

## 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

$$\begin{aligned} Y_4 &= \text{sigmoid}(X_1W_{14} + X_2W_{24} + X_3W_{34} - \theta_4) \\ &= 1/[1 + e^{-(0.7 \times 0.5 + 0.8 \times 0.3 + 0.9 \times -1.0 - (-1) \times 0.2)}] \\ &= 0.3751 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_5 &= \text{sigmoid}(X_1W_{15} + X_2W_{25} + X_3W_{35} - \theta_5) \\ &= 1/[1 + e^{-(0.7 \times 0.6 + 0.8 \times 1.1 + 0.9 \times 0.1 - (-1) \times 0.3)}] \\ &= 0.7483 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_6 &= \text{sigmoid}(Y_4W_{46} + Y_5W_{56} - \theta_6) \\ &= 1/[1 + e^{-(0.37 \times -1.1 + 0.74 \times -0.7 - 1 \times 0.4)}] \\ &= 0.2080 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e &= Y_{d,6} - Y_6 \\ &= 0 - 0.2080 \end{aligned}$$

$$=-0.2080$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$e$
0.3751	0.7483	0.2080	-0.2080

### 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

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

$$=0.208 \times (1-0.208) \times -0.208$$

$$=-0.034$$

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

$$=0.1 \times 0.3751 \times -0.034$$

$$=-0.0012864$$

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

$$=0.1 \times 0.7483 \times -0.034$$

$$=-0.0025659$$

$$\nabla_{\theta_6} = \alpha \times (-1) \times \delta_6$$

$$=0.1 \times (-1) \times -0.034$$

$$=0.0034286$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_6$	$\nabla_{46}$	$\nabla_{56}$	$\nabla_{\theta_6}$
-0.034	-0.0012864	-0.0025659	0.0034286

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

$$\delta_4 = Y_4(1-Y_4) \times \delta_6 \times W_{46}$$

$$=0.3751 \times (1-0.3751) \times -0.034 \times -1.1$$

$$=0.00884118$$

$$\delta_5 = Y_5(1-Y_5) \times \delta_6 \times W_{56}$$

$$=0.7483 \times (1-0.7483) \times 0.034 \times 0.7$$

$$=0.00451939$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\delta_4$	$\delta_5$
0.00884118	0.00451939

#### Langkah 4: Hitung weight corrections

$$\nabla w_{14} = \alpha \times X_1 \times \delta_4$$

$$=0.1 \times 0.7 \times 0.00884118$$

$$=0.00061888$$

$$\nabla w_{24} = \alpha \times X_2 \times \delta_4$$

$$=0.1 \times 0.8 \times 0.00884118$$

$$=0.00070729$$

$$\nabla w_{34} = \alpha \times X_3 \times \delta_4$$

$$=0.1 \times 0.9 \times 0.00884118$$

$$=0.00079571$$

$$\nabla \theta_4 = \alpha \times (-1) \times \delta_4$$

$$=0.1 \times (-1) \times 0.00884118$$

$$=-0.0008841$$

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

$$=0.1 \times 0.7 \times 0.00451939$$

$$=0.00031636$$

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

$$=0.1 \times 0.8 \times 0.00451939$$

$$=0.00036155$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{35} &= \alpha \times X_3 \times \delta_5 \\ &= 0.1 \times 0.9 \times 0.00451939 \\ &= 0.00040675 \\ \nabla \theta_5 &= \alpha \times (-1) \times \delta_5 \\ &= 0.1 \times (-1) \times 0.00451939 \\ &= -0.0004519\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$\nabla w_{14}$	$\nabla w_{24}$	$\nabla w_{34}$	$\nabla \theta_4$	$\nabla w_{15}$	$\nabla w_{25}$	$\nabla w_{35}$	$\nabla \theta_5$
0.0006188 8	0.0007072 9	0.0007957 1	- 0.0008841	0.0003163 6	0.0003615 5	0.0004067 5	- 0.0004519

### 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

$$\begin{aligned}w_{14} &= w_{14} + \nabla w_{14} \\ &= 0.5 + 0.00061888 \\ &= 0.50061888 \\ w_{15} &= w_{15} + \nabla w_{15} \\ &= 0.6 + 0.00031636 \\ &= 0.60031636 \\ w_{24} &= w_{24} + \nabla w_{24} \\ &= 0.3 + 0.00070729 \\ &= 0.30070729 \\ w_{25} &= w_{25} + \nabla w_{25} \\ &= 1.1 + 0.00036155 \\ &= 1.10036155\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_{34} &= w_{34} + \nabla w_{34} \\
 &= -1 + 0.00079571 \\
 &= -0.9992043
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_{35} &= w_{35} + \nabla w_{35} \\
 &= 0.1 + 0.00040675 \\
 &= 0.10040675
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_4 &= \theta_4 + \nabla \theta_4 \\
 &= 0.2 + (-0.0008841) \\
 &= 0.19911588
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_5 &= \theta_5 + \nabla \theta_5 \\
 &= 0.3 + (-0.0004519) \\
 &= 0.29954806
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \theta_6 &= \theta_6 + \nabla \theta_6 \\
 &= 0.4 + 0.0034286 \\
 &= 0.4034286
 \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

$w_{14}$	$w_{15}$	$w_{24}$	$w_{25}$	$w_{34}$	$w_{35}$	$\theta_4$	$\theta_5$	$\theta_6$
0.500618 88	0.600316 36	0.300707 29	1.100361 55	- 0.999204 3	0.100406 75	0.199115 88	0.299548 06	0.403428 6

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