



Universidad Simón Bolívar
Inteligencia Artificial II
Proyecto 1 - Parte 2
Redes neuronales

Grupo 05

Stefano De Colli
09-10203

Juliana León
08-10608

Karen Troiano
09-10855

Octubre 24, 2014

Resumen

Se utilizó el lenguaje C++ para la implementación del algoritmo backpropagation en una red neuronal multicapa feedforward. Se utiliza una tasa de aprendizaje de 0.01, un máximo de iteraciones de 100000 y pesos de entrada de -0.5 hasta 0.5.

Se adaptó la red neuronal para dos problemas de clasificación:

- 1) El primero consiste en la clasificación si ciertos puntos en un plano se encuentran dentro o fuera de una figura geométrica en este caso un círculo. Para la solución del experimento de clasificación de patrones se cuenta con dos neuronas de entradas, una capa oculta de 2 a 10 neuronas y una capa de salida con una sola neurona. En este problema, se busca clasificar cuáles puntos del espacio cartesiano (x,y) se encuentran dentro de una circunferencia con su ecuación canónica conocida:

$$(x - 10)^2 + (y - 10)^2 = 49.$$

- 2) El segundo problema es la clasificación de ciertos tipos de plantas. Para la

solución del experimento de clasificación sobre los datos del conjunto ***Iris Data Set*** se utilizaron redes de 4 a 10 neuronas en la capa intermedia y 3 neuronas en la capa de salida, usando como conjunto de entrenamiento los siguientes porcentajes de los datos: 50%, 60%, 70%, 80%, 90%.

En el siguiente informe se presentan los resultados obtenidos de las corridas para ambos casos de análisis.

Experimentación

Circulo

En el caso de clasificación para la circunferencia se le suministrarán tres conjuntos de entrenamiento de 500, 1000 y 2000 patrones ya clasificados para el entrenamiento de la red. Adicionalmente, se generaron otros conjuntos de datos de 500, 1000 y 2000 patrones de manera que el número de patrones que corresponde cada área sea igual (*ver archivo: case_generator.py en el directorio circulo*).

Plantas

Para la clasificación del conjunto ***Iris Data Set*** se tomaron los datos de:

<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>

usando como conjunto de entrenamiento los siguientes porcentajes de los datos: 50%, 60%, 70%, 80%, 90%. (*ver en el directorio Data/Iris los archivos de datos*).

Presentación y discusión de los resultados

Resultados del primer problema resuelto con la red

Para el primer problema se reportan únicamente los mejores resultados, los pesos iniciales se encuentran en un rango de -0.5 a 0.5.

Visualmente, tenemos aproximadamente 10.000 puntos distribuidos y se procede a colorear cada punto con un color dependiendo de la clasificación que arrojó la red.

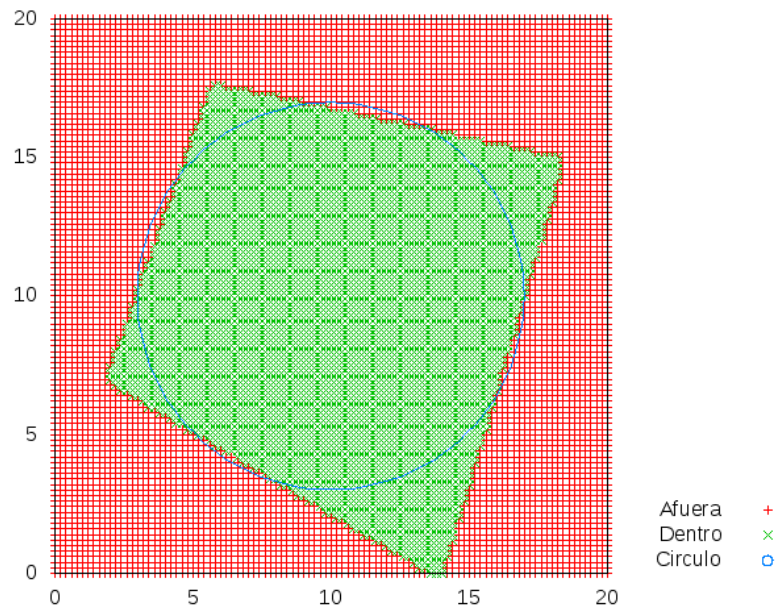


Tabla 1: Resultados de utilizar **10** neuronas en la capa intermedia, cantidad de datos de entrenamiento **2000** (datos proporcionados por la profesora).

