

PERTEMUAN 14

DELTA RULE DAN PERCEPTRON

A. Tujuan Pembelajaran

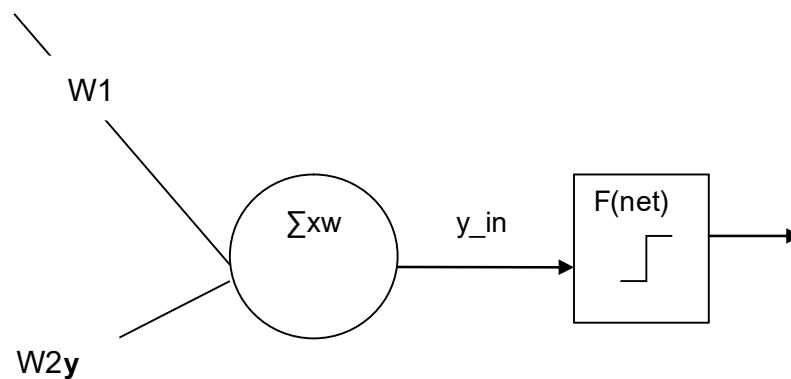
Setelah menyelesaikan materi pada pertemuan ini, mahasiswa mampu memahami penggunaan Delta Rule dan perceptron yang merupakan bagian algoritma pembelajaran dengan supervisi. Sub materi pada pertemuan ini yaitu:

1. Delta Role
2. Perceptron

B. Uraian Materi

1. Delta Rule

Selama pelatihan pola, delta rule akan mengubah bobot dengan cara meminimalkan eror antara output jaringan y dengan target t . gambar 6.19 adalah arsitektur jaringan delta rule untuk dua input.



✓ **Gambar 14.1** Arsitektur jaringan pada delta rule data import

Algoritma pada delta rule ini digunakan untuk memperbaiki bobot ke sekian atau ke $-i$ (untuk pada setiap polanya):

$$'w \text{ (baru)} = w \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_i'$$

Dengan :

' X_i = vector input, y = output jaringan, t = target, α = learning rate'

Pelatihan akan dinyatakan selesai jika epoch bernilai nol.

Contoh 14.1

Buatlah jaringan saraf tiruan menggunakan logika “OR” dengan input(biner) dan keluaran(biner) sesuai Tabel 14.1

Tabel 14.1 Fungsi logika ‘or’

X_1	X_2	OR
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Gunakan algoritma pelatihan delta rule, bila ditentukan nilai learning rate (α) = 0,2 dan dengan bobot $w_1=0,1$ dan $w_2=0,3$ serta fungsi aktivitas yang digunakan adalah fungsi undak biner, dengan $\theta=0,5$.

Jawab :

Epoch ke -1

‘Data pertama ($x_1 = 0, x_2 = 0, \text{target } t = 0$)’

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,3 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (0 - 0) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_1 = 0,1 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,1$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_2 = 0,3 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,3$$

‘Data ke dua ($x_1 = 0, x_2 = 1, \text{target } t = 1$)’

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,1 + 0 \cdot 0,3 = 0,3$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 0) = 1$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t - y) * X_1 = 0,1 + 0,2 \cdot 1 \cdot 0 = 0,1$$

$$w_2 \text{ (baru)} = w_2 \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_2 = 0,3 + 0,2. 1. 1 = 0,5$$

Data ke tiga ($x_1 = 1, x_2 = 0$, target $t = 1$)

Menghasilkan bobot baru yaitu $w_1 = 0,1$ dan $w_2 = 0,5$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1. 0,1 + 0. 0,5 = 0,1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 0) = 1$$

$$w_1 \text{ (baru)} = w_1 \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_1 = 0,1 + 0,2. 1. 1 = 0,3$$

$$w_2 \text{ (baru)} = w_2 \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 1. 0 = 0,5$$

Data ke empat ($x_1 = 1, x_2 = 1$, target $t = 1$)

$$w_1 = 0,3 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1. 0,3 + 1. 0,5 = 0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 1$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1 \text{ (baru)} = w_1 \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2. 0. 1 = 0,3$$

$$w_2 \text{ (baru)} = w_2 \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 0. 1 = 0,5$$

Epoch ke – 2

Data ke pertama ($x_1 = 0, x_2 = 0$, target $t = 0$)

$$w_1 = 0,3 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0. 0,3 + 0. 0,5 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

$$\text{Error} = (t - y) = (0 - 0) = 0$$

$$w_1 \text{ (baru)} = w_1 \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2. 0. 0 = 0,3$$

$$w_2 \text{ (baru)} = w_2 \text{ (lama)} + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 0. 0 = 0,5$$

Data kedua ($x_1 = 0, x_2 = 1, \text{target } t = 1$)

$$w_1 = 0,3 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,3 + 1 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,3$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

