

## Lembar Jawaban Kalkulasi Neural Network

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

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

### Initial Value

<b>X<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>X<sub>3</sub></b>	<b>α</b>	<b>Threshold</b>	<b>Y<sub>d,6</sub></b>
0,7	0,8	0,9	0,1	-1	0

### Initial Random

<b>W<sub>14</sub></b>	<b>W<sub>15</sub></b>	<b>W<sub>24</sub></b>	<b>W<sub>25</sub></b>	<b>W<sub>34</sub></b>	<b>W<sub>35</sub></b>	<b>W<sub>46</sub></b>	<b>W<sub>56</sub></b>	<b>θ<sub>4</sub></b>	<b>θ<sub>5</sub></b>	<b>θ<sub>6</sub></b>
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<sub>4</sub>), Neuron 5 (y<sub>5</sub>), Neuron 6 (y<sub>6</sub>), dan Error menggunakan sigmoid function

$$Y_4 = \text{sigmoid } (x_1 \cdot W_{14} + x_2 \cdot W_{24} + x_3 \cdot W_{34} + T \cdot \theta_4)$$

$$= \text{sigmoid } (0,35 + 0,24 - 0,9 - 0,2)$$

$$= 0,375193526$$

$$Y_5 = \text{sigmoid } (x_1 \cdot W_{15} + x_2 \cdot W_{25} + x_3 \cdot W_{35} + T \cdot \theta_5)$$

$$= \text{sigmoid } (0,42 + 0,88 + 0,09 - 0,3)$$

$$= 0,748381722$$

$$Y_6 = \text{sigmoid } (x_4 \cdot W_{46} + x_5 \cdot W_{56} + T \cdot \theta_6)$$

$$= \text{sigmoid } (-0,412712878 - 0,523867205 - 0,4)$$

$$= 0,208073025$$

$$\begin{aligned}
e &= Y_{d,6} - Y_6 \\
&= 0 - 0,208073025 \\
&= -0,208073025
\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$e$
0,375193526	0,748381722	0,208073025	-0,208073025

### 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

$$\delta_6 = Y_6(1 - Y_6)e$$

$$= 0,208073025 \times (1-0,208073025) \times -0,208073025$$

$$= -0,03428599$$

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

$$= 0,1 \times 0,375193526 \times -0,03428599$$

$$= -0,001286388$$

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

$$= 0,1 \times 0,748381722 \times -0,03428599$$

$$= -0,002565901$$

$$\nabla \theta_6 = \alpha(-1)\delta_6$$

$$= 0,1 \times (-1) \times -0,03428599$$

$$= 0,003428599$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_6$	$\nabla_{46}$	$\nabla_{56}$	$\nabla\theta_6$
-0,03428599	-0,001286388	-0,002565901	0,003428599

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

$$\begin{aligned}\delta_4 &= Y_4(1-Y_4)\delta_6 \cdot W_{46} \\ &= 0,375193526 \times (1-0,375193526) \times -0,03428599 \times -1,1 \\ &= 0,003560467\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_5 &= Y_5(1-Y_5)\delta_6 \cdot W_{56} \\ &= 0,748381722 \times (1-0,748381722) \times -0,03428599 \times -0,7 \\ &= 0,004519393\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_4$	$\delta_5$
0,003560467	0,004519393

### Langkah 4: Hitung weight corrections

$$\begin{aligned}\nabla W_{14} &= \alpha \cdot X_1 \cdot \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,7 \times 0,003560467 \\ &= 0,000249233\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{24} &= \alpha \cdot X_2 \cdot \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,8 \times 0,003560467 \\ &= 0,000284837\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{34} &= \alpha \cdot X_3 \cdot \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,9 \times 0,003560467 \\ &= 0,000320442\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla\theta_4 &= \alpha \cdot \theta_4 \cdot \delta_4 \\ &= 0,2 \times 0,1 \times 0,003560467 \\ &= 7,12093E-05\end{aligned}$$

