

Noviembre 2021

Examen - Conceptos y Usos de Redes Neuronales
CAPACITACIÓN LABORAL JUVENIL MÓDULO: PROGRAMACIÓN DE REDES
NEURONALES CON PYTHON
Clave: G135-PYT-SAB-MAT-2

Nombre del alumno: <u>Jorge Luis Rodríguez Guzmán</u>
Fecha de elaboración: <u>28/11/2021</u>
Instructor(es): César Guillermo Villanueva Fernández.
Calificación:

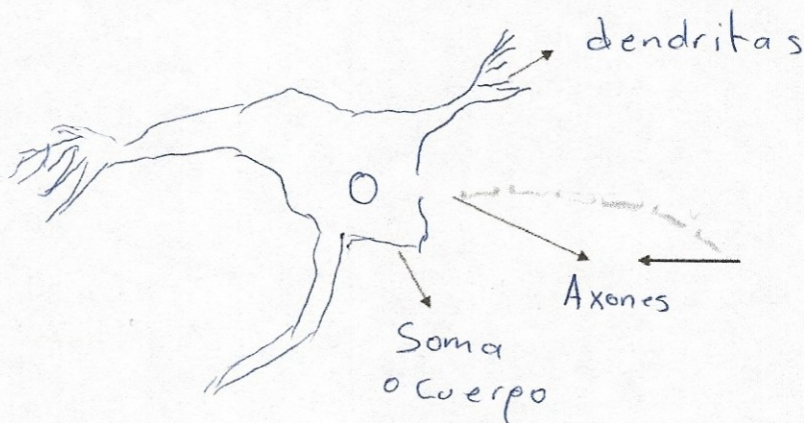
Objetivo: Evaluar las competencias descritas en el programa Conceptos de Redes Neuronales y Usos de Redes Neuronales

Instrucciones Generales: Lee tu examen cuidadosamente. Pon atención a los detalles.

Parte I. CONCEPTOS DE REDES NEURONALES BIOLÓGICAS .

1. ¿Cuál es la definición de una Red Neuronal Biológica ?
☒ (A) Una neurona biológica es una célula especializada en procesar información.
☐ (B) Una neurona biológica es una célula involucrada en el proceso de el pensamiento humano.
☐ (C) Una neurona biológica es una célula que se programa en lenguaje Python 3.8
☐ (D) Una neurona biológica es una célula de aprendizaje automático y nos permiten establecer estos modelos utilizando datos de ejemplo o experiencias pasadas.
2. ¿Una neurona biológica está compuesta por el cuerpo de la célula (soma) y dos tipos de ramificaciones: el axón y las dendritas? .
☒ (A) Verdadero ☐ (B) Falso
3. Dentro de la neurona se lleva a cabo un proceso de transmisión y procesamiento de datos que se realiza en dos etapas. ¿Cuáles son?
☐ (A) Electroquímico
☐ (B) Electromagnético
☒ (C) Eléctrico y Químico
☐ (D) De decisiones Difusas
4. ¿En una Neurona Biológica el comportamiento está guiado a los eventos eléctricos o cambios de potenciales entre el interior de la neurona y el exterior? .
☒ (A) Verdadero ☐ (B) Falso

5. Escribe los nombres de cada parte de una neurona simplificada en la siguiente imagen.

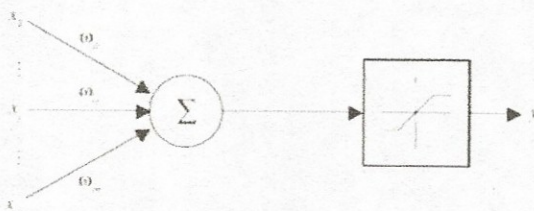


6. En la comunicación entre neuronas biológicas y cuando ocurre la sinapsis, se dice que la respuesta de a neurona es un proceso no lineal.

☒ (A) Verdadero (B) Falso

Parte II. CONCEPTOS DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES.

7. Como primer acercamiento a la construcción de una RNA. ¿La siguiente imagen es la correcta?



- (A) Cierto debido que no se contemplaba el el valor de la sinapsis.
 (B) Falso debido a que se tiene que tomar en cuenta el proceso electrodinámico.
 (C) Cierto debido a que no se tomaba en cuenta los pesos sinápticos.
☒ (D) Cierto debido a que el primer acercamiento es igual a un proceso matemático.

8. Las RNA están compuestas por un cierto número de elementos de procesamiento o neuronas que trabajan al unísono para resolver un problema específico.