Data ketiga ($x_1 = 1, x_2 = 0, \text{target } t = 1$)

$$w_1 = 0,3 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,3 + 0 \cdot 0,5 = 0,3$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 0$$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 0) = 1$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,3 + 0,2 \cdot 1 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 1 \cdot 0 = 0,5$$

Data ke empat ($x_1 = 1, x_2 = 1, \text{target } t = 1$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

Epoch ke -3

Data ke -1 ($x_1 = 0, x_2 = 0, \text{target } t = 0$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,5 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 0$$

$$\text{Error} = (t-y) = (0-0) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

Data ke -2 ($x_1 = 0, x_2 = 1$, target $t = 1$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi Aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

Data ke -3 ($x_1 = 1, x_2 = 0$, target $t = 1$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

Data ke -4 ($x_1 = 1, x_2 = 1$, target $t = 1$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

$$\text{Hasil aktivasi } y = 1$$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

Epoch ke -4

Data ke -1 ($x_1 = 0, x_2 = 0$, target $t = 0$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,5 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

$$\text{Error} = (t-y) = (0-0) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

Data ke -2, ($x_1 = 0, x_2 = 1$, target $t = 1$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 0 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 1$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 0 = 0,5$$

$$w_2(\text{baru}) = w_2(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_2 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

Data ke -3 ($x_1 = 1, x_2 = 0$, target $t = 1$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,5 = 0,5$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 1$

$$\text{Error} = (t-y) = (1-1) = 0$$

$$w_1(\text{baru}) = w_1(\text{lama}) + \alpha(t-y) * X_1 = 0,5 + 0,2 \cdot 0 \cdot 1 = 0,5$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 0. 0 = 0,5$$

Data ke -4 ($x_1 = 1, x_2 = 1, \text{target } t = 1$)

$$w_1 = 0,5 \text{ dan } w_2 = 0,5$$

$$y_{\text{in}} = \sum_i x_i w_i = 1. 0,5 + 1. 0,5 = 1$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 0, & \text{jika } x < 0,5 \\ 1, & \text{jika } x \geq 0,5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 1$

$$\text{Error} = (t - y) = (1 - 1) = 0$$

$$w_1 (\text{baru}) = w_1 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_1 = 0,5 + 0,2. 0. 1 = 0,5$$

$$w_2 (\text{baru}) = w_2 (\text{lama}) + \alpha (t - y) * X_2 = 0,5 + 0,2. 0. 1 = 0,5$$

pada epoch ke-4 diperoleh nilai error = 0 untuk semua data. Oleh karena itu, proses pembelajaran dihentikan dan di peroleh bobot $w_1 = 0,5$ dan $w_2 = 0,5$.

2. Perceptron

The Father of perceptron adalah Rosenblatt (1962) dan Minsky- Papert (1969).

Model ini terdiri dari beberapa tahap:

a. Tahap awal yaitu mengenal bobot dan bias

b. Langkah kedua

- 1) aktivasi input $x_1 = s$;
- 2) mencari keluaran

$$y_{\text{in}} = b + \sum_i x_i w_i$$

3) menggunakan aktivasi

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{\text{in}} > \theta \\ 0, & \text{jika } -\theta \leq y_{\text{in}} \leq \theta \\ -1, & \text{jika } y_{\text{in}} < -\theta \end{cases}$$

c. membandingkan bobot

$$W_1 (\text{baru}) = W_1 (\text{lama}) + a * t * X_1$$

$$W_2 (\text{baru}) = W_2 (\text{lama}) + a * t * X_2$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a * t$$

Jika $y = t$ maka tidak terjadi perubahan bobot dan bias

$$W1 \text{ (baru)} = W1 \text{ (lama)}$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2 \text{ (lama)}$$

$$b \text{ (baru)} = b \text{ (lama)}$$

iterasi terus dilakukan sampai batas yang diperlukan

Contoh

- 1) Dengan menggunakan tabel dibawah ini buatlah JST dengan model perceptron, dilakukan sampai 2 epoch

Tabel 14.2 input biner target bipolar 1

X_1	X_2	OR
0	0	-1
0	1	-1
1	0	-1
1	1	1

Diketahui nilai learning rate (α) = 0,8 dan bobot awal yang dipilih $w_1 = 0$ dan $w_2 = 0$ bias $b=0$ dengan $\theta=0,5$.

