

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
“Брестский государственный технический университет”
Кафедра интеллектуально-информационных технологий

Лабораторная работа №2
“Линейные нейронные сети. Обучение линейной сети в MATLAB”

Выполнил:
студент 3 курса
группы ИИ-21
Кирилович А. А.
Проверил:
Рыжов А. С.

Брест 2023

Ход работы

Вариант 7

Задание 1.

1. Для заданного преподавателем варианта задания (табл. 3.1) создать линейную нейронную сеть.
2. Разработать алгоритм создания и моделирования линейной нейронной сети.
3. Реализовать разработанный алгоритм в системе MATLAB.
4. Определить параметры созданной нейронной сети (веса и смещение) и проверить правильность работы сети для последовательности входных векторов (не менее 5).
5. Изменить параметры созданной нейронной сети (веса и смещение) и проверить правильность работы сети для последовательности входных векторов (не менее 5).

<pre>>> clear, net = newlin([-2 2; -2 2], 2); >> net.IW{1,1}, net.b{1} ans = 0 0 0 0 ans = 0 0 >> sim(net, [-7; -7]) ans = 0 0 >> sim(net, [-7; 7]) ans = 0 0 >> sim(net, [7; -7]) ans = 0 0 >> sim(net, [7; 7]) ans = 0 0 >> sim(net, [0; 0]) ans = 0 0 >> net.IW{1,1} = [[2; 3], [1; 4]]; >> net.b{1} = [-4; 4] >> sim(net, [-7; -7]) ans = -25 -45 >> sim(net, [-7; 7]) ans = -11 11 >> sim(net, [7; -7]) ans = 3 -3 >> sim(net, [7; 7]) ans = 17 53 >> sim(net, [0; 0]) ans = -4 4 >></pre>	<pre>net = Neural Network name: 'Custom Neural Network' dimensions: numInputs: 1 numLayers: 1 numOutputs: 1 numWeightElements: 6 sampleTime: 1 connections: biasConnect: true inputConnect: true layerConnect: false outputConnect: true subobjects: input: Equivalent to inputs{1} output: Equivalent to outputs{1} inputs: {1x1 cell array of 1 input} layers: {1x1 cell array of 1 layer} outputs: {1x1 cell array of 1 output} biases: {1x1 cell array of 1 bias} inputWeights: {1x1 cell array of 1 weight} layerWeights: {1x1 cell array of 0</pre>
---	---

	weights} weight and bias values: IW: {1x1 cell} containing 1 input weight matrix LW: {1x1 cell} containing 0 layer weight matrices b: {1x1 cell} containing 1 bias vector
--	---

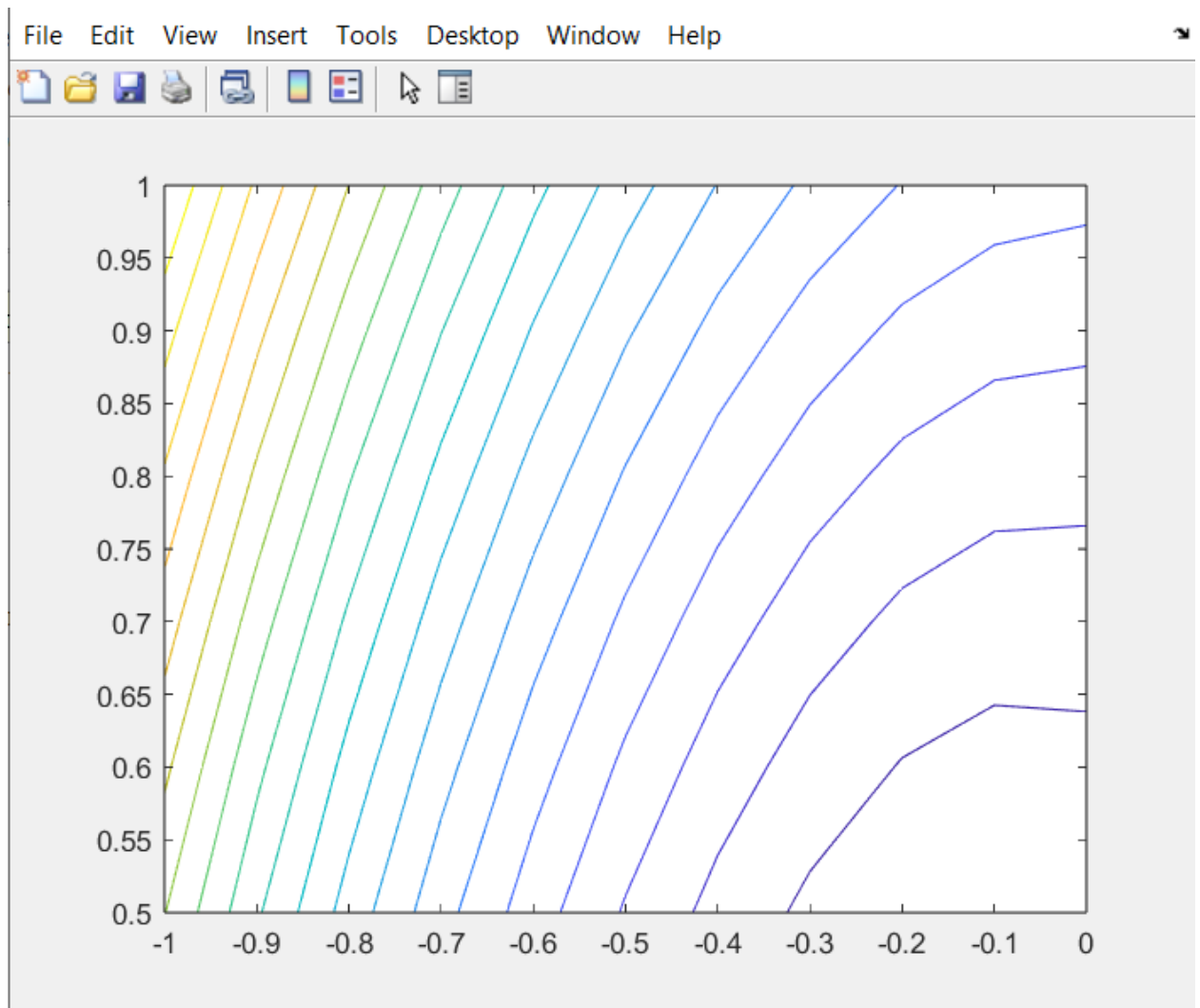
Задание 2.

