

Redes Neurais Artificiais – o que são?

Emulação de sistemas neuronais biológicos visando obter as propriedades destes sistemas:

Aprendizado ?

Generalização ?

Robustez ?

Aplicações:

Cálculo ? Não !!!

Simulação de Sistemas não Lineares

Reconhecimento de Padrões

Otimização

Redes Neurais Artificiais

Inteligência Computacional / Artificial

Cognitiva, Simbólica

IA “tradicional”

Evolucionista

AG, Vida Artificial, Enxame

Conexionista

Redes Neurais Artificiais

Redes Neurais Biológicas

Neurônio biológico

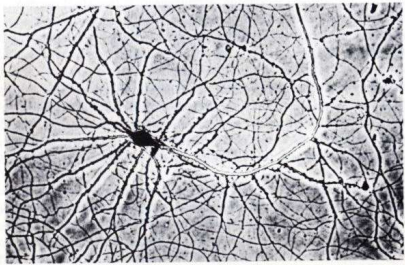
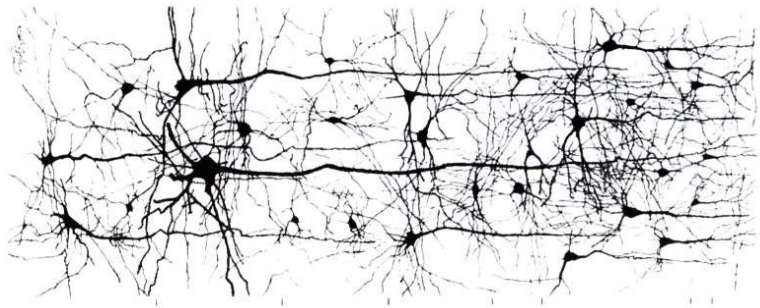


Figure 1-2a. A biological neuron magnified 400× with the dendritic tree in the foreground (courtesy of Gary Banker and Aaron Waxman, Univ. of Virginia).

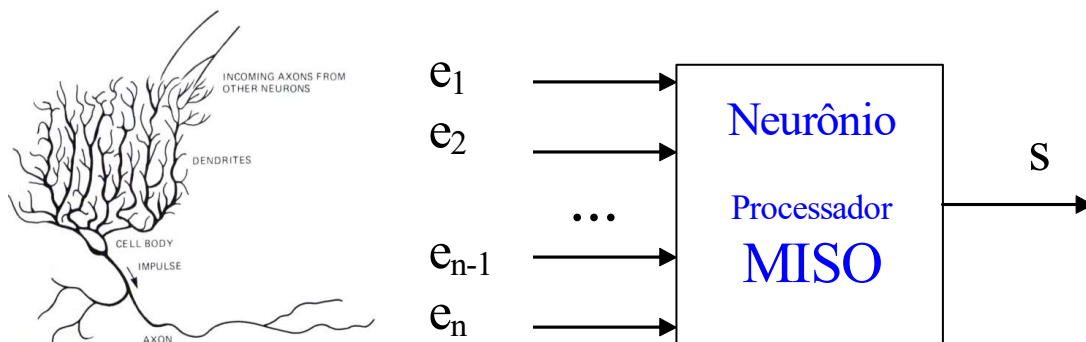


Santiago Cajal
(médico, Nobel 1906)

