

P.A.I - Programando Inteligência Artificial: Redes Neurais Artificiais

Guilherme Pedroso de Lima, Eduardo Hiroshi Nakamura

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – Três Lagoas-MS

guilherme.lima2@estudante.ifms.edu.br, eduardo.nakamura@ifms.edu.br

Resumo

As redes neurais artificiais são caracterizadas pelo aprendizado por experiência, em sua grande facilidade de aprender com os próprios erros. Ademais, diferentemente de outros algoritmos de inteligência artificial como por exemplo o algoritmo genético e lógica fuzzy, as redes neurais até mesmo sem conhecimento prévio conseguem aprender. Com isso, através de uma base de teste e com os ajustes dos pesos, é possível fazer com que esse aprendizado ocorra e que tenhamos resultados satisfatórios. Tal atividade advém por meio de algoritmos e funções de ativações para fazer com que possamos usar isso com qualquer processo, no qual desejamos automatizar com inteligência artificial, especificamente com redes neurais artificiais.

Palavras-chave: Redes neurais, Aprendizagem de máquina, Backpropagation, Artificial Intelligence.

Introdução

Redes Neurais Artificiais são técnicas computacionais que apresentam um modelo matemático inspirado na estrutura neural de organismos inteligentes e que adquirem conhecimento através da experiência. Uma grande rede neural artificial pode ter centenas ou milhares de unidades de processamento, já o cérebro de um mamífero pode ter muitos bilhões de neurônios. (CARVALHO, 2009)

Os neurônios se comunicam uns com os outros por meio de impulsos elétricos. Para isso, contam com um conjunto de terminais capazes de receber e enviar sinais. Os terminais de entrada são chamados dendritos, enquanto o de saída é chamado de axônio. Quando os dendritos recebem impulsos elétricos, são capazes de executar determinadas ações. Portanto, caso o neurônio receba o estímulo necessário, outra área é ativada: o axônio, que fará a transmissão dessa requisição para os terminais do axônio. Isso permite a comunicação entre diversos neurônios e a execução das ações solicitadas. (HORN, 2020)

Os neurônios podem ser classificados, de acordo com sua morfologia, em neurônios multipolares, neurônios bipolares e neurônios pseudounipolares. Neurônios multipolares possuem mais de dois prolongamentos celulares. É a ocorrência mais comum, neurônios bipolares possuem apenas um axônio e um dendrito. Pode ser encontrado na mucosa olfatória, na retina e nos gânglios coclear e vestibular e neurônios pseudounipolares Possui um prolongamento único, que se divide em dois. Esse tipo de neurônio pode ser observado nos gânglios espinais. (SANTOS, 2021)

O processamento em cada neurônio se dá pelo que chamamos de função de ativação. A escolha das funções de ativação de uma rede neural são uma consideração importante uma vez que definem como devem ser os seus dados de entrada. (REIS, 2016)

Metodologia

Inicialmente, foram usadas a perquirição de redes neurais artificiais, para isso foi necessário o entendimento previamente do neurônio biológico, sua composição, que posteriormente foi utilizada para compreensão do neurônio artificial, resumindo temos que o neurônio biológico possui um corpo celular sendo ele o corpo central onde estão grandes parte das organelas celulares, os dendritos nesse caso seriam responsáveis pelos terminais de entrada e temos também o axônio que são os longos terminais de saída.

Some-se a isto, sabendo que as redes neurais artificiais ganham conhecimento por meio de um aprendizado, sendo diversos neurônios interligados divididos em 3 camadas principais, a camada de entrada que é apenas 1, porém pode ter um ou mais neurônios, a camada oculta que pode ter n camadas e por fim a camada de saída que também é apenas uma única camada, podendo ser composta por um ou mais neurônios, sendo esses neurônios uma emulação do neurônio biológico e as quantidade dos mesmo depende do problema que queremos responder ao problema a se solucionar.

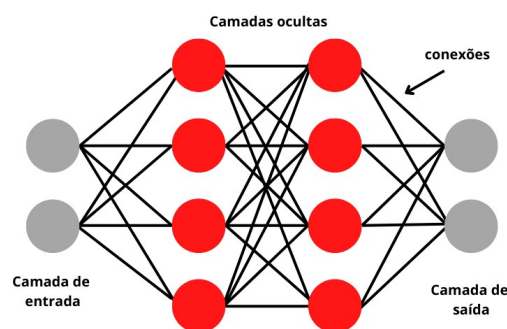


Figura 1. Representação da organização em camadas .

