

Reconhecimento de Padrões

Exercício prático de implementação de uma CNN

Prof. Frederico Coelho

November 14, 2022

1 Exercício

Neste exercício apresentamos uma configuração básica de CNN para a solução do problema MNIST. O código para a implementação em R está disponível no moodle.

A arquitetura que implementamos é a seguinte:

- a primeira camada de convolução tem 8 filtros, de tamanho 3x3;
- uma camada de max pooling 2x2;
- a segunda camada de convolução com 16 filtros, 3x3;
- uma camada max pooling de 2x2
- uma camada de dropout;
- uma camada densamente conectada de tamanho 4
- uma camada de dropout;
- outra camada densamente conectada com tamanho igual ao número de classes.

Veja os demais parâmetros sugeridos no arquivo de código fornecido pelo professor.

Neste exercício, você deve modificar a arquitetura e os hiperparâmetros para se familiarizar com como redes neurais convolucionais funcionam e tentar melhorar sua capacidade de realizar essa tarefa de classificação. Você está convidado a experimentar outras arquiteturas CNN empilhando camadas convolucionais adicionais ou ajustando a largura, tamanho do kernel e profundidade dos filtros ou realizando outras modificações. Para inspiração, veja os artigos abaixo para discussões tanto históricas quanto de técnicas modernas.

- [1] Hand written digit recognition with a back-propagation network, Y. LeCun, In Proc. Advances in Neural Information Processing Systems, (1990).
- [2] Neocognitron: A self-organizing neural network model for a mechanism of pattern recognition unaffected by shift in position, K. Fukushima, Biological Cybernetics, **36**, 4, April (1980).
- [3] Receptive fields of single neurons in the cat's striate cortex, Hubel, D.H.; Wiesel, T.N., J Physiol. **148**(3), (1959).
- [4] Deep learning, LeCun, Y., Bengio, Y., and Hinton, G., Nature, **521**, May, (2015).

O aluno deverá entregar um relatório PDF contendo todas as análises realizadas e conclusões formadas, sobretudo tente descrever suas impressões sobre a função de cada tipo de camada e das alterações que você executou. Apresente os gráficos de treinamento com as acurácias de treino e teste da arquitetura inicial e final.