

Redes Neuronales Artificiales

Práctica 5

1. Mapas Auto-Organizados de Kohonen

Para resolver los siguientes ejercicios se recomienda programar una solución utilizando Matlab/Octave o en lenguaje Python junto las librerías NumPy y Matplotlib.

1.1. Distribuciones aleatorias:

Construir una red de Kohonen que asocie una entrada unidimensional con un vector de neuronas unidimensional.

1. Entrenar la red mediante un conjunto de puntos distribuidos uniformemente en un intervalo.
2. Una vez finalizado el entrenamiento, testear la red con un conjunto de puntos distribuidos en forma normal, de igual media que el conjunto de entrenamiento y varianza un cuarto del tamaño del intervalo. Repetir con las otras combinaciones posibles: normal-normal, uniforme-uniforme, normal-uniforme.
3. En cada caso, construir un histograma con las frecuencias de activación de cada neurona y analizarlo.

La varianza deber ser tal que, dentro del rango utilizado para la distribución uniforme, queden incluidas las colas de la campana que se puede ver en un gráfico de la densidad de la distribución normal. En lugar de considerar conjuntos predeterminados para el entrenamiento y el testeo, es posible utilizar siempre valores distintos, obtenidos a partir de generadores de números con la distribución requerida. Si decide utilizar conjuntos fijos, procure que el tamaño de los mismos sea razonablemente grande. En este ejercicio es muy importante la cantidad de neuronas utilizada.

1.2. Agrupaciones rectangulares:

Construir una red de Kohonen que clasifique puntos ubicados en el plano (es decir, la entrada es tamaño 2), según su pertenencia a distintas regiones. La grilla de neuronas de salida, debe ser al menos de 10 x 10.

1. Generar un conjunto de puntos en el plano y distribuidos uniformemente dentro de las regiones que se muestran en la figura 1. Entrenar la red utilizando dichos puntos. Probar distintos valores para η , comparando el tiempo de ordenamiento y convergencia.

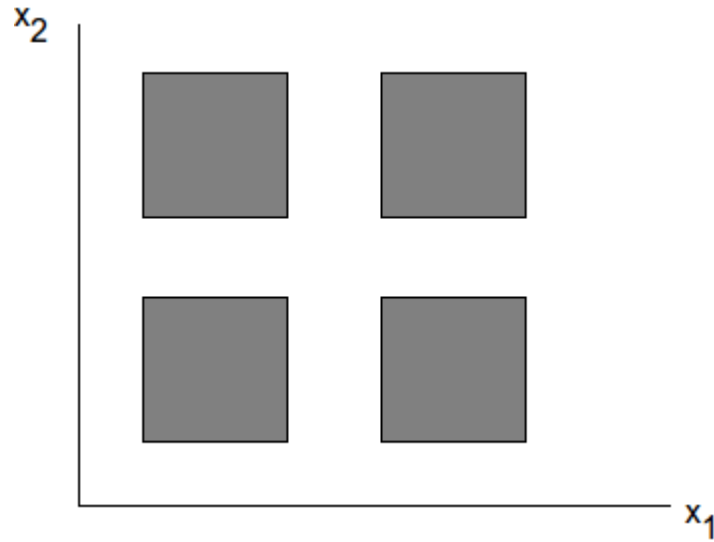


Figura 1.1: Esquema de la distribución de puntos en regiones

2. Utilice la red como un clasificador de puntos:
 - a) Para esto, deberá rotular primero las neuronas de salida. Para ello, ejecute la red con el conjunto de entrenamiento y asocie cada neurona con la región que la activa la mayor cantidad de veces. Grafique la capa de neuronas de salida, identificando cada neurona con la clase asociada.
 - b) Verifique la bondad del clasificador ejecutando la red con un conjunto de patrones diferente, pero siempre dentro de las regiones. ¿Qué ocurre con las neuronas con pesos ubicados por fuera de las regiones? ¿Qué interpretación puede darles y cómo las usaría?
3. Repita los puntos 1 y 2 pero considerando ahora una mayor densidad de puntos para una de las regiones. Compare con los resultados obtenidos utilizando igual densidad de puntos en las cuatro regiones. ¿Qué conclusiones puede extraer?

Al repetir el punto 2.a, tener en cuenta que el máximo utilizado para determinar el rótulo de cada neurona debe ser independiente de la cantidad de puntos presentes en cada región, por lo que será necesario normalizar esa medida.