



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias

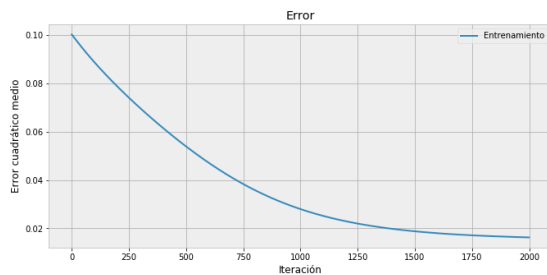
Redes Neuronales

Examen 02

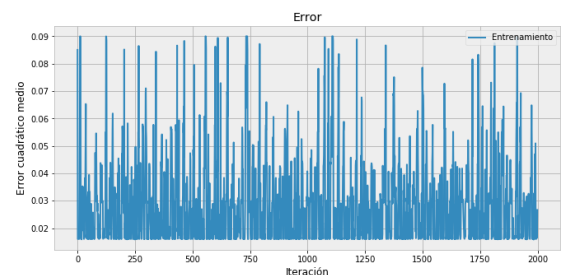
Carlos Emilio Castañón Maldonado



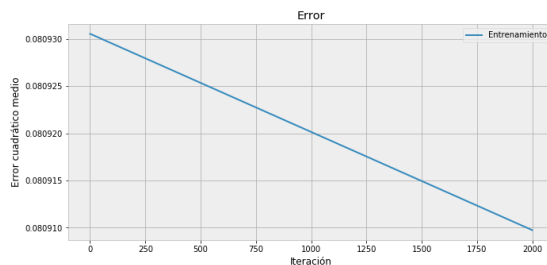
- 1 Para cada una de las imágenes siguientes, indique si el valor de alfa es; muy grande, chico o adecuado



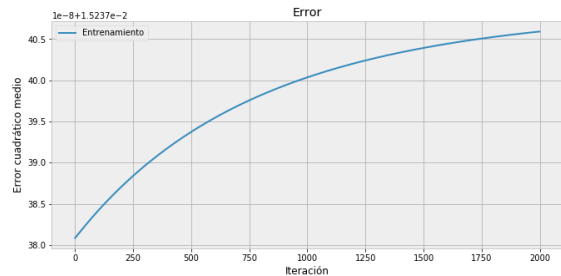
> Adecuado



> Grande



> Chico



> Grande

- 2 Indique la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes.

| | Verdadero | Falso |
|--|-----------|-------|
| La calidad de la estimación del algoritmo de perturbaciones alrededor de cada peso depende de que la función no tenga máximos, mínimos o discontinuidades en una vecindad ϵ alrededor del punto de interés, donde ϵ es el tamaño de la perturbación. | ★ | |
| El algoritmo de propagación hacia atrás nos obliga a usar descenso por el gradiente. | | ★ |
| El algoritmo de perturbaciones alrededor de cada peso se utiliza sólo por aquellos que están implementando propagación hacia atrás, para verificar que el código no tenga errores. | ★ | |
| El algoritmo de propagación hacia atrás es más pesado que perturbaciones alrededor de cada peso, por lo que resulta más lento, pero más preciso. | | ★ |
| El algoritmo de perturbaciones alrededor de cada peso requiere realizar dos pasadas de alimentación hacia adelante por cada peso, para poder estimar el gradiente. | ★ | |

3 Indica la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes.

| | Verdadero | Falso |
|--|-----------|-------|
| Valores grandes de λ favorecen hipótesis más expresivas. | | ★ |
| El espacio de hipótesis que se explora es el mismo independientemente del valor de λ | ★ | |
| Al cambiar el valor de λ el mínimo de la función J en general ya no corresponde a los parámetros que minimizan el error cometido por la red. | ★ | |
| Un valor muy pequeño de λ permite que se de un sobreajuste. | ★ | |

4 ¿Qué conjunto se utiliza para seleccionar una hipótesis concreta de entre el espacio de hipótesis donde se busca un modelo concreto?

Selecciona una con ★ :

- a) Entrenamiento ★
- b) Validación
- c) Prueba

5 ¿Qué conjunto de datos se utiliza para elegir el mejor valor de λ ?

Selecciona una con ★ :

- a) Entrenamiento
- b) Validación ★
- c) Prueba

6 Marque a continuación todas las causas por las cuales una red neuronal entrenada con descenso por el gradiente podría converger a pesos que no resuelvan satisfactoriamente el problema.

Selecciona una o mas con ★ :

- a) Se utilizó una regularización demasiado agresiva. ★
- b) La tasa de aprendizaje α es muy grande.
- c) Porque los datos en el conjunto de entrenamiento están sesgados, la red no puede generalizar a grupos de datos de interés no vistos previamente porque no ha tenido ese tipo de experiencia ★
- d) La red no es lo suficientemente expresiva. ★
- e) Porque las magnitudes de los datos son demasiado dispares y necesita normalizarlos.
- f) Fue inicializada cerca de un mínimo local cuyo valor del error es aún muy alto. ★
- g) Porque la función de error no tiene mínimos.

7 ¿Cuál es la motivación para probar la técnica de convolución en las redes neuronales?

