

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERIA
FACULTAD DE CIENCIAS**

**PROYECTO:
Examen Parcial Inteligencia Artificial**



Alumno: Moreno Vera Felipe Adrian

Curso: Inteligencia Artificial

Codigo Curso: CC441

2016-I

Examen Parcial
Inteligencia Artificial
(CC 441)

1. En un estudio de Esclerosis múltiple se registran respuestas del ojo izquierdo (I) y ojo derecho (D) a dos estímulos visuales diferentes (S_1 y S_2). De un total de 98 respuestas, 29 padecen esclerosis múltiple y 69 de ellos pertenecen a un grupo de control que no padecen esta enfermedad (estos son codificados como 1: padecen esclerosis múltiple y 0: no padece esclerosis múltiple). Para el presente trabajo se midieron las siguientes variables:

X_1 : Edad

X_2 : Respuesta Total de ambos ojos a los estímulos S_1 dado por $R1I+R1D$

X_3 : Diferencia entre respuesta de ambos ojos al estímulo S_1 dado por $|R1I - R1D|$

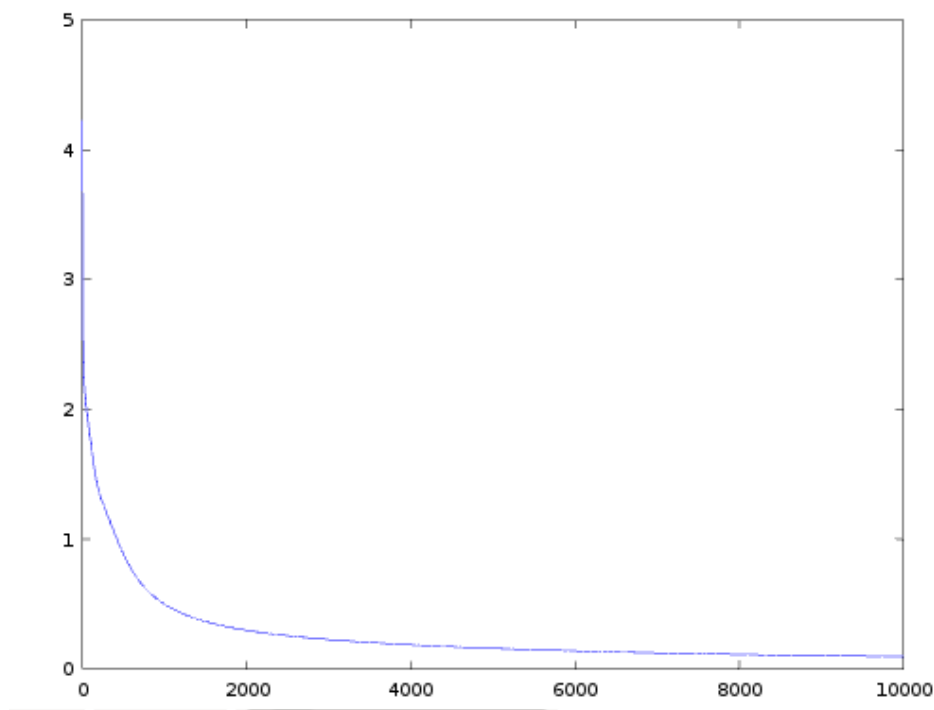
X_4 : Respuesta Total de ambos ojos a los estímulos S_2 dado por $R2I+R2D$

X_5 : Diferencia entre respuesta de ambos ojos al estímulo S_1 dado por $|R2I - R2D|$

Los datos se encuentran en el archivo *Esclerosis.xls*

- 1.1. Utilizar 8 respuestas del grupo de Esclerosis Múltiple y 20 respuestas del grupo que no padecen esclerosis múltiple, para entrenar un Perceptron Multicapa.

Esta clasificación de los datos a analizar se hace en forma aleatoria. Luego se aplica el algoritmo para 10 neuronas ocultas y un límite de 10000 iteraciones.



Se observa que la gráfica que el mse tiende a cero, conforme se van normalizando o incrementando el número de neuronas

- 1.2. Clasifique los otros casos con la NN aprendida y halle la tasa de mala clasificación

Dado que en el problema no preparamos un algoritmos de clasificacion, se prefirió el calculo de la raiz de la suma de cuadrados de los errores de las predicciones.

En un caso nos salió un valor de 5.949734 para los 70 valores restantes.