☒ (A) Cierto (B) Falso

9. Dentro de las similitudes de RNB y RNA una es que el análisis del comportamiento está guiado a los eventos eléctricos o cambios de potenciales entre el interior de la neurona y el exterior.

☒ (A) Cierto (B) Falso

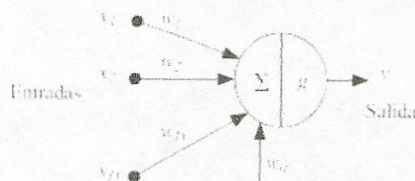
10. Dentro de las similitudes de RNB y RNA una es que se denomina a las Dendritas como entradas, Sinapsis como pesos y Axón como salida.

☒ (A) Cierto (B) Falso

11. ¿Cuál sería una definición formal para una Red Neuronal Artificial?

- ☒ (A) Las redes neuronales artificiales constan de un número grande de procesadores simples ligados por conexiones con pesos. Las unidades de procesamiento se denominan neuronas
- (B) Las redes neuronales artificiales son aproximaciones no lineales a la forma en que funciona el cerebro
- (C) Una Red de Neuronas Artificiales es un paradigma de procesamiento de información inicialmente inspirado en el modo en el que lo hace el cerebro.
- (D) Ninguna de las anteriores.

12. ¿Quién fue el que propuso el modelo formal del Perceptrón de la siguiente figura?



- (A) Leonhard Euler en 1783.
- ☒ (B) McCulloch-Pitts en 1943.
- (C) Isaac Newton en 1700.
- (D) Ninguno de los anteriores.

13. Escribe las ecuaciones relacionadas a las RNA de forma canónica y vectorial y nombra el significado de cada miembro de la ecuación.

Canónica

$$y = g(a) = g\left(\sum_{i=0}^n w_i * x_i + w_0\right)$$

Vectorial

$$g(a) = g(w^T x)$$

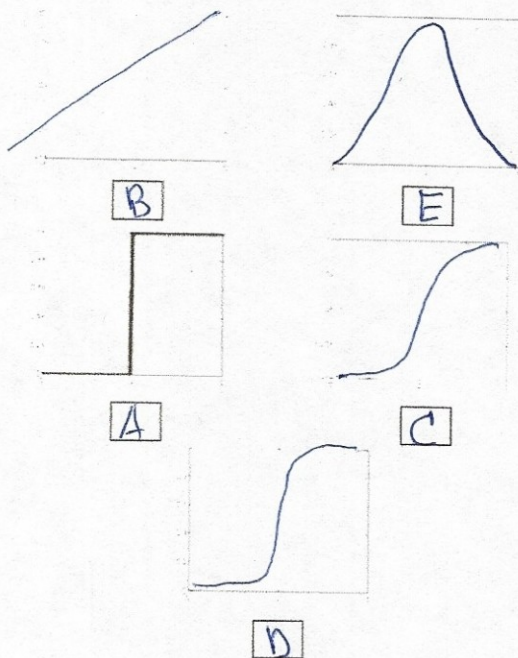
x → entrada de cada neurona
 w → peso sináptico
 w_0 → sesgo o bias
 $\sum_{i=0}^n$ → sumatoria ponderada de los elementos desde $i=0$ hasta $i=n$
 g = función de activación en ambos casos
 w^T = transpuesta del vector de valores de los pesos

14. ¿Qué es una función de activación en el contexto de las RNA?

Es una función que normaliza dentro de un rango de 0 y 1 un resultado obtenido, al evaluar valores obtenidos en una suma ponderada, se obtiene un valor correspondiente al rango y con una forma definida.

15. Relaciona el nombre correcto de las siguientes gráficas de funciones de activación

- (A) Función Escalón.
- (B) Función Lineal.
- (C) Función Tangente Hiperbólica.
- (D) Función Sigmoide.
- (E) Función Gaussiana.



16. Detra de los diversos tipos de RNA cuales son los más comunes y estudiados.

- (A) Feed Forward Neuronal Network. Support Vector Machines. Advanced Convolutional Neural Network
- (B) Convolutional Neural Network. Restricted Boltzmann Machine. Autoencoders
- (C) Recurrent Neuronal Network. Convolutional Neural Network. Restricted Boltzmann Machine
- ☒ (D) Feed Forward Neuronal Network. Recurrent Neuronal Network. Convolutional Neural Network

17. Dentro del análisis de las RNA. ¿Cuántos tipos de RNA existen?

- (A) Se reducen a 3 (*Perceptrón. Biológica. Artificial*)
- (B) Se reducen a 1 (*Artificial*)
- ☒ (C) Se reducen a 2 (*De una Capa. Multicapa*)
- (D) Se reducen a 2 (*Feed Forward Neuronal Network. Recurrent Neuronal Network*)

18. Dentro de los casos de Usos más comunes de las RNA cual es la que cumple la siguiente descripción:

"el flujo de información de las entradas a las salidas es exclusivamente hacia delante, extendiéndose por capas múltiples de unidades, pero no hay ninguna conexión de realimentación."

