

Tarea 12 Red neuronal

SUSANA RUIZ NUÑEZ

1. Planteamiento del problema

En esta práctica [1] se estudia una demostración básica de aprendizaje a máquina. A reconocer dígitos de imágenes pequeñas en blanco y negro con una red neuronal. Se tienen los elementos básicos de una red neuronal; el perceptrón que esencialmente es un hiperplano que busca ubicarse en la frontera que separa las entradas verdaderas de las falsas. La dimensión del perceptrón es el largo del vector que toma como entrada, y su estado interno se representa con otro vector que contiene sus pesos. Para responder a una salida proporcionada a ello, el perceptrón calcula el producto interno y si esta suma es positiva, la salida del perceptrón es verdad, en otro caso es falso.

2. Metodología

Para el desarrollo de la tarea se generan una serie de dígitos y se requiere analizar el desempeño de la red neuronal en términos de puntaje F (F- score) en función de las probabilidades asignadas a la generación de los dígitos [2]. El puntaje F consiste en un test de medida de precisión que se suele hacer para probar algoritmos. Se considera una media armónica que combina los valores de la precisión y exhaustividad de la siguiente manera:

$$Fscore = 2 * \frac{Precision * Exhaustividad}{Precision + Exhaustividad} \quad (1)$$

3. Experimentación

Se analizan tres ' Estados de Probabilidad ' del modelo donde se varía la probabilidad en cada uno de ellos de la generación de dígitos de la siguiente manera, (n: negro, g: gris, b: blanco):

- El estado 1 al que se le denomina 'Probabilidad1': n = 0.995, g = 0.92, b = 0.002
- El estado 2 al que se le denomina 'Probabilidad2': n = 0.902, g = 0.99, b = 0.005
- El estado 3 al que se le denomina 'Probabilidad3': n = 0.605, g = 0.82, b = 0.992

El estado 1 consiste en el estado inicial del problema, se mantuvieron las probabilidades sin realizarle ningún cambio. Se muestra en el análisis de puntaje F, como tiene altos niveles de precisión a la hora de determinar el dígito correcto, sus valores se encuentran entre los 0.5 y 0.9, con un promedio de 0.857. Se observa más exactitud en algunos dígitos que en otros.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.700	0.412	0.519	34
1	1.000	0.918	0.957	49
2	1.000	1.000	1.000	35
3	0.971	0.944	0.958	36
4	1.000	0.739	0.850	23
5	1.000	1.000	1.000	26
6	0.731	1.000	0.844	19
7	0.950	0.950	0.950	20
8	0.406	0.591	0.481	22
9	0.784	1.000	0.879	29
accuracy			0.857	293
macro avg	0.854	0.855	0.844	293
weighted avg	0.875	0.857	0.856	293

Para el estado 2 se hizo una variación conservadora de las probabilidades, se disminuyó ligeramente la del color negro y para los colores restantes se aumentaron los valores. Con esta variación la precisión se mantuvo constante para casi todos los dígitos, el puntaje F si disminuyó con un promedio de 0.733.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.929	0.722	0.813	36
1	0.914	0.727	0.810	44
2	0.824	0.800	0.812	35
3	0.650	0.650	0.650	20
4	0.800	0.683	0.737	41
5	0.519	0.519	0.519	27
6	0.722	0.812	0.765	16
7	0.718	0.824	0.767	34
8	0.625	0.833	0.714	18
9	0.480	0.857	0.615	14
accuracy			0.733	285
macro avg	0.718	0.743	0.720	285
weighted avg	0.759	0.733	0.738	285

Para el estado 3 si se hizo una variación considerable, con la finalidad de ver que ocurría si se cambiaban por

completo los valores. Se aumentó como probabilidad máxima el del blanco y se hicieron grandes variaciones para los otros dos colores. Por consiguiente el comportamiento del puntaje F disminuyó hasta un 0.265, dando como resultado que hubieran dígitos que no los reconociera ni una sola vez.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.150	0.083	0.107	36
1	0.739	0.386	0.507	44
2	0.379	0.314	0.344	35
3	0.125	0.200	0.154	20
4	0.333	0.268	0.297	41
5	0.250	0.407	0.310	27
6	0.062	0.062	0.062	16
7	0.318	0.538	0.400	13
8	0.000	0.000	0.000	3
9	0.100	0.071	0.083	14
accuracy			0.265	249
macro avg	0.246	0.233	0.227	249
weighted av	0.324	0.265	0.278	249

