

Modelamiento de un cangrejo con redes neuronales artificiales inspiradas biológicamente

Profesor: David Fernando
Ramírez Moreno

Integrantes:

Lina Maria Bermúdez

Stephany Berrio

Clara Eugenia Cantillo

David Leonardo Hurtado

Oscar Eduardo León

Alex Adrián Mezu

Andrés Felipe Mina

David Montaña

Alex Dariel Pallares

Iván Fernando Quintero

Jhon Edward Vargas

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Modelamiento y Simulación de una red neuronal biológicamente inspirada para el control motor del desplazamiento bidimensional de un invertebrado guiado por temperatura.



BASES NEUROBIOLÓGICAS

- Circuitos sinápticos.
- Somatotopía.
- Área de asociación Unimodal.
- Área de asociación Multimodal.
- Área de transformación sensorio-motora.

Circuitos Sinápticos

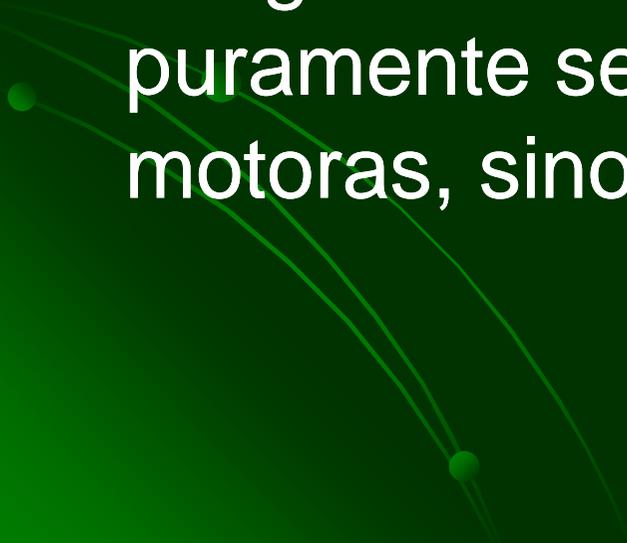
- Son el medio por el cual el Sistema Nervioso procesa la información.
- Se compone de unidades de procesamiento (neuronas) y la naturaleza de las conexiones entre ellas determina el funcionamiento de la red como unidad computacional.
- Las sinapsis que se producen entre las conexiones pueden ser de excitación o inhibición dependiendo del neurotransmisor.

Somatotopía

Distribución punto por punto muy ordenada que refleja la topografía de las partes del cuerpo en las cuales se originan los impulsos aferentes o a las cuales se entregan los impulsos eferentes



Áreas de asociación

- En los años 70, John Hughlings Jackson, propone que la corteza estaba organizada jerárquicamente y que algunas áreas corticales se desempeñaban en funciones integradoras de alto orden que no eran puramente sensoriales ni puramente motoras, sino asociativas.
- 

Área de Asociación Unimodal:

- Área encargada del procesamiento de la información sensorial proveniente de un solo tipo de estímulo.
- Estas áreas se encuentran distribuidas por toda la periferia cerebral, dependiendo del tipo de estímulo.

Área de Asociación Multimodal:

- Área en la que se integra información de más de una modalidad sensorial.
 - Sirven de enlace entre la información sensorial y la planeación del movimiento.
 - Consideradas las regiones anatómicas de las funciones cerebrales mas avanzadas.
- 

Área de transformación sensorio- motora

- Las neuronas en esta área responden a combinaciones de señales que representan distintas modalidades sensoriales.
- Estas áreas sirven para asociar entradas sensoriales con respuestas motoras y desarrollar el tipo de procesos mentales que intervienen entre la entrada sensorial y la salida motora.