Ademais, as conexões ou sinapses tem nas redes neurais artificiais o mesmo objetivo que nas sinapses biológicas no cérebro humano, que ocorre a transmissão da informação entre os neurônios. Mas também, extremamente importante

menção que assim como um grafo ponderado, cada sinapse tem seu respectivo peso, sendo esses pesos um elemento fundamental que faz com que as redes neurais aprendam.

Com isso, a etapa de codificação foi feita em linguagem C, sem a utilização de nenhuma biblioteca e sim a implementação da mesma de maneira independente, para exemplificar os modelos realizando utilizando o GNU PLOT para gerar os gráficos das funções de ativação. Para isso, primeiramente desenvolvemos a função de ativação em linguagem C, depois colocamos essa função de ativação em um arquivo DAT e por fim plotamos os gráficos com a ferramenta GNU PLOT, além de também mostrar que é possível realizar a representação gráfica das funções usando o MATPLOTLIB.

Resultados e Discussão

No gráfico 1, é apresentado a função de ativação linear feita no GNU PLOT, assim sendo possível observar que dado a representação não temos restrição quanto às entradas, sendo a função de ativação mais simples. A legenda, na qual está orientado o gráfico, temos o eixo Y e X, em intervalos diferentes, o eixo Y [-5,5] e o eixo X [0-10], e por questão de visualização temos que F.A. ativação além de ser o título do gráfico, esteja plotada na cor violeta.

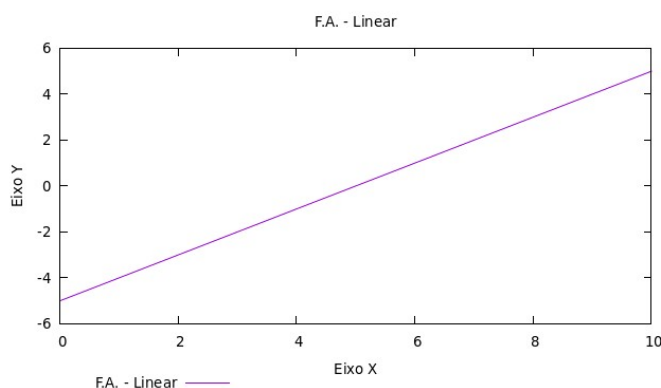


Gráfico 1. Função de ativação linear.

Além disso, no gráfico 2 é desenvolvido a função de ativação popularmente conhecida como função de ativação sigmóide, diferentemente do gráfico anterior usamos o MATPLOTLIB para estar plotando, e restringindo o mesmo a saída em dois possíveis resultados, 0 e 1. Para isso, temos que se o tivermos no $f(x)$ menor que 0,5 definimos nossa saída como 0, caso contrário sendo o $f(x)$ maior ou igual a 0.5 temos que a saída será 1.

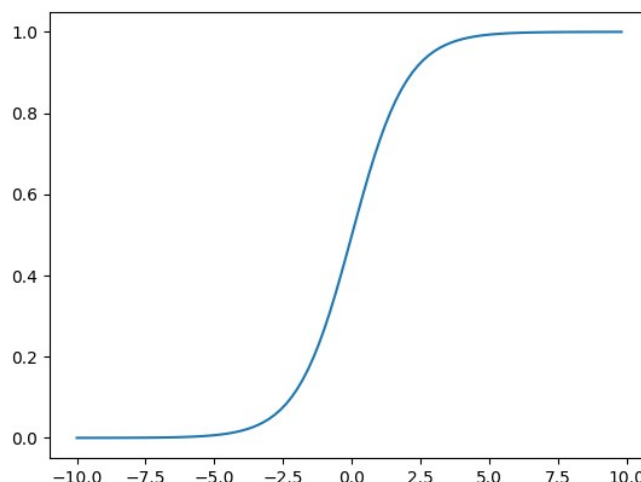


Gráfico 2. Função de ativação sigmóide.

Além disso, no gráfico 3 é expressado a função de ativação trivialmente conhecida como tangente hiperbólica, assim como o gráfico anterior também foi plotado no MATPLOTLIB, delimitando a saída em dois resultados possíveis -1 e 1. Contudo, dado que para $f(x)$ menor ou igual a 0 indicamos -1 como saída, caso contrário $f(x)$ sendo maior que 0, determinamos 1 como sua saída.

