

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Desenvolvimento de uma rede neural artificial para reconhecimento dinâmico de dígitos no curso de sua escrita

Marcelo Cargnelutti Rossato¹

Centro de Tecnologia, UFSM, Santa Maria, RS

Rodrigo da Silva Guerra²

Departamento de Processamento de Engenharia Elétrica, UFSM, Santa Maria, RS

1 Introdução

Este trabalho descreve a implementação de uma rede neural artificial que seja capaz de reconhecer e classificar os dígitos de 0 a 9 em tempo real, enquanto esses são escritos de forma cursiva utilizando um dispositivo do tipo tablet ou tela sensível ao toque.

O primeiro modelo de rede neural artificial foi proposto em [2], abordando uma possível maneira de interpretar matematicamente o sistema nervoso, composto por diversos neurônios com seus axônios e dendritos, e como ocorrem as conexões (sinapses) entre esses neurônios.

Inicialmente, essas redes neurais artificiais obtiveram um grande destaque devido ao seu bom desempenho, porém, com o passar dos anos, foram descobertas diversas limitações também. Com isso, a partir do final da década de 70, essas redes neurais voltaram a ser um grande foco de estudo, principalmente devido ao fato de o desempenho da abordagem simbólica não ser mais satisfatório, aliado ao desenvolvimento de modelos não lineares de redes neurais e à redescoberta de técnicas de treinamento dos neurônios. [1]

Dessa forma, a utilização de redes neurais se espalhou para diversas áreas, sendo uma delas a de reconhecimento de letras e dígitos. Assim, no artigo [3] podemos observar que a utilização de redes neurais artificiais foi a que obteve um melhor desempenho em uma tarefa de reconhecimento de caligrafia utilizando a database MNIST, que é comumente utilizada para treinamento de sistemas de processamento de imagens. Ressalta-se aqui a elevada eficiência das redes neurais artificiais quando comparadas com outros meios de reconhecimento de escritas manuais.

De maneira similar, em [4] foi implementada uma rede neural artificial para o reconhecimento de dígitos e a mesma foi aplicada no reconhecimento de valores escritos em cheques, mostrando uma das inúmeras aplicações que justifica o desenvolvimento de um sistema de reconhecimento de dígitos, o qual é um dos objetivos desse trabalho.

Na vasta maioria dos trabalhos conhecidos, os dígitos são identificados através de suas imagens prontas. O processo de escrita, por sua vez, apresenta uma riqueza de informação

¹marcelocrossato@gmail.com

²tioguerra@gmail.com

temporal a respeito da construção incremental que, possivelmente, pode melhorar o desempenho do sistema, e talvez até permitir tarefas de reconhecimento mais desafiadoras.

Dessa forma, acredita-se que a rede projetada ao longo desse trabalho possa ser modificada para identificar outras informações e ser aplicada com outras finalidades, possivelmente expandindo o tema para aplicações de reconhecimento de escrita cursiva, autenticação de assinaturas ou até mesmo gestos.

2 Metodologia

Este trabalho consiste na implementação de uma rede neural de múltiplas escalas de tempo, a criação de uma base de dados para treinamento da tarefa e o pré-processamento da mesma, o treinamento do algoritmo para verificação do desempenho no reconhecimento e classificação de dígitos e, finalmente, a execução do algoritmo em tempo real para reconhecer a escrita de cada dígito à medida que eles são escritos em uma tela sensível ao toque.

A base de dados é composta por imagens de dígitos com um número padrão de pixels e a rede neural será implementada tendo como entrada cada um dos pixels referente a essas imagens, tendo como saída as dez possibilidades de dígitos utilizados em nossa notação decimal. Um modelo simplificado dessa rede neural é apresentado na Figura 1.

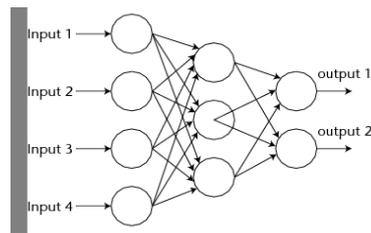


Figura 1: Modelo simplificado de rede neural com 4 entradas e 2 saídas.³

Referências

- [1] H. Abdi. A neural network primer. In *Journal of Biological Systems*, v. 2, n. 03, p. 247-281, 1994.
- [2] W. S. Mcculloch and W. Pitts. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. In *The bulletin of mathematical biophysics*, v. 5, n. 4, p. 115-133, 1943.
- [3] P. Y. Simard et al. Best Practices for Convolutional Neural Networks Applied to Visual Document Analysis. In: *ICDAR*. 2003. p. 958-962.
- [4] A. Sinha. An improved recognition module for the identification of handwritten digits. 2002, Tese de Doutorado, Massachusetts Institute of Technology.

³Disponível em: <http://www.bogdancrivat.net/dm/archives/36>. Acesso em mar. 2017.