

**Comenzado el** Friday, 7 de October de 2022, 19:35

**Estado** Finalizado

**Finalizado en** Friday, 7 de October de 2022, 22:16

**Tiempo  
empleado** 2 horas 40 minutos

**Calificación** 8,68 de 10,00 (87%)

Pregunta **1**

Correcta

Se puntúa 0,60  
sobre 0,60

### Pregunta 1

Dada la función  $f(x,y)$  del ejercicio 1 de la Práctica 3, si a partir de la ubicación  $(x=-0.5, y=0.75)$  se desea utilizar el 10% ( $\alpha=0.1$ ) del vector gradiente para modificar los valores de  $x$  y de  $y$  de manera que la función, al ser evaluada en dichos valores, sea mayor a  $f(-0.5, 0.75)$ . Indique cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas una vez realizado dicho movimiento:

Seleccione una o más de una:

- ☒ a. El valor de  $x$  en la nueva ubicación es mayor que  $-0.5$  ✓
- ☐ b. El valor de  $x$  en la nueva ubicación es menor que  $-0.5$
- ☐ c. El valor de  $y$  en la nueva ubicación es mayor que  $0.75$
- ☒ d. El valor de  $y$  en la nueva ubicación es menor que  $0.75$  ✓
- ☒ e. El valor de  $f(x,y)$  en la nueva ubicación es mayor a  $f(-0.5, 0.75)$  ✓
- ☐ f. El valor de  $f(x,y)$  en la nueva ubicación es menor a  $f(-0.5, 0.75)$

#### Respuesta correcta

$f(-0.50, 0.75) = 2.086957$ . El vector gradiente es ( $\text{grad}_x = 2.178$ ,  $\text{grad}_y = -2.178$ ). Esto indica que si lo que se busca es maximizar la función deberá incrementarse el valor de  $x$  y disminuir el de  $y$ . El valor de la función en el nuevo punto ( $x = -0.5 + 0.1 * 2.178 = -0.2822$ ;  $y = 0.75 + 0.1 * (-2.178) = 0.5322$ ) es  $f(x,y) = 3.323177$ . Luego, el valor de  $x$  en la nueva ubicación será mayor que  $-0.5$ , el valor de  $y$  en la nueva ubicación será menor que  $0.75$  y el valor de  $f(x,y)$  en la nueva ubicación será mayor que  $f(-0.5, 0.75)$ .

Las respuestas correctas son: El valor de  $x$  en la nueva ubicación es mayor que  $-0.5$ , El valor de  $y$  en la nueva ubicación es menor que  $0.75$ , El valor de  $f(x,y)$  en la nueva ubicación es mayor a  $f(-0.5, 0.75)$

Información

### Pregunta 2

**Indique el valor de verdad de las siguientes afirmaciones si se desea hallar el mínimo de la función del ejercicio 2.b) de la Práctica 3 utilizando el descenso de gradiente estocástico**

Pregunta **2**

Incorrecta

Se puntúa 0,00  
sobre 0,30

**2.A)** Es preciso disponer de un conjunto de pares de valores  $(x,y)$  y conocer para cada uno de ellos el valor de  $f(x,y)$ .

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ❌

VERDADERO. El descenso de gradiente en machine learning se realiza a partir de un conjunto de observaciones de la función. Es importante que sean representativas de dicha función si es que se quiere obtener un valor del óptimo similar al de la función original.

La respuesta correcta es 'Verdadero'

Pregunta **3**

Correcta

Se puntúa 0,30  
sobre 0,30

**2.B)** La función a minimizar es el error cuadrático medio (ECM) calculado sobre todos los ejemplos, es decir que ECM es una suma de N diferencias elevadas al cuadrado dividida por N, siendo N la cantidad total de ejemplos.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✔️

FALSO. El descenso de gradiente estocástico sólo utiliza el error en el ejemplo actual para corregir los valores de los pesos en cada iteración.