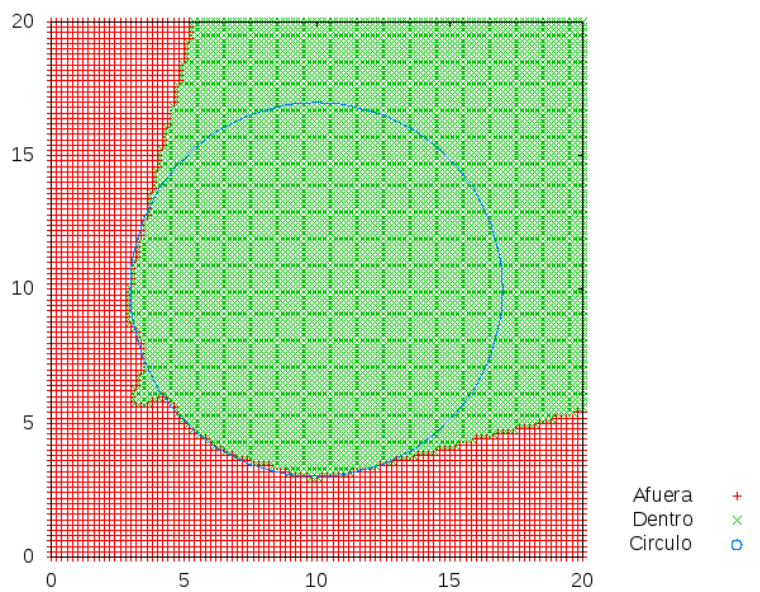


Tabla 2: Resultados de utilizar **10** neuronas en la capa intermedia, cantidad de datos de entrenamiento **1000** (datos proporcionados por la profesora).

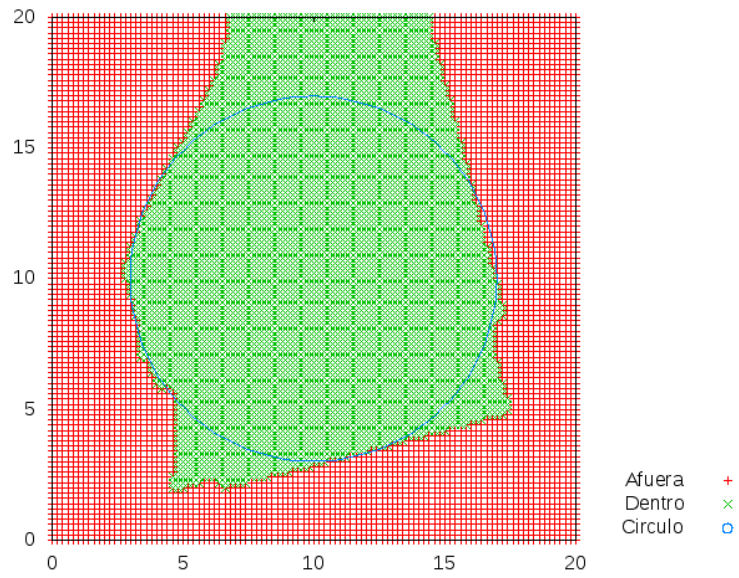


Tabla 3: Resultados de utilizar **10** neuronas en la capa intermedia, cantidad de datos de entrenamiento **500** (datos proporcionados por la profesora).

