

Latihan *Forward Pass* dalam Jaringan Syaraf Tiruan (JST) Studi Kasus: Biometric Pengenalan Wajah

Dosen: Margaretha Sulistyoningsih, Ph.D

Seorang wartawan yang ingin membuat cerita perjalanan karir Lionel Messi mengumpulkan ribuan cerita dan foto Messi.

Wartawan tersebut datang ke Kantor Konsultan anda, dan meminta dibuatkan program Pengenalan foto Messi karena foto-foto yang dikumpulkannya sangat banyak dan harus dipilah-pilah mana foto yang mengandung wajah Messi.

Anda kemudian membuat program pengenalan wajah dengan menggunakan Jaringan syaraf tiruan (*JST*).

Gambar dibawah adalah gambar JST anda.

Fungsi aktivasi untuk hidden layer adalah:

$$\frac{1}{1 + e^{h_{input}}}$$

Fungsi aktivasi untuk output layer:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & , \text{ jika } Y_{input} \geq 0.05 \\ -1 & , \text{ jika } Y_{input} < 0.05 \end{cases}$$

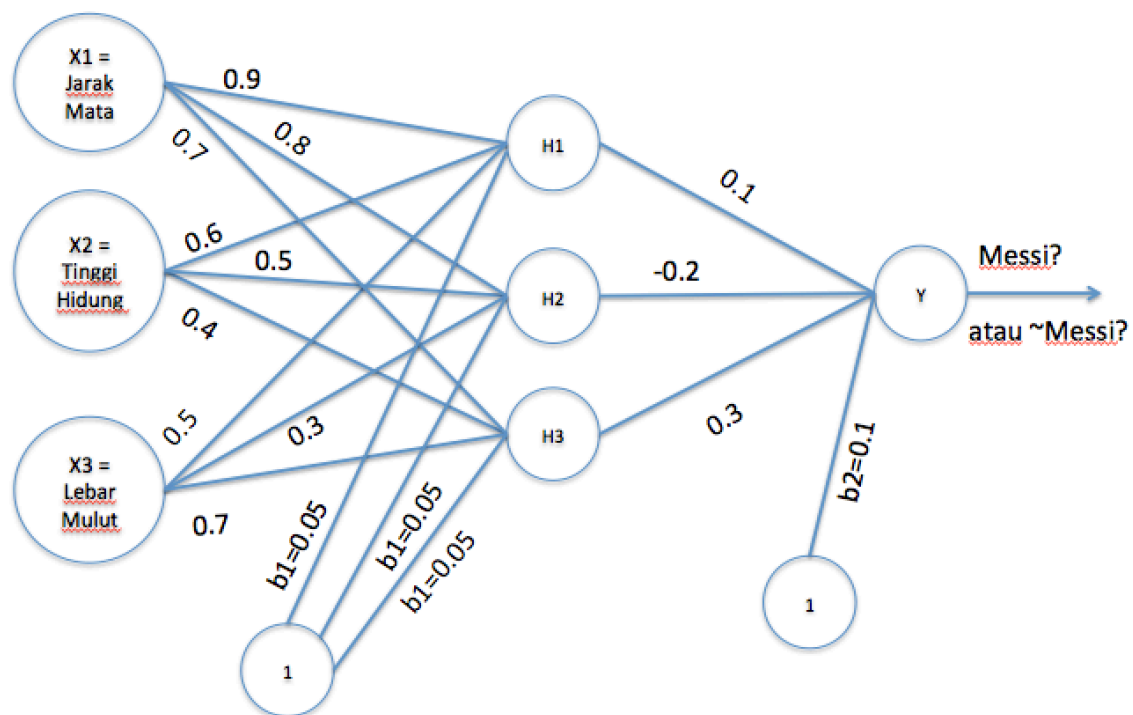
dimana $f(x) = 1$, artinya klasifikasi data tersebut adalah Messi.