Solucion:

state after 10000 epochs

Datos analizados

act_pred_err =

0.00000	0.00124	0.00124
0.00000	0.00018	0.00018
0.00000	-0.00285	-0.00285
0.00000	-0.00035	-0.00035
0.00000	0.03946	0.03946
0.00000	-0.00665	-0.00665
0.00000	0.00165	0.00165
0.00000	-0.00150	-0.00150
0.00000	0.00033	0.00033
0.00000	-0.00763	-0.00763
0.00000	0.00198	0.00198
0.00000	-0.00521	-0.00521
0.00000	0.00025	0.00025
0.00000	-0.00631	-0.00631
0.00000	0.00032	0.00032
0.00000	0.00734	0.00734
0.00000	0.00573	0.00573
0.00000	-0.00738	-0.00738
0.00000	-0.00617	-0.00617
0.00000	-0.00163	-0.00163
1.00000	0.99768	-0.00232
1.00000	0.99891	-0.00109
1.00000	1.00302	0.00302
1.00000	0.99849	-0.00151
1.00000	1.00006	0.00006
1.00000	0.99841	-0.00159
1.00000	1.00013	0.00013
1.00000	1.00144	0.00144

Prediccion de datos no analizados

pred_err =

0.00000	0.01439	0.01439
0.00000	1.28609	1.28609
0.00000	0.02493	0.02493
0.00000	0.01447	0.01447

state after 10000 epochs

Datos analizados

act_pred_err =

0.00000	0.00124	0.00124
0.00000	0.00018	0.00018
0.00000	-0.00285	-0.00285
0.00000	-0.00035	-0.00035
0.00000	0.03946	0.03946
0.00000	-0.00665	-0.00665
0.00000	0.00165	0.00165

0.00000	-0.00150	-0.00150
0.00000	0.00033	0.00033
0.00000	-0.00763	-0.00763
0.00000	0.00198	0.00198
0.00000	-0.00521	-0.00521
0.00000	0.00025	0.00025
0.00000	-0.00631	-0.00631
0.00000	0.00032	0.00032
0.00000	0.00734	0.00734
0.00000	0.00573	0.00573
0.00000	-0.00738	-0.00738
0.00000	-0.00617	-0.00617
0.00000	-0.00163	-0.00163
1.00000	0.99768	-0.00232
1.00000	0.99891	-0.00109
1.00000	1.00302	0.00302
1.00000	0.99849	-0.00151
1.00000	1.00006	0.00006
1.00000	0.99841	-0.00159
1.00000	1.00013	0.00013
1.00000	1.00144	0.00144

Prediccion de datos no analizados
pred_err =

0.00000	0.01439	0.01439
0.00000	1.28609	1.28609
0.00000	0.02493	0.02493
0.00000	0.01447	0.01447

...skipping...

state after 10000 epochs

Datos analizados

act_pred_err =

0.00000	0.00124	0.00124
0.00000	0.00018	0.00018
0.00000	-0.00285	-0.00285
0.00000	-0.00035	-0.00035
0.00000	0.03946	0.03946
0.00000	-0.00665	-0.00665
0.00000	0.00165	0.00165
0.00000	-0.00150	-0.00150
0.00000	0.00033	0.00033
0.00000	-0.00763	-0.00763
0.00000	0.00198	0.00198
0.00000	-0.00521	-0.00521
0.00000	0.00025	0.00025
0.00000	-0.00631	-0.00631
0.00000	0.00032	0.00032
0.00000	0.00734	0.00734

0.00000	0.00573	0.00573
0.00000	-0.00738	-0.00738
0.00000	-0.00617	-0.00617
0.00000	-0.00163	-0.00163
1.00000	0.99768	-0.00232
1.00000	0.99891	-0.00109
1.00000	1.00302	0.00302
1.00000	0.99849	-0.00151
1.00000	1.00006	0.00006
1.00000	0.99841	-0.00159
1.00000	1.00013	0.00013
1.00000	1.00144	0.00144

Prediccion de datos no analizados
pred_err =

0.00000	0.01439	0.01439
0.00000	1.28609	1.28609
0.00000	0.02493	0.02493
0.00000	0.01447	0.01447
0.00000	2.04604	2.04604
0.00000	0.02141	0.02141
0.00000	0.31878	0.31878
0.00000	0.01446	0.01446
0.00000	1.74170	1.74170
0.00000	0.01396	0.01396
0.00000	0.07710	0.07710
0.00000	0.02114	0.02114
0.00000	1.01511	1.01511
0.00000	2.88265	2.88265
0.00000	0.99624	0.99624
0.00000	0.01812	0.01812
0.00000	0.00691	0.00691
0.00000	0.01808	0.01808
0.00000	-1.00801	-1.00801
0.00000	0.02263	0.02263
0.00000	0.01638	0.01638
0.00000	0.03507	0.03507
0.00000	1.04826	1.04826
0.00000	1.46798	1.46798
0.00000	0.00557	0.00557
0.00000	0.01199	0.01199
0.00000	0.01198	0.01198
0.00000	0.00813	0.00813
0.00000	-0.46491	-0.46491
0.00000	0.18438	0.18438
0.00000	0.57096	0.57096
0.00000	0.00324	0.00324
0.00000	0.00745	0.00745
0.00000	0.01418	0.01418