4. Resultados

Los resultados que muestra la gráfica tienen estrecha relación con lo presentado hasta ahora. Se muestra como el desempeño de la red neuronal va variando según se cambian las probabilidades asignadas a la generación de dígitos. En este caso en particular, disminuyó la precisión cada vez que se disminuía la probabilidad con que se genera el color negro y se aumentaba la del color blanco. Los mejores resultados obtenidos para esta experimentación fueron dados con las probabilidades iniciales.

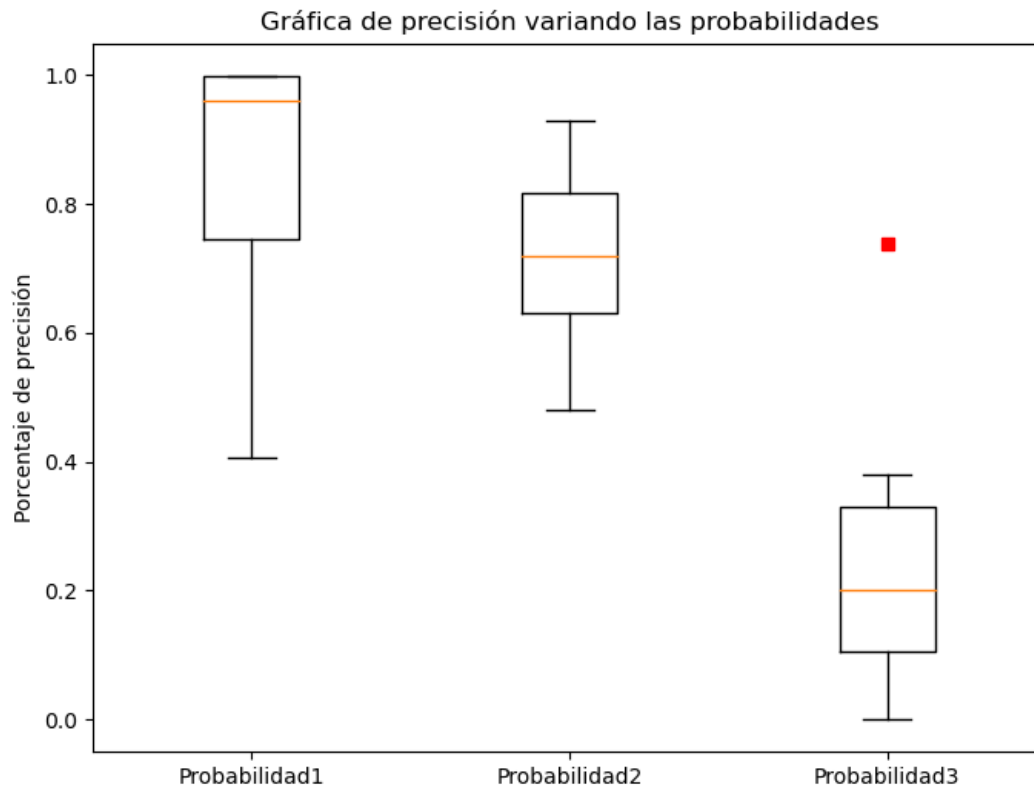


Figura 1: Desempeño de la red neuronal con variación en las probabilidades de generación de dígitos.

5. Conclusiones

Se concluye con los experimentos realizados que a la hora de aplicar algoritmos de red neuronal es necesario hacer un análisis previo de los mejores valores a asignar para la generación de la variable para la que se esté desarrollando el proyecto en cuestión.

Referencias

- [1] Elisa Schaeffer. Práctica 12: Red neuronal, 2020. URL <https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p12.html>.
- [2] Boaz Shmueli. Multi-class metrics made simple, part i: Precision and recall, 2019. URL <https://towardsdatascience.com/multi-class-metrics-made-simple-part-i-precision-and-recall-9250280bddc2>