- (A) Recurrent Neuronal Network
☒ (B) Feed Forward Neuronal Network
 (C) Convolutional Neural Network
 (D) Support Vector Machines
19. Una Red Recurrente contienen conexiones de realimentación, lo que puede derivarse en un proceso de evolución hacia un estado estable en el que no haya cambios en el estado de activación de las neuronas.
- ☒ (A) Verdadero (B) Falso
20. Existen 2 tipos de aprendizajes en las redes neuronales artificiales, dentro de los cuales existen diversidad de algoritmos comunes y no comunes para una aplicación específica. ¿Cuáles son?.

Aprendizaje supervisado y no supervisado

21. Dentro del Proceso de Aprendizaje de las RNA

(a) ¿Cuál sería una breve justificación teórica de su funcionamiento?

La red neuronal artificial recibe múltiples entradas con variedad de formas de cuyo procesamiento se realiza una evaluación conforme a los resultados esperados. El error generado durante la evaluación de las salidas propicia una función que permitirá a la red neuronal ajustar los parámetros. De modo que el error se aproxime a 0 en las próximas iteraciones.

(b) Sabiendo que el Aprendizaje Supervisado se parte de una serie de observaciones o entradas y unas salidas deseadas que la red debería obtener, y el objetivo es aprender la correspondencia entre ambas, considere la siguiente ecuación

$$X = \{x^n, t^n\}_{n=1}^N$$

Define los términos x, t, N . Donde:

$n \rightarrow$ número de la neurona actual $x \rightarrow$ todas las entradas
 $t \rightarrow$ número de salidas totales
 $N \rightarrow$ todas las neuronas del procesamiento

- (c) De acuerdo al inciso b) como se podría escribir una función que dependan de las variables x_i , t_i y θ_i (Donde θ_i representa el sesgo de la RNA).

$$y = f(x_i, w_i, \theta_i)$$

22. Dentro de la Propagación del Error en el aprendizaje.

- (a) Definición: es conocer el valor de la salida por medio de una realimentación del sistema de RNA, y esto se logra por medio de funciones estadísticas que nos ayudan a conocer el tamaño del error y poder modificar los pesos de las redes y por otro lado también los valores de los umbrales si es necesario para una mejor respuesta al aprendizaje de nuestra aplicación. La definición es:

☒ (A) Verdadera ☐ (B) Falsa

- (b) ¿Cuáles son las funciones de error más conocidas para el análisis de un perceptrón?

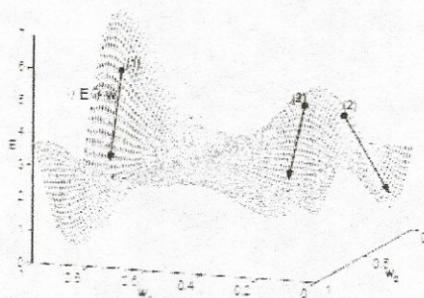
El error cuadrático medio
Mínimos cuadrados

- (c) De acuerdo a la ecuación mostrada, ¿Cuál es el error que esta representando matemáticamente?

$$E = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (y^n - t^n)^2$$

Error cuadrático medio

- (d) Observe la siguiente gráfica



La anterior gráfica es el comportamiento del aprendizaje supervisado de una Red neuronal multicapa, por motivos de demostración matemática no importará de donde se obtuvo la información o si se procesó anteriormente. A la gráfica comportamiento se le aplicara una función de error para poder encontrar un mínimo local de la función, la función es la siguiente:

$$E^n = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^C (c_n^k)^2$$

¿Qué nombre se le da al resultado del proceso de encontrar el mínimo local ? y que se obtiene la siguiente ecuación.

$$\delta_k = \frac{\partial E}{\partial e_k} \frac{\partial e_k}{\partial y_k} \frac{\partial y_k}{\partial a_k} = -e_k \tilde{y}'(a_k)$$

- (A) Decenso del Gradiente
- (B) Derivadas direccionales
- (C) Multiplicadores de Lagrange
- ☒ (D) El gradiente local