

① $h1_input$

$$= i1 \cdot w1 + i2 \cdot w2 + b1$$

$$= 0.0 \times 0.1 + 0.1 \times 0.2 + 0.2$$

$$= 0.00 + 0.02 + 0.2$$

$$= 0.22$$

$$h1 = \text{sigmoid}(h1_input) = \frac{1}{1 + e^{-0.22}}$$

$$h1 \approx 0.567$$

$h2_input$

$$= i1 \cdot w3 + i2 \cdot w4 + b2$$

$$= 0.0 \cdot 0.3 + 0.1 \cdot 0.5 + 0.2$$

$$= 0.00 + 0.05 + 0.2$$

$$= 0.25$$

$$h2 = \text{sigmoid}(h2_input) = \frac{1}{1 + e^{-0.25}}$$

$$h2 \approx 0.567$$

$o1_input$

$$= h1 \cdot w5 + h2 \cdot w6 + b3$$

$$= 0.567 \cdot 0.4 + 0.567 \cdot 0.6 + 0.3$$

$$= 0.2268 + 0.3402 + 0.3$$

$$= 0.867$$

$$o1 = \text{sigmoid}(o1_input) = \frac{1}{1 + e^{-0.867}}$$

$$o1 \approx 0.704$$

$o2_input$

$$= h1 \cdot w7 + h2 \cdot w8 + b4$$

$$= 0.567 \cdot 0.7 + 0.567 \cdot 0.8 + 0.3$$

$$= 0.3969 + 0.4536 + 0.3$$

$$= 1.1505$$

$$o2 = \text{sigmoid}(o2_input) = \frac{1}{1 + e^{-1.1505}}$$

$$o2 \approx 0.767$$

② $E = \frac{1}{2} \sum (target_i - output_i)^2$

$$E = \frac{1}{2} [(0.1 - 0.704)^2 + (0.9 - 0.767)^2]$$

$$E = \frac{1}{2} [(0.396)^2 + (0.133)^2]$$

$$E = \frac{1}{2} [0.1568 + 0.0177]$$

$$E = \frac{1}{2} [0.1745] \rightarrow E = 0.08725$$

سوال 1

③ $\frac{\partial E}{\partial o1} = o1_target - o1 = 0.1 - 0.704 = -0.604$

$$\frac{\partial o1}{\partial o1_input} = o1 \cdot (1 - o1) = 0.704 \cdot (1 - 0.704)$$

$$= 0.704 \cdot 0.296 \approx 0.208$$

$$\frac{\partial o1_input}{\partial w5} = h1 = 0.567$$

$$\frac{\partial E}{\partial w5} = \frac{\partial E}{\partial o1} \cdot \frac{\partial o1}{\partial o1_input} \cdot \frac{\partial o1_input}{\partial w5} = -0.604 \cdot 0.208 \cdot 0.567$$

$$\approx -0.071$$

$$w5_{new} = w5 - \text{learning rate} \cdot \frac{\partial E}{\partial w5}$$

$$w5_{new} = 0.4 - 0.01 \cdot (-0.071) = 0.4 + 0.00071 \approx 0.40071$$

نمونه های معمولی

مسئله اول

۱. کمترین مقدار بارگذاری و اوزان اولیه، لایه های پنهانی از یک شبکه عصبی است. این

حالتی است که در آن هیچ یک از نودهای لایه های پنهانی و خروجی به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست.

۲. حفظ رانندگی از اطلاعات عصبی و مقیاس، حفظ اطلاعات کلی، لایه های پنهانی و لایه های خروجی را تغییر می دهد.

۳. حالتی که در آن هیچ یک از نودهای لایه های پنهانی و خروجی به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست.

۴. حالتی که در آن هیچ یک از نودهای لایه های پنهانی و خروجی به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست.

۵. حالتی که در آن هیچ یک از نودهای لایه های پنهانی و خروجی به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست.

