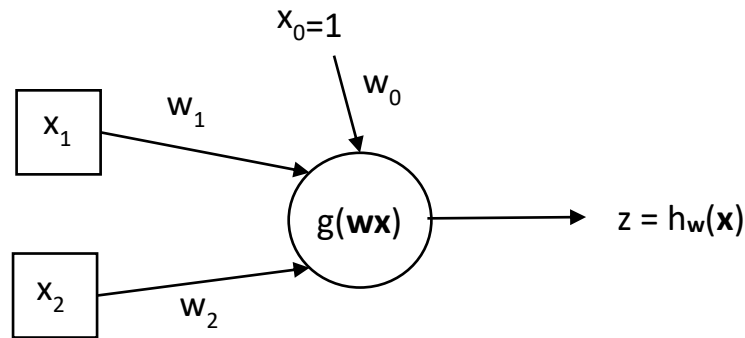


EJERCICIOS DE REDES NEURONALES

SISTEMAS INTELIGENTES

1. Considérese la red neuronal descrita en la figura:



- a) Suponiendo que la función de activación es lineal, proporciona una expresión que describa la hipótesis representada por la red.
- b) Suponiendo que la función de activación es logística, proporciona una expresión que describa la hipótesis representada por la red.
2. Dada la red del ejercicio 1, supongamos que la función de activación es lineal, que los pesos de la misma son los siguientes: $\mathbf{w} = (w_0, w_1, w_2) = (1, -1, 0.5)$, y que disponemos de un dataset como el siguiente:

| x_1 | x_2 | y |
|-------|-------|-----|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 3 |
| 3 | 5 | 4 |

- a. Calcula la salida proporcionada por la red para cada uno de los ejemplos.
- b. Calcula el error cuadrático medio cometido sobre el dataset.
- c. Suponiendo que la función de pérdida es el error cuadrático medio, realiza una iteración del algoritmo del gradiente con una tasa de aprendizaje $\alpha = 0.1$, ¿cuáles son ahora los pesos de la red?
- d. Calcula el nuevo error cuadrático medio cometido sobre el dataset.

3. Dada la red del ejercicio 1, supongamos que la función de activación es logística, que los pesos de la misma son los siguientes: $\mathbf{w} = (w_0, w_1, w_2) = (-1, 1.5, -1)$, y que disponemos de un dataset como el siguiente:

| x1 | x2 | y |
|----|----|---|
| 2 | 1 | 0 |
| 4 | 2 | 0 |
| 4 | 4 | 1 |

- Calcula la salida proporcionada por la red para cada uno de los ejemplos.
 - Calcula el valor de la entropía cruzada binaria sobre el dataset.
 - Suponiendo que la función de pérdida es la entropía cruzada binaria, realiza una iteración del algoritmo del gradiente con una tasa de aprendizaje $\alpha = 0.1$, ¿cuáles son ahora los pesos de la red?
 - Calcula la nueva entropía cruzada binaria sobre el dataset.
4. Repite el ejercicio 2 suponiendo pesos iniciales $\mathbf{w} = (w_0, w_1, w_2) = (1, 1, 1)$ y el siguiente dataset:

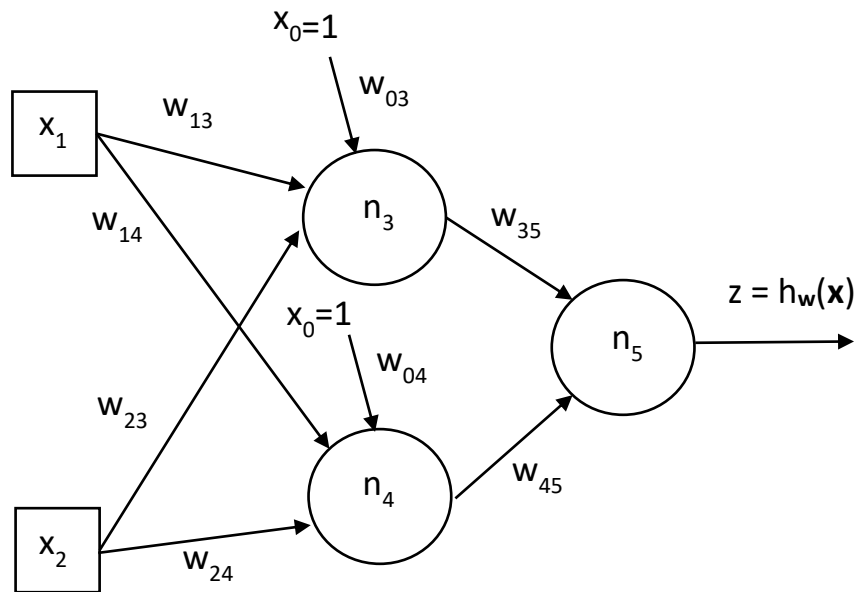
| x1 | x2 | y |
|----|----|---|
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 3 |

5. Repite el ejercicio 3 suponiendo pesos iniciales $\mathbf{w} = (w_0, w_1, w_2) = (1, -1, 0.5)$ y el siguiente dataset:

| x1 | x2 | y |
|----|----|---|
| 2 | 1 | 0 |
| 3 | 3 | 0 |
| -1 | 2 | 1 |

Dibuja los puntos del dataset y las fronteras de decisión.

6. Considera la red neuronal descrita en la figura:



- Suponiendo que la función de activación es lineal en la capa de salida y logística en la oculta proporciona una expresión que describa la hipótesis representada por la red.
- Suponiendo que todas las funciones de activación son logísticas, proporciona una expresión que describa la hipótesis representada por la red.