

**Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки**

Лабораторна робота №4
з дисципліни
«Основи штучного інтелекту»

Виконав:

студент групи ПІ-84
Голубов Іван Олегович
номер залікової книжки: 8404

Перевірив:

Шимкович В. М.

Київ 2021

Завдання на лабораторну роботу:

Дослідити вплив кількості внутрішніх шарів та кількості нейронів на середню відносну помилку моделювання для різних типів мереж (feed forward backprop, cascade - forward backprop, elman backprop):

1. Тип мережі: feed forward backprop:
 - a) 1 внутрішній шар з 10 нейронами;
 - b) 1 внутрішній шар з 20 нейронами;
2. Тип мережі: cascade - forward backprop:
 - a) 1 внутрішній шар з 20 нейронами;
 - b) 2 внутрішніх шари по 10 нейронів у кожному;
3. Тип мережі: elman backprop:
 - a) 1 внутрішній шар з 15 нейронами;
 - b) 3 внутрішніх шари по 5 нейронів у кожному;
4. Зробити висновки на основі отриманих даних.

Лістинг коду

Function1

```
function y = fcn(x)
y = sin(abs(x))+ cos(abs(x));
```

Function

```
function f = fcn(u)
f = u(1,:)*sin(u(2,:));
```

$$\epsilon = (|(X_{\text{э}}+1) - (X_{\text{д}}+1)| / (X_{\text{э}}+1)) * 100\%$$

```
function y = fcn(u)
y = (abs(u(1,:)-u(2,:)))/(u(1,:)+1)*100;
```

prepare.m

```
Input = out.input';
Output = out.output';
```

genism.m

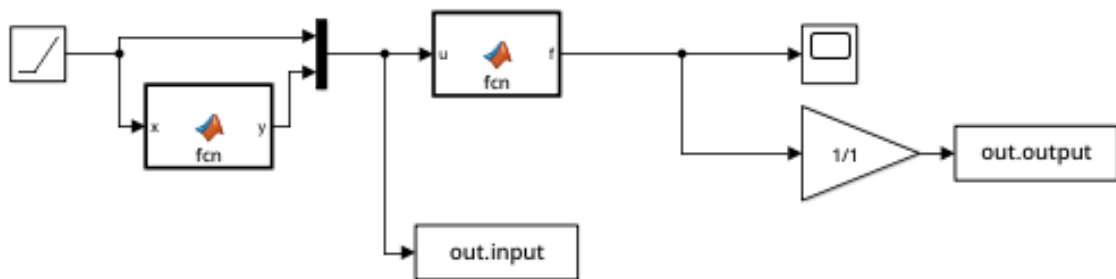
```
gensim(ffb_1x10, -1);
gensim(ffb_1x20, -1);
gensim(cfb_1x20, -1);
gensim(cfb_2x10, -1);
eb_1x15 = elmannet(1:1,15);
X1 = con2seq(Input);
```