Esquema biológico del cangrejo

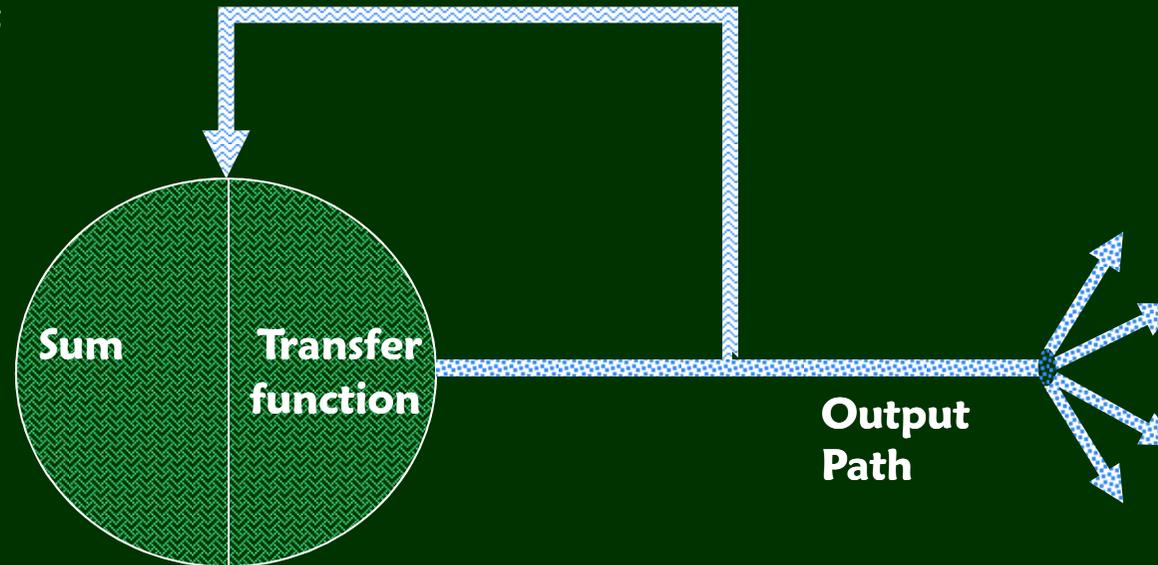
- Capa sensorial.
 - Capa de asociación unimodal (somatotopica).
 - Capa de asociación multimodal.
 - Capa de transformación sensoriomotora.
- 

La neurona: unidad de procesamiento.

$$I = \sum W_i X_i \quad \text{Summation}$$

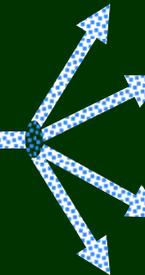
$$Y = f(t) \quad \text{Transfer function}$$