➤ Aprovechar la técnica de la convolución para obtener características de las imágenes, compartiendo para analizar los elementos de entrada.

8 Determina la explicación correspondiente a los elementos/parámetros que definen un filtro convolucional.

- Determina la cantidad de elementos que se obtendrán fuera de la imagen. ➤ Tamaño del padding
- Determina la cantidad de elementos que se tomarán de la imagen para el filtro. ➤ Tamaño del kernel
- Determina con qué se rellenarán los espacios que no pertenezcan a la imagen. ➤ Padding
- Determina cada cuántos elementos de la matriz original se aplicará la convolución. ➤ Stride/Salto

- 9 Considerando una imagen cuadrada de (512,512) píxeles, si aplicamos un filtro convolucional con un kernel de (5,5), con dos elementos de relleno (padding), y un salto (stride) de 7 píxeles. ¿Cuántos píxeles tendrá por lado la matriz resultante? (Redondea)

Recordando que:

$$D = \frac{(W - F + 2P)}{S} + 1$$

En donde:

$$\begin{aligned} W &= 512 & F &= 5 \\ S &= 7 & P &= 2 \end{aligned}$$

Tenemos:

$$D = \frac{(512 - 5 + 2(2))}{7} + 1 = \frac{511}{7} + 1 = 73 + 1 = 74$$

∴ La matriz resultante tendrá 74 píxeles por lado.

- 10 Dadas las dos matrices siguientes, calcular todos los valores según el criterio válido de la convolución con salto de 1 $A * Filtro$.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 6 & 5 & 1 \\ 2 & 6 & 4 \end{bmatrix} \quad Filtro = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \quad Resultado = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} \\ x_{21} & x_{22} \end{bmatrix}$$

Procedemos a calcular la convolución con salto de 1:

Para x_{11} :

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 6 & 5 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = (2 \cdot 1) + (1 \cdot -1) + (6 \cdot -1) + (5 \cdot 1) = 2 - 1 - 6 + 5 = 0$$

Para x_{12} :

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 5 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = (1 \cdot 1) + (1 \cdot -1) + (5 \cdot -1) + (1 \cdot 1) = 1 - 1 - 5 + 1 = -4$$

Para x_{21} :

$$\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = (6 \cdot 1) + (5 \cdot -1) + (2 \cdot -1) + (6 \cdot 1) = 6 - 5 - 2 + 6 = 5$$

Para x_{22} :

$$\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = (5 \cdot 1) + (1 \cdot -1) + (6 \cdot -1) + (4 \cdot 1) = 5 - 1 - 6 + 4 = 2$$

Finalmente, la matriz resultante es:

$$Resultado = \begin{bmatrix} 0 & -4 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

11 Dado el problema, indique el tipo de red/técnica más recomendada.

| | |
|--|---------------------------|
| Dadas las coordenadas de los enemigos en un videojuego sencillo, decidir qué acción realizar (arriba, abajo, derecha, izquierda o disparar). | Red multicapa |
| Dada una lista de personas en una empresa, con sus puestos, aprender a identificar quienes son jefes/empleados de quién. | Codificador/Decodificador |
| Dada una imagen de un recipiente identificar si tiene asas. | Convolutacional |

12 Responde Verdadero o Falso:

SOM se utiliza cuando el conjunto de datos tiene muchos atributos porque produce una salida de bajas dimensiones, la mayoría de las veces bidimensional (llamándolo mapa).

➤ Esto es Verdadero ya que es uno de los grandes beneficios que tiene este tipo de red, su interpretación visual, esta actuando sobretodo en formas de comportamiento de masas.

13 Al decir que el modelo de Kohonen pertenece al tipo de aprendizaje competitivo, ¿a qué nos referimos?

Que dependiendo de la entrada, y ante un estímulo, sólo una neurona se activará, la vencedora.

Después se ajustarán los pesos de las conexiones en función de la neurona que ha resultado vencedora.

14 Responde con Verdadero o Falso si el siguiente algoritmo esta bien ordenado.

```
1. Dar un peso a cada nodo  $w_{ij}$  con un valor aleatorio.
2. Seleccione un vector de entrada aleatorio  $x_k$ 
3. Repetir el siguiente paso para todos los nodos en el mapa:
4. Calcule la distancia euclidiana entre el vector de entrada  $x(t)$ 
y el vector de peso  $w_{ij}$  asociado con el primer nodo, donde
 $t, i, j = 0$ .
5. Encuentre la unidad de mejor correspondencia (UMB), es decir,
el nodo con la menor distancia de todos los calculados.
6. Determine la vecindad topológica  $B_{ij}(t)$  su radio  $\alpha(t)$ 
de UMB en el mapa de Kohonen
7. Repita para todos los nodos en la vecindad :
Actualice el vector de peso  $w_{ij}$  del primer nodo en la vecindad agregando
una fracción de la diferencia entre el vector de entrada  $x(t)$ 
y el peso  $w(t)$  de la neurona.
8. Seguir repitiendo los pasos 3-7 hasta alcanzar el límite
de iteración elegido  $t = n$ 
```

➤ Verdadero