

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان

آموزش شبکه های عصبی

ایمان ذباح


دکتری هوش مصنوعی

فصل چهارم تشخیص بیماری تیروید



◀ مقدمه 

معماری شبکه های عصبی 

بارگزاری دیتاست تیروئد 

طراحی شبکه عصبی تیروئید 

روش های بهبود تشخیص 

اسکرپت نویسی شبکه عصبی 

حل مثال کاربردی شبکه عصبی 

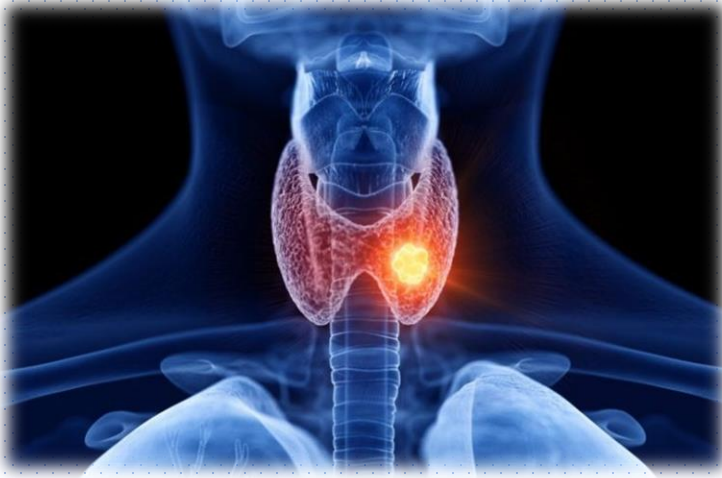
بخش اول

مقدمه



بیماری تیروید

بیماری تیروئید



تیروئید غده کوچک و پروانه شکلی در پایین گردن، است. غده تیروئید بخشی از شبکه‌ی پیچیده‌ی غددی است که اصطلاحاً سیستم غدد درون‌ریز گفته می‌شود. سیستم غدد درون‌ریز مسئولیت هماهنگی بسیاری از فعالیت‌های بدن را به عهده دارد. غده تیروئید هورمون‌هایی را تولید می‌کند که متابولیسم بدن را تنظیم می‌کنند.

مقدمه



معماری شبکه‌های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش‌های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



3

تیروئید سالم
(Normal)



تیروئید سالم

2

پر کاری تیروئید
(Hyperthyroidism)



کاهش وزن
احساس عصبی یا اضطراب
مشکل خواب و...

1

کم کاری تیروئید
Hypothyroidism



کم کاری تیروئید

خستگی
ضعف عضلانی
گرفتگی صدا و...

مقدمه

معماری شبکه
های عصبی

بارگزاری دیتاست
تیروئید

طراحی شبکه
عصبی تیروئید

روش های بهبود
تشخیص

اسکرپت نویسی
شبکه عصبی

حل مثال کاربردی
شبکه عصبی

Test	Description
1 age	age in years
2 sex	gender
3 on thyroxine	patient on thyroxine
4 query thyroxine	maybe on thyroxine
5 on antithyroid	on antithyroid medication
6 sick	patient reports malaise
7 pregnant	patient pregnant
8 thyroid surgery	history of thyroid surgery
9 I131 treatment	patient on I131 treatment
10 query hypothyroid	maybe hypothyroid
11 query hyperthyroid	maybe hyperthyroid
12 lithium	patient on lithium
13 goitre	patient has goitre
14 tumour	patient has tumour
15 hypopituitary	patient hypopituitary
16 psych	psychological symptoms
17 TSH	TSH value, if measured
18 T3	T3 value, if measured
19 TT4	TT4 value, if measured
20 T4U	T4U value, if measured
21 FTI	FTI — calculated from TT4 and T4U
22 class	diagnostic class

بیماری تیروئید

تعداد ویژگی

تعداد نمونه

تعداد کلاس

مقدمه

معماری شبکه های عصبی

بارگزاری دیتاست تیروئید

طراحی شبکه عصبی تیروئید

روش های بهبود تشخیص

اسکرپت نویسی شبکه عصبی

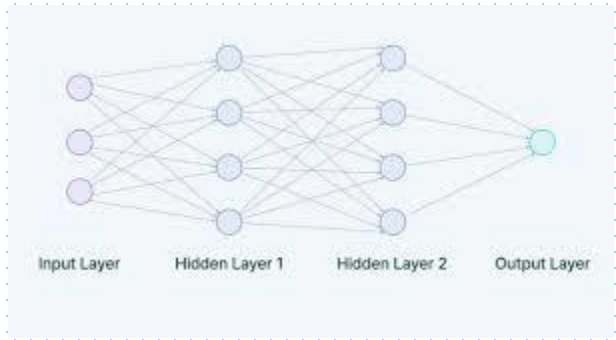
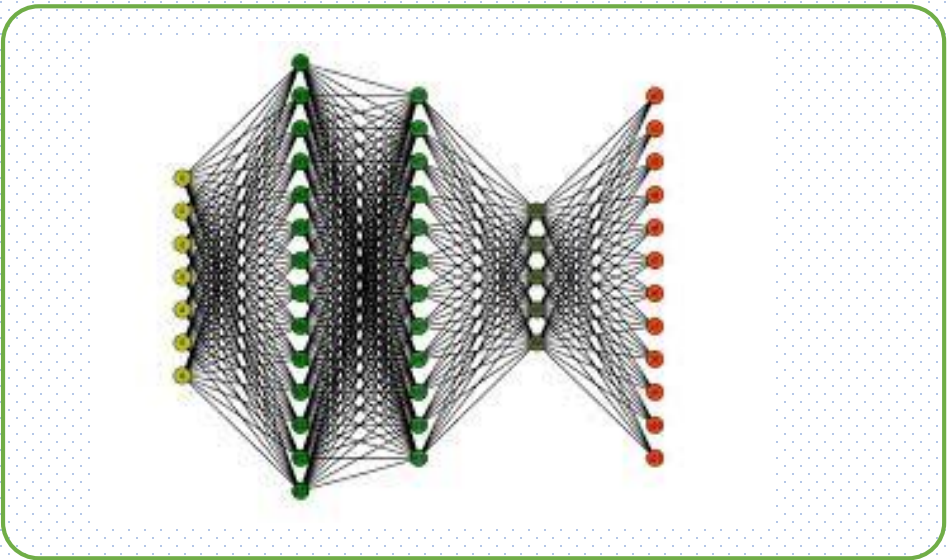
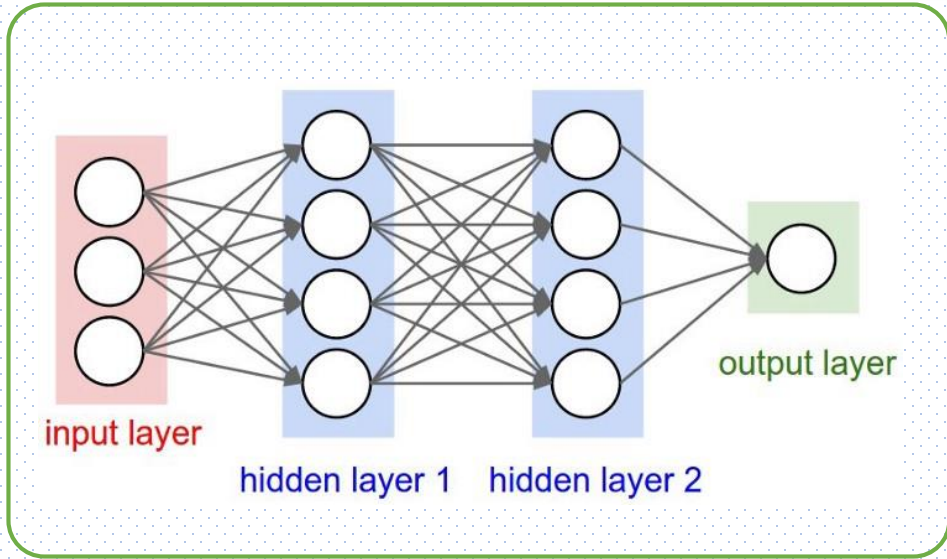
حل مثال کاربردی شبکه عصبی

