

Redes de Perceptrones – Algoritmo de Retropropagación

Múltiples Capas Ocultas

Peralta Rosales Oscar Esaú

Ing. En Computación

Introducción

Una red de Perceptrones, es una red formada por neuronas artificiales de este mismo tipo, planteada por Frank Rosenblatt. Un Perceptrón proporciona una salida O bajo una función de activación g es decir $O = \sum_{j=1}^n w_j I_j$ donde w_j es el j -ésimo peso de la neurona y I_k es el j -ésimo valor del vector de entrada de la neurona ambos de dimensión n .

La red de Perceptrones usada en este trabajo esta formada por uno conjunto de p neuronas que representan la capa de entrada, un conjunto de neuronas de n_i neuronas que representan i -ésima capa oculta y un conjunto de q neuronas que representan la capa de salida. Se presentan tres casos donde se actualiza la capa de entrada de la red mediante el algoritmo de Retropropagación. En el primero cada neurona de la capa de entrada presenta una función de activación igual a la identidad y un peso con valor 1 el cual jamás es modificado. En el segundo caso cada neurona tiene una función de activación igual a la función sigmoide y un solo peso y cual si es actualizado durante el algoritmo de Retropropagación. En el tercer caso cada neurona tiene una función de activación igual a la función sigmoide y un número l de pesos donde l es el número de elementos del vector de entrada y cada peso es actualizado durante el algoritmo de Retropropagación. Esta red es entrenada con varios conjuntos de imágenes de 28x28 pixeles, es decir con vectores de entrada de 784 valores, cada conjunto de imágenes representa un número del 0 al 9.

Desarrollo

Caso 1. Capa de entrada sin actualizar – Un solo peso por neurona

Parámetros

Parámetro	Valor
Neuronas en la capa de entrada	784

Capas ocultas	5
Neuronas en la capa de oculta	10 8 6 4 2
Neuronas en la capa de salida	4
Número de presentaciones	100
Coefficiente de aprendizaje	0.8
Función de activación	$g = \frac{1}{1 + e^{-z}}$

Tabla 1.1 – Parámetros de la red neuronal, caso 1

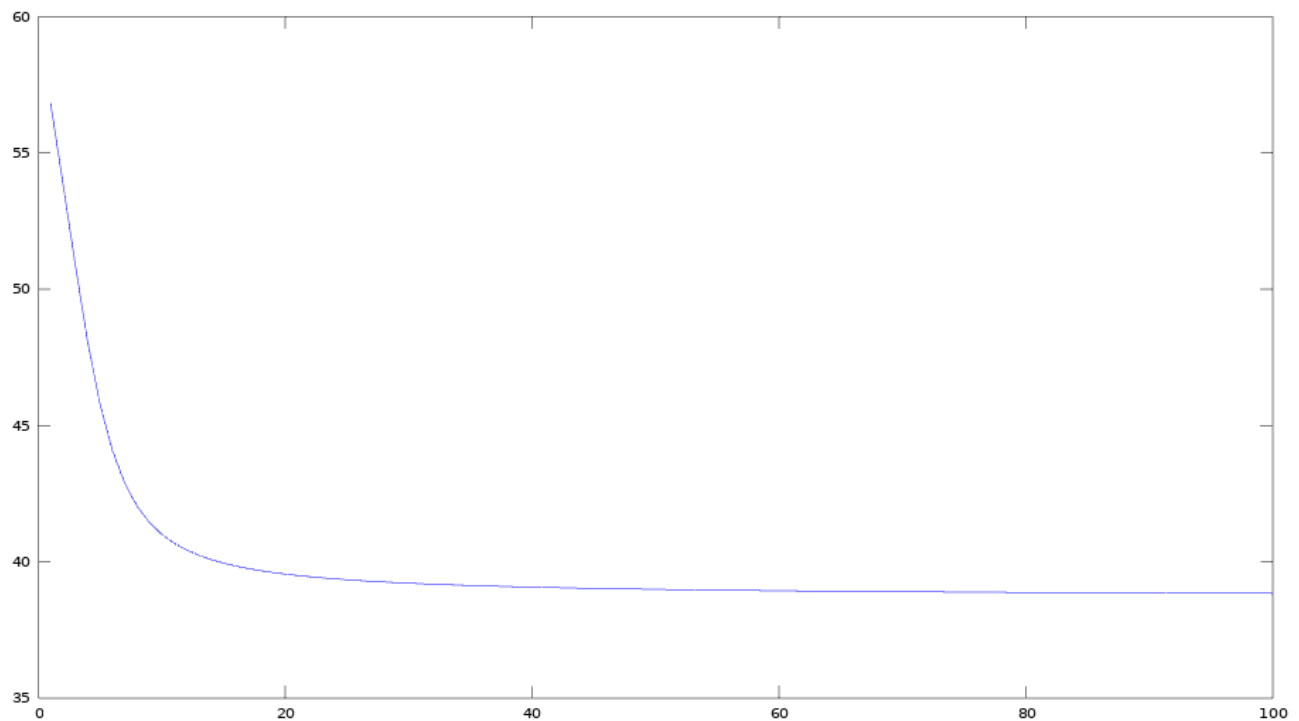


Figura 1.1 – Error de aprendizaje durante el entrenamiento, caso 1

Caso 2. Capa de entrada con actualización– Un solo peso por neurona

Parámetros

Parámetro	Valor
Neuronas en la capa de entrada	784

Capas ocultas	3
Neuronas en la capa de oculta	20 10 7
Neuronas en la capa de salida	4
Número de presentaciones	100
Coeficiente de aprendizaje	0.9
Función de activación	$g = \frac{1}{1 + e^{-z}}$

