

# CHAPTER 11: UNDERSTANDING THE SELF-ORGANIZING MAP

## Resumen del capitulo

Un mapa autoorganizado (SOM), es definido como un tipo de red neuronal que se especializa en la clasificación de datos. Consta únicamente de dos capas: entrada y salida, donde cada entrada se encuentra conectada a cada una de las salidas. Las entradas se interpretan como las características, mientras que las salidas se interpretan como las clases en las que se desea clasificar.

Este tipo de red es muy distinta a las RNA Feedforward, tienen una gran cantidad de diferencias, la cantidad de capas en SOM son limitadas a 2, tampoco tenemos funciones de activación, el método de entrenamiento también es distinto. Resumiendo, estamos hablando de una arquitectura de red diferente.

Dado a que no tenemos funciones de activación SOM realiza un proceso distinto para la elección de la salida. Dado un patrón de entrada, se calcula cual de las neuronas de salida de encuentra más cercana, esto se puede calcular con la función para la distancia euclidiana. El valor menor es la neurona selecciona, y se le denomina BMU.

Importante resaltar que SOM solo acepta valores entre los rangos [-1,1], por lo tanto, la normalización de la información es bastante común. Se cuentan con dos métodos: normalización multiplicativa y normalización del eje z, esta ultima es la mejor de las dos, pero cuando los calores de prueba son muy cercanos a 0 es mejor utilizar la normalización multiplicativa.

## Preguntas de revisión

534 / 5000

## Resultados de traducción

**1. ¿Cuántas capas ocultas se utilizan normalmente con un mapa autoorganizado? ¿Cuáles son sus roles?**

La RNA SOM no utiliza capas ocultas, solo posee dos capas: capa de entrada y capa de salida. La capa de entrada representa las características con las que se desea clasificar y la salida representa la cantidad de clases en las que se desea agrupar los valores.

**2. ¿Para qué tipos de problemas se utilizan normalmente los mapas autoorganizados?**

La clasificación es el principal problema que se resuelve con una RNA SOM. Por ejemplo, la RNA SOM se puede entrenar para reconocer la escritura de una persona, pero internamente se está realizando una clasificación de la entrada, asignándola a una salida, esto se logra con entrenamiento previo. Aunque clasificar sea la actividad que mejor se realiza con la RAN SOM es posible utilizarla para reconocer patrones.

**3. ¿En qué se diferencia el aprendizaje competitivo del aprendizaje presentado anteriormente en este libro, como Backpropagation o los algoritmos genéticos?**

En los capítulos anteriores analizamos diversos algoritmos de entrenamiento para redes Feedforward, en ellos se buscaba que la red produjera valores muy a una salida anticipada, y se realizaba un ajuste (para cada algoritmo se presentan mecanismos distintos) para que la salida fuera mas semejante a la presentada.

Para la RNA SOM, estos entrenamientos no son compatibles porque para cada patrón presentado a la RNA SOM no tenemos un valor anticipado. Por lo tanto, la RNA SOM se encarga de ajustar sus pesos en base a criterios distintos.

**4. ¿Qué resultado produce un mapa autoorganizado y qué representa este resultado?**

Los resultados producidos por las salidas de la RNA SOM, son valores indicativos de la distancia entre el patrón presentado y los pesos de conexión existente entre la entrada y las salidas. Este valor es llamado BMU, y representa el valor más próximo en base al patrón presentado.

**5. ¿Cuál es la principal ventaja de la normalización del eje z sobre la normalización multiplicativa? ¿Cuándo podría ser más útil la normalización multiplicativa?**

La normalización mediante el eje z mantiene la información absoluta de las magnitudes de la entrada original y para evitar la perdida de los valores reales se hace uso de la entrada sintética, pero si los valores son muy cercanos 0, la normalización multiplicativa es una mejor opción.

## Vocabulario

**Additive Weight Adjustment**

Método original propuesto por Kohonen para el ajuste de pesos que se calcula a partir de la función:

W(t+1): Peso final

W(t): Peso de la neurona BMU

X: Vector de entrenamiento.

*length():* función de que representa la longitud vectorial.

Este método es el idóneo para realizar el ajuste de pesos, aun en ciertos casos suele ser muy inestable y es recomendable usar el método sustractivo.

**Competitive Learning**

Tipo de entrenamiento que se utiliza en la RNA SOM. Su nombre se debe a la forma en la que este trabaja, para cada patrón de entrada presentada a la red, se realiza el calculo de la salida de cada una de las salidas mediante la multiplicación del producto punto de cada neurona por el factor de normalización. El mayor valor producido se considera la salida ganadora.

**Input Normalization**

La normalización de datos es una operación común para la RNA SOM, dado que una de sus principales características es que solo acepta valores de entrada entre los rangos [-1,1]. Existen dos tipos de normalización: multiplicativa y del eje z.

**Multiplicative Normalization**

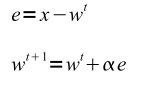
Tipo de normalización de datos que se calcula mediante la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados del vector de entrada. Con esta fórmula calculamos la longitud vectorial. En el ámbito de las RNA SOM este valor es llamado factor de normalización y mediante este valor es posible normalizar las entras y salidas para que la RAN SOM funciones bajo valores operables.

**Self-Organizing Map**

Tipo de RNA que se especializa en la clasificación, dado un patrón de entrada la RNA SOM determina a que clase pertenece dicho patrón de acuerdo con los criterios que desarrollo durante el entrenamiento. La arquitectura de este tipo de redes consta de dos capas, input y output. La entrada representa las características o criterios por los cuales la RNA SOM va a clasificar, mientras que la salida representa la cantidad de clases en las que se desea clasificar los datos.

**Subtractive Weight Adjustment**

Método que se utiliza cunado el método adictivo no funciona. Como su nombre lo dice se realiza una resta entre la entrada y el peso ganador, a diferencia del método adictivo. Se calcula a partir de las fórmulas:

**W(t+1): Peso final

W(t): Peso de la neurona BMU X: Vector de entrenamiento

**Z-Axis Normalization**

Tipo de normalización utilizada en la RNA SOM. Consiste el calculo del factor de normalización mediante la fórmula:



Dicha formula obtiene un factor de normalización en base a la longitud de la entrada, de esta manera la información de absoluta de las magnitudes se conserva. El uso de este medio de normalización implica el uso de una entrada sintética que ese calcula con la fórmula:



El uso de la entrada sintética permite no ignorar del todo los valores de las entradas reales.

El uso de la normalización del eje z es recomendable, pero solo cuando los valores de entrenamiento no estén tan cercanos a 0.