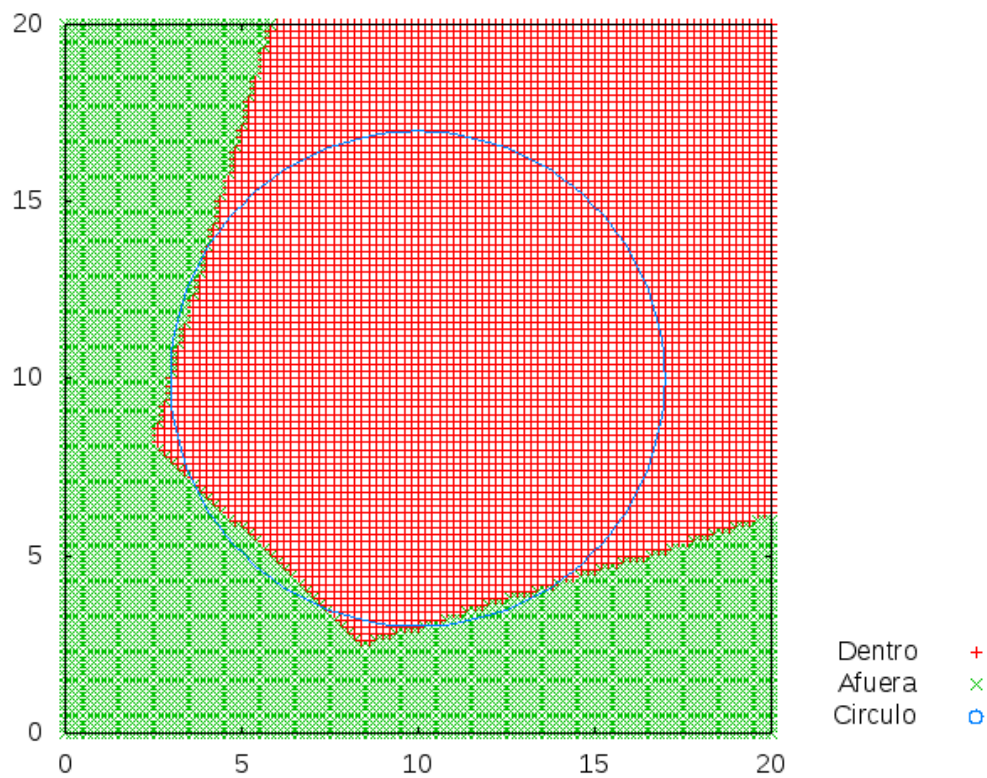


Tabla 4: Resultados de utilizar **6** neuronas en la capa intermedia, cantidad de datos de entrenamiento **500**. (datos generados por nosotros). (Se invirtieron los colores)

El mejor resultado obtenido en los datos generados por el grupo, se encontró que con 6 neuronas en la capa intermedia y 500 puntos lograba clasificar mejor los datos.

Como se puede observar, al aumentar la cantidad de neuronas en la capa intermedia se obtienen mejores resultados ya que los hiperplanos que se generan se acoplan mejor a la forma del círculo de tal manera que el error se reduce a los bordes de la circunferencia, de igual modo con muchas neuronas y los pesos de entrada se podían perder espacios dentro del círculo debido a la pérdida de generalización.

Resultados del segundo problema resuelto con la red

Para el problema de la clasificación del conjunto **Iris Data Set** se dividen en dos pruebas, una es la clasificación del Iris-Setosa versus los otros tipos de Iris y la segunda parte es la clasificación de la Iris-setosa, la Iris-virginica y la Iris-versicolor.

Para los resultados de clasificación de la Iris-Setosa versus los otros tipos de Iris (sin especificar cuál) se obtuvieron resultados favorables en la clasificación y gran parte de las corridas lograba un acierto del 100% en el archivo de prueba (con los 150 datos).

A continuación unas gráficas del error cuadrático medio del entrenamiento para la clasificación:

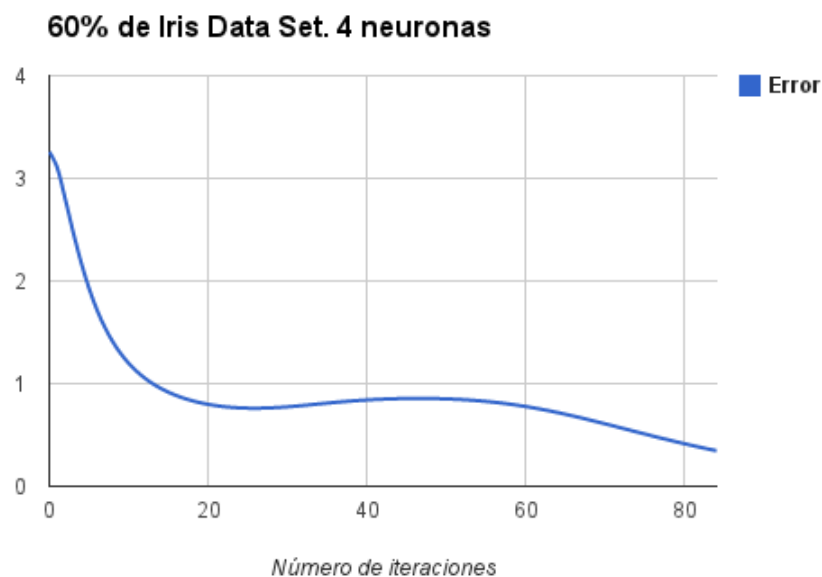


Tabla 5: Resultados de utilizar 4 neuronas en la capa intermedia, porcentaje de datos de entrenamiento: 60%.