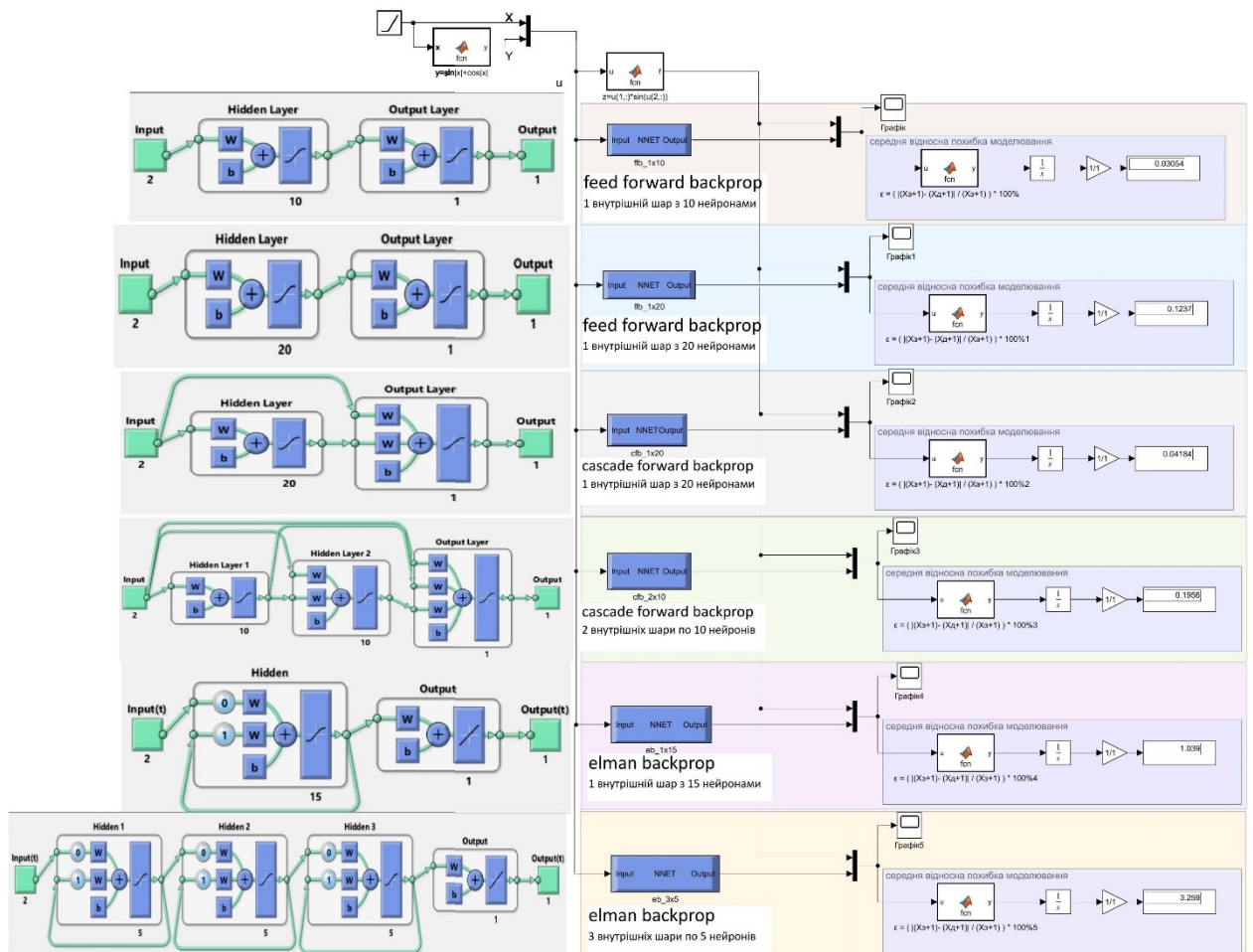
```

T1 = con2seq(Output);
[Xs1,Xi1,Ai1,Ts1] = preparets(eb_1x15,X1,T1);
eb_1x15 = train(eb_1x15,Xs1,Ts1,Xi1,Ai1);
view(eb_1x15)
Y1 = eb_1x15(Xs1,Xi1,Ai1);
perf1 = perform(eb_1x15,Ts1,Y1);
gensim(eb_1x15, 0.0001);
eb_3x5 = elmanet(1:1,[5,5,5]);
X3 = con2seq(Input);
T3 = con2seq(Output);
[Xs3,Xi3,Ai3,Ts3] = preparets(eb_1x15,X3,T3);
eb_3x5 = train(eb_3x5,Xs3,Ts3,Xi3,Ai3);
view(eb_3x5)
Y3 = eb_3x5(Xs3,Xi3,Ai3);
perf3 = perform(eb_3x5,Ts3,Y3);
gensim(eb_3x5, 0.01);

