BACKPROPAGATION

Oscar Mauricio Giraldo Herrera

José Gilberto Vargas Cano

Ingeniería de sistemas y computación

Universidad Tecnológica de Pereira

Computación blanda

Pereira, Risaralda

Marzo 2020

**Backpropagation**, short for "backward propagation of errors," is an algorithm for supervised learning of artificial neural networks using gradient descent. Given an artificial neural network and an error function, the method calculates the gradient of the error function with respect to the neural network's weights. It is a generalization of the delta rule for perceptrons to multilayer feedforward neural networks.

The "backwards" part of the name stems from the fact that calculation of the gradient proceeds backwards through the network, with the gradient of the final layer of weights being calculated first and the gradient of the first layer of weights being calculated last. Partial computations of the gradient from one layer are reused in the computation of the gradient for the previous layer. This backwards flow of the error information allows for efficient computation of the gradient at each layer versus the naive approach of calculating the gradient of each layer separately.

Backpropagation's popularity has experienced a recent resurgence given the widespread adoption of deep neural networks for image recognition and speech recognition. It is considered an efficient algorithm, and modern implementations take advantage of specialized GPUs to further improve performance.

Inicialmente, tenemos que generar una red neuronal para poder realizar el algoritmo BackPropagation

el cual consta de ciertas funciones para poder realizar su función común y corriente.

El código adjunto a este documento que se encuentra dentro de una carpeta llamada “Perceptron” el

cual es funcional para el siguiente ejemplo.

Tenemos un código .txt el cual entrena la red neuronal para el caso ideal donde recibe dos numero

[x1,x2] y su resultado sera [1] cuando x1 sea mayor que x2, en caso contrario su resultado sera [0].

Explicando en que consiste el algoritmo BackPropagation, es un método de cálculo de gradiente

usado en algoritmos de aprendizaje supervisado para entrenar redes neuronales artificiales. El método

emplea un ciclo propagación y adaptación de dos fases, Una vez que se ha aplicado un patrón a la

entrada de la red como estimulo, este se propaga desde la primera capa a través de las capas siguientes

de la red, hasta generar una salida. La señal de salida se compara con la salida deseada y se calcula

una señal de error para cada una de las salidas.

Las salidas de error se propagan hacia atrás, partiendo de la capa de salida, hacia todas las neuronas

de la capa oculta que contribuyen directamente a la salida. Sin embargo las neuronas de la capa oculta

solo reciben una fracción de la señal total del error, basándose aproximadamente en la contribución

relativa que haya aportado cada neurona a la salida original. Este proceso se repite, capa por capa,

hasta que todas las neuronas de la red hayan recibido una señal de error que describa su contribución

relativa al error total.

La importancia de este proceso consiste en que, a medida que se entrena la red, las neuronas de las

capas intermedias se organizan a sí mismas de tal modo que las distintas neuronas aprenden a

reconocer distintas características del espacio total de entrada. Después del entrenamiento, cuando

se les presente un patrón arbitrario de entrada que contenga ruido o que esté incompleto, las

neuronas de la capa oculta de la red responderán con una salida activa si la nueva entrada contiene

un patrón que se asemeje a aquella característica que las neuronas individuales hayan aprendido a

reconocer durante su entrenamiento.

Adicional a esto, tenemos que entender el funcionamiento del perceptron, el cual se encuentra en el

siguiente documento “Perceptron” el cual se encuentra en la misma carpeta.

Explicando mas a fondo el código que hemos realizado, consta de una clase principal la cual se

llama Perceptron ()