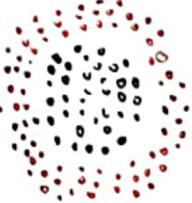
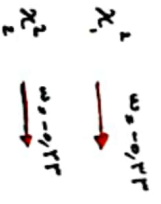
$$[d] \cdot f_1 + [2] \cdot f_2 + [1] \cdot f_3 + [0] \cdot f_4 = 11$$

حالتی

$$[d] \cdot f_1 + [2] \cdot f_2 + [1] \cdot f_3 + [0] \cdot f_4 = 11$$

$$[d] \cdot f_1 + [2] \cdot f_2 + [1] \cdot f_3 + [0] \cdot f_4 = 11$$

$$f_1 = \frac{11}{13}, f_2 = \frac{10}{13}, f_3 = \frac{41}{13}, f_4 = \frac{44}{13}$$

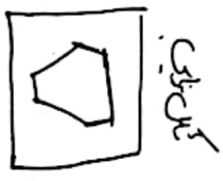
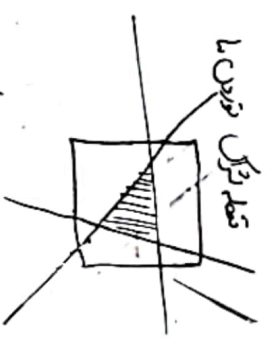


۱. دلیل استفاده از این روش، این است که در این روش، هر نودی که به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست، به هیچ نودی از لایه های خروجی متصل نیست.

۲. دلیل استفاده از این روش، این است که در این روش، هر نودی که به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست، به هیچ نودی از لایه های خروجی متصل نیست.

۳. دلیل استفاده از این روش، این است که در این روش، هر نودی که به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست، به هیچ نودی از لایه های خروجی متصل نیست.

۴. دلیل استفاده از این روش، این است که در این روش، هر نودی که به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست، به هیچ نودی از لایه های خروجی متصل نیست.



۵. دلیل استفاده از این روش، این است که در این روش، هر نودی که به هیچ نودی از لایه های ورودی متصل نیست، به هیچ نودی از لایه های خروجی متصل نیست.



Epoch
000,383

Learning rate
0.03

Activation
Tanh

Regularization
None

Regularization rate
0

Problem type
Classification

DATA

Which dataset do you want to use?



Ratio of training to test data: 50%



Noise: 0



Batch size: 10



REGENERATE

FEATURES

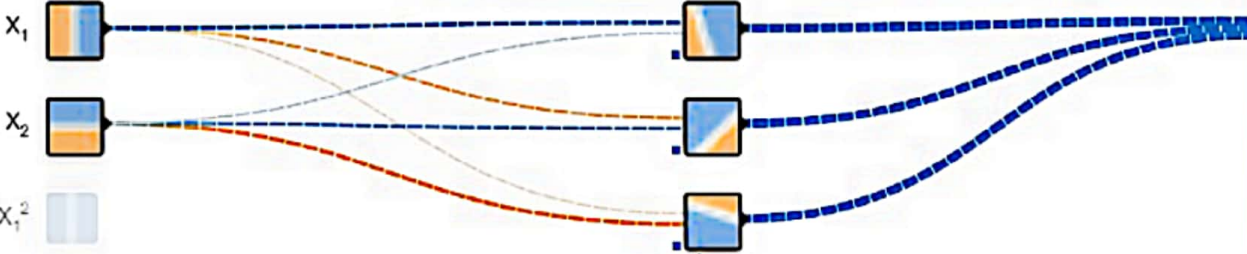
Which properties do you want to feed in?