Tabla 1.2 – Parámetros de la red neuronal, caso 2

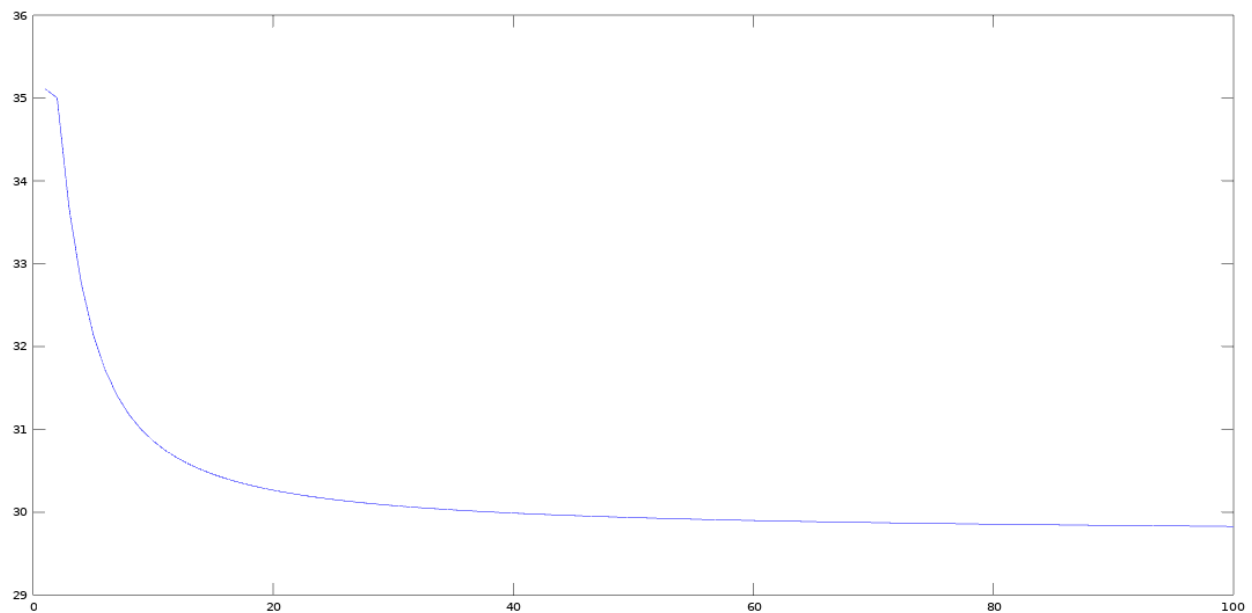


Figura 1.2 – Error de aprendizaje durante el entrenamiento, caso 2

Caso 3. Capa de entrada sin actualizar – Múltiples pesos por neurona

Parámetros

Parámetro	Valor
Neuronas en la capa de entrada	30

Capas ocultas	3
Neuronas en la capa de oculta	20 15 10
Neuronas en la capa de salida	4
Número de presentaciones	100
Coeficiente de aprendizaje	0.99
Función de activación	$g = \frac{1}{1 + e^{-z}}$

Tabla 1.3 – Parámetros de la red neuronal, caso 3

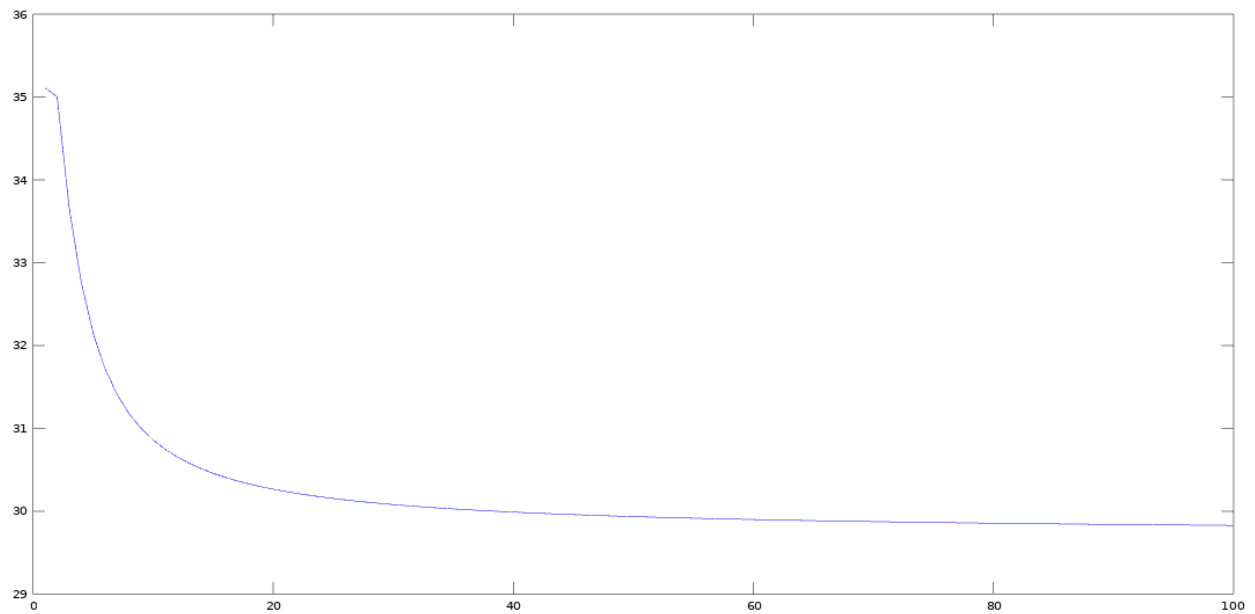


Figura 1.3 – Error de aprendizaje durante el entrenamiento, caso 3