

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	α	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}	θ_4	θ_5	θ_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

$$\begin{aligned} Y_4 &= \text{sigmoid}(X_1 W_{14} + X_2 W_{24} + X_3 W_{34} - \theta_4) \\ &= 1 / [1 + e^{-(0.7 \cdot 0.5 + 0.8 \cdot 0.3 + 0.9 \cdot (-1) - 0.2)}] = 1 / [1 + e^{-(0.35 + 0.24 + (-0.9) - 0.2)}] = 1 / [1 + e^{-(-0.51)}] \\ &= 1 / [1 + 1.665219] = 0.3752 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_5 &= \text{sigmoid}(X_1 W_{15} + X_2 W_{25} + X_3 W_{35} - \theta_5) \\ &= 1 / [1 + e^{-(0.7 \cdot 0.6 + 0.8 \cdot 1.1 + 0.9 \cdot 0.1 - 0.3)}] = 1 / [1 + e^{-(0.42 + 0.88 + 0.09 - 0.3)}] = 1 / [1 + e^{-(1.09)}] \\ &= 1 / [1 + 0.33621] = 0.748385 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_6 &= \text{sigmoid}(Y_4 W_{46} + Y_5 W_{56} - \theta_6) \\ &= 1 / [1 + e^{-(0.3752 \cdot (-1.1) + 0.748385 \cdot (-0.7) - 0.4)}] = 1 / [1 + e^{-(-0.41272 + 0.5238 - 0.4)}] = 1 / [1 + e^{-(-0.28892)}] \\ &= 1 / [1 + 1.3349] = 0.42828 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e &= Y_{d,6} - Y_6 \\
 &= 0 - 0.42828 \\
 &= -0.42828
 \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

Y_4	Y_5	Y_6	e
0.3752	0.748385	0.42828	-0.42828

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

$$\begin{aligned}
 \delta_6 &= Y_6(1-Y_6)e \\
 &= 0.42828(1-0.42828)(-0.42828) \\
 &= -0.1048
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \nabla_{46} &= \alpha Y_4 \delta_6 \\
 &= 0.1 \times 0.3752 \times (-0.1048) \\
 &= -0.003932
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \nabla_{56} &= \alpha Y_5 \delta_6 \\
 &= 0.1 \times 0.748385 \times (-0.1048) \\
 &= -0.00784
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \nabla \theta_6 &= \alpha (-1) \delta_6 \\
 &= 0.1 \times (-1) \times (-0.1048) \\
 &= 0.01048
 \end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

δ_6	∇_{46}	∇_{56}	$\nabla \theta_6$
-0.1048	-0.003932	-0.00784	0.01048

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

$$\begin{aligned}\delta_4 &= Y_4(1-Y_4)\delta_6 W_{46} \\ &= 0.3752 \times (1-0.3752) \times (-0.1048) \times (-1,1) \\ &= -0.2578\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_5 &= Y_5(1-Y_5)\delta_6 W_{56} \\ &= 0.748385 \times (1 - 0.748385) \times (-0.1048) \times -0.7 \\ &= -0.1381\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

δ_4	δ_5
-0.2578	-0.1381

Langkah 4: Hitung weight corrections

$$\begin{aligned}\nabla w_{14} &= \alpha X_1 \delta_4 \\ &= 0.1 \times 0.7 \times -0.2578 \\ &= -0.018\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{24} &= \alpha X_2 \delta_4 \\ &= 0.1 \times 0.8 \times -0.2578 \\ &= -0.02\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{34} &= \alpha X_3 \delta_4 \\ &= 0.1 \times 0.9 \times -0.2578 \\ &= -0.023\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla \theta_4 &= \alpha (-1) \delta_4 \\ &= 0.1 \times (-1) \times -0.2578 \\ &= -0.02578\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{15} &= \alpha X_1 \delta_5 \\ &= 0.1 \times 0.7 \times (-0.1381) \\ &= -0.009667\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{25} &= \alpha \mathbf{X}_2 \delta_5 \\ &= 0.1 \times 0.8 \times (-0.1381) \\ &= -0.011\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla w_{35} &= \alpha \mathbf{X}_3 \delta_5 \\ &= 0.1 \times 0.9 \times (-0.1381) \\ &= -0.0124\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\nabla \theta_5 &= \alpha (-1) \delta_5 \\ &= 0.1 \times (-1) \times (-0.1381) \\ &= 0.01381\end{aligned}$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

∇w_{14}	∇w_{24}	∇w_{34}	$\nabla \theta_4$	∇w_{15}	∇w_{25}	∇w_{35}	$\nabla \theta_5$
-0.018	-0.02	-0.023	-0.02578	-0.009667	-0.011	-0.0124	0.01381

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

$$\begin{aligned}w_{14} &= w_{14} + \nabla w_{14} \\ &= 0.5 + -0.018 \\ &= 0.482\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{15} &= w_{15} + \nabla w_{15} \\ &= 0.6 + -0.009667 \\ &= 0.590333\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{24} &= w_{24} + \nabla w_{24} \\ &= 0.3 + -0.02\end{aligned}$$

$$= 0.28$$

$$w_{25} = w_{25} + \nabla w_{25}$$

$$= 1.1 + -0.011$$

$$= 1.089$$

$$w_{34} = w_{34} + \nabla w_{34}$$

$$= -1 + -0.023$$

$$= -1.023$$

$$w_{35} = w_{35} + \nabla w_{35}$$

$$= 0.1 + -0.0124$$

$$= 0.0876$$

$$\theta_4 = \theta_4 + \nabla \theta_4$$

$$= 0.2 + -0.02578$$

$$= 0.17422$$

$$\theta_5 = \theta_5 + \nabla \theta_5$$

$$= 0.3 + 0.01381$$

$$= 0.31381$$

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

$$= 0.4 + 0.01048$$

$$= 0.41048$$

Lalu isi rangkuman hasilnya di tabel ini ya ...

w_{14}	w_{15}	w_{24}	w_{25}	w_{34}	w_{35}	θ_4	θ_5	θ_6
0.482	0.5903 33	0.28	1.089	-1.023	0.0876	0.17422	0.31381	0.4104 8

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