```

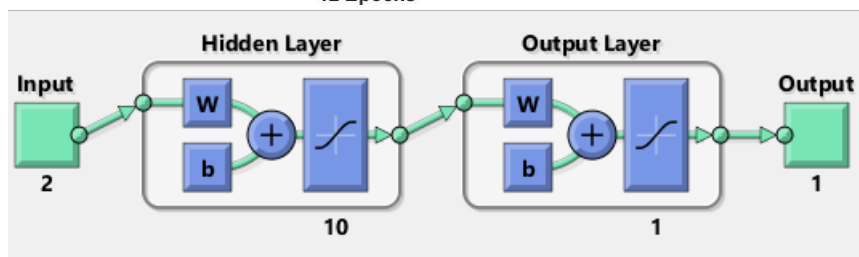
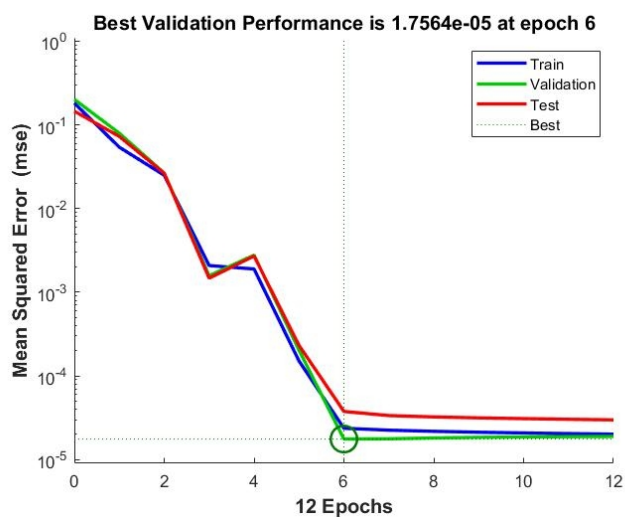
Результати роботи програми

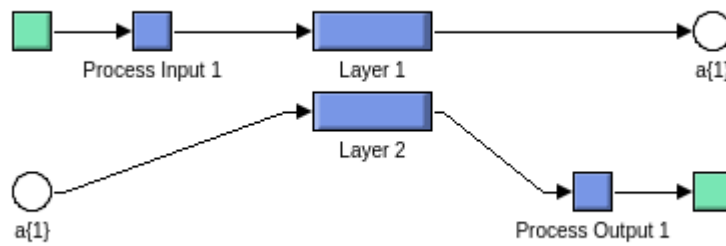