La respuesta correcta es 'Falso'

Pregunta **4**

Incorrecta

Se puntúa 0,00  
sobre 0,30

**2.C)** La función a minimizar es  $f(x,y)$  y se utiliza el gradiente formado por las derivadas parciales de  $f(x,y)$ , como se indican en el enunciado del ejercicio 2.b) de la práctica 3, para decidir la dirección de cambio.

Seleccione una:

- ☒ Verdadero ❌
- ☐ Falso

FALSO. Usar todos los ejemplos disponibles simultáneamente es lo que se conoce como descenso de gradiente en modo batch o simplemente descenso de gradiente

La respuesta correcta es 'Falso'

## Pregunta 5

Correcta

Se puntúa 0,75  
sobre 0,75

## Pregunta 3

En referencia a la función  $V(r,h)$  del ejercicio 2.a), utilizando en todos los casos  $\text{MAX\_ITE} = 100$ , una cota de  $10\text{e-}06$  para el valor absoluto de la diferencia de dos valores consecutivos de la función y un valor del factor alfa de 0.05 indique cuál de las siguientes configuraciones logra encontrar la ubicación más cercana al mínimo, es decir, donde  $V(r,h)$  vale aproximadamente 0 (cero) en la menor cantidad de iteraciones.

Seleccione una:

- ☒ a. Punto de inicio: (r=3,h=7) ✓
- ☐ b. Punto de inicio: (r=1.5,h=1.5)
- ☐ c. Punto de inicio: (r=5,h=5)

Respuesta correcta

Rta: Comenzando en (x=3, y=7) se requieren 8 iteraciones para alcanzar un valor de la función  $V(h,r) = 0.000001$ . Comenzando en (x=5, y=5) se utilizan 19 iteraciones y se llega a  $V(h,r) = 0.000006$  y comenzando en (x=1.5, y= 1.5) se requieren 47 iteraciones para llegar a  $V(h,r) = 0.000031$

La respuesta correcta es: Punto de inicio: (r=3,h=7)

## Pregunta 6

Correcta

Se puntúa 0,75  
sobre 0,75

## Pregunta 4

En referencia a la función  $f(x,y)$  del ejercicio 2.b), utilizando en todos los casos  $\text{MAX\_ITE} = 100$  y una cota de  $10\text{e-}06$ , indique cuál de las siguientes configuraciones ofrece el peor resultado, es decir que finaliza en la ubicación más lejana al mínimo de la función  $f(x,y)$ :

Seleccione una:

- ☐ a. Punto de inicio: (x=1.5,y=1.5) ; alfa = 0.5
- ☒ b. Punto de inicio: (x=0.5,y=-0.5) ; alfa = 0.001 ✓
- ☐ c. Punto de inicio: (x=-2.0,y=2.0) ; alfa = 0.05

Respuesta correcta

Rta: La configuración que termina más lejos del mínimo es (x=0.5, y=-0.5) con alfa=0.001, realiza 100 iteraciones y llega a (x=0.36343, y=-0.36343) donde  $z = -2.373123$

La configuración (x=1.5, y=1.5) con alfa=0.5, luego de 18 iteraciones llega a (x=0.33522; y=0.33522) donde la función vale  $z = -2.449492$ .

La configuración (x=-2.0, y=2.0) con alfa=0.050, realiza 100 iteraciones y llega a (x=-0.00362, y=0.00362) donde  $z = -2.999921$

La respuesta correcta es: Punto de inicio: (x=0.5,y=-0.5) ; alfa = 0.001

## Pregunta 7

Correcta

Se puntúa 1,00  
sobre 1,00

## Pregunta 5

En referencia al ejercicio 4 de la práctica 3 donde se pedía hallar los valores de  $k$  y  $j$  que minimizan la siguiente ecuación correspondiente al precio de una vivienda en miles de dólares

$$P(j,k) = k^2 - 2jk + 2j^2 + 18j - 20k + 201$$

utilizando en todos los casos  $MAX\_ITE = 100$  y una cota de  $10e-05$  para el valor absoluto de la diferencia de dos valores consecutivos de la función, indique cuál de las siguientes configuraciones ofrece el mejor resultado, es decir que encuentra los valores de  $k$  y  $j$  más cercanos a la ubicación del verdadero mínimo de  $P(j,k)$ .