بخش دوم

معماری شبکه های عصبی



تأثیر معماری شبکه های عصبی در حل مساله



مقدمه

معماری شبکه عصبی

بارگزاری دیتاست تیروئید

طراحی شبکه عصبی تیروئید

روش های بهبود تشخیص

اسکرپت نویسی شبکه عصبی

حل مثال کاربردی شبکه عصبی

بخش سوم

بارگزاری دیتاست تیروئد



متلب ۲۰۱۹ به بعد

Command Window

```
>> load thyroid_dataset
fx >>
```

Workspace

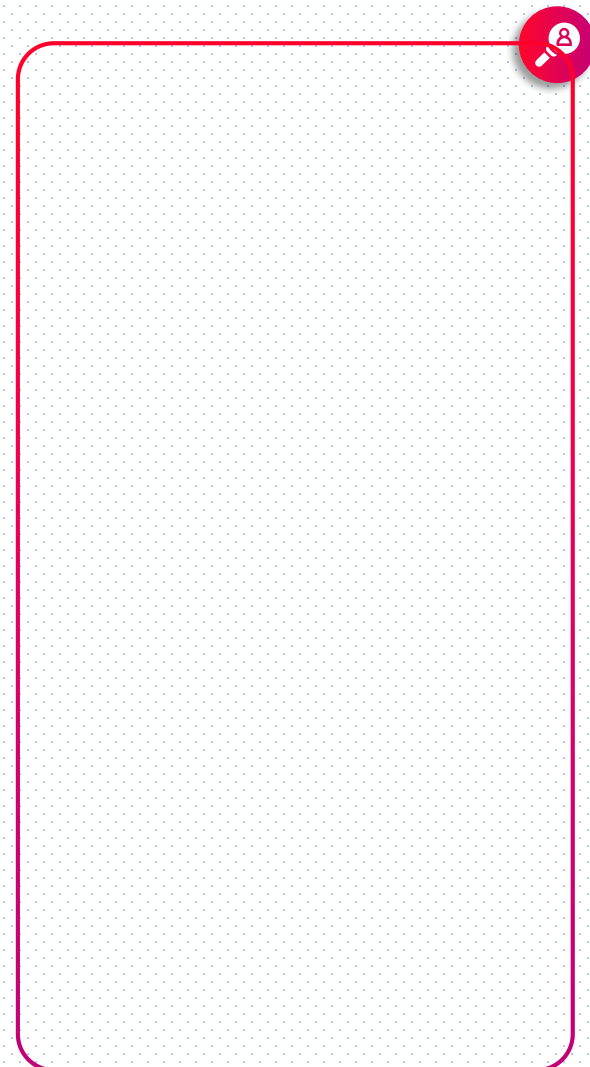
Name ▲	Value
thyroidInputs	21x7200 double
thyroidTargets	3x7200 double

مقدمه

معماری شبکه
های عصبیبارگزاری دیتاست
تیروئیدطراحی شبکه
عصبی تیروئیدروش های بهبود
تشخیصاسکرپت نویسی
شبکه عصبیحل مثال کاربردی
شبکه عصبی


thyroidInputs					
21x7200 double					
	1	2	3	4	5
1	0.7300	0.2400	0.4700	0.6400	0.2300
2	0	0	0	1	0
3	1	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	6.0000e-04	2.5000e-04	0.0019	9.0000e-04	2.5000e-04
18	0.0150	0.0300	0.0240	0.0170	0.0260
19	0.1200	0.1430	0.1020	0.0770	0.1390
20	0.0820	0.1330	0.1310	0.0900	0.0900
21	0.1460	0.1080	0.0780	0.0850	0.1530

	7198	7199	7200
	0.5100	0.3500	0.7300
	0	1	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
	1	0	1
	7.6000e-04	0.0028	5.6000e-04
	0.0201	0.0201	0.0201
	0.0900	0.0900	0.0810
	0.0670	0.0890	0.0900
	0.1340	0.1010	0.0900



مقدمه 

معماری شبکه های عصبی 

بارگزاری دیتاست تیروئید 

طراحی شبکه عصبی تیروئید 

روش های بهبود تشخیص 

اسکرپت نویسی شبکه عصبی 

حل مثال کاربردی شبکه عصبی 

مقدمه



معماری شبکه
های عصبی



بارگزاری دیتاست
تیروئد



طراحی شبکه
عصبی تیروئید



روش های بهبود
تشخیص



اسکرپت نویسی
شبکه عصبی



حل مثال کاربردی
شبکه عصبی



بخش چهارم

طراحی شبکه عصبی تیرویید



معرفی ابزار nprtool (متلب ورژن 2019 به بعد)

راهنمای متلب در ابزار nprtool

All Examples Functions Blocks Apps

nprtool

Neural Net Pattern Recognition tool

Syntax

nprtool

Description

nprtool opens the [Neural Net Pattern Recognition](#) app.For more information and an example of its usage, see [Classify Patterns with a Shallow Neural Network](#).

Algorithms

nprtool leads you through solving a pattern-recognition classification problem using a two-layer feed-forward [patternnet](#) network with sigmoid output neurons.