Feed forward backprop 1x10

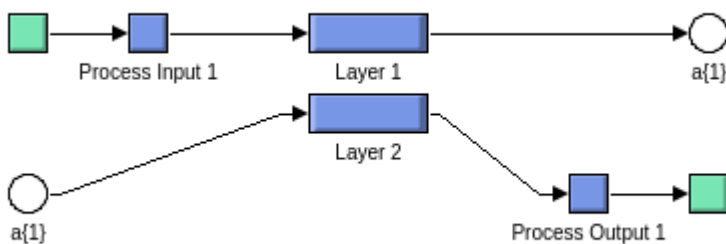
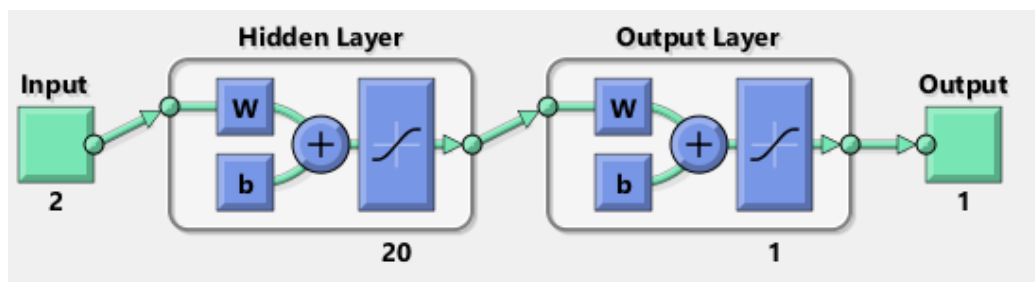
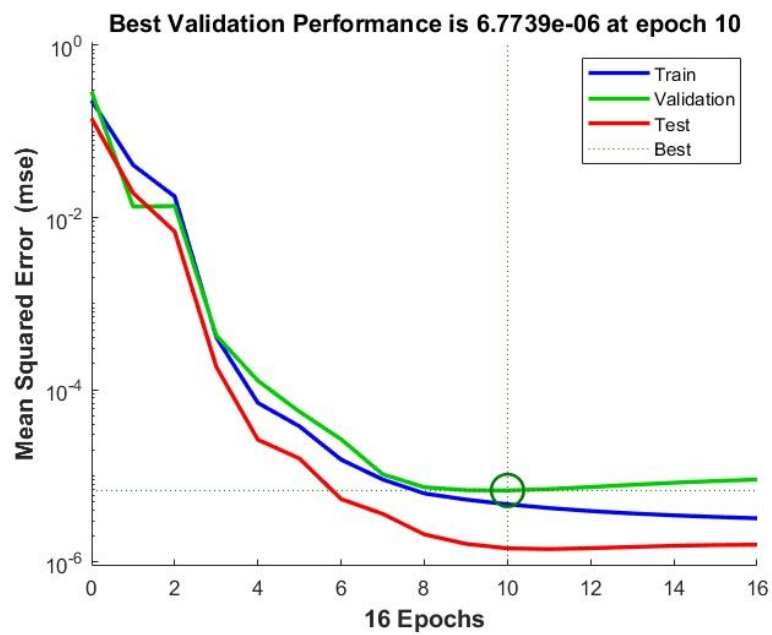
Похибка = 0.03054





