Aprendizes II :

2. Conexionista :

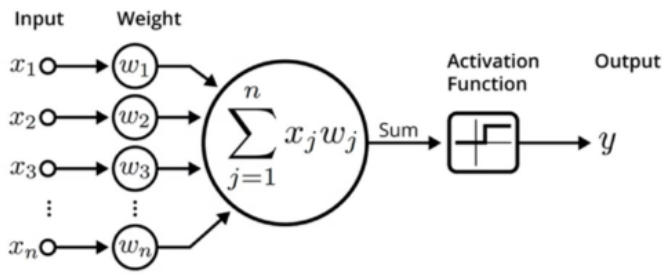
↳ Ramo de A.I. inspirado no cérebro, que se foca em redes neuronais.

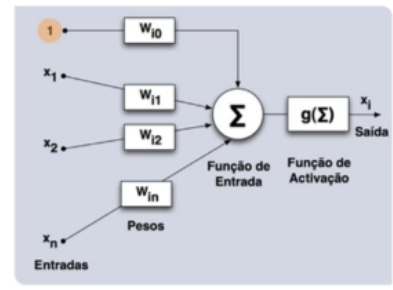
2.1. Conceitos :

- Neurónios interligados.
- Aprendizagem a partir de dados.
- Reconhecimento de padrões.
- Processamento paralelo.

Encoding info.
- Taxa de disparo: Força do estimulo.
- Tempo de disparo: Tempo preciso em que o estimulo é sent

Neurónio McCulloch-Pitts :





Input	$x_1, x_2, \ldots, x_n$
Weights	$w_1, w_2, \ldots, w_n$
Summation	$\Sigma(w_i x_i)$
Threshold	θ
Output	1 if $\Sigma(w_i x_i) \geq \theta$, else 0

↳ Tem uma saída binária baseada numa ativação por limiar (θ).

↳ Consegue implementar operações lógicas básicas.

2.2. Arquitetura / Funcionamento de Redes Neuronais.

2.2.1. Funções Ativação :

↳ introduzem a não-linearidade nas redes neuronais e determinam a saída do neurónio com base na entrada.

- Função degrau : saída binária, baseada em limear.
- Sigmoid : Curva suave em forma de "S" entre 0 e 1.
- ReLU : Linear para input positivo, 0 para negativo.

2.2.2. Rede Neuronal Artificial Simples:

- Camada Entrada: Recebe dados iniciais.
- Camada Oculta: Processa a info da camada entrada.
- Camada Saída: Produz o resultado final.

Como implementar:

Step1
(1) Definir Arquitetura: especificar nº de camadas e neurónios.
(2) Inicializar Pesos: definir valores random para os pesos.
(3) Escolher Ativação: selecionar funções de ativação.

Step2
(4) Passagem Direta: calcular saída para dada entrada.
(5) Calcular Erro: comparar saída com o resultado desejado.
(6) Passagem Inversa: propagar erro + ajustar pesos.

Step3
(7) Iterar: repetir (4), (5) e (6)
(8) Monitorizar Desempenho: Acompanhar a redução do erro.
(9) Afinar: Ajustar hiperparâmetros para melhorar resultados.
(10) Avaliar: Testar a rede em dados não vistos.

2.2.3. Rede MLP (Multi-Layer Percepton):

Redes Neuronais com múltiplas camadas de perceptrons que podem aprender padrões complexos e não lineares.

- Camada Entrada: Mesmo que 2.2.2.
- Camadas Ocultas: Mesmo que 2.2.2. mas são várias
- Camada Saída: Mesmo que 2.2.2.

Nota: Aqui a Passagem Direta envolve:

(1) Processamento de Entrada.
(2) Aplicação de Pesos ← ans = (input x pesos)
(3) Adição de Bias ans + Bias
(4) Ativação ans = f(ans) ← função ativação
(5) Propagação (output é input do próximo layer)
(6) Final output!

2.3. Aprendizagem e Redes Neuronais:

↳ Processo iterativo impulsionado por dados, onde os pesos e polaritações são atualizados para minimizar o erro.

- Função de Custo: Quantifica o erro entre a saída prevista e a real.
- Gradient Descent: otimizar os parâmetros na rede.
  1. calcular a derivada de erro em relação aos parâmetros.
  2. Atualizar parâmetros (Bias, pesos)
  3. Repetir!

2.3.1. Algoritmo de Retropropagação (Backpropagation)

(1) Cálculo do erro (entre saída e alvo).
(2) Passagem inversa (propagar o erro da camada de saída para a de entrada).
(3) Cálculo do gradiente (calcular derivadas parciais para cada parâmetro.
(4) Atualizar Pesos.

2.4. Deep Learning:

↳ Usada em Redes com muitas camadas ocultas, destacando-se pela aprendizagem através de conjuntos de dados gigantes.

- Camadas iniciais detetam padrões básicos (arestas), Camadas intermédias cobinam-nos em formas/texturas e camadas profundas reconnecem Conceitos/objetos.

Arquiteturas:

Redes Neuronais Convolucionais (CNNs):

↓

Especializadas para dados em grelha, como imagens. Usam camadas convolucionais para extrair caracteristicas, através de filtros. Usam camadas de agrupamento para reduzir dimensões.

Transformers

↓

Usam mecânismos de auto-atenção para processamento paralelo de seqûências. Especialitados em tarefas PNL.

Redes Neuronais Recorrentes (RNNs):

↓

Processam dados sequenciais, mantendo um estado interno (memória). Especializados em séries temporais e texto, como traduções, análise de texto, previsão de valores, geração de música.

Outros paradigmas:

- Transfer Learning: Pré-treinar uma rede de forma geral para depois adaptar para uma tarefa especifica
- Reinforcement Learning: Aprende a tomar decisões para aumentar a recompensa.
- Unsupervised Learning: Gera +dados e aprende deles.