- ☒ X_1
- ☒ X_2
- ☐ X_1^2
- ☐ X_2^2
- ☐ $X_1 X_2$
- ☐ $\sin(X_1)$
- ☐ $\sin(X_2)$

+ - 1 HIDDEN LAYER

+ -

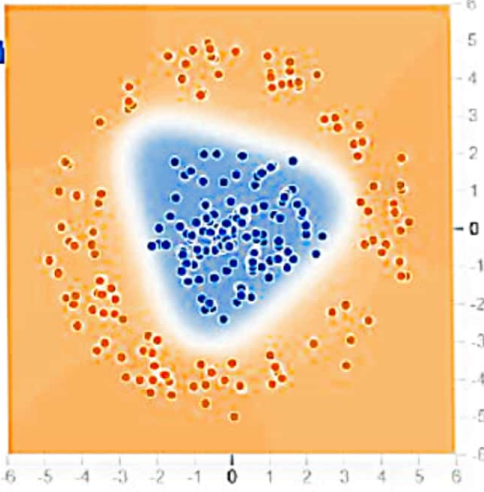
3 neurons



This is the output from one neuron
Hover to see it larger.

OUTPUT

Test loss 0.019
Training loss 0.006



Colors shows data, neuron and weight values.



☐ Show test data ☐ Discretize output



Epoch
000,499

Learning rate
0.03

Activation
Sigmoid

Regularization
None

Regularization rate
0

Problem type
Classification

DATA

Which dataset do you want to use?



Ratio of training to test data: 50%



Noise: 0



Batch size: 10



REGENERATE

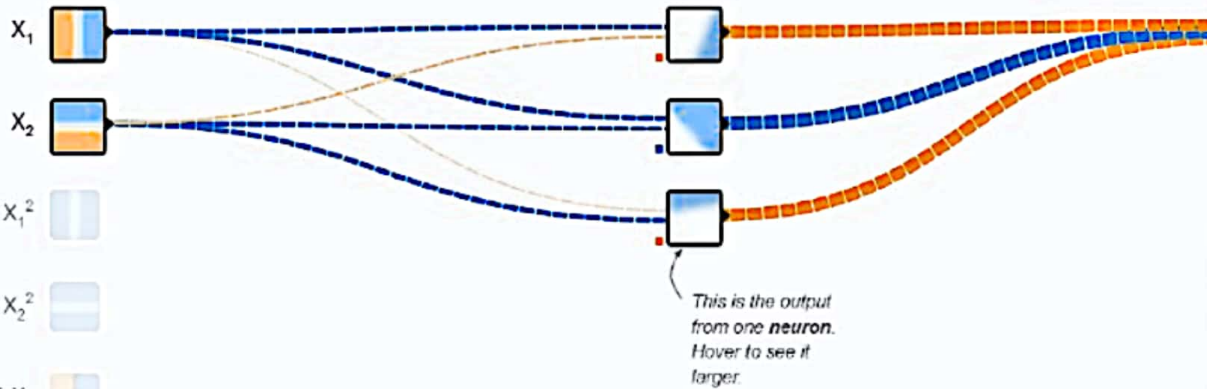
FEATURES

Which properties do you want to feed in?

- ☒ X_1
- ☒ X_2
- ☐ X_1^2
- ☐ X_2^2
- ☐ $X_1 X_2$
- ☐ $\sin(X_1)$
- ☐ $\sin(X_2)$

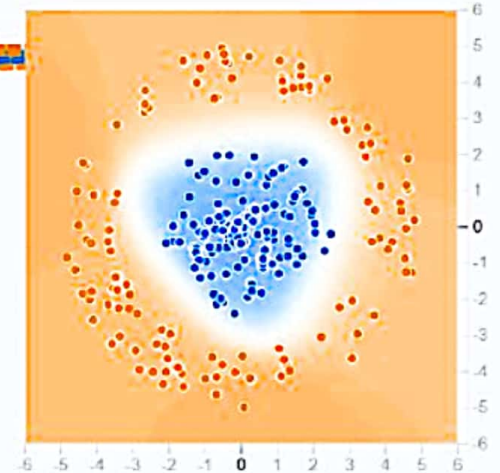
+ - 1 HIDDEN LAYER

+ -
3 neurons



OUTPUT

Test loss 0.025
Training loss 0.018



Colors shows data, neuron and weight values.



☐ Show test data

☐ Discretize output



Epoch
000,422

Learning rate
0.03

Activation
ReLU

Regularization
None

Regularization rate
0

Problem type
Classification

DATA

Which dataset do you want to use?