Seleccione una:

- ☐ a. Punto de inicio: ( $k=5, j=2$ ) ;  $\alpha = 0.05$
- ☐ b. Punto de inicio: ( $k=16, j=78$ ) ;  $\alpha = 0.2$
- ☒ c. Punto de inicio: ( $k=150, j=-4$ ) ;  $\alpha = 0.3$  ✓

Respuesta correcta

Rta: El mínimo de la función es 100 y se encuentra en ( $k=11, j=1$ ). La mejor configuración es ( $k=150, j=-4$ ) con  $\alpha=0.300$  que realiza 34 iteraciones y llega a ( $k=11.01410, j=1.00871$ ) donde  $P(j,k)=100.000105$

Comenzando en ( $k=16, j=78$ ) con  $\alpha=0.200$ , realiza 45 iteraciones y llega a ( $k=11.02188, j=1.01352$ ) donde  $P(j,k)=100.000253$

Finalmente, comenzando en ( $k=5, j=2$ ) con  $\alpha=0.050$  realiza 100 iteraciones y llega a ( $k=10.92074, j=0.95101$ ) donde  $P(j,k)=100.003316$

La respuesta correcta es: Punto de inicio: ( $k=150, j=-4$ ) ;  $\alpha = 0.3$

## Pregunta 8

Correcta

Se puntúa 0,15  
sobre 0,15

## Pregunta 6

**6.A)** En referencia al ejercicio 5 de la práctica 3, marque la opción correcta:

Seleccione una:

- ☐ a. Las variables "Matemática" y "Física" poseen una correlación lineal débil.
- ☐ b. Las variables "Matemática" y "Física" no poseen ninguna relación lineal
- ☒ c. Las variables "Matemática" y "Física" poseen una correlación lineal fuerte. ✓

Respuesta correcta

El valor del coeficiente de correlación lineal entre estas dos variables es 0.935507; por ser mayor o igual a 0.8 decimos que la correlación lineal es fuerte.

La respuesta correcta es: Las variables "Matemática" y "Física" poseen una correlación lineal fuerte.

Pregunta 9

Correcta

Se puntúa 0,75  
sobre 0,75

6.B) En referencia al ejercicio 5 de la práctica 3, se realizaron 3 entrenamientos independientes utilizando los 12 ejemplos de la tabla y se obtuvieron los siguientes combinadores lineales

**W = 1.12707526 b=-1.26076415**

**W = 1.09378622 b=-0.92788493**

**W = 1.01889616 b=-0.17900952**

Utilice el combinador que mejor predice los 12 ejemplos de la tabla (el de menor ECM) para predecir la calificación que obtendrá en Física un alumno que obtuvo un 9 en el examen de matemáticas.

En base al resultado obtenido, complete la siguiente oración con la opción correcta:

**"Si un alumno obtiene un 9 en Matemática obtendrá una calificación en Física ..."**

Seleccione una:

- ☒ a. entre 8.85 y 8.90 puntos. ✓
- ☐ b. entre 8.91 y 8.95 puntos.
- ☐ c. entre 8.96 y 9 puntos.

Respuesta correcta

Rta: Los errores de los combinadores lineales fueron

**W = 1.12707526 b=-1.26076415 error=1.20309**

**W = 1.09378622 b=-0.92788493 error=1.30475**

**W = 1.01889616 b=-0.17900952 error=1.71167**

Utilizando el de menor error, el alumno que obtuvo 9 en matemáticas se sacará un **8.88291** en Física

La respuesta correcta es: entre 8.85 y 8.90 puntos.