0.00000	0.01528	0.01528
0.00000	1.01709	1.01709
0.00000	0.01085	0.01085
0.00000	0.01381	0.01381
0.00000	-0.01127	-0.01127
0.00000	1.74461	1.74461
0.00000	1.28135	1.28135
0.00000	0.01720	0.01720
0.00000	1.75776	1.75776
0.00000	0.01368	0.01368
0.00000	0.02093	0.02093
0.00000	0.01410	0.01410
0.00000	1.03505	1.03505
0.00000	0.01308	0.01308
0.00000	0.47506	0.47506
1.00000	1.01668	0.01668
1.00000	1.01746	0.01746
1.00000	-0.05190	-1.05190
1.00000	1.01352	0.01352
1.00000	1.01319	0.01319
1.00000	-0.13073	-1.13073
1.00000	1.01731	0.01731
1.00000	0.01472	-0.98528
1.00000	0.50174	-0.49826
1.00000	1.01020	0.01020
1.00000	1.01763	0.01763
1.00000	1.01735	0.01735
1.00000	1.01611	0.01611
1.00000	0.01198	-0.98802
1.00000	1.03505	0.03505
1.00000	1.01494	0.01494
1.00000	1.00568	0.00568
1.00000	1.01239	0.01239
1.00000	-0.01721	-1.01721
1.00000	-0.95937	-1.95937
1.00000	2.88126	1.88126

El error es 6.875430 de los datos NO ANALIZADOS.

2. Genere 100 vectores bivariados de una Distribución Normal con medias y desvíos padrones diferentes,

- 2.1. Utilizar los 80 primeros casos para cada clase y evalúe el desempeño del Perceptron Multicapa, para

```
mu_1 = [1 2]; mu_2 = [10 3];
mu_1 = [1 2]; mu_2 = [1 3];
mu_1 = [1 2]; mu_2 = [0 1.5];
```

- 2.2. Clasificar los restantes 20 valores de cada caso y hallar la tasa de mala clasificación

Utilizar en todos los casos

```

Sigma = [1 .5; .5 2]; R = chol(Sigma);
z_1 = repmat(mu_1,100,1) + randn(100,2)*R;
z_2 = repmat(mu_2,100,1) + randn(100,2)*R;

```

Solucion:

Los resultados para cada caso de μ_1 y μ_2 usando la distribucion normal bivariada, se obtienen los siguientes MSE:

Ejecutando para 5 neuronas se obtiene:

Clasificacion en $\mu_1 = [1 \ 2]$ $\mu_2 = [10 \ 3]$

mse = 0.027380

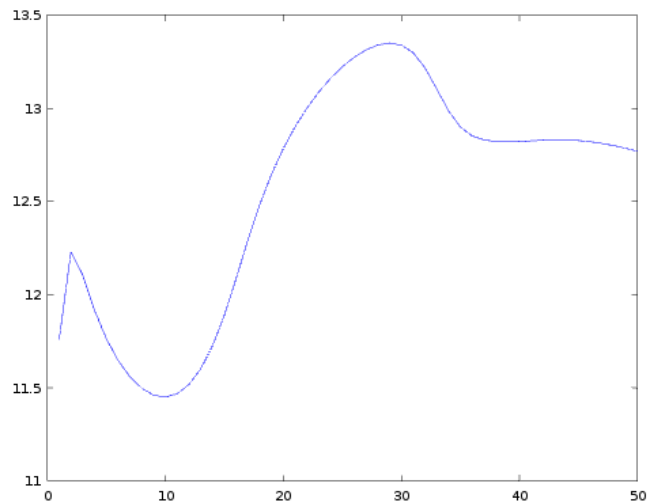
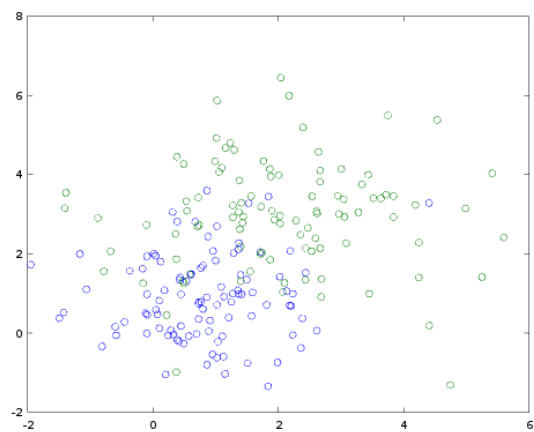
Clasificacion en $\mu_1 = [1 \ 2]$ $\mu_2 = [1 \ 3]$

mse = 16.038

Clasificacion en $\mu_1 = [1 \ 2]$ $\mu_2 = [0 \ 1.5]$

mse = 11.930

Donde la data generada es:



Ejecutando para 10 neuronas se obtiene:

Clasificacion en $\mu_1 = [1 \ 2]$ $\mu_2 = [10 \ 3]$

mse = 0.047512

Clasificacion en $\mu_1 = [1 \ 2]$ $\mu_2 = [1 \ 3]$

mse = 15.887

Clasificacion en $\mu_1 = [1 \ 2]$ $\mu_2 = [0 \ 1.5]$

mse = 16.714

Donde la data generada es:

