

## Lembar Jawaban Kalkulasi Neural Network

Pada lembar jawaban ini, kamu dapat menuliskan cara mengkalkulasikan nilai-nilai yang diminta pada arsitektur neural network sesuai soal beserta hasilnya, ya, semangat! 😊

Pertama, masukkan dulu nilai initial value dan initial randomnya ya ...

### Initial Value

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$\alpha$	Threshold	$Y_{d,6}$
0.7	0.8	0.9	0.1	-1	0.0

### Initial Random

$W_{14}$	$W_{15}$	$W_{24}$	$W_{25}$	$W_{34}$	$W_{35}$	$W_{46}$	$W_{56}$	$\theta_4$	$\theta_5$	$\theta_6$
0.5	0.6	0.3	1.1	-1.0	0.1	-1.1	-0.7	0.2	0.3	0.4

Jika sudah selesai, kita akan masuk ke langkah-langkah kalkulasi, sebagai berikut:

### Forward Pass

Forward Pass merupakan hasil dari langkah 1 pada proses kalkulasi di challenge deck. Oleh karena itu kamu tuliskan langkah kalkulasi yang kamu lakukan untuk mencari nilai-nilai di bawah ini, ya 🙌

### Langkah 1: Menghitung output Neuron 4 ( $y_4$ ), Neuron 5 ( $y_5$ ), Neuron 6 ( $y_6$ ), dan Error menggunakan sigmoid function

$$\begin{aligned} Y_4 &= \text{sigmoid}(X_1W_{14} + X_2W_{24} + X_3W_{34} - \theta_4) \\ &= 1 / [1 + e^{-(0.7*0.5 + 0.8*0.3 + 0.9*-1.0 - 0.2)}] \\ &= 0.6177 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_5 &= \text{sigmoid}(X_1W_{15} + X_2W_{25} + X_3W_{35} - \theta_5) \\ &= 1 / [1 + e^{-(0.7*0.6 + 0.8*1.1 + 0.9*0.1 - 0.3)}] \\ &= 0.7484 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_6 &= \text{sigmoid}(Y_4W_{46} + Y_5W_{56} - \theta_6) \\ &= 1 / [1 + e^{-(0.6177*-1.1 + 0.7484*-0.7 - 0.4)}] \end{aligned}$$

$$= 0.1675$$

$$e = Y_{d,6} - Y_6$$

$$= 0.0 - 0.1675$$

$$= -0.1675$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$e$
0.6177	0.7484	0.1675	- 0.1675

### Backward Pass

Sementara itu, nilai-nilai dari backward pass didapatkan dengan menjalankan langkah 2, 3, dan 4. Jangan lupa tuliskan proses dan hasil kalkulasinya pada tempat yang telah disediakan di bawah, ya 🍊

### Langkah 2: Hitung error gradient untuk Neuron 6 di Output Layer dan weight corrections

$$\begin{aligned}\delta_6 &= Y_6(1-Y_6)e \\ &= 0.1675 \times (1-0.1675) \times (-0.1675) \\ &= -0.0234\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla_{46} &= \alpha \times Y_4 \times \delta_6 \\ &= 0.1 \times 0.6177 \times -0.0234 \\ &= -0.0014\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla_{56} &= \alpha \times Y_5 \times \delta_6 \\ &= 0.1 \times 0.7484 \times -0.0234 \\ &= -0.0017\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla_{\theta_6} &= \alpha \times \text{treshold} \times \delta_6 \\ &= 0.1 \times (-1) \times -0.0234 \\ &= 0.0023\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_6$	$\nabla_{46}$	$\nabla_{56}$	$\nabla\theta_6$
-0.0234	-0.0014	-0.0017	0.0023

**Langkah 3: Hitung error gradients untuk Neuron 4 dan Neuron 5 di Middle Layer/Hidden Layer**

$$\begin{aligned}\delta_4 &= Y_4(1 - Y_4) \times \delta_6 \times W_{46} \\ &= 0.6177 \times (1 - 0.6177) \times (-0.0234) \times (-1.1) \\ &= 0.0061\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_5 &= Y_5(1 - Y_5) \times \delta_6 \times W_{56} \\ &= 0.7484 \times (1 - 0.7484) \times (-0.0234) \times (-0.7) \\ &= 0.0031\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_4$	$\delta_5$
0.0061	0.0031