Ratio of training to test data: 50%



Noise: 0



Batch size: 10



REGENERATE

FEATURES

Which properties do you want to feed in?

X_1



X_2



X_1^2



X_2^2



$X_1 X_2$



$\sin(X_1)$



$\sin(X_2)$

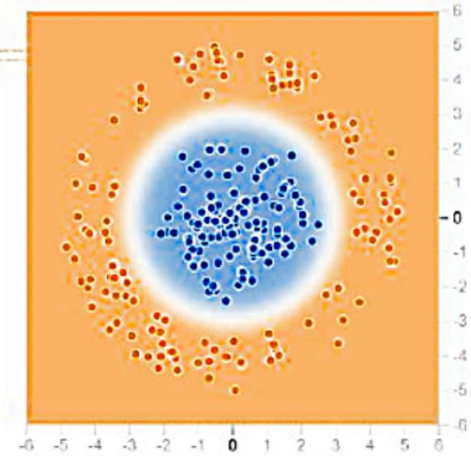


+ - 0 HIDDEN LAYERS

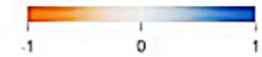
OUTPUT

Test loss 0.002

Training loss 0.001



Colors shows data, neuron and weight values.



☐ Show test data

☐ Discretize output



Epoch
000,356

Learning rate
0.03

Activation
ReLU

Regularization
None

Regularization rate
0

Problem type
Classification

DATA

Which dataset do you want to use?



Ratio of training to test data: 50%

Noise: 0

Batch size: 10

REGENERATE

FEATURES

Which properties do you want to feed in?

X_1

X_2

X_1^2

X_2^2

$X_1 X_2$

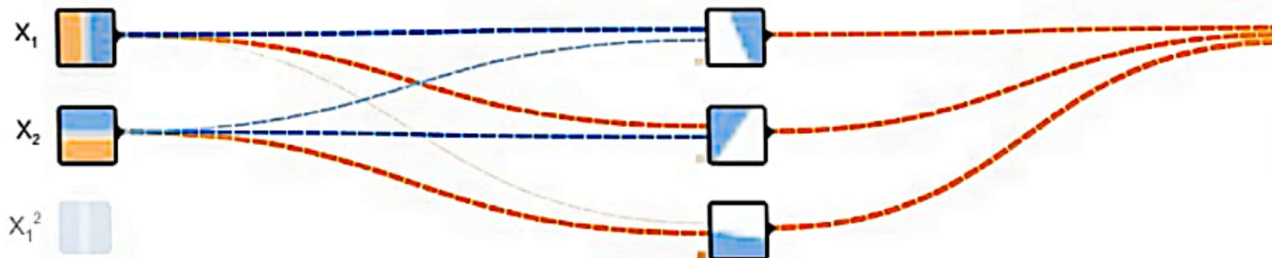
$\sin(X_1)$

$\sin(X_2)$

+ - 1 HIDDEN LAYER

+ -

3 neurons

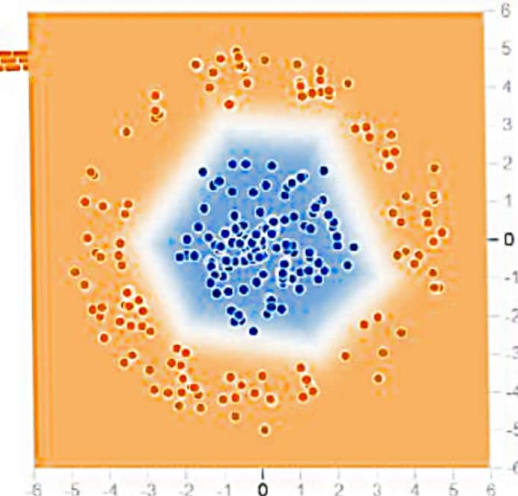


This is the output from one neuron. Hover to see it larger.

OUTPUT

Test loss 0.011

Training loss 0.006



Colors shows data, neuron and weight values.



☐ Show test data

☐ Discretize output