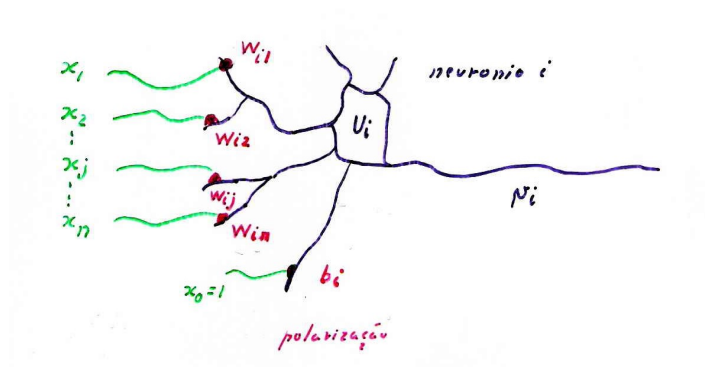
dendritos
e
axônios



Neurônio biológico



Modelo do neurônio

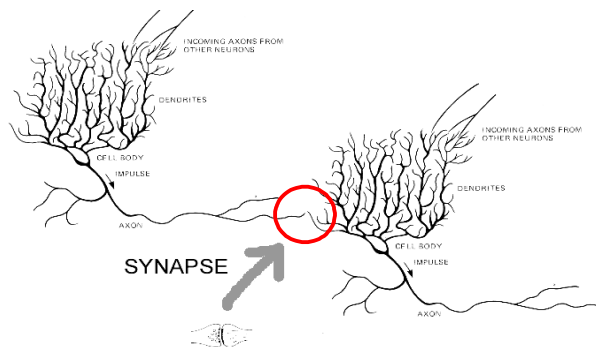


$$u_i = f(\underline{x}, \underline{w}_i)$$

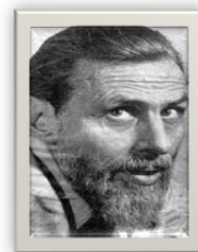
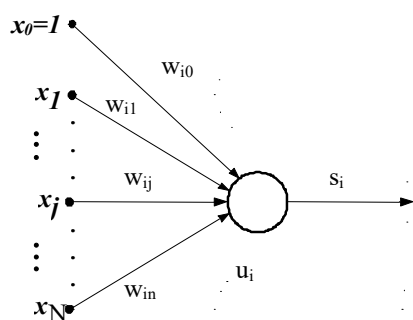
$$v_i = \varphi(u_j, i = 1 \dots n)$$

Comunicação entre neurônios:

Sinapses

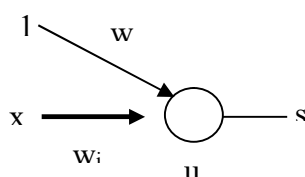


Neurônio “clássico” – elemento de processamento



Warren McCulloch (neuroanatomista, psiquiatra) **Walter Pitts** (autodidata)

$$u_i = \sum_{j=1}^N w_{ij} x_j + w_{i0} = \underline{w}_i^t \underline{x} + w_{i0}$$



$$s_i = s(u_i)$$

p.ex. $s_i = u(u_i)$
 $s_i = \tanh(u_i)$

Medida de Similaridade entre vetores $\underline{x}$ e $\underline{w}$

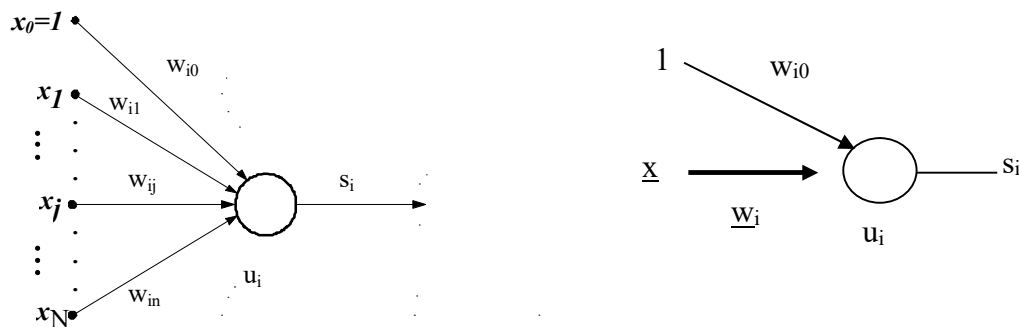
dissimilaridade: $d^2 = |\underline{x} - \underline{w}|^2$

similaridade: $-d^2 = -|\underline{x} - \underline{w}|^2$

:

Neurônio como medidor de similaridade

entre seu vetor sinapse $\underline{w}$ e uma entrada $\underline{x}$



$$u = -d^2 = -|\underline{x} - \underline{w}|^2$$

Redes Neurais não Supervisionadas

Redes Neurais com Treinamento não Supervisionado

uma família de redes:

**Camada de Kohonen, SOM, ART,
Counterpropagation, LQV, etc.**

Por que estudar isto ?

Propriedades importantes:

**Aprendizado cego, não supervisionado (on line).
Plasticidade.**

Estas redes realizam:

Classificadores por similaridade

Aplicações:

**Reconhecimento de padrões;
Estatística de sinais;
Memórias associativas;
Filtragem não-linear;
Compressão de dados;
Mapas auto-organizáveis;
etc...**