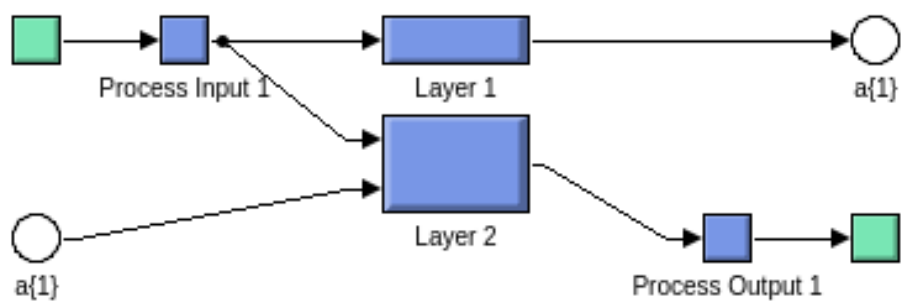
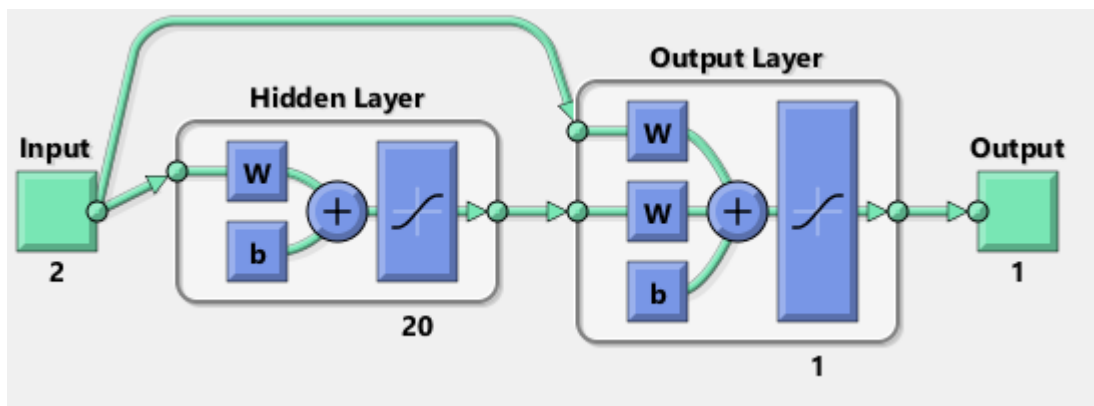
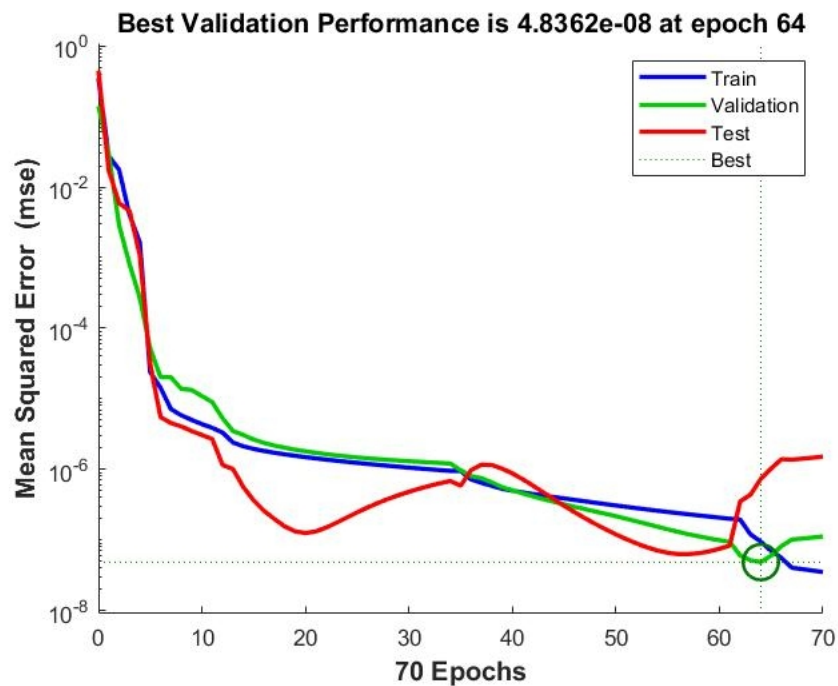
Feed forward backprop 1x20

