

Práctica 2 de Sistemas Conexionistas

Funcionamiento del Perceptrón Multicapa en un problema de Reconocimiento de Patrones.

Se trabaja con imágenes de tablas de madera con distintas imperfecciones que determinan la calidad de la madera. Se desea construir un perceptrón multicapa que permita el reconocimiento de distintas imperfecciones que puedan aparecer en la tabla, concretamente:

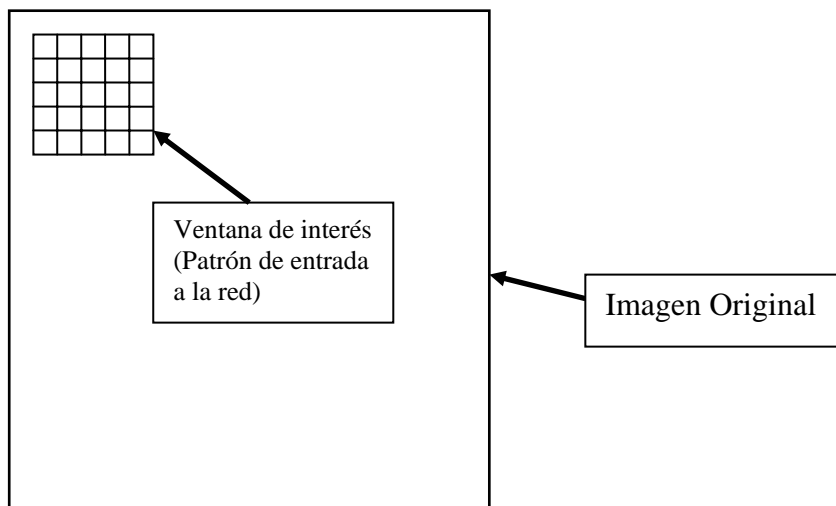
- Líneas más o menos rectas de color blanco, que se corresponden con marcas de cola (con una anchura no superior a 2 pixels y que siempre se encuentran en la parte baja de la tabla de madera)
- Manchas de reducidas dimensiones (5x5 píxels) de color oscuro que aparecen tras el proceso de secado de la madera

Para la realización de la práctica se utilizarán las imágenes que se proporcionan. Para la realización de esta práctica se pide:

- Diseñar la estructura del MLP
- Definir los elementos de procesamiento de las capas de entrada, oculta y de salida
- Función de transferencia a utilizar
- Algoritmo de aprendizaje

Para el funcionamiento y entrenamiento de la estructura y antes de definirla se deben tener en cuenta ciertos aspectos:

1. En el campo del procesamiento de imágenes, los datos de entrada a un algoritmo no es toda la imagen sino zonas de la misma. Normalmente, estas zonas se corresponden con ventanas cuadradas (matrices cuadradas cuyos valores se corresponden con el nivel de gris del punto donde se superponen), situadas en diferentes posiciones sobre la imagen original. En el problema planteado, los vectores de entrada a la red se corresponderán con ventanas cuadradas definidas sobre cualquier posición válida donde la imagen esté definida (Ver la imagen). En el problema que nos ocupa, se tomarán ventanas de tamaño 7x7 o 9x9 esto indicará que el vector de entrada a la red será de 49 o 81 elementos de procesamiento según sea el caso.



2. El conjunto de entrenamiento estará formado por un vector de entrada (la ventana de interés) y una salida deseada. En esta práctica se pretende determinar el **número y las posiciones de las manchas** y también determinar la **existencia de líneas blancas de cola**. Para ello, se puede utilizar una sola red, o utilizar dos redes, una para las manchas y otra red para las líneas blancas.

Así la práctica consiste en implementar y diseñar un programa que permita lo siguiente:

- Utilizando un conjunto de entrenamiento dado, entrenar un MLP hasta conseguir una tasa de error bastante pequeña. Una vez entrenado, almacenar los pesos, para poder utilizar dicho MLP con posterioridad. Se debe mostrar también la evolución del error frente a los ciclos de entrenamiento
- Utilizando el MLP entrenado previamente (cargar pesos), para realizar el análisis completo de una imagen dada (incluso de distinto tamaño). Permitiendo representar la imagen a procesar y los resultados obtenidos por la red, estos últimos como una nueva imagen donde se muestren por un lado dónde se encuentran las manchas y dónde las líneas blancas. La imagen siguiente muestra la forma de generar la imagen de resultados. Se genera una ventana de análisis y ésta se va desplazando por toda la imagen en horizontal y en vertical. En cada desplazamiento la imagen de análisis cubre una zona de la imagen, dicha zona se corresponderá con un patrón de entrada para la red.