1. Для заданного преподавателем варианта задания (табл. 3.2) сконструировать линейную сеть с помощью функции `newlind`, промоделировать ее работу и определить значения веса и смещения.

2. Построить график линий уровня поверхности функции ошибки в системе MATLAB.

Включить в отчет: структурную схему нейронной сети; алгоритм, текст программы и графики, результаты расчета ошибки в системе MATLAB; выводы.

<pre>>> P = [-2 0]; >> T = [1 1]; >> net = newlind(P, T); >> net.IW, net.b ans = 1x1 cell array {[0]} ans = 1x1 cell array {[1]} >> Y = sim (net,P) Y = 1 1 >></pre>	<table> <thead> <tr> <th>Name ▲</th><th>Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> ans</td><td>1x1 cell</td></tr> <tr> <td> net</td><td>1x1 network</td></tr> <tr> <td> P</td><td>[-2,0]</td></tr> <tr> <td> T</td><td>[1,1]</td></tr> <tr> <td> Y</td><td>[1,1]</td></tr> </tbody> </table>	Name ▲	Value	ans	1x1 cell	net	1x1 network	P	[-2,0]	T	[1,1]	Y	[1,1]		
Name ▲	Value														
ans	1x1 cell														
net	1x1 network														
P	[-2,0]														
T	[1,1]														
Y	[1,1]														
<pre>>> P = [-2 0 2 -2]; >> T = [1 1 -1 -1]; >> net = newlind(P, T);</pre>	<table> <thead> <tr> <th>Name ▲</th><th>Value</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> b_range</td><td>[0.5000,0.6000,0...</td></tr> <tr> <td> ES</td><td>6x11 double</td></tr> <tr> <td> net</td><td>1x1 network</td></tr> <tr> <td> P</td><td>[-2,0,2,-2]</td></tr> <tr> <td> T</td><td>[1,1,-1,-1]</td></tr> <tr> <td> w_range</td><td>1x11 double</td></tr> </tbody> </table>	Name ▲	Value	b_range	[0.5000,0.6000,0...	ES	6x11 double	net	1x1 network	P	[-2,0,2,-2]	T	[1,1,-1,-1]	w_range	1x11 double
Name ▲	Value														
b_range	[0.5000,0.6000,0...														
ES	6x11 double														
net	1x1 network														
P	[-2,0,2,-2]														
T	[1,1,-1,-1]														
w_range	1x11 double														



Задание 3.