Похибка = 0.1237



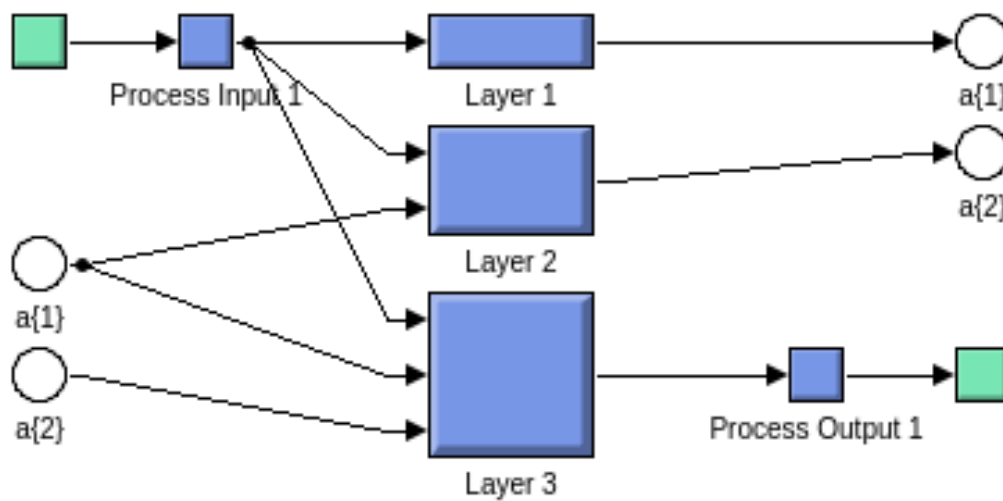
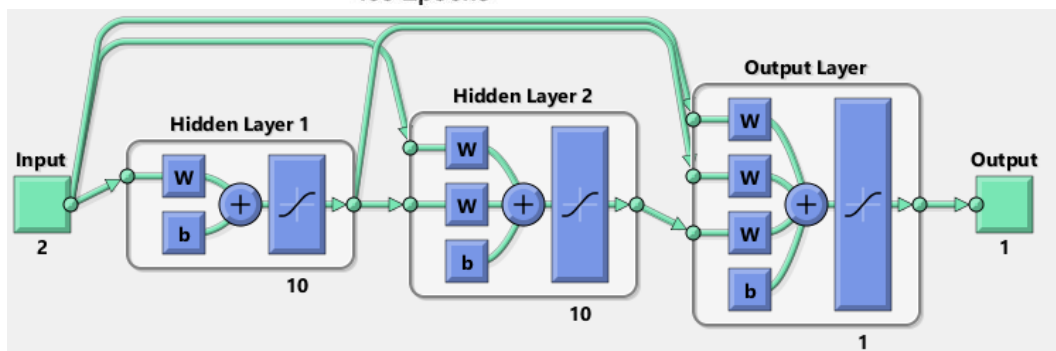
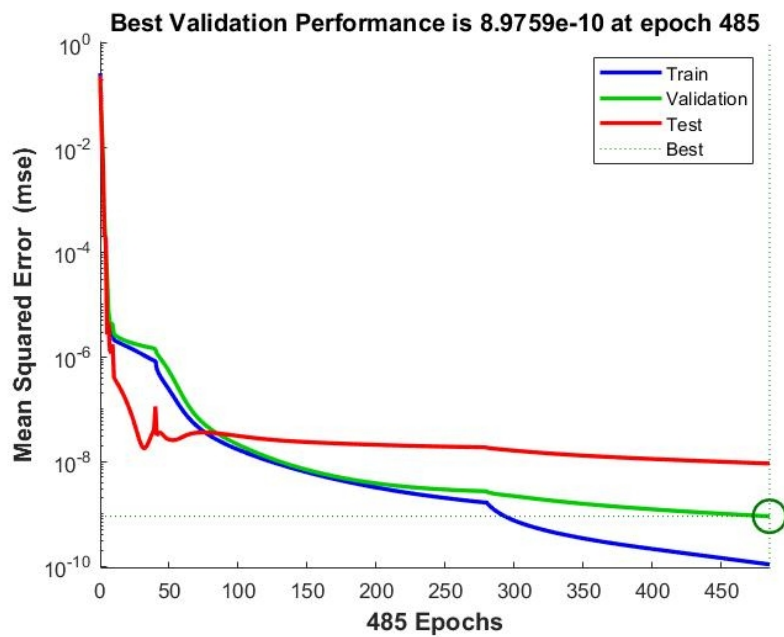
Cascade forward backprop 1x20