See Also

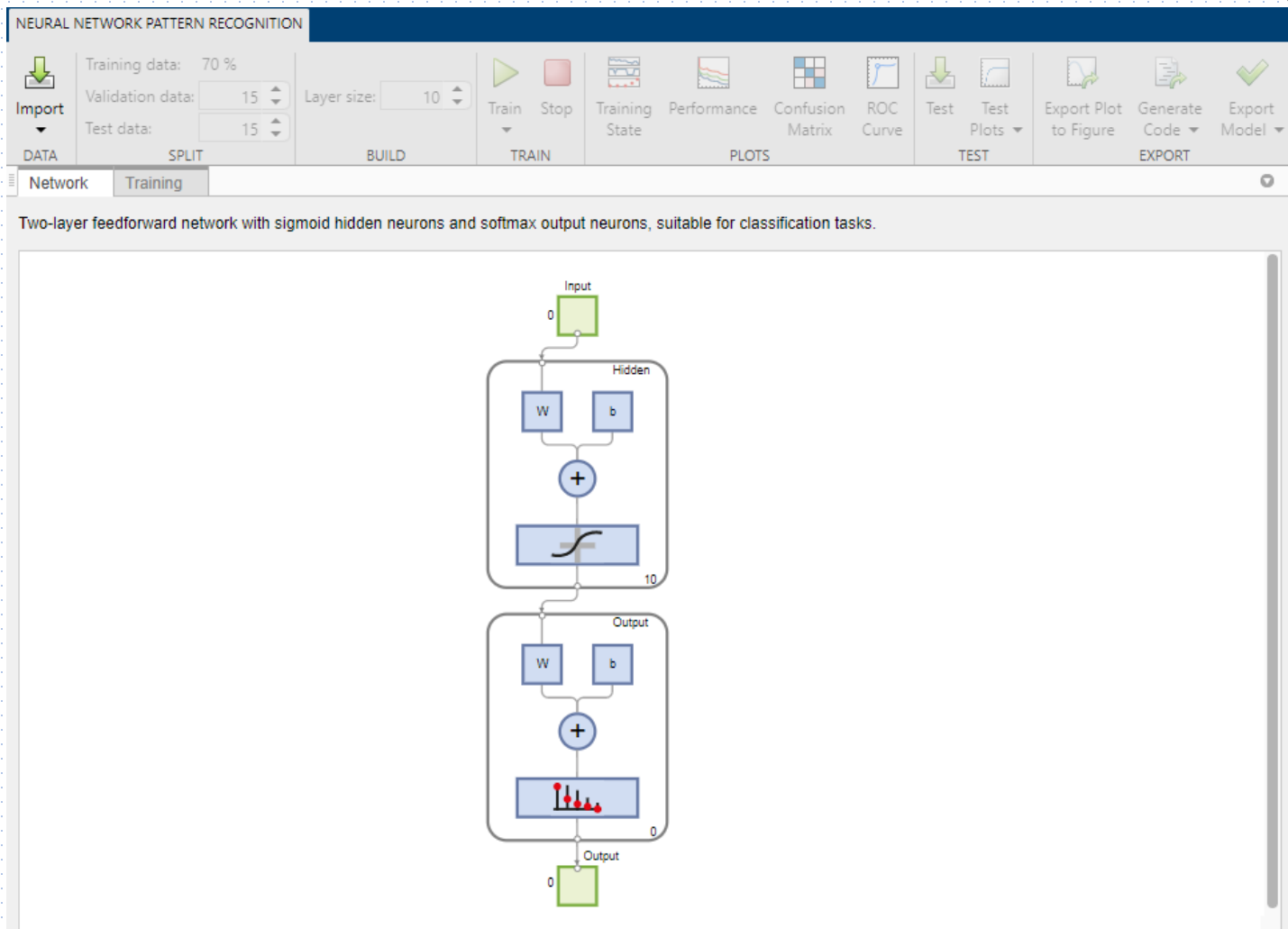
[Neural Net Pattern Recognition](#) | [nctool](#) | [nftool](#) | [ntstool](#)

Introduced in R2008a

مقدمه

معماری شبکه
های عصبیبارگزاری دیتاست
تیروئیدطراحی شبکه
عصبی تیرویدروش های بهبود
تشخیصاسکرپت نویسی
شبکه عصبیحل مثال کاربردی
شبکه عصبی