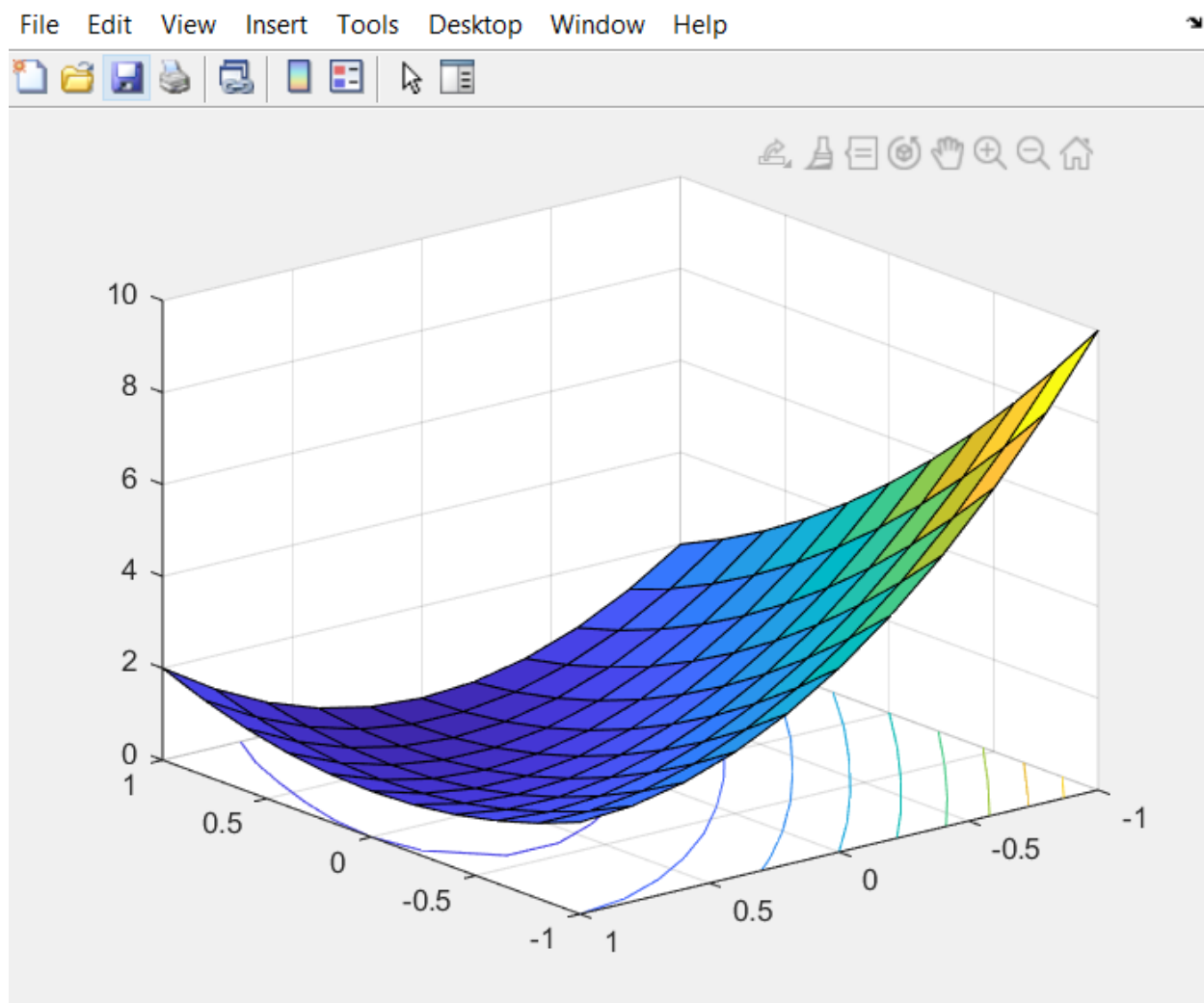
1. Для заданного преподавателем варианта задания (табл. 3.3) создать линейную сеть с помощью функции `newlin` и осуществить ее настройку при помощи функции `train`.

2. Построить график функции ошибки и график траектории обучения в системе MATLAB аналогично рисунку 3.6.

Включить в отчет: структурную схему нейронной сети; алгоритм, текст программы и графики; результаты расчета ошибки в системе MATLAB; выводы.

```
>> clear, net = newlin([-2 2],1);
>> P = [0 1];
T = [0 1];
net.trainParam.goal = 0.001;
net.trainParam.epochs = 100;
[net, tr] = train(net,P,T)
w_range=-1:0.2:1; b_range=-1:0.2:1;
ES = errsurf(P,T, w_range, b_range,
'purelin');
surfc(w_range, b_range, ES)
```

Name ▲	Value
b_range	1x11 double
ES	11x11 double
net	1x1 network
P	[0,1]
T	[0,1]
tr	1x1 struct
w_range	1x11 double



Вывод: научился работать с линейными моделями в системе Matlab.