Похибка = 0.04164



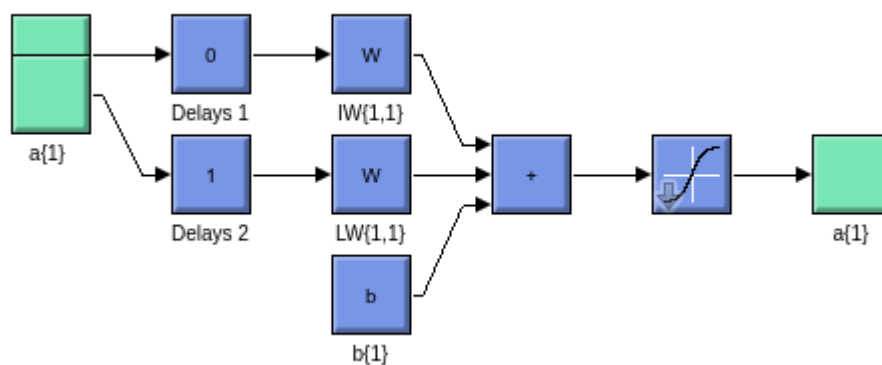
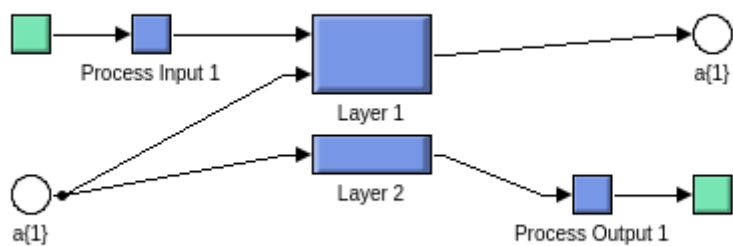
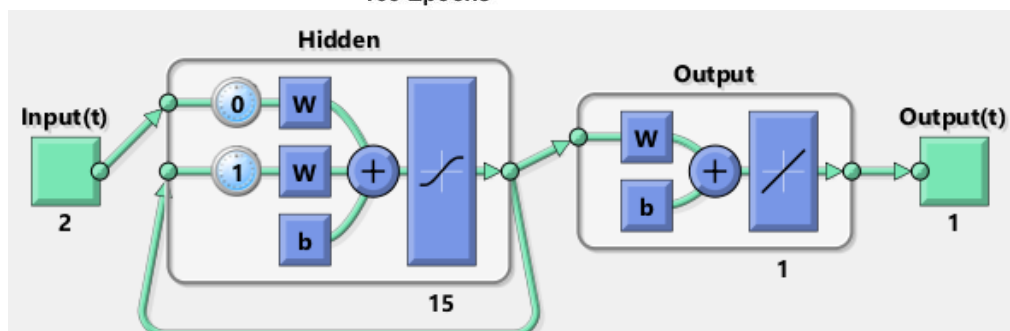
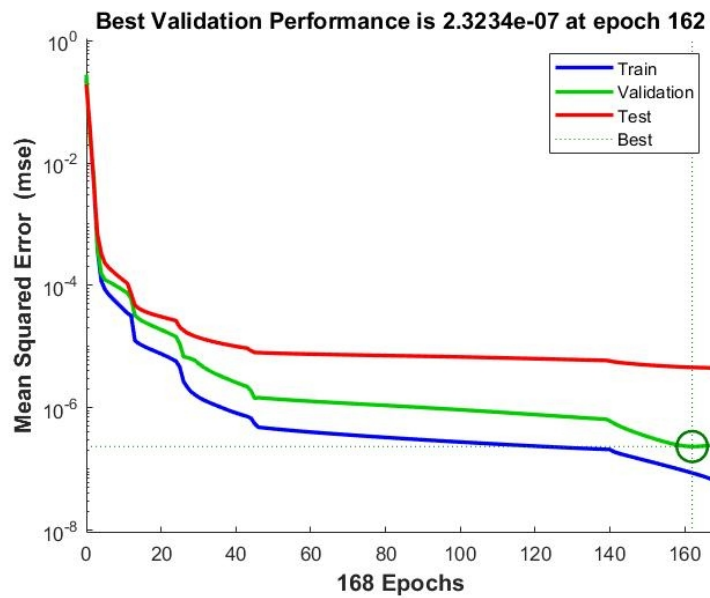
Cascade forward backprop 2x10

