

Aprendizaje no supervisado

Pablo Chehade

pablo.chehade@ib.edu.ar

Redes Neuronales, Instituto Balseiro, CNEA-UNCuyo, Bariloche, Argentina, 2023

EJERCICIO 1: NO CONTROLADO RESPECTO A NOTION

Se entrenó de manera no supervisada una red neuronal lineal de una sola capa con cuatro entradas y una salida. Los datos de entrada presentan una distribución gaussiana con matriz de correlación Σ

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

El autovector asociado al mayor autovalor de Σ es $\vec{v} = \frac{1}{2}(1, 1, 1, 1)$.

A partir de un vector de pesos inicial $\vec{w} = (w_1, w_2, w_3, w_4)$, donde cada componente w_j adopta un valor aleatorio no mayor a 0,01, se aplicó la regla de Oja:

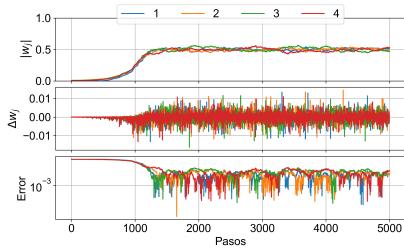
$$\Delta w_j = \eta V(\xi_j - V w_j).$$

Aquí, η representa la tasa de aprendizaje, V es la salida de la red y ξ_j es la componente j del dato de entrada ξ .

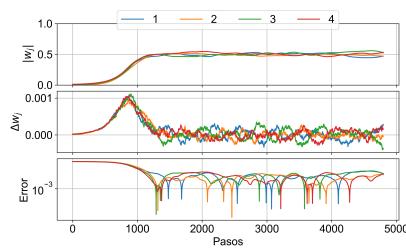
APÉNDICE

A continuación se desarrolla el código empleado durante este trabajo implementado en Python.

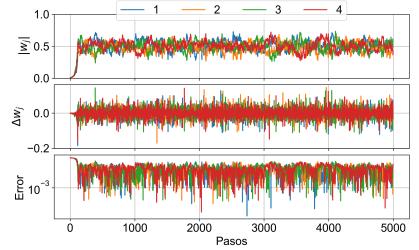
```
1 #Import libraries
2 import numpy as np
3 import matplotlib
4 import matplotlib.pyplot as plt
```



(a)

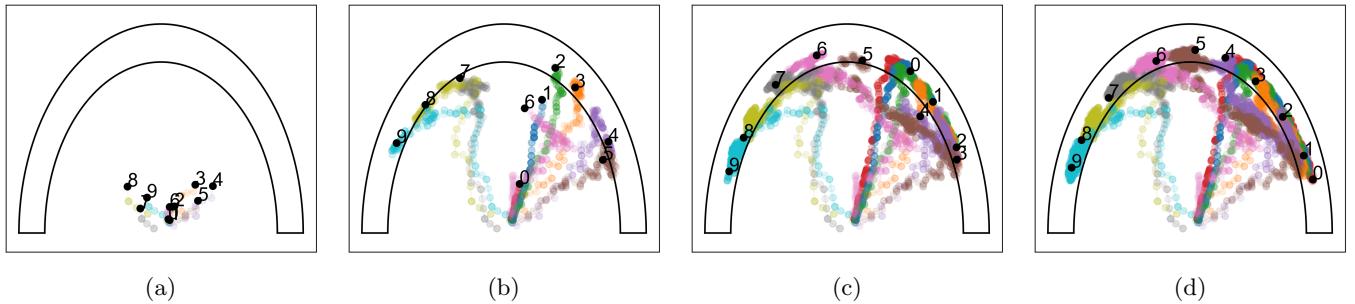
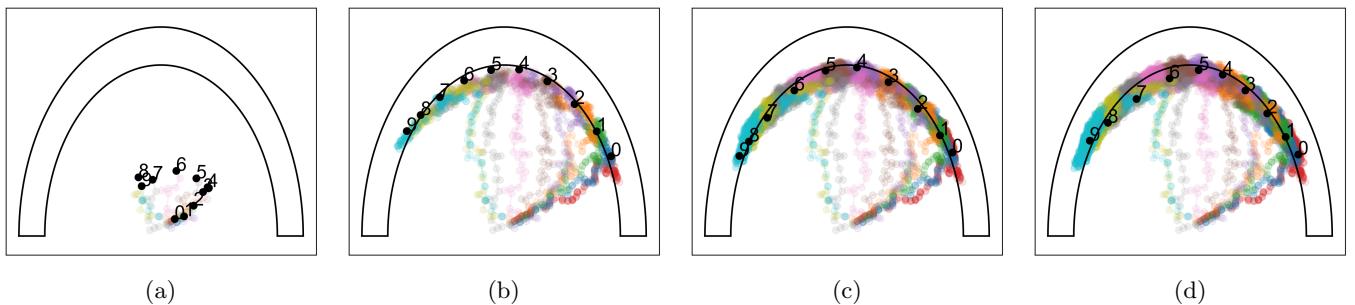


(b)

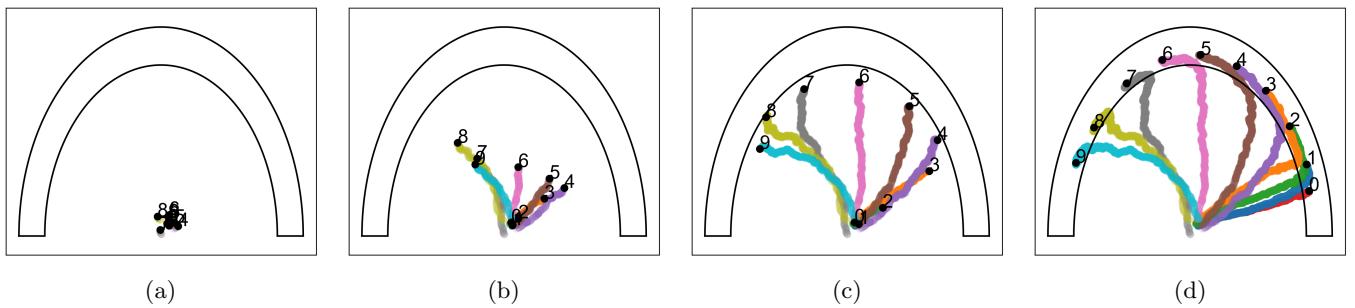


(c)

Figura 1: Evolución del módulo de los pesos w_j , las modificaciones Δw_j y la diferencia entre w_j y v_j durante el entrenamiento de la red neuronal. En a se empleó una tasa de aprendizaje de $\eta = 0,001$. En b se empleó la misma tasa de aprendizaje pero además se procesaron los datos promediando en cada paso de tiempo sobre los 200 pasos adyacentes. En c se empleó una tasa de aprendizaje de $\eta = 0,01$.

Figura 2: $\sigma = 1, \eta = 0,1$ Figura 3: $\sigma = 2, \eta = 0,1$

```
5 | import tensorflow as tf
```

Figura 4: $\sigma = 1, \eta = 0,01$