

Redes Neurais



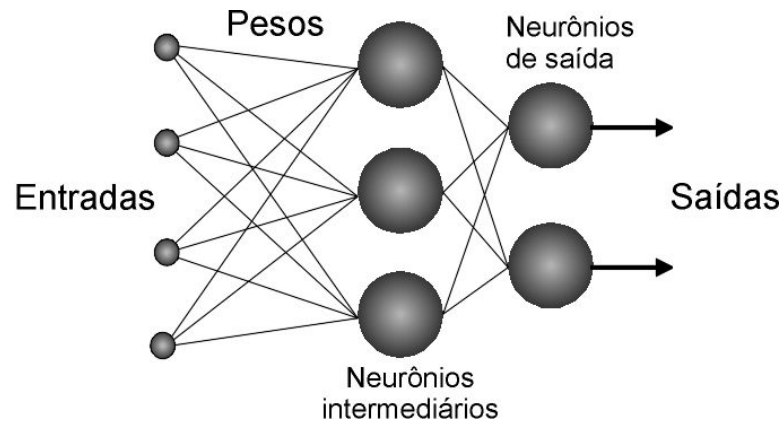
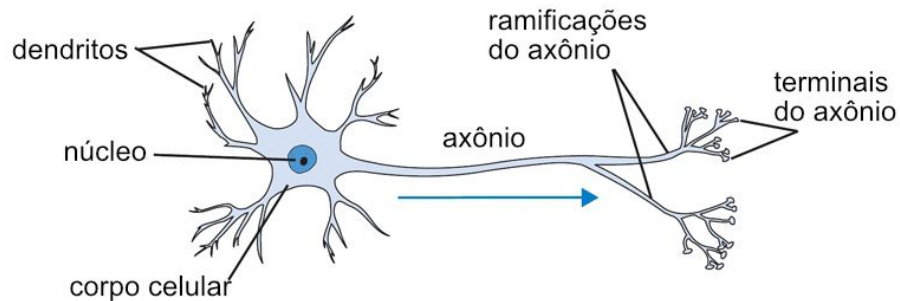
Implementação de Perceptron Simples com Python3 e libs standard

Felipe Israel Corrêa

Redes Neurais

O que são:

- Trabalho proposto por McCulloch e Pitts em 1943;
- Baseada em um neurônio biológico;



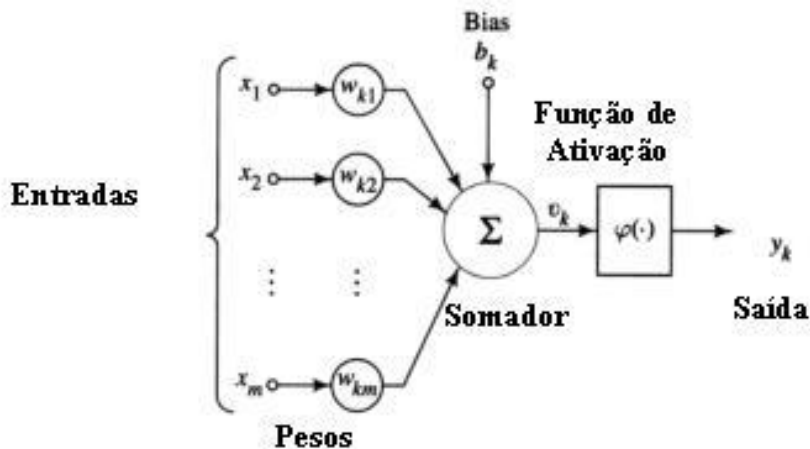
Redes Neurais

Definições:

- Lippmann (1997): Redes Neurais Artificiais são sistemas que podem adquirir, armazenar e utilizar conhecimentos experimentais que podem alcançar boa performance, devido à sua densa interconexão entre os nós da rede;
- Conhecidas também por modelos conexionistas, modelos de processamento paralelo distribuído e sistemas neuromórficos;

Perceptron Simples

- Proposto por Frank Rosenblatt (1958);
- Forma mais simples de uma rede neural, pois possui uma única camada;
- Resolvem apenas problemas linearmente separáveis;
- Utilizada, em geral, para classificação de padrões;