طراحی شبکه عصبی تیروید (ابزار nprtool) در متلب 2019 به بعد



مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی

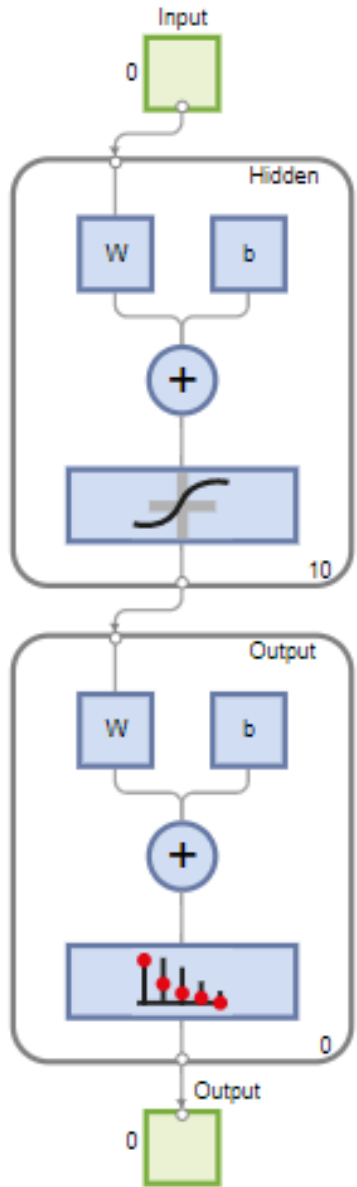


حل مثال کاربردی شبکه عصبی



طراحی شبکه عصبی تیروئید

معماری اولیه شبکه عصبی تیروئید



مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی




حل مثال کاربردی شبکه عصبی



روش دوم بارگزاری دیتاست تیروئید

مقدمه 

معماری شبکه های عصبی 

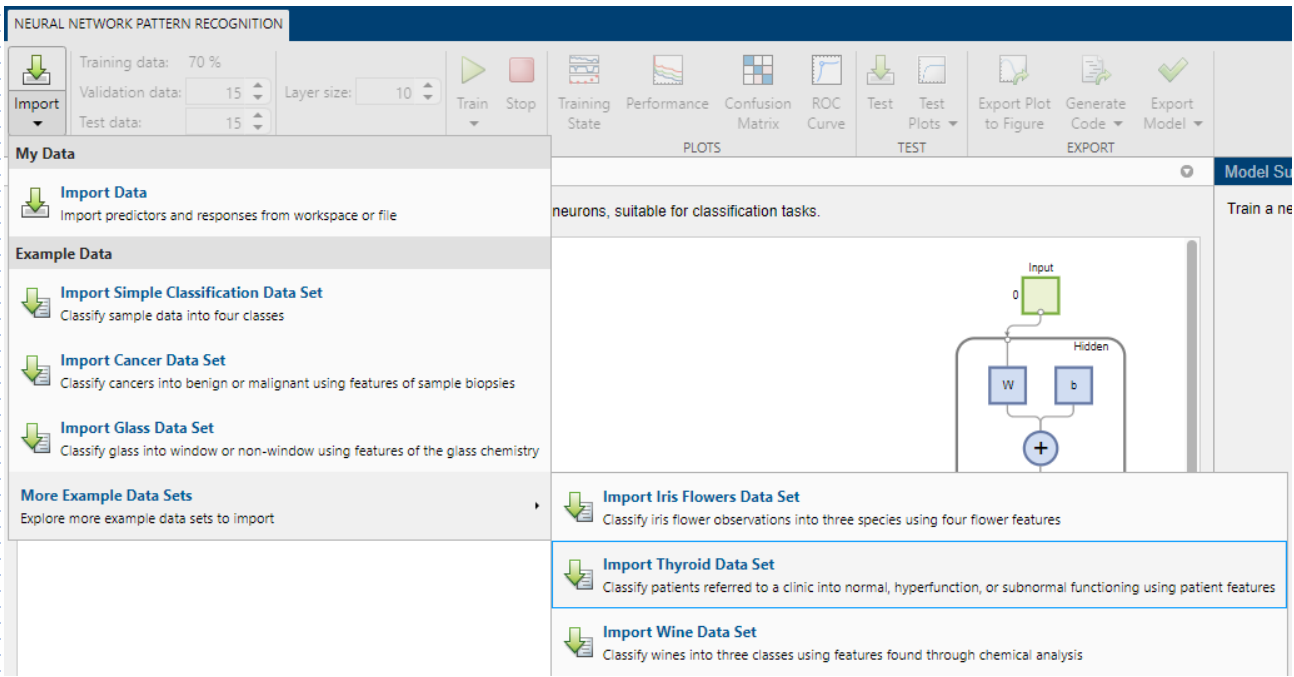
بارگزاری دیتاست تیروئید 

طراحی شبکه عصبی تیروئید 

روش های بهبود تشخیص 

اسکرپت نویسی شبکه عصبی 

حل مثال کاربردی شبکه عصبی 



The screenshot shows the MATLAB Neural Network Pattern Recognition interface. The top toolbar includes buttons for Import, Training data (70%), Validation data (15%), Test data (15%), Layer size (10), Train, Stop, Training State, Performance, Confusion Matrix, ROC Curve, Test, Test Plots, Export Plot to Figure, Generate Code, and Export Model. The 'My Data' section lists several data sets to import, including 'Import Simple Classification Data Set', 'Import Cancer Data Set', 'Import Glass Data Set', 'Import Iris Flowers Data Set', 'Import Thyroid Data Set', and 'Import Wine Data Set'. A diagram of a neural network with an input layer, a hidden layer, and an output layer is also visible.

Train a neural network to classify predictors into a set of classes.

Data
 Predictors: thyroidInputs - [21x7200 double]
 Responses: thyroidTargets - [3x7200 double]

thyroidInputs: double array of 7200 observations with 21 features.
 thyroidTargets: double array of 7200 observations with 3 classes.

Training data: 70 %

Validation data: Layer size:

Test data:

SPLIT BUILD

تخصیص درصدهای آموزش ، آزمون ، اعتبار سنجی

Network Training

Training Results

Training finished: Met validation criterion ✓

Training Progress

Unit	Initial Value	Stopped Value	Target Value
Epoch	0	78	1000
Elapsed Time	-	00:00:07	-
Performance	1.55	0.0635	0
Gradient	1.49	0.0148	1e-06
Validation Checks	0	6	6

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئد



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



Model Summary

Train a neural network to classify predictors into a set of classes.

Data

Predictors: thyroidInputs - [21x7200 double]

Responses: thyroidTargets - [3x7200 double]

thyroidInputs: double array of 7200 observations with 21 features.

thyroidTargets: double array of 7200 observations with 3 classes.

Algorithm

Data division: Random

Training algorithm: Scaled conjugate gradient

Performance: Cross-entropy error

Training Results

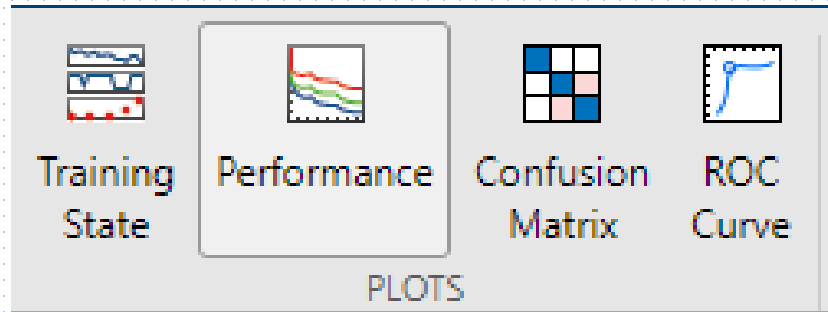
Training start time: 16-Feb-2024 13:01:31

Layer size: 10

	Observations	Cross-entropy	Error
Training	5040	0.0637	0.0607
Validation	1080	0.0585	0.0574
Test	1080	0.0594	0.0500

مقدمه

معماری شبکه
های عصبیبارگزاری دیتاست
تیروئیدطراحی شبکه
عصبی تیروئیدروش های بهبود
تشخیصاسکرپت نویسی
شبکه عصبیحل مثال کاربردی
شبکه عصبی



Training Confusion Matrix

Output Class	1	2	3	
1	95 1.9%	5 0.1%	14 0.3%	83.3% 16.7%
2	5 0.1%	4 0.1%	8 0.2%	23.5% 76.5%
3	18 0.4%	256 5.1%	4635 92.0%	94.4% 5.6%
	80.5% 19.5%	1.5% 98.5%	99.5% 0.5%	93.9% 6.1%
	Target Class			

Test Confusion Matrix

Output Class	1	2	3	
1	21 1.9%	3 0.3%	2 0.2%	80.8% 19.2%
2	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	NaN% NaN%
3	1 0.1%	48 4.4%	1005 93.1%	95.4% 4.6%
	95.5% 4.5%	0.0% 100%	99.8% 0.2%	95.0% 5.0%
	Target Class			