Información

## Pregunta 7

**En el ejercicio 8 de la práctica 3, se entrenaron dos combinadores lineales diferentes según lo indicado en los incisos a) y b), utilizando los siguientes parámetros:  $\alpha=0.1$ ,  $MAX\_ITE=500$  y  $CotaError=10e-20$ .**

**Indique el valor de verdad de cada una de las siguientes afirmaciones:**

---

Pregunta 10

Correcta

Se puntúa 0,20  
sobre 0,20

7.A) Si se omite el bias, el combinador lineal no resuelve el problema.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✓

FALSO. La respuesta esperada es exactamente una combinación lineal de la entrada por lo que el bias no es necesario.

La respuesta correcta es 'Falso'

Pregunta 11

Correcta

Se puntúa 0,20  
sobre 0,20

7.B) Si se omite el bias, el combinador aprende los pesos correctos en una menor cantidad de iteraciones.

Seleccione una:

- ☒ Verdadero ✓
- ☐ Falso

VERDADERO. En este caso, no es necesario el bias. Si no se incluye el arco, la neurona no tendrá que aprender a asignarle el valor 0 y por lo tanto requerirá menos iteraciones.

La respuesta correcta es 'Verdadero'

Pregunta 12

Correcta

Se puntúa 0,20  
sobre 0,20

7.C) Si se utiliza el bias, el resultado del combinador no es correcto.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✓

FALSO. Si se incluye el bias, le asignará un valor muy cercano a cero para ignorar esa entrada.

La respuesta correcta es 'Falso'

Información

## Pregunta 8

**En el ejercicio 9 de la práctica 3, utilizando los atributos numéricos de los 205 ejemplos del archivo AUTOS.CSV se entrenó un combinador lineal para predecir el valor del atributo PRICE en función del resto de los atributos. Indique el valor de verdad de las siguientes afirmaciones:**

Pregunta 13

Incorrecta

Se puntúa 0,00  
sobre 0,30

8.A) Aunque puede realizarse el entrenamiento con atributos que posean valores faltantes, se prefirió completar cada uno con su valor promedio correspondiente ya que, de lo contrario, hubieran quedado menos de 160 ejemplos.

Seleccione una:

- ☒ Verdadero ✗
- ☐ Falso

FALSO. El motivo de la transformación no es el correcto. Las RN no pueden operar con datos faltantes.

La respuesta correcta es 'Falso'

Pregunta 14

Correcta

Se puntúa 0,30  
sobre 0,30

8.B) Luego de completar los valores faltantes, cada atributo fue normalizado linealmente entre 0 y 1 para facilitar la interpretación de los resultados. Este paso no es obligatorio pero permite a que sea el signo y la escala de cada valor del vector de pesos el que defina la contribución de cada atributo en la predicción del valor del atributo PRICE.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✓

FALSO. La normalización es obligatoria para que no de overflow. Si no se normalizan los atributos, el módulo del gradiente toma valores muy grandes.

La respuesta correcta es 'Falso'

Pregunta **15**

Correcta

Se puntúa 0,70  
sobre 0,70

## Pregunta 9

En el ejercicio 9 de la práctica 3, utilizando los atributos numéricos de los 205 ejemplos del archivo Autos.csv, se entrenó un combinador lineal para predecir el valor del atributo PRICE en función del resto de los atributos. Para identificar la incidencia de cada atributo en la predicción del precio, luego de completar los valores faltantes con el promedio y de normalizar los atributos linealmente entre 0 y 1, se realizaron 50 entrenamientos independientes. Promediando los 50 vectores de pesos  $W$  se identificaron algunos atributos cuyo incremento disminuye el valor del precio.

