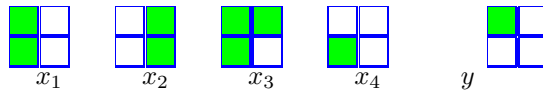


Задача.

Даны четыре образца закодированные 1 (закрашенный квадрат) и -1 (пустой квадрат) слева направо, сверху вниз, ассоциированные с биполярной формой номера. Найти десятичную форму ассоциации образца y после первого цикла обработки данных. Использовать функцию $\text{sgn}(x) = 1$, при $x > 0$, $\text{sgn}(x) = -1$, при $x \leq 0$.

**Решение**

Кодируем образцы биполярно (+1 или -1)

$$\bar{x}_1 = [1, -1, 1, -1],$$

$$\bar{x}_2 = [-1, 1, -1, 1],$$

$$\bar{x}_3 = [1, 1, 1, -1],$$

$$\bar{x}_4 = [-1, -1, 1, -1].$$

Двоичные коды номеров $\bar{y}_1 = [0, 0, 1]$, $\bar{y}_2 = [0, 1, 0]$, $\bar{y}_3 = [0, 1, 1]$, $\bar{y}_4 = [1, 0, 0]$.

Биполярные коды номеров

$$\bar{y}_1 = [-1, -1, 1], \bar{y}_2 = [-1, 1, -1], \bar{y}_3 = [-1, 1, 1], \bar{y}_4 = [1, -1, -1].$$

Получим матрицы весов

$$W_1 = \bar{y}_1^T \bar{x}_1 = \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} [1, -1, 1, -1] = \begin{bmatrix} -1 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$W_2 = \bar{y}_2^T \bar{x}_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} [-1, 1, -1, 1] = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$W_3 = \bar{y}_3^T \bar{x}_3 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} [1, 1, 1, -1] = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$W_4 = \bar{y}_4^T \bar{x}_4 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix} [-1, -1, 1, -1] = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ -1 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

Суммарная матрица

$$W_s = \sum_{k=1}^4 W_k = \begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & -2 & 2 \\ 2 & -2 & 4 & -4 \end{bmatrix}$$

Биполярный код образца y записываем в виде вектора-столбца

$$\bar{y}^T = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}$$

Умножаем матрицу весов W_s на \bar{y}^T (предъявляем сети образец, или подаем сигнал y на ее вход)

$$W_s \bar{y}^T = \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \\ 4 \end{bmatrix}$$

Обрабатываем результат функцией $sgn(x)$, получаем ассоциированный образ

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

В десятичной форме это 1.

Ответ: 1.