Validation Confusion Matrix

Output Class	1	2	3	
1	19 1.8%	1 0.1%	1 0.1%	90.5% 9.5%
2	3 0.3%	1 0.1%	3 0.3%	14.3% 85.7%
3	4 0.4%	50 4.6%	998 92.4%	94.9% 5.1%
	73.1% 26.9%	1.9% 98.1%	99.6% 0.4%	94.3% 5.7%
	Target Class			

All Confusion Matrix

Output Class	1	2	3	
1	135 1.9%	9 0.1%	17 0.2%	83.9% 16.1%
2	8 0.1%	5 0.1%	11 0.2%	20.8% 79.2%
3	23 0.3%	354 4.9%	6638 92.2%	94.6% 5.4%
	81.3% 18.7%	1.4% 98.6%	99.6% 0.4%	94.1% 5.9%
	Target Class			

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



All Confusion Matrix

Output Class	1	135 1.9%	9 0.1%	17 0.2%	83.9% 16.1%
	2	8 0.1%	5 0.1%	11 0.2%	20.8% 79.2%
	3	23 0.3%	354 4.9%	6638 92.2%	94.6% 5.4%
		81.3% 18.7%	1.4% 98.6%	99.6% 0.4%	94.1% 5.9%
		Target Class			
		1	2	3	



مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی

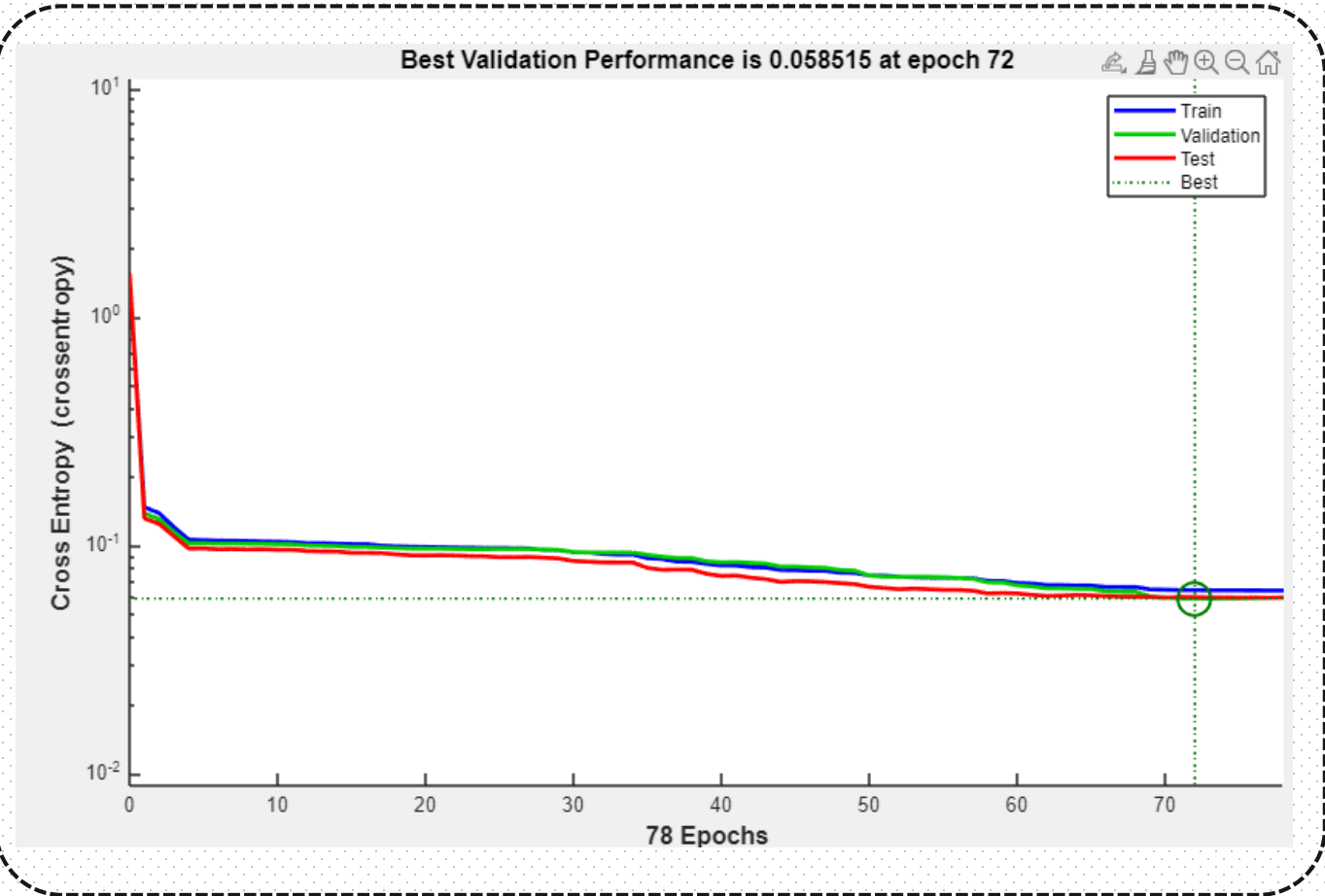


نمودار بازدهی (Performance)

