

## 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**

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$\alpha$	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	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**

$$\begin{aligned} Y_4 &= \text{sigmoid} / (x_1 \times W_{14}) + (x_2 \times W_{24}) + (x_3 \times W_{34}) + (-\theta_4) \\ &= \text{sigmoid} / (0,7 \times 0,5) + (0,8 \times 0,3) + (0,9 \times -1,0) + (-0,2) \\ &= 0,35 + 0,24 - 0,9 + (-0,2) = -0,51 \\ &= 1 / 1 + e^{-(-0,51)} = 1 / 1 + e^{0,51} = 0,375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_5 &= \text{sigmoid} / (x_1 \times W_{15}) + (x_2 \times W_{25}) + (x_3 \times W_{35}) + (-\theta_5) \\ &= \text{sigmoid} / (0,7 \times 0,6) + (0,8 \times 1,1) + (0,9 \times 0,1) + (-0,3) \\ &= 0,42 + 0,88 + 0,09 - 0,3 = 1,09 \\ &= 1 / 1 + e^{-(1,09)} = 1 / 1 + e^{-1,09} = 0,748 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_6 &= \text{sigmoid} / (y_4 \times W_{46}) + (y_5 \times W_{56}) + (-\theta_6) \\ &= \text{sigmoid} / (0,375 \times (-1,1)) + (0,748 \times (-0,7)) + (-0,4) \end{aligned}$$

$$= -0,4125 + (-0,5236) + (-0,4) = -1,3361$$

$$= 1 / 1 + e^{-(-1,3361)} = 1 / 1 + e^{1,3361} = 0,2082$$

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

$$= 0 - 0,2082$$

$$= -0,2082$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$e$
0,375	0,748	0,2082	-0,2082

### 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

$$\delta_6 = y_6 (1 - y_6) e$$

$$= 0,2082 \times (1 - 0,2082) \times (-0,2082)$$

$$= -0,03432$$

$$\nabla_{46} = \alpha \times y_4 \times \delta_6$$

$$= 0,1 \times 0,375 \times (-0,03432)$$

$$= -0,001287$$

$$\nabla_{56} = \alpha \times y_5 \times \delta_6$$

$$= 0,1 \times 0,748 \times (-0,03432)$$

$$= -0,002567$$

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

$$= 0,1 \times (-1) \times (-0,03432)$$

$$= 0,003432$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_6$	$\nabla_{46}$	$\nabla_{56}$	$\nabla\theta_6$
-0,03432	-0,001287	-0,002567	0,003432

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

$$\begin{aligned}\delta_4 &= y_4(1-y_4) \times \delta_6 \times W_{46} \\ &= 0,375 \times (1-0,375) \times (-0,03432) \times (-1,1) \\ &= 0.00885\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_5 &= y_5(1-y_5) \times \delta_6 \times W_{56} \\ &= 0,748 \times (1-0,748) \times (-0,03432) \times (-0,7) \\ &= 0.00453\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_4$	$\delta_5$
0.00885	0.00453

### **Langkah 4: Hitung weight corrections**

$$\begin{aligned}\nabla W_{14} &= \alpha \times X_1 \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,7 \times 0.00885 \\ &= 0.0006195\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{24} &= \alpha \times X_2 \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,8 \times 0.00885 \\ &= 0.000708\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{34} &= \alpha \times X_3 \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times 0,9 \times 0.00885 \\ &= 0.0007965\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla\theta_4 &= \alpha \times (-1) \times \delta_4 \\ &= 0,1 \times (-1) \times 0.00885 \\ &= -0.000885\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{15} &= \alpha \times X_1 \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times 0,7 \times 0.00453 \\ &= 0.0003171\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{25} &= \alpha \times X_2 \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times 0,8 \times 0.00453 \\ &= 0.0003624\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla W_{35} &= \alpha \times X_3 \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times 0,9 \times 0.00453 \\ &= 0.0004077\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla \theta_5 &= \alpha \times (-1) \times \delta_5 \\ &= 0,1 \times (-1) \times 0.00453 \\ &= -0.000453\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\nabla W_{14}$	$\nabla W_{24}$	$\nabla W_{34}$	$\nabla \theta_4$	$\nabla W_{15}$	$\nabla W_{25}$	$\nabla W_{35}$	$\nabla \theta_5$
0.0006195	0.000708	0.0007965	-0.000885	0.0003171	0.0003624	0.0004077	-0.000453

### 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

$$\begin{aligned}W_{14} &= W_{14} + \nabla W_{14} \\ &= 0,5 + 0.0006195 \\ &= 0.5006195\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}W_{15} &= W_{15} + \nabla W_{15} \\ &= 0,6 + 0.0003171 \\ &= 0.6003171\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{24} &= W_{24} + \nabla W_{24} \\
 &= 0,3 + 0.000708 \\
 &= 0.300708
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{25} &= W_{25} + \nabla W_{25} \\
 &= 1,1 + 0.0003624 \\
 &= 1.1003624
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{34} &= W_{34} + \nabla W_{34} \\
 &= -1,0 + 0.0007965 \\
 &= -0.9992035
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_{35} &= W_{35} + \nabla W_{35} \\
 &= 0,1 + 0.0004077 \\
 &= 0.1004077
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_4 &= \theta_4 + \nabla \theta_4 \\
 &= 0,2 + (-0.000885) \\
 &= 0.199115
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_5 &= \theta_5 + \nabla \theta_5 \\
 &= 0,3 + (-0.000453) \\
 &= 0.299547
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_6 &= \theta_6 + \nabla \theta_6 \\
 &= 0,4 + 0.003432 \\
 &= 0.403432
 \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$W_{14}$	$W_{15}$	$W_{24}$	$W_{25}$	$W_{34}$	$W_{35}$	$\theta_4$	$\theta_5$	$\theta_6$
0.50061 95	0.60031 71	0.3007 08	1.10036 24	-0.999 2035	0.1004 077	0.199115	0.2995 47	0.4034 32

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