Похибка = 0.1956



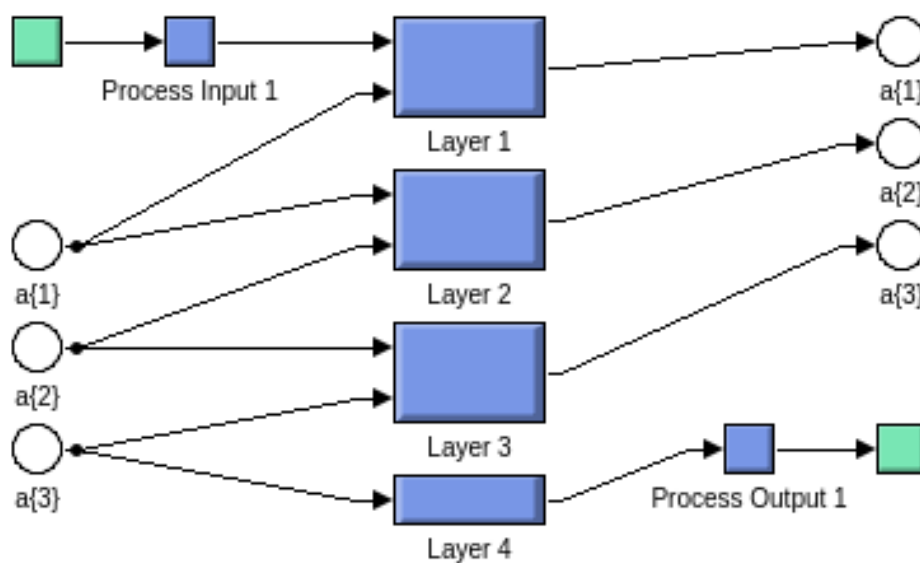
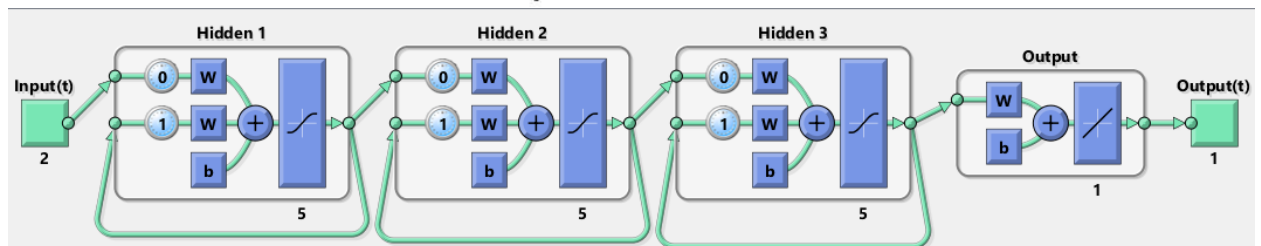
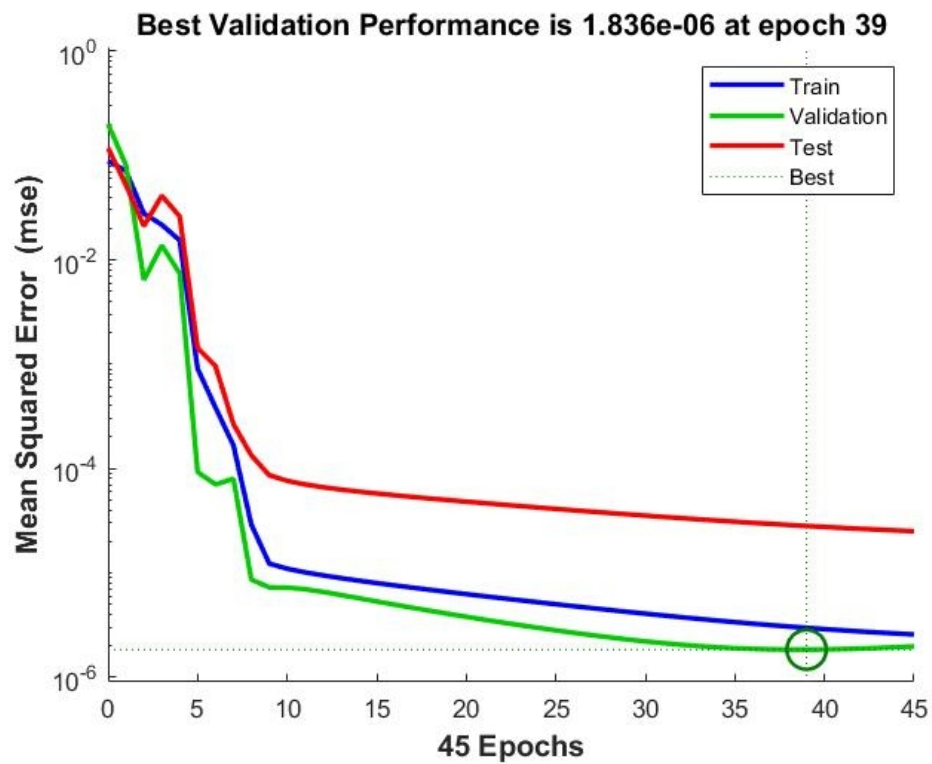
Elman backprop 1x15

Похибка =1.039



Elman backprop 3x5

Похибка = 3.259



Висновок

Я дослідив структуру та принцип роботи нейронної мережі. За допомогою нейронної мережі змоделював функцію двох змінних. Найкращий результат для мого варіанту показала НМ Feed forward backprop 1x10, а найгірший Elman backprop 3x5.