

REDES NEURONALES 2020

Trabajo Final Integrador

Capacidad de almacenamiento del modelo de Hopfield

a) Implementará una red de Hopfield de $N = 500$ neuronas con dinámica determinista secuencial (una neurona tras otra):

$$S_i(t+1) = \text{signo}(h_i(t)),$$

con $i = 1, \dots, N$, donde

$$h_i(t) = \sum_{j \neq i}^N w_{ij} S_j(t).$$

La red debe almacenar p patrones $\{\xi_i^\mu = \pm 1\}$ aleatorios e independientes entre sí.

Luego debes colocar inicialmente la red en uno de los patrones, por ejemplo el primero $\mu = 1$, y dejarla evolucionar hasta que alcance un estado estacionario. Cuando alcance el estado estacionario debes medir la superposición entre el estado estacionario y la memoria de partida, a fin de estimar la calidad del reconocimiento:

$$m^\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \xi_i^\mu S_i(\infty)$$

Esto se debe repetir para cada uno de los p patrones almacenados y debes calcular el promedio de todos ellos

$$\langle m \rangle(p) = \frac{1}{p} \sum_{\mu=1}^p m^\mu$$

Repetí este procedimiento para diferentes valores de p y graficá $\langle m \rangle(p)$ vs. p/N , variando p entre $p_{inic} = 10$ y $p_{max} = 100$ con paso $\Delta p = 10$.

b) Repetí el punto a) para $N = 1000$ con $p_{inic} = 20$ y $p_{max} = 200$ con paso $\Delta p = 20$ y para $N = 2000$ con $p_{inic} = 40$ y $p_{max} = 400$ con paso $\Delta p = 40$. Graficá simultáneamente las curvas tres obtenidas para $N = 500, 1000$ y 2000 .

c) Compará tus resultados con los resultados que prevé la teoría y comentalos.