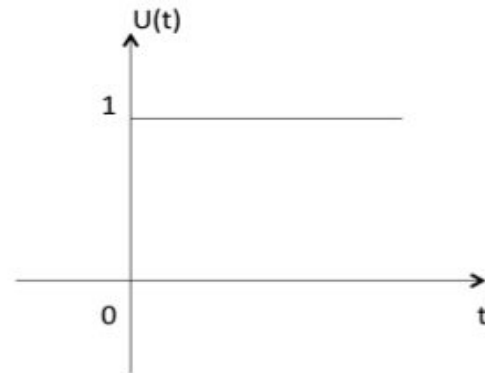
Modelo Matemático

- x_i = entradas da rede;
- w_i = peso sináptico associado à entrada;
- θ = limiar de ativação (bias);
- u = potencial de ativação;
- $g(u)$ = função de ativação;
- y = saída da rede;

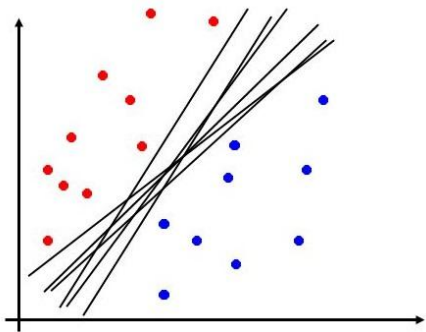
$$\begin{cases} u = \sum_{i=1}^N x_i w_i - \theta \\ y = g(u) \end{cases}$$

$$u(t) = \begin{cases} 1 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

Função Degrau



Algumas definições



- O Perceptron Simples atua, traçando retas entre as classes, até conseguir valores de peso que ‘separem’ todos os pontos;

- O bias (θ) serve para aumentar os graus de liberdade, permitindo uma melhor adaptação por parte da rede neural ao conhecimento à ela fornecido;
- Taxa de aprendizagem, um valor entre 0 e 1, diz o quão rápido a rede converge;

Algoritmo

Treinamento

Obter o conjunto de amostras de treinamento $\{x^{(k)}\}$;
Associar o valor desejado $\{d^{(k)}\}$ para cada amostra;
Iniciar o vetor de pesos $\{w\}$ com valores aleatórios pequenos;

Especificar a taxa de aprendizagem $\{\eta\}$;

Iniciar o contador de épocas (época = 0);

Repetir instruções até que o erro inexista:

 Inicializa erro \leftarrow False;

 Para todas as amostras de treinamento faça:

$$u = w^T \cdot x^{(k)}$$

$$y = g(u)$$

 Se $y \neq d$ faça:

$$w \leftarrow w + \eta * (d^{(k)} - y) * x^{(k)}$$

 erro \leftarrow True

 época \leftarrow época + 1

Até que erro = False

Operação (Validação)

Obter conjunto de amostras para classificação;

Carregar o vetor de pesos $\{w\}$, ajustado no treinamento;

Para cada amostra $\{x\}$ faça:

$$u = w^T * x$$

$$y = g(u)$$

Verificar saída:

 Se $y = 0$, $x \in$ à classe A

 Se $y = 1$, $x \in$ à classe B

Processo de Aprendizado

- Supervisionado: quando é utilizado um agente externo que indica à rede a resposta desejada para o padrão de entrada;
- Não Supervisionado: quando não existe um agente externo indicando a resposta desejada para os padrões de entrada

Referências e dicas de leitura

- Referências:
 - <https://www.monolitonimbus.com.br/perceptron-redes-neurais/>
 - <http://conteudo.icmc.usp.br/pessoas/andre/research/neural/>
 - Slides Inteligência Computacional Prof. Maurílio J. Inácio
- Livros:
 - Data Science do Zero
 - Redes Neurais Artificiais para Engenharias e Ciências Aplicadas
 - Inteligência Artificial – Noções Gerais
- Dataset:
 - <https://github.com/cuekoo/Binary-classification-dataset>