Hasil aktivasi $y = -1$

Epoch ke 1

Data ke-1 ($X_1 = 0$, $X_2 = 0$ target $t = -1$)

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = 0 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

(sama dengan target $t = -1$, maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W1 \text{ (baru)} = W1 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot X1 = 0 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2 \text{ (lama)} + \alpha \cdot t \cdot X2 = 0 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0$$

$$B \text{ (baru)} = b \text{ (lama)} + \alpha \cdot t = 0 + 0,8 \cdot (-1) = -0,8$$

Data ke-2 ($X_1 = 0, X_2 = 1$ target $t = -1$)

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot 0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = -1$

(sama dengan target $t = -1$, maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W_1 (\text{baru}) = W_1 (\text{lama}) = 0$$

$$W_2 (\text{baru}) = W_2 (\text{lama}) = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) = -0,8$$

Data ke-3 ($X_1 = 1, X_2 = 0$ target $t = -1$)

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 1 \cdot 0 + 0 \cdot 0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = -1$

(sama dengan target $t = -1$, maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W_1 (\text{baru}) = W_1 (\text{lama}) = 0$$

$$W_2 (\text{baru}) = W_2 (\text{lama}) = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) = -0,8$$

Data ke-4 ($X_1 = 1, X_2 = 1$ target $t = 1$)

$$y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 1 \cdot 0 + 1 \cdot 0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = -1$

(tidak sama dengan target $t = 1$, maka harus dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W1 \text{ (baru)} = W1(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X1 = 0 + 0,8 \cdot (1) \cdot 1 = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X2 = 0 + 0,8 \cdot (1) \cdot 1 = 0,8$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a \cdot t = -0,8 + 0,8 \cdot (1) = 0$$

Epoch ke 2

Dari epoch 1 diperoleh data $w1=0,8$ $w2=0,8$ $b=0$

Data ke-1 ($X1 = 0$, $X2 = 0$ target $t = -1$)

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = 0 + 0 \cdot 0,8 + 0 \cdot 0,8 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

(sama dengan target $t = -1$, maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W1 \text{ (baru)} = W1(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X1 = 0,8 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X2 = 0,8 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0,8$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a \cdot t = 0 + 0,8 \cdot (-1) = -0,8$$

Data ke-2 ($X1 = 0$, $X2 = 1$ target $t = -1$)

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -0,8 + 0 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0,8 = 0$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = 0$

(sama dengan target $t = -1$, maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Bobot dan bias tetap:

$$W1 \text{ (baru)} = W1(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X1 = 0,8 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 0 = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X2 = 0,8 + 0,8 \cdot (-1) \cdot 1 = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a \cdot t = -0,8 + 0,8 \cdot (-1) = -1,6$$

Data ke-3 ($X1 = 1, X2 = 0$ target $t = -1$)

$$Y_{in} = b + \sum x_i w_i = -1,6 + 1 \cdot 0,8 + 0 \cdot 0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = -1$

(sama dengan target $t = -1$, maka tidak dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W1 \text{ (baru)} = W1(\text{lama}) = 0,8$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) = 0$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) = -1,6$$

Data ke-4 ($X1 = 1, X2 = 1$ target $t = 1$)

$$y_{in} = b + \sum x_i w_i = -1,6 + 1 \cdot 0,8 + 1 \cdot 0 = -0,8$$

$$\text{Fungsi aktivasi : } y = \begin{cases} 1, & \text{jika } y_{in} > 0.5 \\ 0, & \text{jika } -0.5 \leq y_{in} \leq 0.5 \\ -1, & \text{jika } y_{in} < -0.5 \end{cases}$$

Hasil aktivasi $y = -1$

(tidak sama dengan target $t = 1$, maka harus dilakukan perubahan bobot dan bias)

Perubahan bobot dan bias:

$$W1 \text{ (baru)} = W1(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X1 = 0,8 + 0,8 \cdot (1) \cdot 1 = 1,6$$

$$W2 \text{ (baru)} = W2(\text{lama}) + a \cdot t \cdot X2 = 0 + 0,8 \cdot (1) \cdot 1 = 0,8$$

$$B(\text{baru}) = b(\text{lama}) + a \cdot t = -1,6 + 0,8 \cdot (1) = -0,8$$

C. Soal Latihan/Tugas

1. Kerjakan sebuah fungsi logika "OR" untuk mendapatkan sebuah jaringan Delta rule melalui masukan dan keluaran berikut:

a. output bipolar, input biner

Tabel 14.2 input biner target bipolar 2

X_1	X_2	Target
0	0	-1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

2. Dengan menggunakan tabel dibawah ini buatlah JST model perceptron terhadap 2 epoch?

Tabel 14.3 input biner target bipolar 3

X_1	X_2	Target
0	0	-1
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Diketahui nilai learning rate (α) = 0,8 dan bobot $w_1 = 0$ dan $w_2 = 0$ bias $b=0$ dengan $\theta=0,5$.

D. Referensi

Sutojo T, Mulyanto E, Suhartono V.2011. kecerdasan buatan. ANDI. Yogyakarta.