$$\nabla w_{15} = \alpha \cdot X_1 \cdot \delta_5 \\ = 0,1 \times 0,7 \times 0,004519393 \\ = 0,000316358$$

$$\nabla w_{25} = \alpha \cdot X_2 \cdot \delta_5 \\ = 0,1 \times 0,8 \times 0,004519393 \\ = 0,000361551$$

$$\nabla w_{35} = \alpha \cdot X_3 \cdot \delta_5 \\ = 0,1 \times 0,9 \times 0,004519393 \\ = 0,000406745$$

$$\nabla \theta_5 = \alpha \cdot \theta_5 \cdot \delta_5 \\ = 0,1 \times 0,3 \times 0,004519393 \\ = 0,000135582$$

$$\nabla \theta_6 = \alpha \cdot \theta_6 \cdot \delta_6 \\ = 0,1 \times 0,4 \times (-0,03428599) \\ = -0,00137144$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\nabla w_{14}$	$\nabla w_{24}$	$\nabla w_{34}$	$\nabla \theta_4$	$\nabla w_{15}$	$\nabla w_{25}$	$\nabla w_{35}$	$\nabla \theta_5$	$\nabla \theta_6$
0,00024 9233	0,00028 4837	0,00032 0442	7,12093 E-05	0,00031 6358	0,00036 1551	0,00040 6745	0,00013 5582	- 0,001371 44

### 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

$$w_{14} = \mathbf{w}_{14} \cdot \nabla \mathbf{w}_{14}$$

$$= 0,5 \times 0,000249233$$

$$= 0,000124616$$

$$w_{15} = \mathbf{w}_{15} \cdot \nabla \mathbf{w}_{15}$$

$$= 0,6 \times 0,000316358$$

$$= 0,000189815$$

$$w_{24} = \mathbf{w}_{24} \cdot \nabla \mathbf{w}_{24}$$

$$= 0,3 \times 0,000284837$$

$$= 8,54512E-05$$

$$w_{25} = \mathbf{w}_{25} \cdot \nabla \mathbf{w}_{25}$$

$$= 1,1 \times 0,000361551$$

$$= 0,000397707$$

$$w_{34} = \mathbf{w}_{34} \cdot \nabla \mathbf{w}_{34}$$

$$= (-1) \times 0,000320442$$

$$= -0,000320442$$

$$w_{35} = \mathbf{w}_{35} \cdot \nabla \mathbf{w}_{35}$$

$$= 0,1 \times 0,000406745$$

$$= 4,06745E-05$$

$$w_{46} = \mathbf{w}_{46} \cdot \nabla \mathbf{w}_{46}$$

$$= (-1,1) \times (-0,001286388)$$

$$= 0,001415027$$

$$\begin{aligned}
w_{56} &= \mathbf{w}_{56} \cdot \nabla \mathbf{w}_{56} \\
&=(-0,7) \times (-0,002565901) \\
&=0,001415027 \\
\theta_4 &= \theta_4 \cdot \nabla \theta_4 \\
&=0,2 \times 7,12093E-05 \\
&=1,42419E-05 \\
\theta_5 &= \theta_5 \cdot \nabla \theta_5 \\
&=0,3 \times 0,000135582 \\
&=4,06745E-05 \\
\theta_6 &= \theta_6 \cdot \nabla \theta_6 \\
&=0,4 \times -0,00137144 \\
&=-0,000822864
\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$w_{14}$	$w_{15}$	$w_{24}$	$w_{25}$	$w_{34}$	$w_{35}$	$w_{46}$	$w_{56}$	$\theta_4$
0,0001 24616	0,0001 89815	8,54512 E-05	0,0003 97707	- 0,0003 20442	4,0674 5E-05	0,00141 5027	0,00141 5027	1,42419 E-05

$\theta_5$	$\theta_6$
4,0674 5E-05	- 0,0008 22864

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