

Práctica 2

Redes neuronales multicapa

Vicente Gras Mas

Introducción

El objetivo de esta práctica es experimentar con redes neuronales multicapa dentro de octave, en concreto con redes Multilayer Perceptron(MLP).

Una vez creado el script para desarrollar una red neuronal de x neuronas e y capas (script GenRed.m), y desarrollado también la estructura necesaria para que cualquier red pueda ser ejecutada (script OneHotEncoding.m), se procederá a el entrenamiento y clasificación con redes neuronales de la base de datos MNIST.

Ejercicio 3. Redes neuronales MNIST

Para el siguiente experimento hemos usado una reducción PCA de entre 10 y 30 elementos por muestra. Hemos probado redes neuronales con 1 capa o con varias, y con 1 neurona o varias para ver el comportamiento del error de la red ante el incremento decremento de capas/neuronas.

También hemos probado cambiar la cantidad de muestras de entrenamiento/validación. Las siguientes tablas recogen dicha información:

1 CAPA 1 NEURONAS, 80% ENTRENAMIENTO 20% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.69	0.70	0.68
20	0.66	0.68	0.65
30	0.67	0.62	0.60

1 CAPA 1 NEURONAS, 40% ENTRENAMIENTO 60% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.67	0.68	0.66
20	0.66	0.67	0.65
30	0.66	0.66	0.65

1 CAPA 3 NEURONAS, 80% ENTRENAMIENTO 20% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.54	0.55	0.53
20	0.52	0.52	0.51
30	0.51	0.52	0.5

1 CAPA 3 NEURONAS, 40% ENTRENAMIENTO 60% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.48	0.49	0.48
20	0.31	0.32	0.30
30	0.33	0.34	0.33

3 CAPA 1 NEURONA, 80% ENTRENAMIENTO 20% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.74	0.75	0.74
20	0.73	0.74	0.73
30	0.71	0.71	0.70

3 CAPAS 1 NEURONA, 40% ENTRENAMIENTO 60% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.79	0.80	0.79
20	0.66	0.67	0.65
30	0.80	0.81	0.80

3 CAPAS 3 NEURONAS, 80% ENTRENAMIENTO 20% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.58	0.59	0.57
20	0.57	0.56	0.55
30	0.55	0.55	0.53

3 CAPAS 3 NEURONAS, 40% ENTRENAMIENTO 60% TEST

Reduc. PCA	ERROR	Valor de confianza superior	Valor de confianza inferior
10	0.79	0.80	0.78
20	0.70	0.69	0.69
30	0.80	0.81	0.80

A la vista de los datos plasmados en las tablas anteriores, podemos observar que el mejor error de clasificación lo obtenemos con una capa y 3 neuronas, con la reducción PCA más alta con la que se ha probado (30) y con 40% de datos en entrenamiento y 60% de datos para el test (Al contrario de todos los demás experimentos, que empeoran con esta modalidad (40-60)).

Cuantas más capas, si cada capa tiende a muy pocas neuronas, el error será peor que las mismas capas con una cantidad mayor de neuronas en cada capa.

Este experimento sería más definitorio haciendo ejecuciones con un mayor número de capas y de neuronas, pero dada la naturaleza de la librería nnet, el intento de ejecución de experimentos con un número más elevado de capas y/o neuronas, daba paso a una detención forzada por falta de memoria de cálculo.

Con los datos que tenemos, podemos apreciar la tendencia de disminución del error a cuantas más neuronas por capa, también se observa la disminución del error cuando el número de capas tiende a 1, por lo tanto, vistos los datos, para minimizar el error, la prueba idónea sería una red neuronal con 1 capa y un número muy alto de neuronas en dicha capa.