Training State Performance Confusion Matrix ROC Curve

PLOTS

Train
Validation
Test
Best



مقدمه

معماری شبکه های عصبی

بارگزاری دیتاست تیروئد

طراحی شبکه عصبی تیروئید

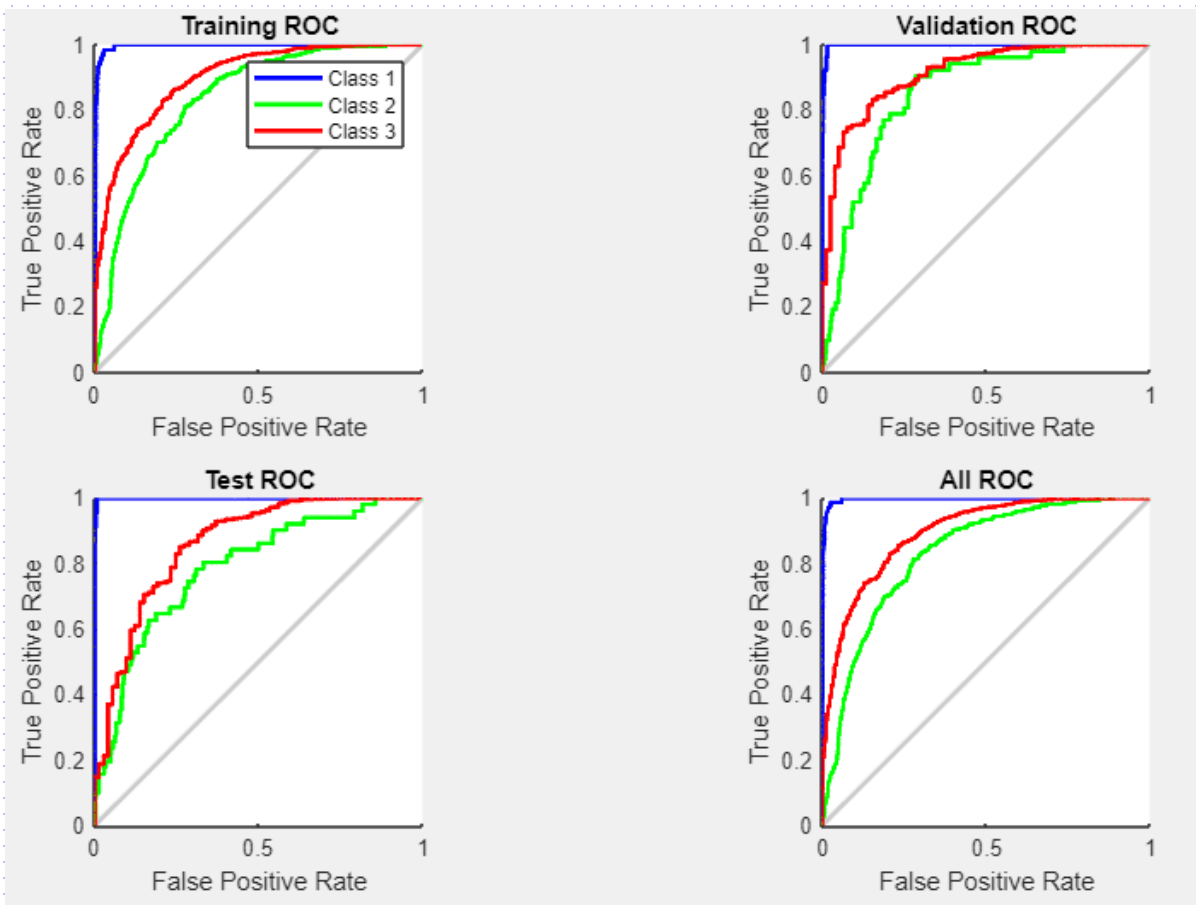
روش های بهبود تشخیص

اسکرپت نویسی شبکه عصبی

حل مثال کاربردی شبکه عصبی

Training State Performance Confusion Matrix ROC Curve

PLOTS



مقدمه

معماری شبکه های عصبی

بارگزاری دیتاست تیروئد

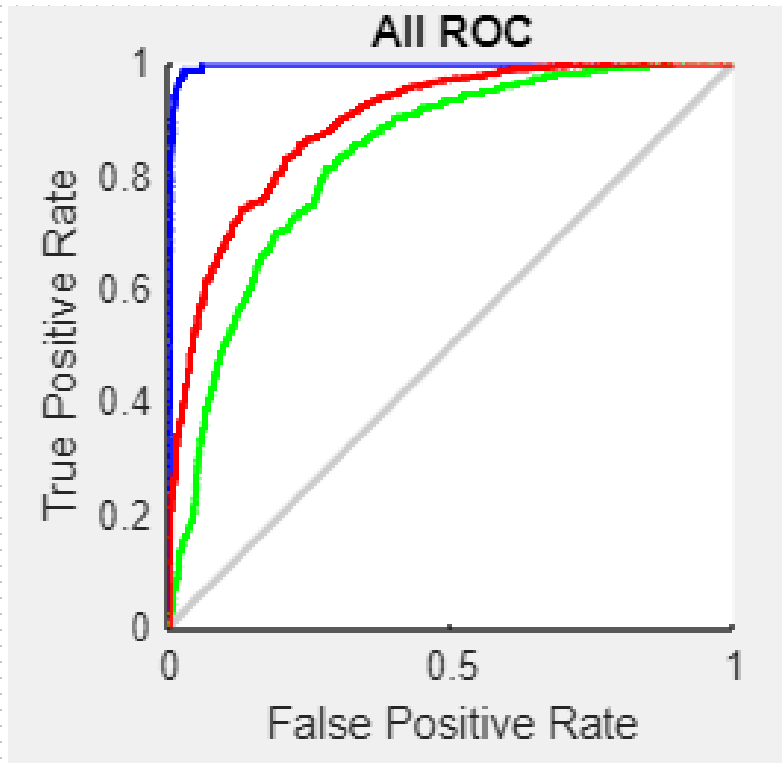
طراحی شبکه عصبی تیروئید

روش های بهبود تشخیص

اسکرپت نویسی شبکه عصبی

حل مثال کاربردی شبکه عصبی

تفسیر نمودار بازدهی (Performance)



مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئد



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی

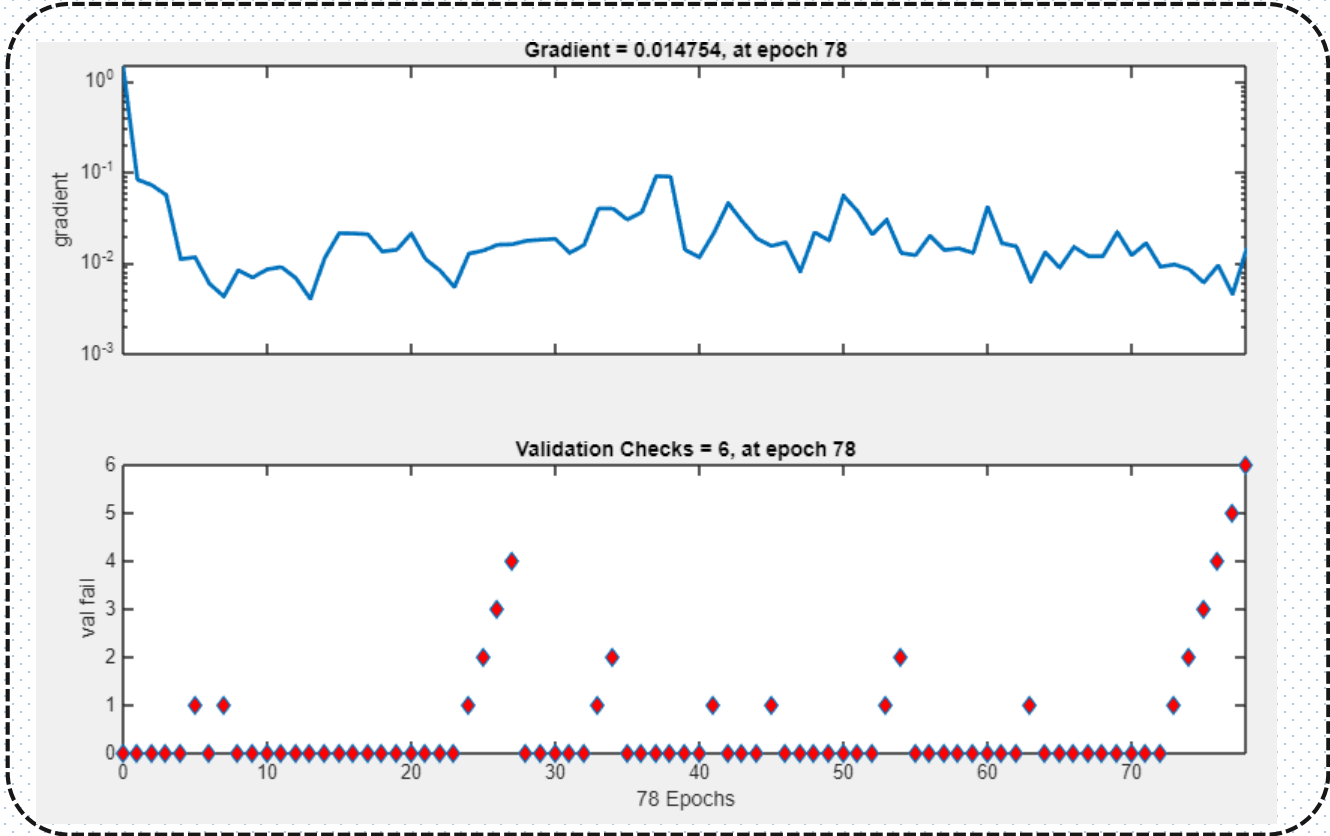


وضعیت آموزش (Training State)



Training State Performance Confusion Matrix ROC Curve

PLOTS



مقدمه

معماری شبکه های عصبی

بارگزاری دیتاست تیروئد

طراحی شبکه عصبی تیروئید

روش های بهبود تشخیص

اسکرپت نویسی شبکه عصبی

حل مثال کاربردی شبکه عصبی

بخش پنجم

روش های بهبود تشخیص



در شبکه های عصبی

روش های بهبود تشخیص در شبکه های عصبی

تغییر در سطح الگوریتم



تغییر در سطح دیتا

تغییر در سطح دیتا

مقدمه پژوهش



معماری شبکه های عصبی



طراحی شبکه عصبی تیروید



بارگزاری دیتاست تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



مشکل طبقه بندی و تشخیص در بیماری تیروئید

Training Confusion Matrix

Output Class	1	95 1.9%	5 0.1%	14 0.3%	83.3% 16.7%
	2	5 0.1%	4 0.1%	8 0.2%	23.5% 76.5%
	3	18 0.4%	256 5.1%	4635 92.0%	94.4% 5.6%
		80.5% 19.5%	1.5% 98.5%	99.5% 0.5%	93.9% 6.1%
		1	2	3	
	Target Class				

Validation Confusion Matrix

Output Class	1	19 1.8%	1 0.1%	1 0.1%	90.5% 9.5%
	2	3 0.3%	1 0.1%	3 0.3%	14.3% 85.7%
	3	4 0.4%	50 4.6%	998 92.4%	94.9% 5.1%
		73.1% 26.9%	1.9% 98.1%	99.6% 0.4%	94.3% 5.7%
		1	2	3	
	Target Class				

Test Confusion Matrix

Output Class	1	21 1.9%	3 0.3%	2 0.2%	80.8% 19.2%
	2	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	NaN% NaN%
	3	1 0.1%	48 4.4%	1005 93.1%	95.4% 4.6%
		95.5% 4.5%	0.0% 100%	99.8% 0.2%	95.0% 5.0%
		1	2	3	
	Target Class				

All Confusion Matrix

Output Class	1	135 1.9%	9 0.1%	17 0.2%	83.9% 16.1%
	2	8 0.1%	5 0.1%	11 0.2%	20.8% 79.2%
	3	23 0.3%	354 4.9%	6638 92.2%	94.6% 5.4%
		81.3% 18.7%	1.4% 98.6%	99.6% 0.4%	94.1% 5.9%
		1	2	3	
	Target Class				



مقدمه پژوهش

معماری شبکه های عصبی

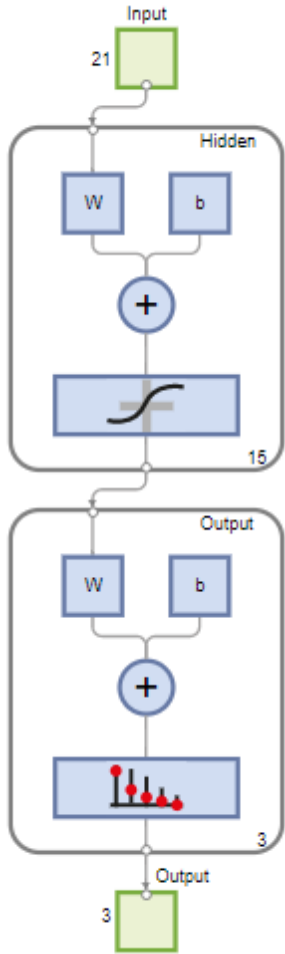
طراحی شبکه عصبی تیروئید

بارگزاری دیتاست تیروئید

روش های بهبود تشخیص

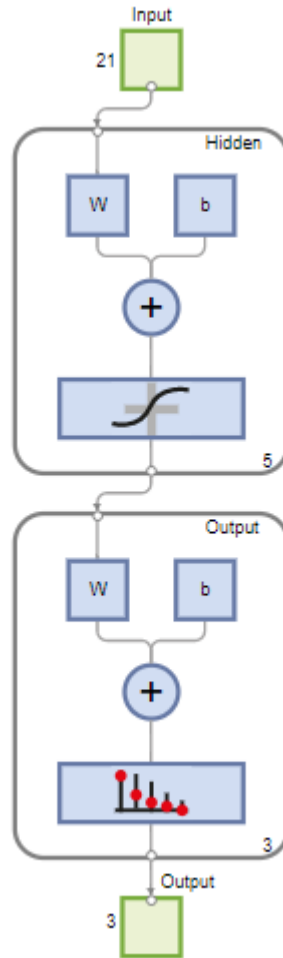
اسکرپت نویسی شبکه عصبی

حل مثال کاربردی شبکه عصبی



All Confusion Matrix

	1	2	3	
1	114 1.6%	1 0.0%	11 0.2%	90.5% 9.5%
2	7 0.1%	2 0.0%	0 0.0%	22.2% 77.8%
3	45 0.6%	365 5.1%	6655 92.4%	94.2% 5.8%
	68.7% 31.3%	0.5% 99.5%	99.8% 0.2%	94.0% 6.0%
	1	2	3	
	Target Class			



