**PERCEPCIÓN**

**Memoria de los Ejercicios Opcionales**

* Fabián Scherle Carboneres
* Lishuang Sun (María)

1. PCA + Gaussian

En este apartado se nos pide implementar un script que sea capaz de mostrar las distintas tasas de errores al proyectar los datos del conjunto de entrenamiento con diferentes dimensionalidades aplicando *PCA* utilizando a su vez el clasificador gaussiano con diferentes valores de *alfas*. Hemos obtenido la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Alfa | Dimensionalidad | Error |
| 1e-5 | 1 | 69,55 |
| 1e-5 | 2 | 55,48 |
| 1e-5 | 5 | 29,88 |
| 1e-5 | 10 | 14,93 |
| 1e-5 | 20 | 8,48 |
| 1e-5 | 50 | 6,57 |
| 1e-5 | 100 | 6,47 |
| 1e-5 | 150 | 6,35 |
| 1e-5 | 175 | 6,32 |
| 1e-5 | 200 | 6,3 |
| 1e-5 | 500 | 6,32 |
| 1e-4 | 1 | 69,4 |
| 1e-4 | 2 | 55,03 |
| 1e-4 | 5 | 28,33 |
| 1e-4 | 10 | 11,82 |
| 1e-4 | 20 | 6,17 |
| 1e-4 | 50 | 4,68 |
| 1e-4 | 100 | 4,27 |
| 1e-4 | 150 | 4,2 |
| 1e-4 | 175 | 4,18 |
| 1e-4 | 200 | 4,23 |
| 1e-4 | 500 | 4,27 |
| 1e-3 | 1 | 69,38 |
| 1e-3 | 2 | 55,52 |
| 1e-3 | 5 | 28,52 |
| 1e-3 | 10 | 12,27 |
| 1e-3 | 20 | 6,7 |
| 1e-3 | 50 | 5,68 |
| 1e-3 | 100 | 5,62 |
| 1e-3 | 150 | 5,87 |
| 1e-3 | 175 | 5,87 |
| 1e-3 | 200 | 5,88 |
| 1e-3 | 500 | 6,35 |

A la vista de los resultados podemos apreciar que el valor de alfa 1e-4 con el conjunto de entrenamiento proyectado a una dimensionalidad de 175 obtiene el menor error de clasificación. Al usar estos resultados para evaluar el conjunto de prueba hemos obtenido lo siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Alfa | Dimensionalidad | Error |
| 1e-4 | 175 | 4,12 |

Y por último comparamos con la MNIST web y concluimos que se ha acercado más a la tasa de error de “40 PCA + quadratic classifier” que es de 3,3, sin embargo, aún está lejos de mejorar su valor.

1. Bernoulli

En este apartado debemos implementar un script que sea capaz de mostrar las distintas tasas de errores al clasificar los datos del conjunto de entrenamiento utilizando el clasificador de Bernoulli con diferentes valores de *umbral* y *epsilons*. Hemos obtenido la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Epsilons | Umbrales | Error |
| 1e-9 | 0,2 | 16,97 |
| 1e-9 | 0,3 | 16,85 |
| 1e-9 | 0,4 | 16,7 |
| 1e-9 | 0,5 | 16,68 |
| 1e-9 | 0,6 | 16,63 |
| 1e-9 | 0,7 | 17,23 |
| 1e-9 | 0,8 | 17,68 |
| 1e-8 | 0,2 | 16,97 |
| 1e-8 | 0,3 | 16,87 |
| 1e-8 | 0,4 | 16,7 |
| 1e-8 | 0,5 | 16,7 |
| 1e-8 | 0,6 | 16,63 |
| 1e-8 | 0,7 | 17,25 |
| 1e-8 | 0,8 | 17,68 |
| 1e-7 | 0,2 | 16,88 |
| 1e-7 | 0,3 | 16,77 |
| 1e-7 | 0,4 | 16,73 |
| 1e-7 | 0,5 | 16,72 |
| 1e-7 | 0,6 | 17,27 |
| 1e-7 | 0,7 | 17,68 |
| 1e-7 | 0,8 | 17,68 |
| 1e-6 | 0,2 | 17,07 |
| 1e-6 | 0,3 | 16,93 |
| 1e-6 | 0,4 | 16,78 |
| 1e-6 | 0,5 | 16,8 |
| 1e-6 | 0,6 | 16,8 |
| 1e-6 | 0,7 | 17,33 |
| 1e-6 | 0,8 | 17,78 |
| 1e-5 | 0,2 | 17,07 |
| 1e-5 | 0,3 | 16,97 |
| 1e-5 | 0,4 | 16,83 |
| 1e-5 | 0,5 | 16,83 |
| 1e-5 | 0,6 | 16,82 |
| 1e-5 | 0,7 | 17,35 |
| 1e-5 | 0,8 | 17,8 |
| 1e-4 | 0,2 | 17,13 |
| 1e-4 | 0,3 | 17,0 |
| 1e-4 | 0,4 | 16,98 |
| 1e-4 | 0,5 | 16,98 |
| 1e-4 | 0,6 | 16,93 |
| 1e-4 | 0,7 | 17,47 |
| 1e-4 | 0,8 | 17,85 |
| 1e-3 | 0,2 | 17,2 |
| 1e-3 | 0,3 | 17,08 |
| 1e-3 | 0,4 | 17,1 |
| 1e-3 | 0,5 | 17,0 |
| 1e-3 | 0,6 | 16,92 |
| 1e-3 | 0,7 | 17,57 |
| 1e-3 | 0,8 | 18,07 |
| 1e-2 | 0,2 | 17,55 |
| 1e-2 | 0,3 | 17,57 |
| 1e-2 | 0,4 | 17,47 |
| 1e-2 | 0,5 | 17,58 |
| 1e-2 | 0,6 | 17,55 |
| 1e-2 | 0,7 | 18,23 |
| 1e-2 | 0,8 | 18,65 |

A la vista de los resultados podemos apreciar que los valores de épsilons 1e-9 y 1e-8 con un umbral de 0,6 obtienen el menor error de clasificación. Al usar estos resultados para evaluar el conjunto de prueba hemos obtenido lo siguiente:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Epsilon | Umbral | Error |
| 1e-9 | 0,6 | 15,57 |
| 1e-4 | 0,6 | 15,57 |

A la vista de los resultados podemos concluir que tanto los valores de epsilons 1e-9 y 1e-8 obtienen la misma tasa de error mínima con un clasificador de bernoulli.