

## 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

### 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	0.1	-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**

$$\begin{aligned} Y_4 &= \frac{1}{1+e^{-(x_1W_{14}+x_2W_{24}+x_3W_{34}-\theta_4)}} \\ &= \frac{1}{1+e^{-((0.7*0.5)+(0.8*0.3)+(0.9*(-1))-0.2)}} \\ &= \frac{1}{1+e^{-0.20807}} \\ &= \frac{1}{1-0.20807} \\ &= \frac{1}{0.7913} \\ &= 0.3752 \end{aligned}$$

$$Y_5 = \frac{1}{1+e^{-(x_1W_{15}+x_2W_{25}+x_3W_{35}-\theta_5)}}$$

$$= \frac{1}{1+e^{-((0.7*0.6)+(0.8*1.1)+(0.9*0.1)-0.3)}}$$

$$= \frac{1}{1+e^{-1.09}}$$

$$= \frac{1}{1+0.3362}$$

$$= \frac{1}{1.3362}$$

$$= \mathbf{0.7484}$$

$$Y_6 = \frac{1}{1+e^{-(Y_4W_{46}+Y_5W_{56}-\theta_6)}}$$

$$= \frac{1}{1+e^{-((0.3752*(-1.1))+(0.7484*(-0.7))-0.4)}}$$

$$= \frac{1}{1+e^{-(-1.3366)}}$$

$$= \frac{1}{1+3.8061}$$

$$= \frac{1}{4.8061}$$

$$= \mathbf{0.2081}$$

$$\begin{aligned} e &= Y_{d,6} - Y_6 \\ &= 0 - 0.2081 \\ &= \mathbf{-0.2081} \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$e$
<b>0.3752</b>	<b>0.7484</b>	<b>0.2081</b>	<b>-0.2081</b>

### 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

$$\begin{aligned} \delta_6 &= Y_6(1 - Y_6)e \\ &= 0.2081(1 - 0.2081)(-0.2081) \\ &= \mathbf{-0.0343} \end{aligned}$$

$$\nabla_{46} = \alpha \delta_6 Y_4$$

$$= 0.1(-0.0343)(0.3752)$$

$$= -0.0013$$

$$\nabla_{56} = \alpha \delta_6 Y_5$$

$$= 0.1(-0.0343)(0.7484)$$

$$= -0.0026$$

$$\nabla \theta_6 = \alpha(\text{threshold})\delta_6$$

$$= 0.1(-1)(-0.0343)$$

$$= 0.00343$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_6$	$\nabla_{46}$	$\nabla_{56}$	$\nabla \theta_6$
-0.0343	-0.0013	-0.0026	0.00343

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

$$\delta_4 = Y_4 \delta_6 \eta W_{46}$$

$$= Y_4 \delta_6 (1 - Y_4) W_{46}$$

$$= 0.3752(-0.0343)(1 - 0.3752)(-1.1)$$

$$= 0.0088$$

$$\delta_5 = Y_5 \delta_6 \eta W_{56}$$

$$= Y_5 \delta_6 (1 - Y_5) W_{56}$$

$$= 0.7484(-0.0343)(1 - 0.7484)(-0.7)$$

$$= 0.0045$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_4$	$\delta_5$
0.0088	0.0045

### Langkah 4: Hitung weight corrections

$$\nabla w_{14} = \alpha x_1 \delta_4$$

$$= 0.1(0.7)(0.0088)$$

$$= \mathbf{0.000616}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{24} &= \alpha x_2 \delta_4 \\ &= 0.1(0.8)(0.0088) \\ &= \mathbf{0.000704}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{34} &= \alpha x_3 \delta_4 \\ &= 0.1(0.9)(0.0088) \\ &= \mathbf{0.000792}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla \theta_4 &= \alpha(Threshold) \delta_4 \\ &= 0.1(-1)(0.0088) \\ &= \mathbf{-0.00088}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{15} &= \alpha x_1 \delta_5 \\ &= 0.1(0.7)(0.0045) \\ &= \mathbf{0.000315}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{25} &= \alpha x_2 \delta_5 \\ &= 0.1(0.8)(0.0045) \\ &= \mathbf{0.00036}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{35} &= \alpha x_3 \delta_5 \\ &= 0.1(0.9)(0.0045) \\ &= \mathbf{0.000405}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla \theta_5 &= \alpha(Threshold) \delta_5 \\ &= 0.1(-1)(0.0045) \\ &= \mathbf{-0.00045}\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\nabla w_{14}$	$\nabla w_{24}$	$\nabla w_{34}$	$\nabla \theta_4$	$\nabla w_{15}$	$\nabla w_{25}$	$\nabla w_{35}$	$\nabla \theta_5$
<b>0.000616</b>	<b>0.000704</b>	<b>0.000792</b>	<b>-0.00088</b>	<b>0.000315</b>	<b>0.00036</b>	<b>0.000405</b>	<b>-0.00045</b>

**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**

$$\begin{aligned}w_{14} &= W_{14} + \nabla W_{14} \\&= 0.5 + 0.000616 \\&= \mathbf{0.500616}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{15} &= W_{15} + \nabla W_{15} \\&= 0.6 + 0.000315 \\&= \mathbf{0.600315}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{24} &= W_{24} + \nabla W_{24} \\&= 0.3 + 0.000704 \\&= \mathbf{0.300704}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{25} &= W_{25} + \nabla W_{25} \\&= 1.1 + 0.00036 \\&= \mathbf{1.10036}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{34} &= W_{34} + \nabla W_{34} \\&= -1 + 0.000792 \\&= \mathbf{-0.999208}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{35} &= W_{35} + \nabla W_{35} \\&= 0.1 + 0.000405 \\&= \mathbf{0.100405}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\theta_4 &= \theta_4 + \nabla \theta_4 \\&= 0.2 - 0.00088 \\&= \mathbf{0.19912}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\theta_5 &= \theta_5 + \nabla \theta_5 \\&= 0.3 - 0.00045\end{aligned}$$

$$=0.29955$$

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

$$= 0.4 + 0.00343$$

$$= 0.40343$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$w_{14}$	$w_{15}$	$w_{24}$	$w_{25}$	$w_{34}$	$w_{35}$	$\theta_4$	$\theta_5$	$\theta_6$
0.5000616	0.600315	0.300704	1.10036	-0.999208	0.10040	0.19912	0.29955	0.40343

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