T.P. 04

INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2021

Tema: REDES NEURONALES ARTIFICIALES - INTRO | **10/may/2021**

Grupo: Integran:

Profesor Mg. Ing. Sergio L. Martínez – Aux. Ing. Miguel A. Azar

LA COPIA TOTAL O PARCIAL DE CUALQUIERA DE LOS PROBLEMAS INVALIDA AL TP DE ORIGEN Y AL TP DE DESTINO, QUEDANDO AMBOS DESAPROBADOS.

1. Análisis de funciones sigmoides

a) Trazar las diferentes variantes de las funciones sigmoides que se indican, y realizar un análisis básico:

a1) Función logística

$$S = \frac{2}{1 + e^{-x}} - 1$$

a2) Función tangente hiperbólica

$$S = \tanh(x)$$

a3) Función algebraica

$$S = \frac{x}{\sqrt{1 + x^2}}$$

i) Para cada curva, determinar qué valor alcanza la variable *x*, para que la curva ingrese a la franja del 1% del valor máximo en ambos niveles. Este valor de *x* representaría lo que se conoce como *intervalo de establecimiento*.

ii) Para cada curva, determinar qué valor alcanza la variable *x*, para que la curva llegue al 80% de su altura, en ambos niveles. Este valor de *x* representaría lo que se conoce como *velocidad de crecimiento*.

iii) Emitir conclusiones al respecto.

2. Análisis de funciones de base radial

a) Trazar las diferentes variantes de las funciones de base radial que se indican, y realizar un análisis básico:

a1) Función gaussiana

$$RBF1 = e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

$-10 \leq x \leq 10 \; ; \; \sigma = 1$

a2) Función inversa cuadrática

$$RBF2 = \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + x^2}$$

$-10 \leq x \leq 10 \; ; \; \sigma = 1$

a3) Función inversa multicuadrática

$$RBF3 = \frac{\sigma^2}{\sqrt{\sigma^2 + x^2}}$$

$-10 \leq x \leq 10 \; ; \; \sigma = 1$

i) Para cada curva, determinar qué valor alcanza la variable *x*, para que la curva ingrese a la franja del 1% del valor máximo en ambas direcciones de abscisas. Este valor de *x* representaría lo que se conoce como *intervalo de establecimiento*.

ii) Para cada curva, calcular y graficar (sobre los mismos ejes), cómo varía al área de la base (considerada circular y en el punto de ingreso al 1% de la asíntota), respecto de la variación de σ. Esta variación sería indicativa del poder de cobertura de la campana, respecto del coeficiente de apertura. Para comparación se puede considerar que σ varía en 0.5; 1; 1.5; 2; 2.5; 3.

iii) Emitir conclusiones al respecto.

3. Perceptrón de tres entradas

Se sabe que un perceptrón de 2 entradas es incapaz de resolver una función XOR, lo que se verifica fácilmente sobre un sistema de ejes bidimensional.

a) Comprobar sobre un sistema de ejes tridimensional, si un perceptrón de 3 entradas podría resolver la función XOR: $F = A \oplus B \oplus C$.

b) En caso negativo, asociar dos o más perceptrones para resolver tal función. Orientación: considerar la reformulación de la función con los operadores lógicos primarios.

c) Comprobar el resultado mediante un script de Matlab.

d) Emitir conclusiones sobre el sistema creado.

4. Red ADALINE de dos entradas

a) Sobre una planilla de cálculo tipo Excel, implementar una red neuronal ADALINE de dos entradas, que pueda aproximar la función $\boldsymbol{z = (x + y)^2}$ en el intervalo $-5 \leq (x,y) \leq 5$, trabajando con números enteros exclusivamente. Intentar alcanzar un error de aproximación menor a 10^{-2}.

b) Plantear el proceso de aprendizaje sobre la planilla de cálculo, utilizando la capacidad de cálculo recursivo que tiene tal planilla.

c) Emitir conclusiones sobre la implementación de la RNA y el proceso de aprendizaje.

5. Perceptrón sobre Matlab-Simulink

a) Considerando que se ha resuelto el problema 2, implementar en Simulink, en forma manual, interconectando bloques, el conjunto perceptrón que se haya desarrollado.

b) Matlab dispone de una función especial para crear bloques Simulink de redes neuronales, llamada ***gensim()***. Mediante esta función, implementar nuevamente el conjunto perceptrón desarrollado en el problema 2 y comparar los resultados.

c) Emitir conclusiones al respecto.