

Fundamentos de Redes Neurais Profundas: Abordagem Baseada em Redes Convolucionais.

Rafael Gonçalves & Romis Attux.

Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação - Unicamp
r186062@dac.unicamp.br, attux@dca.fee.unicamp.br



Introdução

Redes neurais artificiais são sistemas de computação não lineares e adaptativos originalmente inspirados nas redes neurais biológicas presentes no sistema nervoso dos animais. Especialmente com o advento de redes neurais profundas e o conceito de aprendizado profundo, este se tornou um importante paradigma dentro do campo de aprendizado de máquina e é amplamente utilizado para resolver uma variedade de problemas atuais.

Neste contexto, esta pesquisa buscou estudar teoricamente redes neurais profundas baseado em um livro recente e representativo (1) e posteriormente aplicar um modelo específico de rede neural – a saber uma rede convolucional – ao problema conhecido de reconhecimento de dígitos escritos à mão utilizando a base de dados MNIST (2).

Discussões e Resultados

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nul-

lam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Conclusões

O estudo mostrou que tanto a arquitetura MLP como a CNN são viáveis para o problema de classificação de dígitos escritos à mão (2). O modelo final de rede convolucional apresentou um resultado ligeiramente melhor – acurácia de 97.7% em comparação à 96.6% referente à MLP.

O uso de dropout teve pouca influência em ambas as arquiteturas, sendo que nas redes MLP o mesmo contribuiu negativamente para o aumento da acurácia e nas redes CNN um dropout de 30% foi o que proveu o maior índice. Nas redes MLP a variação do número de neurônios nas camadas intermediárias teve pouca influência o problema pode ser resolvido por modelos mais simples.

Agradecimentos

O estudante gostaria de expressar seu agradecimento ao programa PIBIC/CNPq/Unicamp pelo auxílio financeiro e em especial ao Prof. Romis Attux por todo o incentivo e apoio durante o desenvolvimento da pesquisa.

Referências

- (1) I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. *Deep Learning*. MIT Press, 2016.
- (2) Y. LeCun. *The MNIST Database of Handwritten Digits*. <http://yann.lecun.com/exdb/mnist>. (acessado em 07/07/2019).
- (3) R. Gonçalves. *mnist_nn*. https://github.com/RafaelGoncalves8/mnist_nn (acessado em 20/07/2019).
- (4) LeNail. *NN-SVG: Publication-Ready Neural Network Architecture Schematics*. <http://alexlenail.me/NN-SVG/>. Journal of Open Source Software, 2019. (acessado em 20/07/2019).