

Práctica 4(C) - Introducción a los Modelos de Computación Conexionistas

REDES MULTICAPA

Objetivos: Diseño y evaluación de un BPN

Se pretende, a partir de los patrones de **imágenes de caras de personas** diseñar de una red **autoasociativa backpropagation con momentum** que **comprima** patrones de este tipo. Se trabajará con una serie de ficheros (*.pgm) donde cada uno de ellos contiene la imagen en tonos de grises de una cara de una persona. Nos basaremos en la metodología de compresión descrita en: <http://neuron.eng.wayne.edu/bplImageCompression9PLUS/bp9PLUS.html>

Para la creación de los conjuntos de patrones disponemos de dos utilidades, “*splitpnm2pat*”, que transforma un conjunto de ficheros tipo *pnm* a un fichero de patrones snns, y “*ressplit2pgm*”, que a partir de un fichero de resultados snns genera una imagen en un fichero *pgm* (ejecutar *splitpnm2pat -h* y *ressplit2pgm -h*).

Las redes autoasociativas a diseñar han de basarse en el modelo “Backpropagation”, con una arquitectura de **una capa oculta**, donde se codificarán los patrones. Los **patrones** de entrada lo constituirán **subimágenes de tamaño fijo de 8x8 pixels** extraídas a partir de las imágenes a tratar mediante la utilidad *splitpnm2pat*. Se utilizará una **capa oculta de 9 (3x3) a 36 (6x6) neuronas**, y se podrá variar el **número de imágenes** que generan el **conjunto entrenamiento entre dos y seis**.

Se empleará una estrategia de **validación cruzada**, utilizando siempre **tres conjuntos disjuntos** de patrones: **entrenamiento, validación y testeo**. El conjunto de testeo se mantendrá siempre fijo a los patrones procedentes de los ficheros *lenna.pgm*, *meg.pgm* y *michelle.pgm*, mientras los conjuntos de entrenamiento y validación se construirán a partir de los patrones existentes en las restantes imágenes.

Una vez diseñado los diferentes conjuntos de patrones han de realizarse los siguientes **estudios**:

- Selección de la **arquitectura más adecuada** (nº de neuronas ocultas), minimizando preferentemente el error y maximizando el ratio de compresión.
- Estudio de la **evolución temporal del error según** distintos valores de los **ratios de aprendizaje y momentum**, llegando a determinar los límites admisibles. Minimizando preferentemente la velocidad de convergencia.
- **(Opcional)** Estudio de **errores alcanzados según** el **número de patrones** utilizados en el conjunto de entrenamiento.
- **(Opcional)** Estudio de las **estabilidades de las redes** obtenidas, calculando las **desviaciones típicas** de los errores finales en **distintos aprendizajes**.

Para evaluar la eficacia de las distintas redes diseñadas ha de utilizarse tanto los errores numéricos (MSE), como la evaluación visual de resultados, comparándose los datos obtenidos con los ratios de compresión logrados (nº de neuronas ocultas / nº de neuronas salida). Ha de entregarse un informe en el que se detallen y/o visualicen:

- Conjuntos de patrones empleados y tratamientos aplicados
- Parámetros utilizados por defecto
- Resultados de los estudios anteriores (se recomienda capturar imágenes y genera gráficas de error y diagramas de barras)
- Arquitectura y parámetros que se consideren más adecuados
- Errores finales y resultados visuales de la mejor red para el conjunto de testeo