

**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**

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

**Initial Random**

w <sub>14</sub>	w <sub>15</sub>	w <sub>24</sub>	w <sub>25</sub>	w <sub>34</sub>	w <sub>35</sub>	w <sub>46</sub>	w <sub>56</sub>	θ <sub>4</sub>	θ <sub>5</sub>	θ <sub>6</sub>
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<sub>4</sub> = Sigmoid (X<sub>1</sub> W<sub>14</sub> + X<sub>2</sub> W<sub>24</sub> + X<sub>3</sub> W<sub>34</sub> - θ<sub>4</sub>)

=  $\frac{1}{(1 + e^{-(0,7 \times 0,5 + 0,8 \times 0,3 + 0,9 \times (-1) - 0,2)})}$

=  $\frac{1}{(1 + e^{-(0,35 + 0,24 - 0,9 - 0,2)})}$

=  $\frac{1}{(1 + e^{0,51})}$

= 0,375

Y<sub>5</sub> = Sigmoid (X<sub>1</sub> W<sub>15</sub> + X<sub>2</sub> W<sub>25</sub> + X<sub>3</sub> W<sub>35</sub> - θ<sub>5</sub>)

=  $\frac{1}{(1 + e^{-(0,7 \times 0,6 + 0,8 \times 1,1 + 0,9 \times 0,1 - 0,3)})}$

=  $\frac{1}{(1 + e^{-(0,42 + 0,88 + 0,09 - 0,3)})}$

=  $\frac{1}{(1 + e^{-1,09})}$

= 0,748

Y<sub>6</sub> = Sigmoid (Y<sub>4</sub> W<sub>46</sub> + Y<sub>5</sub> W<sub>56</sub> - θ<sub>6</sub>)

=  $\frac{1}{(1 + e^{-(0,375 \times (-1,1) + 0,748 \times (-0,7) - 0,4)})}$

=  $\frac{1}{(1 + e^{-(-0,4125 - 0,5236 - 0,4)})}$

=  $\frac{1}{(1 + e^{1,3361})}$

=

0,208

$$\begin{aligned}
 e &= Y_{d6} - Y_6 \\
 &= 0 - 0,208 \\
 &= -0,208
 \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$e$
0,375	0,748	0,208	-0,208

### 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

$$\begin{aligned}
 \delta_6 &= Y_6 (1 - Y_6) e \\
 &= 0,208 \times (1 - 0,208) \times (-0,208) \\
 &= -0,034
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \nabla_{46} &= \alpha \times Y_4 \times \delta_6 \\
 &= 0,1 \times 0,375 \times (-0,034) \\
 &= -0,001275
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \nabla_{56} &= \alpha \times Y_5 \times \delta_6 \\
 &= 0,1 \times 0,748 \times (-0,034) \\
 &= -0,00254
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \nabla \theta_6 &= \alpha \times (-1) \times \delta_6 \\
 &= 0,1 \times (-1) \times (-0,034) \\
 &= 0,0034
 \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_6$	$\nabla_{46}$	$\nabla_{56}$	$\nabla \theta_6$
-0,034	-0,001275	-0,00254	0,0034

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

$$\begin{aligned}\delta_4 &= Y_4 (1 - Y_4) \times \delta_6 \times W_{46} \\ &= 0,375 \times (1 - 0,375) \times (-0,034) \times (-1,1) \\ &= 0,00876\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_5 &= Y_5 (1 - Y_5) \times \delta_6 \times W_{56} \\ &= 0,748 \times (1 - 0,748) \times (-0,034) \times (-0,7) \\ &= 0,00448\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_4$	$\delta_5$
0,00876	0,00448

**Langkah 4: Hitung weight corrections**

$$\begin{aligned}\nabla w_{14} &= \alpha \times X_1 \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,7 \times 0,00876 \\ &= 0,0006132\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{24} &= \alpha \times X_2 \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,8 \times 0,00876 \\ &= 0,0007008\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{34} &= \alpha \times X_3 \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,9 \times 0,00876 \\ &= 0,0007884\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla \theta_4 &= \alpha \times (-1) \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times (-1) \times 0,00876 \\ &= -0,000876\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{15} &= \alpha \times X_1 \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times 0,7 \times 0,00448 \\ &= 0,0003136\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{25} &= \alpha \times X_2 \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times 0,8 \times 0,00448 \\ &= 0,0003584\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{35} &= \alpha \times X_3 \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times 0,9 \times 0,00448 \\ &= 0,0004032\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla \theta_5 &= \alpha \times (-1) \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times (-1) \times 0,00448 \\ &= -0,000448\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\nabla w_{14}$	$\nabla w_{24}$	$\nabla w_{34}$	$\nabla \theta_4$	$\nabla w_{15}$	$\nabla w_{25}$	$\nabla w_{35}$	$\nabla \theta_5$
0,0006132	0,0007008	0,0007884	-0,000876	0,0003136	0,0003584	0,0004032	-0,000448

### 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

$$\begin{aligned}w_{14} &= w_{14} + \nabla w_{14} \\ &= 0,5 + 0,0006132 \\ &= 0,5006132\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{15} &= w_{15} + \nabla w_{15} \\ &= 0,6 + 0,0003136 \\ &= 0,6003136\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{24} &= w_{24} + \nabla w_{24} \\ &= 0,3 + 0,0007008 \\ &= 0,3007008\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_{25} &= w_{25} + \nabla w_{25} \\
 &= 1,1 + 0,0003584 \\
 &= 1,1003584
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_{34} &= w_{34} + \nabla w_{34} \\
 &= -1 + 0,0007884 \\
 &= -0.9992116
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_{35} &= w_{35} + \nabla w_{35} \\
 &= 0,1 + 0,0004032 \\
 &= 0,1004032
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_4 &= \theta_4 + \nabla \theta_4 \\
 &= 0,2 - 0,000876 \\
 &= 0,199124
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_5 &= \theta_5 + \nabla \theta_5 \\
 &= 0,3 - 0,000448 \\
 &= 0,299552
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_6 &= \theta_6 + \nabla \theta_6 \\
 &= 0,4 + 0,0034 \\
 &= 0,4034
 \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$w_{14}$	$w_{15}$	$w_{24}$	$w_{25}$	$w_{34}$	$w_{35}$	$\theta_3$	$\theta_4$	$\theta_5$
0,5006132	0,6003136	0,3007008	1,1003584	-0.999211	0,1004032	0,199124	0,299552	0,4034

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