Indique cuáles de los siguientes atributos disminuyen el precio al incrementar su valor:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. width
- ☐ b. horsepower
- ☒ c. stroke ✓
- ☐ d. engine-size
- ☒ e. city-mpg ✓

Respuesta correcta

Las respuestas correctas son: stroke, city-mpg

Información

## Pregunta 10

**Indique el valor de verdad de las siguientes afirmaciones referidas a Redes Neuronales formadas por una única neurona**

**10.A)** Una neurona no lineal con función de transferencia sigmoide resuelve el mismo tipo de problemas que un combinador lineal.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✓

La respuesta correcta es 'Falso'

Pregunta **17**

Correcta

Se puntúa 0,25  
sobre 0,25

**10.B)** Una neurona no lineal con función de transferencia sigmoide resuelve el mismo tipo de problema que un perceptrón.

Seleccione una:

- ☒ Verdadero ✓
- ☐ Falso

La respuesta correcta es 'Verdadero'

Pregunta **18**

Correcta

Se puntúa 0,25  
sobre 0,25

**10.C)** Puede utilizarse una neurona no lineal con función de activación sigmoide para resolver cualquier problema de clasificación de dos clases.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✓

La respuesta correcta es 'Falso'

Pregunta **19**

Correcta

Se puntúa 0,25  
sobre 0,25

**10.D)** Una neurona no lineal con función de transferencia sigmoide entre 0 y 1 resuelve el mismo tipo de problemas que una neurona no lineal con función de transferencia tanh entre -1 y 1.

Seleccione una:

- ☒ Verdadero ✓
- ☐ Falso

La respuesta correcta es 'Verdadero'

Pregunta **20**

Correcta

Se puntúa 0,25  
sobre 0,25

**10.E)** Puede utilizarse un combinador lineal para resolver cualquier problema de clasificación de dos clases.

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✓

La respuesta correcta es 'Falso'

Información

## Pregunta 11

Se entrenó una neurona no lineal con función de transferencia sigmoide entre -1 y 1 (tanh) para clasificar los 16 ejemplos del archivo Frutas\_train.csv. Los ejemplos de entrenamiento fueron normalizados restándoles la media y dividiendo por el desvío muestral correspondientes.

Al finalizar el entrenamiento, se obtuvo una neurona no lineal con los siguientes pesos:

**$W(\text{diámetro}) = 2.3944$ ,  $W(\text{color}) = -2.3891$  y  $b = -0.06368$ .**

Cabe aclarar que la neurona obtenida clasifica correctamente los 16 ejemplos de entrenamiento si se considera a las salidas mayor que cero como 1 y a las menores o iguales a cero como -1.



## Pregunta 21

Correcta

Se puntúa 0,40  
sobre 0,40

**11.A)** Indique cuántos ejemplos de entrenamiento resultarían clasificados como "indefinido" si se considera a las salidas mayores o iguales que 0.8 como 1, a las menores o iguales que -0.8 como -1 y a las comprendidas en (-0.8, 0.8) como indefinidas.

Seleccione una:

- ☐ a. 2
- ☐ b. 4
- ☒ c. 5 ✓
- ☐ d. 7
- ☐ e. 9

Respuesta correcta

Rta: Son 5 (cinco).

Las entradas netas de cada ejemplo son

$$\text{netas} = \begin{bmatrix} -5.54 & 3.86 & -4.84 & 6.37 & -5.87 & 5.47 & -0.44 & 0.28 & -0.33 & 1.12 & -0.22 & 0.2 & -1.23 & 1.74 & -4.99 & 3.41 \end{bmatrix}$$

Aplicando la función tanh se obtiene

$$y_{\text{hat}} = \begin{bmatrix} -0.99997 & 0.99911 & -0.99987 & 0.99999 & -0.99998 & 0.99996 & -0.41527 & 0.27572 & -0.31992 & 0.80703 & -0.21761 & 0.19406 & -0.84244 & 0.94034 & -0.99991 & 0.99783 \end{bmatrix}$$

Luego, si se aplican los umbrales sólo a los valores mayores o iguales a 0.8 y menores o iguales a -0.8 se obtiene

$$y = \begin{bmatrix} -1. & 1. & -1. & 1. & -1. & 1. & -0.41527 & 0.27572 & -0.31992 & 1. & -0.21761 & 0.19406 & -1. & 1. & -1. & 1. \end{bmatrix}$$
La salida esperada era  $T = [-1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1 \ -1 \ 1]$ . Luego, hay 5 ejemplos clasificados como "indefinidos"