**Langkah 4: Hitung weight corrections**

$$\begin{aligned}\nabla W_{14} &= \alpha \times X_1 \times \delta_4 \\ &= 0.1 \times 0.7 \times 0.0061 \\ &= 0.0004\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{24} &= \alpha \times X_2 \times \delta_4 \\ &= 0.1 \times 0.8 \times 0.0061 \\ &= 0.0005\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{34} &= \alpha \times X_3 \times \delta_4 \\ &= 0.1 \times 0.9 \times 0.0061 \\ &= 0.0005\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla\theta_4 &= \alpha \times \text{treshold} \times \delta_4 \\ &= 0.1 \times (-1) \times 0.0061\end{aligned}$$

$$= -0.0006$$

$$\nabla w_{15} = \alpha * X_1 * \delta_5$$

$$= 0.1 \times 0.7 \times 0.0031$$

$$= 0.0002$$

$$\nabla w_{25} = \alpha * X_2 * \delta_5$$

$$= 0.1 \times 0.8 \times 0.0031$$

$$= 0.0002$$

$$\nabla w_{35} = \alpha * X_3 * \delta_5$$

$$= 0.1 \times 0.9 \times 0.0031$$

$$= 0.0003$$

$$\nabla \theta_5 = \alpha \times \text{treshold} \times \delta_5$$

$$= 0.1 \times (-1) \times 0.0031$$

$$= -0.0003$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\nabla w_{14}$	$\nabla w_{24}$	$\nabla w_{34}$	$\nabla \theta_4$	$\nabla w_{15}$	$\nabla w_{25}$	$\nabla w_{35}$	$\nabla \theta_5$
0.0004	0.0005	0.0005	-0.0006	0.0002	0.0002	0.0003	-0.0003

### Backward Pass

Last but not least, adalah nilai-nilai dari updated weight didapatkan dengan menjalankan langkah nomor 5. Seperti biasa, tuliskan proses dan hasil kalkulasinya pada tempat yang telah disediakan di bawah, ya 🙏

### Langkah 5: Hitung semua weights dan theta pada arsitektur yang telah diperbarui

$$w_{14} = W_{14} + \nabla w_{14}$$

$$= 0.5 + 0.0004$$

$$= 0.5004$$

$$w_{15} = W_{15} + \nabla w_{15}$$

$$= 0.6 + 0.0002$$

$$= 0.6002$$

$$w_{24} = w_{24} + \nabla w_{24}$$

$$= 0.3 + 0.0005$$

$$= 0.3005$$

$$w_{25} = w_{25} + \nabla w_{25}$$

$$= 1.1 + 0.0002$$

$$= 1.1002$$

$$w_{34} = w_{34} + \nabla w_{34}$$

$$= -1.0 + 0.0005$$

$$= -0.9995$$

$$w_{35} = w_{35} + \nabla w_{35}$$

$$= 0.1 + 0.0003$$

$$= 0.1003$$

$$\theta_4 = \theta_4 + \nabla \theta_4$$

$$= 0.2 + (-0.0006)$$

$$= 0.1994$$

$$\theta_5 = \theta_5 + \nabla \theta_5$$

$$= 0.3 + (-0.0003)$$

$$= 0.2997$$

$$\theta_6 = \theta_6 + \nabla \theta_6$$

$$= 0.4 + 0.0023$$

$$= 0.4023$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$w_{14}$	$w_{15}$	$w_{24}$	$w_{25}$	$w_{34}$	$w_{35}$	$\theta_4$	$\theta_5$	$\theta_6$
0.5004	0.6002	0.3005	1.1002	-0.9995	0.1003	0.1994	0.2997	0.4023

Hore, kamu sudah menyelesaikan satu dari tiga proyek challenge platinum! Semoga mendapatkan hasil yang maksimal dan selamat bersenang-senang~

