APRENDIZAJE ESTADÍSTICO

Boletín 4: Redes Neuronales

**ANDRÉS CAMPOS CUIÑA**

**FECHA DE ENTREGA: 01/12/2021**

ÍNDICE

[1 Ejercicio 1 1](#_Toc89251877)

[2 Ejercicio 2 3](#_Toc89251878)

[3 Ejercicio 3 15](#_Toc89251879)

# Ejercicio 1

**Se tiene una red neuronal con una capa oculta, s\_l={2, 3, 1}, W(1)= (‐2, 1; 1, ‐1; 3, ‐1), W(2)= (2, 3, 1), b(1)= (0; ‐1; 1), y b(2)= (0). La red utiliza la función de activación sigmoide en todas las neuronas salvo la de salida, cuya función de activación es la identidad. Además, la función de coste es el error cuadrático. Dado el ejemplo (1, 1, 1):**

**1. Calcula zi(l) y ai(l) para todas las neuronas.**

a1 = [[1.]

[1.]]

z2 = [[-1.]

[-1.]

[ 3.]]

a2 = [[0.26894142]

[0.26894142]

[0.95257413]]

a3 = [[2.29728123]]

z3 = [[2.29728123]]

**2. Usando el algoritmo de retro‐propagación del error, calcula delta\_i^(l) para todas las neuronas.**

delta3 = [[1.29728123]]

delta2 = [[0.51012194]

[0.76518291]

[0.05860683]]

**3. Usando el algoritmo de retro‐propagación del error, determina los valores finales de cada peso (Wij(l)) y bias (bi(l)) de la red neuronal tras finalizar la primera iteración del algoritmo, asumiendo un valor de lambda=1, y una tasa de aprendizaje alpha=0,5.**

W1 = [[-1.25506097 0.24493903]

[ 0.11740854 -0.88259146]

[ 1.47069658 -0.52930342]]

b1 = [[-0.25506097]

[-1.38259146]

[ 0.97069658]]

W2 = [[ 0.82555367 1.32555367 -0.11787827]]

b2 = [[-0.64864062]]

# Ejercicio 2

**Realiza la experimentación con MLPClassifier usando los valores por defecto de los parámetros, excepto para activation='tanh' y solver='lbfgs', y max\_iter=2000.**

**Muestra las gráficas del error de entrenamiento con validación cruzada (5‐CV) frente al valor de los hiper‐parámetros, y justifica la elección de los valores más apropiados. Para cada combinación de valor del número de capas ocultas y parámetro de regularización se debe generar una gráfica donde se represente en el eje horizontal el número de neuronas en la capa oculta.**

**Dibujo de un pizarrón blanco

Descripción generada automáticamente con confianza baja**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Un dibujo de un pizarrón blanco

Descripción generada automáticamente con confianza baja**

**Un dibujo de un pizarrón blanco

Descripción generada automáticamente con confianza baja**

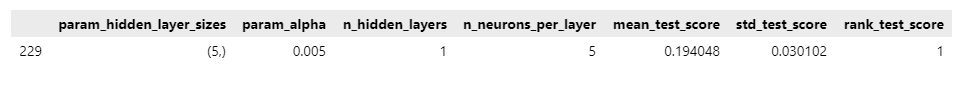
**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

**Menor error de validación cruzada, su desviación estándar y el valor del hiper‐parámetro para el que se consigue:**

****

**Muestra la gráfica del error de test frente al valor de los hiper‐parámetros (siguiendo el mismo esquema que en el apartado anterior), y valora si la gráfica del error de entrenamiento con validación cruzada ha hecho una buena estimación del error de test.**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Gráfico de líneas

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

**El menor error de test y el valor del hiper‐parámetro para el que se consigue:**

****

**El error de test para el valor del hiper‐parámetro seleccionado por la validación cruzada:**

0.21999999999999997

# Ejercicio 3

**Realiza la experimentación con \*MLPRegressor\* usando los valores por defecto de los parámetros, excepto para activation='tanh' y solver='lbfgs', y max\_iter=2000.**

**Muestra las gráficas del error de entrenamiento con validación cruzada (5‐CV) frente al valor de los hiper‐parámetros, y justifica la elección de los valores más apropiados. Para cada combinación de valor del número de capas ocultas y parámetro de regularización se debe generar una gráfica donde se represente en el eje horizontal el número de neuronas en la capa oculta.**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Menor error de validación cruzada, su desviación estándar y el valor del hiper‐parámetro para el que se consigue:**

**Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente**

**Muestra la gráfica del error de test frente al valor de los hiper‐parámetros (siguiendo el mismo esquema que en el apartado anterior), y valora si la gráfica del error de entrenamiento con validación cruzada ha hecho una buena estimación del error de test.**

**Interfaz de usuario gráfica, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Interfaz de usuario gráfica, Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente**

**El menor error de test y el valor del hiper‐parámetro para el que se consigue:**

Texto

Descripción generada automáticamente con confianza baja

**El error de test para el valor del hiper‐parámetro seleccionado por la validación cruzada:**

0.515357834076244