Inputs Weights



Processing Element

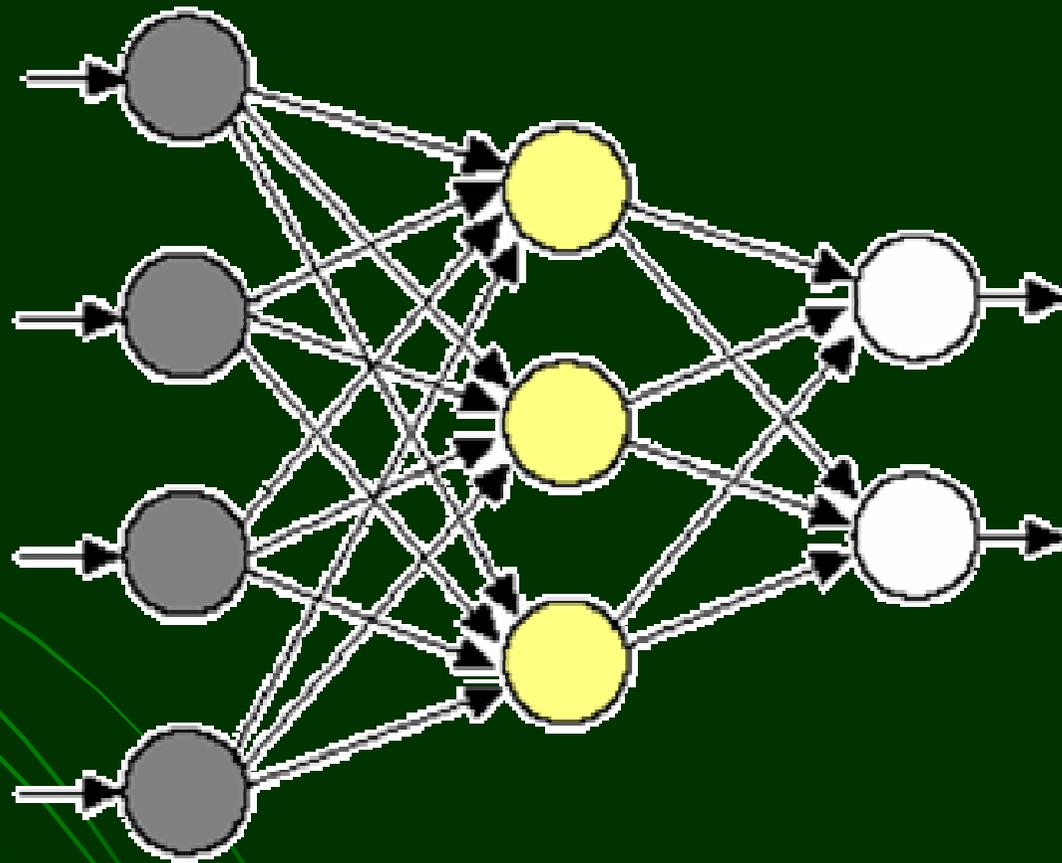
Output Path



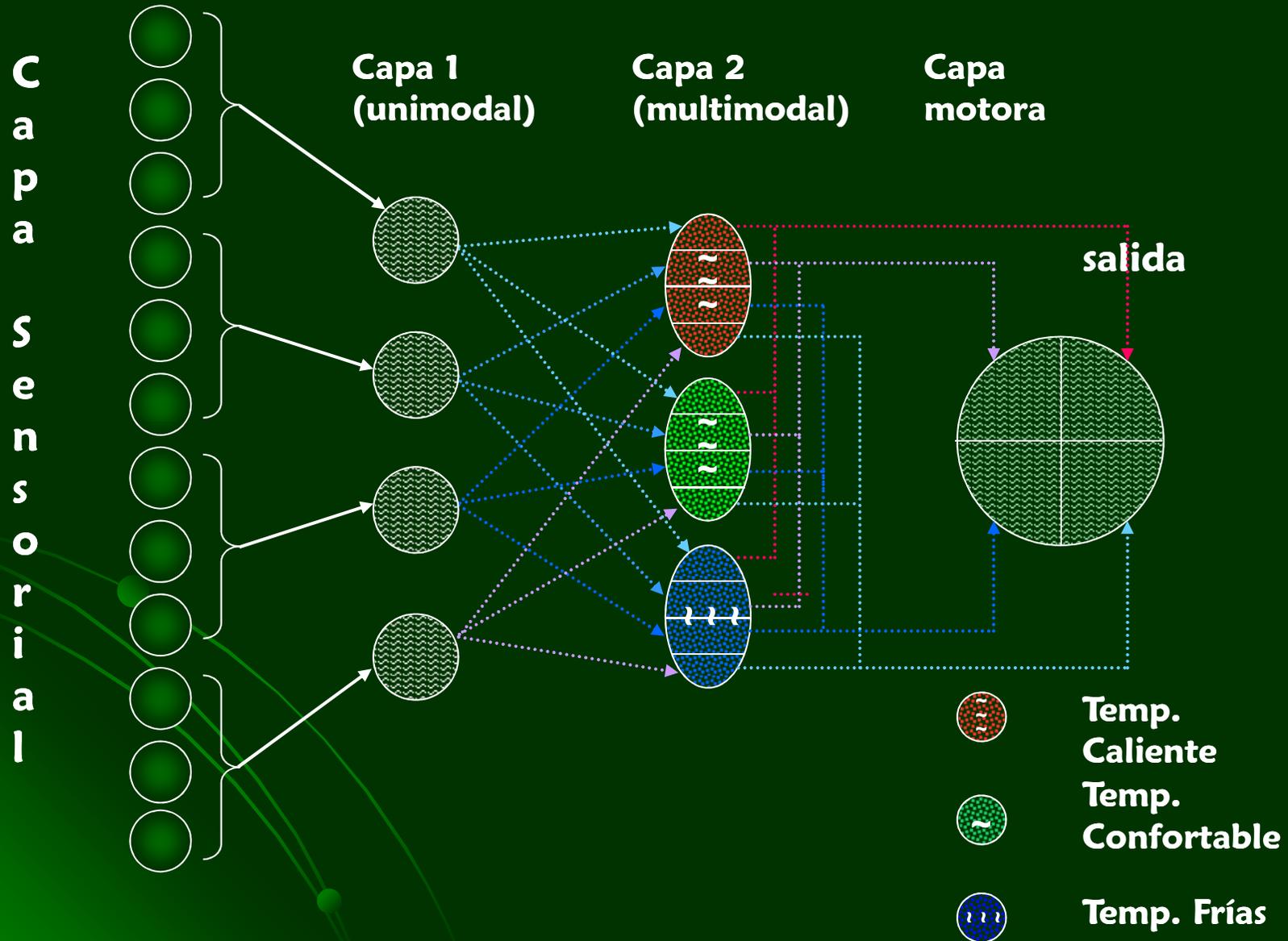
Que son las redes feedforward?