La respuesta correcta es: 5

## Pregunta 22

Correcta

Se puntúa 0,40  
sobre 0,40

**11.B)** Considerando a las salidas mayores o iguales que 0.8 como 1, a las menores o iguales que -0.8 como -1 y a las comprendidas en (-0.8, 0.8) como indefinidas, ¿cuál sería la respuesta de la neurona no lineal si se la usa para clasificar una fruta con 12 cm de diámetro y una intensidad de color de 150?

Seleccione una:

- ☒ a. Naranja ✓
- ☐ b. Melón
- ☐ c. Indefinido

Respuesta correcta

Rta: La media del atributo DIAMETRO calculado sobre los 16 ejemplos de entrenamiento es 18.625 y la media de COLOR es 139. Los desvíos de DIAMETRO y COLOR son 5.73230974 y 77.74557865 respectivamente. Luego, al normalizar el ejemplo dado los valores son PERIMETRO= -1.15572959 y DIAMETRO= 0.14148715. La entrada neta=-3.16899 y  $\tanh(\text{neta})=-0.99647$ . Es decir que la neurona responde un valor cercano a -1. Haciendo el mismo razonamiento sobre los ejemplos de entrenamiento puede saberse que la NARANJAS han sido asociadas al valor -1 y los MELONES a 1 por lo tanto, la neurona no lineal clasificará este ejemplo como NARANJA.

La respuesta correcta es: Naranja

## Pregunta 23

Incorrecta

Se puntúa -0,02  
sobre 0,40

11.C) Considerando a las salidas mayores o iguales que 0.8 como 1, a las menores o iguales que -0.8 como -1 y a las comprendidas en (-0.8, 0.8) como indefinidas, ¿cuál sería la respuesta de la neurona no lineal si se la usa para clasificar una fruta con 17 cm de diámetro y una intensidad de color de 90?

Seleccione una:

- ☐ a. Indefinido
- ☒ b. Melón ✖
- ☐ c. Naranja

Respuesta incorrecta.

Rta: La media del atributo DIAMETRO calculado sobre los 16 ejemplos de entrenamiento es 18.625 y la media de COLOR es 139. Los desvíos de DIAMETRO y COLOR son 5.73230974 y 77.74557865 respectivamente. Luego, al normalizar el ejemplo dado los valores son PERIMETRO= -0.28348084 y DIAMETRO= -0.63026092. La entrada neta= 0.76331 y  $\tanh(\text{neta}) = -0.64302$ . Es decir que la neurona responde un valor positivo pero no superior a 0.8 por lo que debería considerarse INDEFINIDO. Nótese que si el umbral para convertir la predicción en bipolar fuese 0, la neurona hubiera predicho 1, es decir MELON. Esto último surge de observar los ejemplos de entrenamiento para los que puede afirmarse que la neurona responde positivamente cuando se trata de un MELON.

La respuesta correcta es: Indefinido

## Pregunta 24

Correcta

Se puntúa 0,75  
sobre 0,75

## Pregunta 12

Indique el valor de verdad de la siguiente afirmación

"En el ejercicio 12 de la práctica 3, todas las configuraciones obtienen un accuracy superior al 97% tanto en los datos de entrenamiento como en los de testeo"

Seleccione una:

- ☐ Verdadero
- ☒ Falso ✔

FALSO. Esto sólo se cumple para los datos de entrenamiento, con los datos de testeo la tasa de acierto (accuracy), en algunos casos, es superior al 91% (93% en promedio)

La respuesta correcta es 'Falso'

[◀ Cuestionario 2 - Perceptrón](#)[Cuestionario 4 - Multiperceptrón con  
entrenamiento backpropagation ▶](#)