90% de Iris Data Set. 10 neuronas

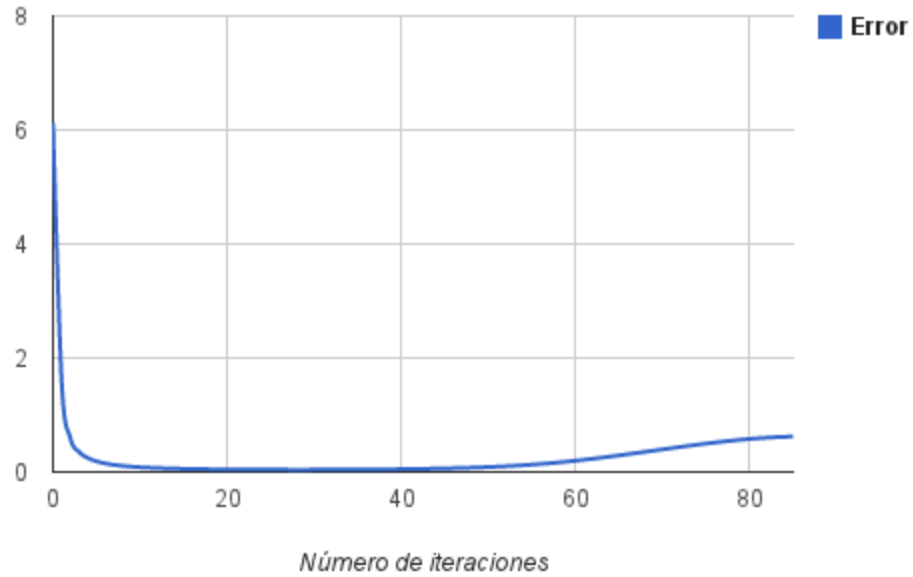


Tabla 6: Resultados de utilizar **10** neuronas en la capa intermedia, porcentaje de datos de entrenamiento: 90%.

50% de Iris Data Set. 7 neuronas

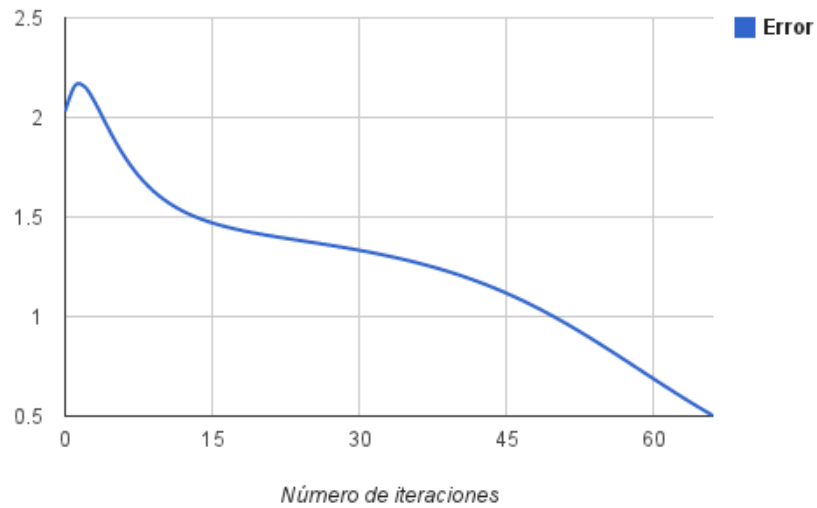


Tabla 7: Resultados de utilizar **7** neuronas en la capa intermedia, porcentaje de datos de entrenamiento: 50%.

Por otro lado, para los resultados de clasificación de la Iris-setosa, la Iris-virginica y la Iris-versicolor, realizados mediante una clasificación de tres (3) bits, una para cada tipo de Iris, obtuvieron resultados totalmente desfavorables en la clasificación de los tres (3) tipos de Iris y gran parte de las corridas lograba un acierto aproximado del 40-60% en el archivo de prueba (con los 150 datos), el mejor dato obtenido fue 66% con 4 neuronas en la capa intermedia y la totalidad de los datos, pero no lograba clasificar con gran acierto en los tres (3) bits de clasificación para gran parte de los casos, además de ser muy dependiente de los pesos iniciales.