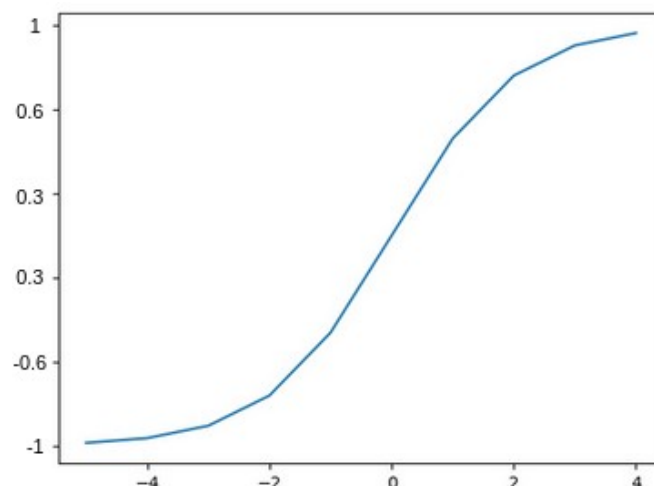


Gráfico 3. Função de ativação tangente hiperbólica.

Ademais, na figura 2 é apresentado o resultado do processo de pesquisa, entendimento e construção do software que auxilia e que serve também, como guia para o usuário ou desenvolvedor que está interessado em entender mais sobre uma das técnicas de machine learning mais comumente utilizadas que são as redes neurais artificiais. Nesse caso, é possível visualizar o menu, no qual dispõe de ferramentas,

definições, gráficos, modelos de redes neurais, além de outras funcionalidades.

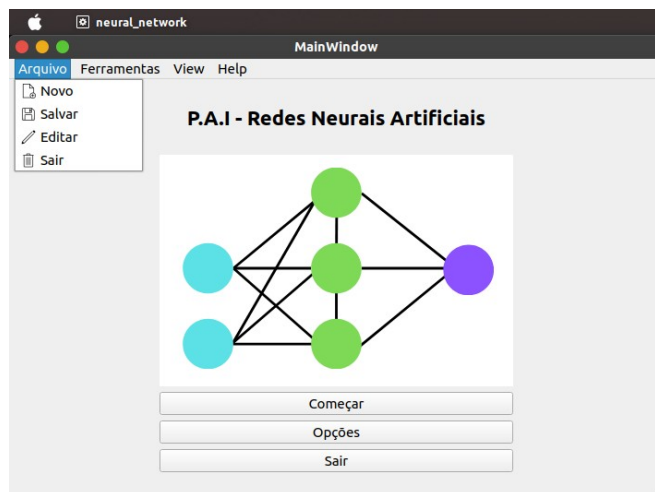


Figura 2. Representação do P.A.I - Redes Neurais Artificiais

Considerações Finais

Em razão de que não é comum a implementação de redes neurais em C, sendo comumente utilizado em Python e R, vale lembrar que se tratando de uma pesquisa de exploratória, tendo como propósito uma visão geral sobre redes neurais artificiais, como funcionam e proporcionar maior familiaridade com o assunto, pode-se dizer que o objetivo foi alcançado já que realizamos as funções de ativação e a rede neural em linguagem C Ansi. No qual, pesquisadores e desenvolvedores iniciantes possuem acesso aos gráficos e códigos, visando auxiliar no processo de compreensão das redes neurais.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por me sustentar nesse período mesmo após as dificuldades na saúde que passei. Aos meus avós Amélia Rezende de Lima e José Cícero de Lima e minha mãe Priscilla Pedroso Silva de Oliveira, que me ajudaram nos momentos difíceis e imprevisíveis. Aos meus orientadores, em especial o professor Eduardo Hiroshi Nakamura, que me designou para essa pesquisa e pela paciência que teve durante todo desenvolvimento, apesar de todas oscilações que advieram.

Referências

CARVALHO, A. P. L. F. et al. **Redes Neurais Artificiais**. ICMC, 4 maio 2009. Disponível em:

<https://sites.icmc.usp.br/andre/research/neural/index.htm#links>

HORN, Michelle et al. **Redes Neurais Artificiais**: O que são e como funcionam?. Trybe, 29 dez. 2020. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/tecnologia/redes-neurais-artificiais/> Acesso em: 7 set. 2022.

SANTOS, V. S. et al. **Anatomia humana**: Neurônios. Mundo Educação, 2019. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/neuronios.htm>. Acesso em: 23 ago. 2022.

REIS, Bernardo et al. **Redes Neurais**: Funções de Ativação. Mundo Educação, 11 jul. 2016. Disponível em: <http://www2.decom.ufop.br/imobilis/redes-neurais-funcoes-de-ativacao/>. Acesso em: 30 ago. 2022.