- Son redes neuronales que poseen entre sus elementos, conexiones hacia delante. Normalmente no poseen autorecurrencia ni conexiones laterales.
- La red feedforward realiza una transformación no lineal de un dato de entrada por medio de una función de transferencia no lineal como las gaussianas.
- El numero de nodos de entrada y salida esta determinado por la naturaleza del problema que es abordado.
- El numero de nodos de la capa oculta esta relacionado con la complejidad del problema abordado.
- Cada interconexión esta asociada con un peso sináptico el cual es ajustado por medio de entrenamiento y algunos algoritmos.

Esquema grafico de la red feedforward.

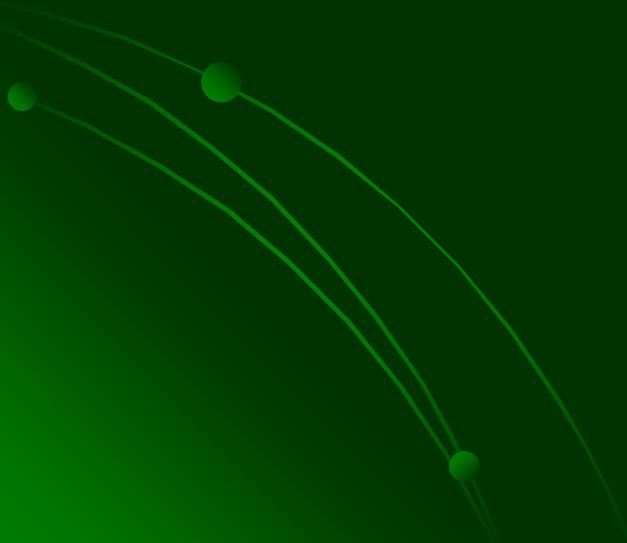


Red neuronal en el cangrejo



Por que una función de transferencia gaussiana?

- La función de transferencia gaussiana ayuda a que los clusters de la capa oculta sea selectiva con respecto a un rango de valores que posee un centroide.



CONCLUSIONES

- Las redes neuronales proveen una herramienta eficaz para la modelación de sistemas inspirados biológicamente.
 - Las redes neuronales son muy utilizadas para simular características del comportamiento como la toma de decisiones.
- 

**¡¡GRACIAS
POR SU ATENCIÓN!!**

