
Introducción

Curso de redes neuronales

José Luis Crespo Fidalgo

Inteligencia artificial

Procesado simbólico

Lógica

Planteamiento deductivo

Sistemas expertos

Procesado subsimbólico

Estadística

Planteamiento inductivo

Redes neuronales

Cerebro-1

- ¿Cómo es el tejido cerebral?
- ¿Cómo funcionan sus células?
- ¿El cerebro es un sistema serie o paralelo?
- ¿De dónde sale el conocimiento?
- ¿Dónde está en el cerebro? ¿Se puede ver?
- ¿Modelar neuronas reales es cómo de fácil?

Cerebro-2

- ¿Cuántas neuronas tenemos en el cerebro?
- ¿Cómo se organizan las conexiones entre ellas?
- ¿Son todas las neuronas iguales o casi?
- ¿Qué ratio hay entre la estructura central de la neurona y sus ramificaciones?
- ¿En qué porcentaje del espacio las neuronas se superponen?
- ¿Cuál es la velocidad de transmisión de señal entre las neuronas?
- ¿El funcionamiento de una cierta neurona es siempre igual?

Red - 1

"Conjunto de autómatas conectados entre sí que generan propiedades globales emergentes"

"Estructura de procesamiento de información en forma paralela y distribuida consistente en elementos de proceso que están interconectados a través de canales unidireccionales llamados conexiones"

Red - 2

"Sistema dinámico con topología de grafo dirigido que puede procesar información por medio del estado con que responde a una entrada continua o inicial"

Definición n

- Artificial Neural Networks, also known as “Artificial neural nets”, “neural nets”, or ANN for short, are a computational tool modeled on the interconnection of the neuron in the nervous systems of the human brain and that of other organisms. ANN are network systems constructed from atomic components known as “neurons”. Artificial neural nets are a type of non-linear processing system that is ideally suited for a wide range of tasks, especially tasks where there is no existing algorithm for task completion. ANN can be trained to solve certain problems using a teaching method and sample data. In this way, identically constructed ANN can be used to perform different tasks depending on the training received.
- Mathematically, neural nets are nonlinear. Each neuron is a multiple-input, multiple-output (MIMO) system that receives signals from the inputs, produces a resultant signal, and transmits that signal to all outputs. Practically, neurons in an ANN are arranged into layers. Each layer represents a non-linear combination of non-linear functions from the previous layer. The first layer that interacts with the environment to receive input is known as the input layer. The final layer that interacts with the output to present the processed data is known as the output layer. Layers between the input and the output layer that do not have any interaction with the environment are known as hidden layers. Increasing the complexity of an ANN, and thus its computational capacity, requires the addition of more hidden layers, and more neurons per layer.

Definición $n+1$

- Artificial neural networks consist of simple computational units or neurons. Some of these units may serve as external inputs or outputs. The remaining ones are called hidden neurons. The units are densely connected into an oriented graph representing the architecture of the network, in which also each edge leading from one neuron to another one is labeled with a real weight. The absence of a connection within the architecture corresponds to a zero weight between the respective neurons.

Definición n+2

- An ANN with n layers would compute the following function:

$$f(x) = f_n(\dots f_2(f_1(x)))$$

where f_1 is the network's input layer, $f_{2\dots n-1}$ are called hidden layers, and f_n is the network's output layer. During training, $f(x)$ is trained to come as close as possible to $f^*(x)$, which is the evaluated ground truth for a given problem. These networks are called neural, as they are loosely inspired by neuroscience.

Procesador

Recibe un cierto número de señales de salida de otros procesadores

Produce una señal de salida

El procesamiento incluye las señales recibidas y parámetros almacenados localmente

Todo el procesamiento es local

Puede modificar los parámetros locales

Posibilidades teóricas

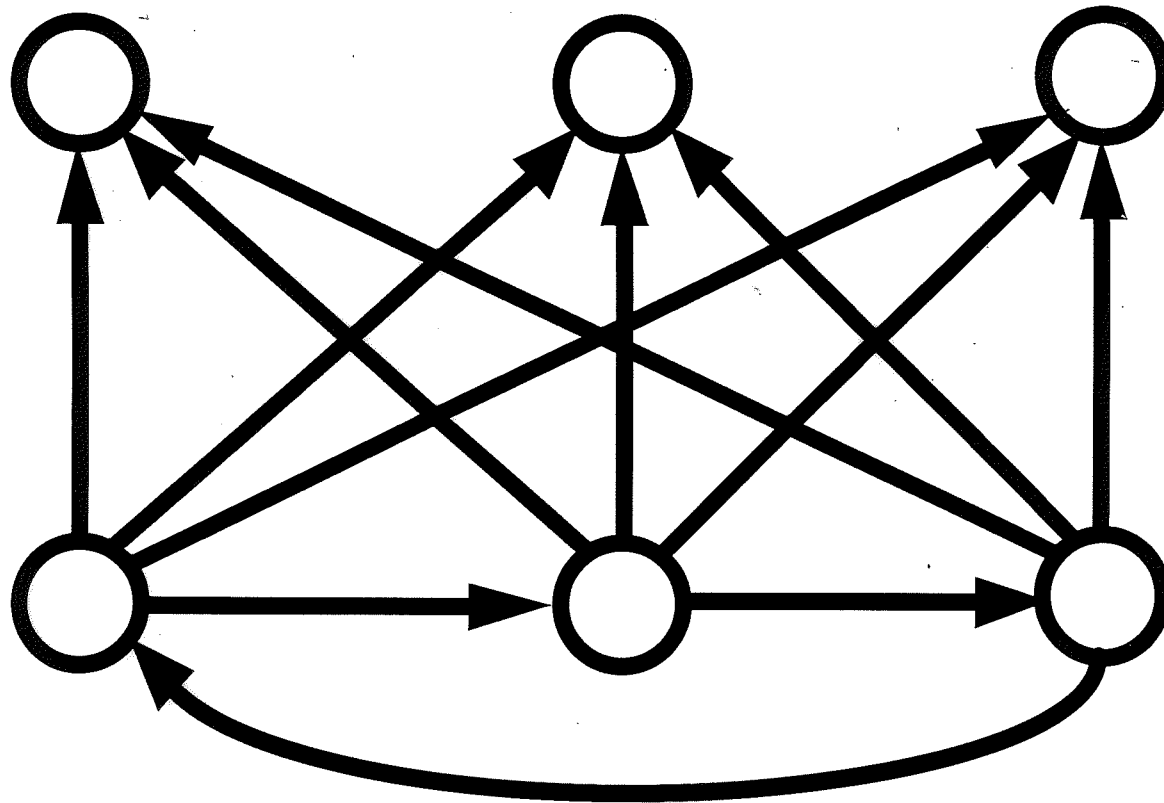
Representación de cualquier función

Depende de la arquitectura

**No existe método general directo de obtención de
arquitectura óptima**

Menor error \Rightarrow más procesadores

Ejemplo



Electrónica

Ordenadores convencionales

Ordenadores paralelos

Montajes especiales