilizar do código de adição de camadas a uma rede, fortemente inspirado das linhas de código apresentadas na seção Dicas do roteiro do laboratório [1]. Um detalhe importante a ser citado foi que na criação das camadas de average pooling no Keras, os parâmetros px e py (no parâmetro *pool_size*) são os tamanhos do Kernel apresentados nos requisitos para cada uma dessas camadas.

A rede então foi treinada utilizando o script *train_lenet5.py* e os resultados desse treinamento foi exibido no *Tensorboard*, mostrado a partir da execução do script *run_tensorboard.py*. Ambos scripts já foram fornecidos previamente no código básico disponibilizado para esse laboratório.

Por fim, a rede foi avaliada no *test set* usando o script *evaluate_lenet5.py*, gerando exemplos gráficos de previsões corretas e outras erradas.

II. RESULTADOS E CONCLUSÕES

A. Gráficos gerados no Tensorboard

Os gráficos gerados pelo treinamento da rede e apresentados no Tensorboard foram reproduzidos nas Figuras de 1 a 4.

Nas Figuras 1 e 2, pode-se observar o aumento da acurácia no conjunto de treinamento e a diminuição na função de custo ao passar das épocas, respectivamente. Já nas Figuras 3 e 4, esses resultados também são apresentados, mas para os conjuntos de validação. Esses comportamentos estão conforme o desejado e esperado.

B. Previsões realizadas pela rede

Após a implementação e treino da rede, avaliou-se os resultados da predição para novas entradas. Algumas imagens dos resultados foram apresentadas na Figura 5 para um número manuscrito corretamente predito, e na Figura 6 para uma

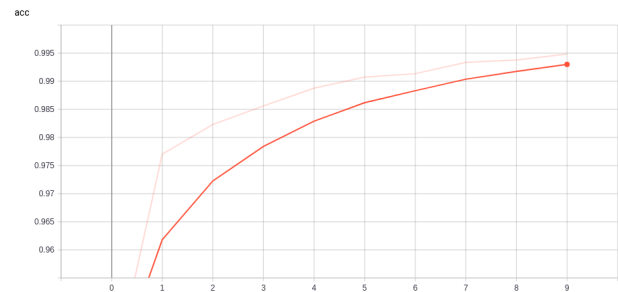


Figura 1. Acurácia do conjunto de treinamento, com o passar das épocas.

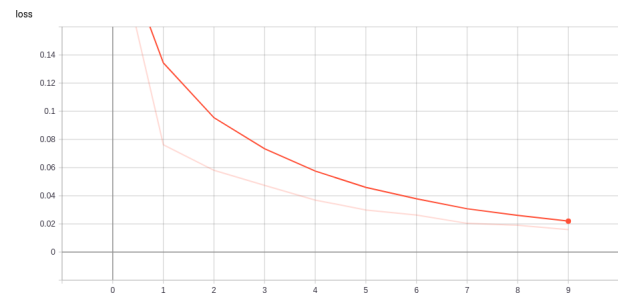


Figura 2. Custo do conjunto de treinamento, com o passar das épocas.



Figura 3. Acurácia do conjunto de validação, com o passar das épocas.

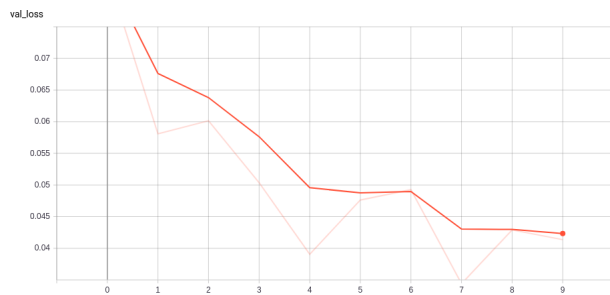


Figura 4. Custo do conjunto de validação, com o passar das épocas.

predição incorreta. Chegou-se a uma acurácia de 0.9883 nesses casos testes.

Tendo em vista o que foi apresentado, pode-se notar, por fim, que a rede neural realmente se demonstrou eficaz em realizar essa predição de números manuscritos.

REFERÊNCIAS

- [1] M. Maximo, “Roteiro: Laboratório 9 - Redes Neurais Convolucionais”. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Departamento de Computação. CT-213, 2019.

Example: 3758. Expected Label: 4. Predicted Label: 4.

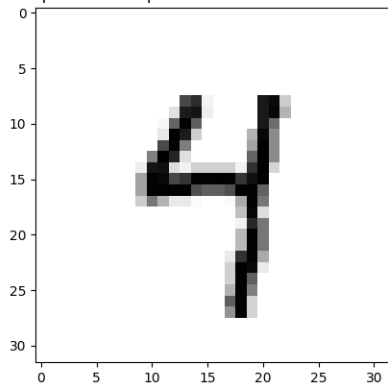


Figura 5. Número predito corretamente.

Example: 8. Expected Label: 5. Predicted Label: 6.

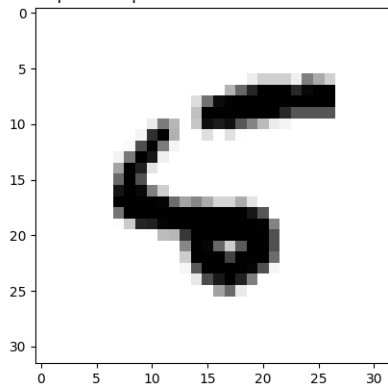


Figura 6. Número predito incorretamente.