

Introdução às redes neuronais

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| José Pedro Ribeiro Ferreira Pinto | 201603713 |
| Luís Miguel dos Santos Magalhães | 201606761 |
| Simão Francisco Oliveira da Silva | 201603194 |

Universidade do Porto

Faculdade de Ciências

Departamento de Ciência de Computadores

Introdução às redes neuronais

O que são as redes neuronais?

Uma rede neuronal é, segundo dr. Robert Hecht-Nielsen, “um sistema composto de um número de elementos simples, altamente interligados que processam informações consoante as diferentes entradas externas” [1]. Esmiuçando a sua afirmação, tem-se que uma rede neuronal é um conjunto de algoritmos delineados para a deteção de padrões, tendo por assento uma rede neuronal bastante conhecida e estudada: o cérebro humano. Os elementos da rede neuronal são designados por neurónios.

Uma característica bastante importante destas redes é a aprendizagem por exemplos, ou seja, o tratamento da informação é usado para ajustar parâmetros da rede de modo a obter a solução correta e, conseqüentemente, adquirir maior conhecimento do mundo.

Como funcionam?

As redes neuronais são agrupadas em camadas. Essas camadas são constituídas por vários nós interligados que contêm uma função de ativação, que são chamados de *perceptrons*. Uma função de ativação é uma função que é aplicada para determinar a solução/resultado de uma rede neuronal. As ligações entre nós, chamadas conexões, estabelecem ligações entre a camada “externa” (dados de entrada) e as camadas “escondidas” (*hidden layers*), estando associados pesos a essas conexões. As *hidden layers* são depois ligadas a uma camada externa que contém o resultado/resposta [2].

Por definição, um *perceptron* constitui por si só uma rede neuronal *single layer*. Uma rede de multicamadas de *perceptrons* constitui, assim, uma rede neuronal.

O funcionamento de um *perceptron* assenta no seguinte: todos os valores de entrada são multiplicados pelo valor do peso da sua conexão. A soma desses valores – soma ponderada – é transmitida à função de ativação para determinação da solução. Um *perceptron* vai, portanto, adotar o papel de classificador.

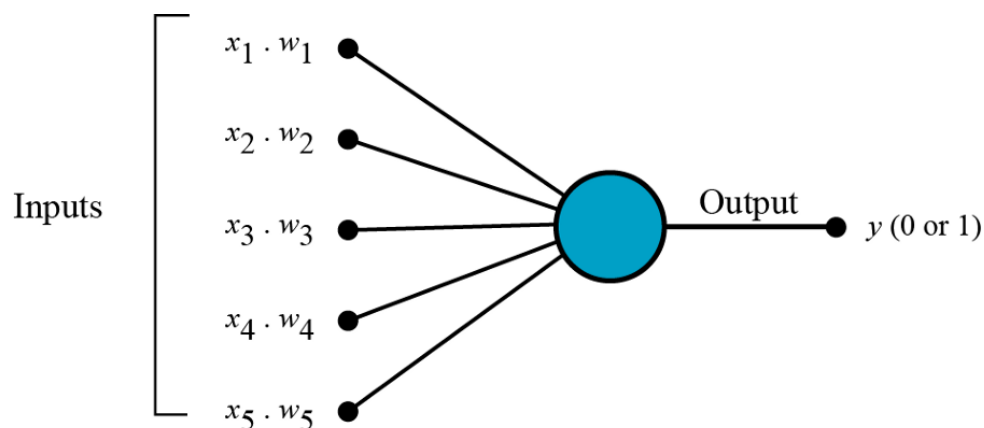


Figura 1: Exemplo do funcionamento de um Perceptron

Perceptron multicamadas

Constitui uma rede neuronal que contém mais do que uma camada de *hidden layers*. O treino do conjunto de dados implica, conseqüentemente, o ajuste dos pesos das conexões. Associado a estes novos ajustes está o procedimento de retro propagação (*backpropagation*), que consiste no repetido ajuste do peso das conexões de forma a minimizar a diferença entre o resultado obtido e o resultado esperado. Esta constante minimização leva a uma espécie de “ping-pong”, resultando na convergência dos valores para o valor de menor erro da conexão [3].

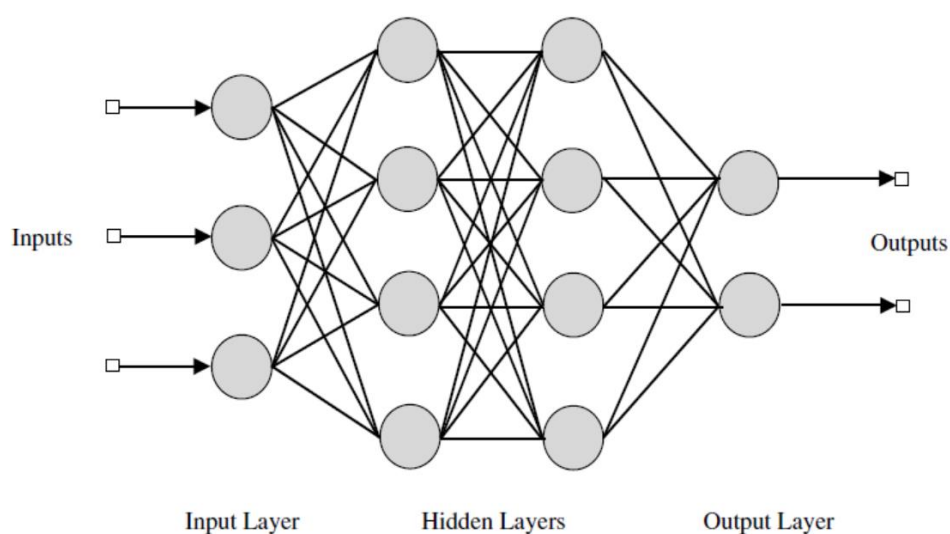


Figura 2: Exemplo de uma rede neuronal com múltiplas camadas

Exemplos práticos

| | <i>Hidden layers</i> | Taxa de aprendizagem | Tempo (ms) |
|-----------|----------------------|----------------------|------------|
| Exemplo 1 | 6 | 0,30 | 5147 |
| Exemplo 2 | 9 | 0,10 | 19951 |
| Exemplo 3 | 4 | 0,10 | 32433 |
| Exemplo 4 | 7 | 0,50 | 5196 |
| Exemplo 5 | 6 | 0,85 | 2768 |

Referências

- [1] J. T. Burger, “A Basic Introduction To Neural Networks,” 2014. [Online]. Available: <http://pages.cs.wisc.edu/~bolo/shipyard/neural/local.html>. [Acedido em 04 junho 2018].
- [2] S. Sharma, “What the Hell is Perceptron?,” 09 Setembro 2017. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/what-the-hell-is-perceptron-626217814f53>. [Acedido em 04 Junho 2018].
- [3] [Online]. Available: <https://deeplearning4j.org/multilayerperceptron>. [Acedido em 04 Junho 2018].
- [4] N. P. S. N. Apelido, “Título do Artigo,” *Título do Jornal*, pp. Páginas de - a, Ano.
- [5] N. P. S. N. Apelido, Título do Livro, Nome da Localidade: Nome da Editora, Ano.