

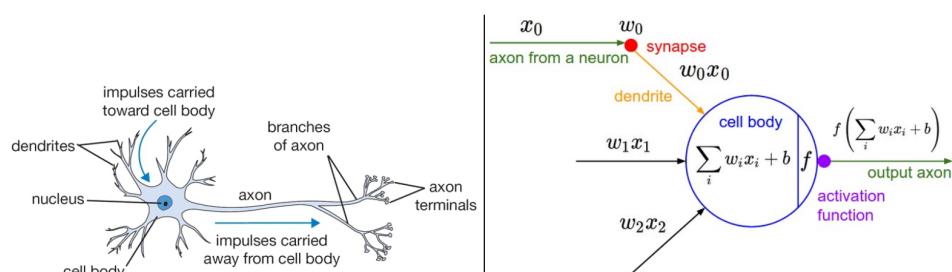
Diseño de Algoritmos – Algoritmos II

Nazareno Aguirre
Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Río Cuarto

Clase 13: Definiciones Básicas sobre Redes Neuronales

Representación Matemática de una Neurona (artificial)

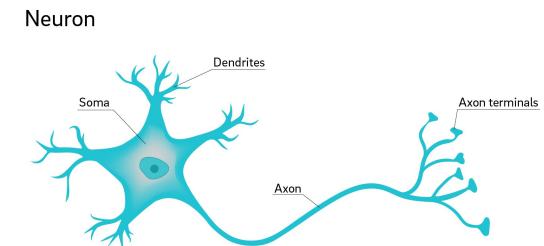
Las neuronas pueden representarse matemáticamente, de manera sumamente simplificada respecto de la realidad, como un perceptrón, una función lineal de múltiples entradas ponderadas



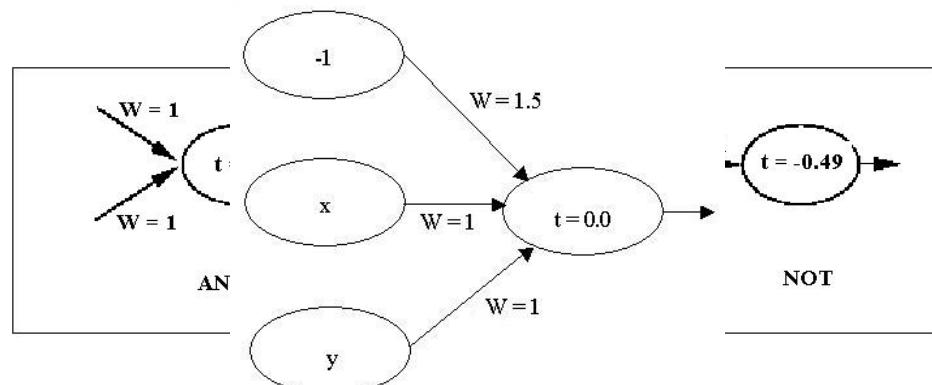
A cartoon drawing of a biological neuron (left) and its mathematical model (right).

Redes Neuronales

- Inspiradas en modelos neuro-biológicos del comportamiento del sistema nervioso
- Una neurona recibe simultáneamente entradas (e.g., de otras neuronas), y decide si transmitir un impulso nervioso o no
- las intensidad de las señales entrantes determinan si una neurona será disparada y con qué intensidad
- La salida está sujeta a atenuaciones en las sinapsis (conexiones con otras neuronas)



Ejemplos Simples



El "bias", o tendencia, resuelve el problema de requerir diferentes thresholds para distintas redes: el comportamiento de un perceptrón queda definido por los pesos.

Evolución de una Red Neuronal

Las redes neuronales pueden evolucionar, y esta evolución se puede aprovechar para modelar aprendizaje.

La red neuronal evoluciona "aprendiendo" de entradas anteriores, a través de la modificación de los pesos de las entradas de sus "neuronas".

Por ejemplo:

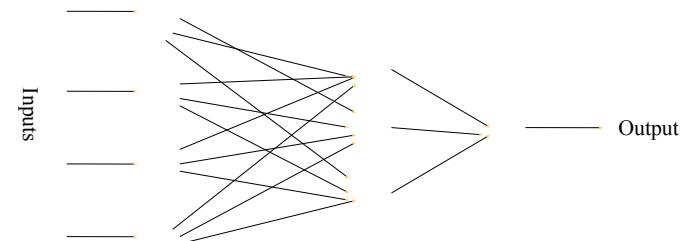
- Tomemos una red de una única célula, y pesos aleatorios
- "Alimentemos" la red con entradas
- Comparemos el resultado obtenido con el resultado esperado
- Alteremos, en cada paso, el peso de las entradas por una cantidad proporcional a la diferencia entre la salida deseada y la salida obtenida



Redes Más Complejas

Se pueden construir redes "más capaces" si se combinan unidades (neuronas artificiales). Existen diferentes formas de combinarlas, denominadas arquitecturas.

Una de las más populares es la denominadas feed-forward:



El aprendizaje en estos casos es también más complejo. Una forma es cambiar proporcionalmente hacia atrás los pesos de todas las entradas de todas las neuronas, a partir de la diferencia entre la salida obtenida y la salida deseada (backpropagation).

Aplicaciones de Redes Neuronales

Las redes neuronales tienen numerosas aplicaciones prácticas:

predicción (aprendizaje a partir de experiencias previas)

Procesamiento de imágenes

Reconocimiento de patrones (por ejemplo, reconocimiento de la escritura)

Filtrado de datos (eliminación de ruidos)

Planning

...

Hay mucho más alrededor de RN que lo que vimos: otros tipos de arquitecturas, otras formas de aprendizaje (no supervisado), ...