$f(x) = -1$, artinya klasifikasi data tersebut adalah bukan Messi (\sim Messi)

Berikut adalah 2 data latih dari ribuan data latih dari wartawan tersebut:

| No Data | Jarak pupil mata | Tinggi Hidung | Lebar mulut | Label |
|-----------|------------------|---------------|-------------|-------------------------|
| Foto ke-1 | 8cm | 3cm | 5cm | Messi |
| Foto ke-2 | 7.5cm | 4cm | 6cm | Ronaldo (\sim Messi) |

Tentukan menggunakan JST di bawah apakah data latih no 1 (Foto ke-1) menghasilkan klasifikasi Messi.



Jawab:

Untuk data latih no 1 (foto ke-1):

X1 = Jarak pupil Mata kiri dengan pupil mata kanan = 8cm

X2 = Tinggi Hidung = 3cm

X3 = Lebar mulut = 5cm

Input yang masuk ke Neuron H1:

$$\begin{aligned} \text{H1_input} &= (X1*0.9)+(X2*0.6)+(X3*0.5)+\text{bias } b1 \\ &= (8*0.9)+(3*0.6)+(5*0.5)+(1*0.005) \\ &= \mathbf{11.55} \end{aligned}$$

Output yang keluar dari Neuron H1:

$$\begin{aligned} \text{H1_output} &= \text{Fungsi Aktivasi Hidden Layer yang tertulis di soal.} \\ &= \frac{1}{1+e^{h1_input}} = \frac{1}{1+e^{11.5}} = \mathbf{0.00001013} \end{aligned}$$

Input yang masuk ke Neuron H2:

$$\begin{aligned} \text{H2_input} &= (X1*0.8)+(X2*0.5)+(X3*0.3)+\text{bias } b1 \\ &= (8*0.8)+(3*0.5)+(5*0.3)+(1*0.05) \\ &= 9.45 \end{aligned}$$

Output yang keluar dari Neuron H2:

$$\begin{aligned} \text{H2_output} &= \text{Fungsi Aktivasi Hidden Layer yang tertulis di soal.} \\ &= \frac{1}{1+e^{h2_input}} = \frac{1}{1+e^{9.45}} = 0.0000786834 \end{aligned}$$

Input yang masuk ke Neuron H3:

$$\begin{aligned} \text{H3_input} &= (X1*0.7)+(X2*0.4)+(X3*0.7)+\text{bias } b1 \\ &= (8*0.7)+(3*0.4)+(5*0.7)+(1*0.05) \\ &= 10.4 \end{aligned}$$

Output yang keluar dari Neuron H3:

$$\begin{aligned} \text{H3_output} &= \text{Fungsi Aktivasi Hidden Layer yang tertulis di soal.} \\ &= \frac{1}{1+e^{h3_input}} = \frac{1}{1+e^{10.35}} = 0.0000304316 \end{aligned}$$

Input yang masuk ke Neuron Y:

$$\begin{aligned} Y_{\text{input}} &= (H1_{\text{output}} * 0.1) + (H2_{\text{output}} * (-0.2)) + (H3_{\text{output}} * 0.3) + (1 * 0.1) \\ &= (0.00001013 * 0.1) + (0.0000786834 * (-0.2)) + (0.0000304316 * 0.3) \\ &\quad + (1 * 0.1) \\ &= 0.000001013 - 0.0000157367 + 0.000023605 + 0.1 \\ &= 0.099994356 \end{aligned}$$

Karena dari soal tertulis bahwa fungsi aktivasi dari output Y adalah:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & , Y_{\text{input}} \geq 0.05 \\ -1 & , Y_{\text{input}} < 0.05 \end{cases}$$

dimana $f(x) = 1$, artinya klasifikasi data tersebut adalah Messi.

$f(x) = -1$, artinya klasifikasi data tersebut adalah bukan Messi (\sim Messi),

dan $Y_{\text{input}} == 0.099994356 > 0.05$, maka data latih pertama klasifikasi nya adalah Mesi, sama dengan label pada data-1. Berarti JST anda menghasilkan jawaban yang benar untuk data latih ke-1 (foto ke-1).