

Red Neuronal

Genómica

January 2021

1 Introducción

- Neuronas
- Funciones de activación
- Redes clasificadoras
- Aprendizaje

2 Planteamiento

Introducción

Una red neuronal es un modelo matemático que trata de simular el método de aprendizaje que se lleva a cabo en el cerebro. Cada red está compuesta por neuronas, que, a su vez, están conectadas entre ellas.

Neuronas

Cada neurona es una función matemática f aplicada a una combinación lineal de las entradas x_i con los pesos w_i , cada peso está asociado a una conexión con la neurona n_i .

Matemáticamente la neurona se vería así:

$$a_i = f\left(\sum w_i x_i\right) \quad (1)$$

Siendo a_i el valor de activación de la neurona.

Funciones de activación

Dentro del mundo de la probabilidad y la estadística, existen diferentes funciones que son usadas para representar la activación de las neuronas. La función usada en nuestra red es la función ReLu, que es más comunmente usada en redes convolucionales. Sin embargo en nuestros experimentos resultó ser la más eficaz. Su formulación matemática es la siguiente:

$$f(x) = \max(0, x) \quad (2)$$

Redes clasificadoras

Las redes clasificadoras tienen como salida un vector de probabilidades que representan la probabilidad de que la entrada X esté en la clase Y_i . Para que sea válida la probabilidad, es necesario normalizar cada entrada del vector para que la suma de sus entradas sea 1. Para esto, ocupamos la función *softmax*.

$$\sigma(x)_i = \frac{e^{x_i}}{\sum_{j=0}^n e^{z_j}} \quad (3)$$

Además, mediante la experimentación, descubrimos que es buena idea usar una capa de Dropout al final.

Aprendizaje

Para lograr que una red aprenda le pasamos los datos de entrada y comparamos la salida de la red con lo que realmente queríamos que saliera. A esta comparación le llamamos error de la red. Lo que queremos realmente con este aprendizaje es minimizar la función de error que depende, entre otras cosas, de los pesos. Como recordatorio de cálculo, el minimizar una función es buscar su mínimo global. Nosotros usamos la función *BCE*, o entropía cruzada.

Planteamiento

Dado un conjunto de datos genéticos, lograr entrenar una red que pueda clasificar los datos en genotipos.