All Confusion Matrix

	1	2	3	
1	132 1.8%	8 0.1%	17 0.2%	84.1% 15.9%
2	1 0.0%	4 0.1%	1 0.0%	66.7% 33.3%
3	33 0.5%	356 4.9%	6648 92.3%	94.5% 5.5%
	79.5% 20.5%	1.1% 98.9%	99.7% 0.3%	94.2% 5.8%
	1	2	3	
	Target Class			

مقدمه پژوهش



معماری شبکه های عصبی



طراحی شبکه عصبی تیروئید



بارگزاری دیتاست تیروئید



روش های بهبود تشخیص



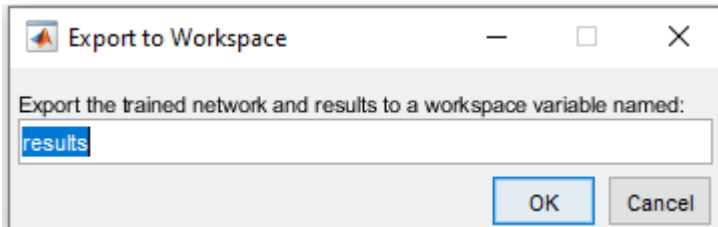
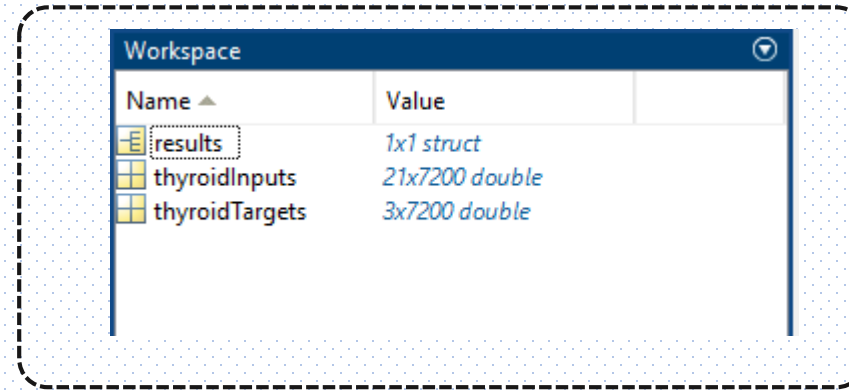
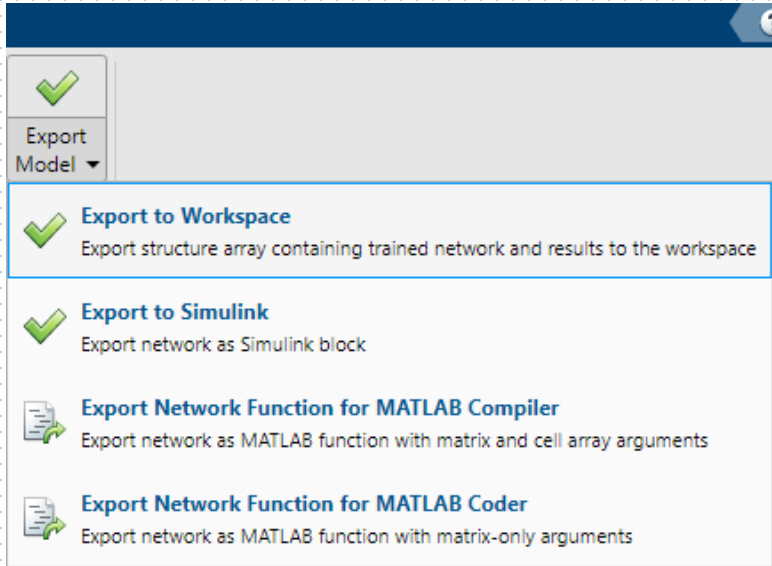
اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



ذخیره در فضای کاری (Work Space)



مقدمه پژوهش



معماری شبکه های عصبی



طراحی شبکه عصبی تیروئید



بارگزاری دیتاست تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



بخش ششم

اسکرپ نویسی



شبکه عصبی تشخیص تیروئید

اسکرپت نویسی شبکه عصبی (نحوه دسترسی به کدها)

Neural Network Pattern Recognition

NEURAL NETWORK PATTERN RECOGNITION

Training data: 70 %
Validation data: 15 %
Test data: 15 %
Layer size: 5

Import Training State Performance Confusion Matrix ROC Curve Test Test Plots Export Plot to Figure Generate Code Export Model

Generate Simple Training Script
Generate script to reproduce training workflow

Generate Comprehensive Training Script
Generate script to reproduce training workflow, including deployment

Two-layer feedforward network with sigmoid hidden neurons and softmax output neurons, suitable for classification tasks.

```

1 % Solve a Pattern Recognition Problem with a Neural Network
2 % Script generated by Neural Pattern Recognition app
3 % Created 16-Feb-2024 18:44:54
4 %
5 % This script assumes these variables are defined:
6 %
7 % thyroidInputs - input data.
8 % thyroidTargets - target data.
9
10 x = thyroidInputs;
11 t = thyroidTargets;

```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```
1 x = thyroidInputs;  
2 t = thyroidTargets;  
3 %% ----- Create a Pattern Recognition Network  
4 hiddenLayerSize = 5;  
5 trainFcn = 'trainscg';  
6 net = patternnet(hiddenLayerSize, trainFcn);  
7 net.divideParam.trainRatio = 70/100;  
8 net.divideParam.valRatio = 15/100;  
9 net.divideParam.testRatio = 15/100;
```

```
net = patternnet(hiddenLayerSize, trainFcn);
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```
10 %% --- Train and Test the Network
11 [net,tr] = train(net,x,t);
12 y = net(x);
13 e = gsubtract(t,y);
14 performance = perform(net,t,y)
15 tind = vec2ind(t);
16 yind = vec2ind(y);
17 percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);
18
19 %% View the Network
20 view(net);
21 figure, plotconfusion(t,y)
```

```
% Train the Network
[net,tr] = train(net,x,t);
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```

10 %% --- Train and Test the Network
11 [net,tr] = train(net,x,t);
12 y = net(x);
13 e = gsubtract(t,y);
14 performance = perform(net,t,y)
15 tind = vec2ind(t);
16 yind = vec2ind(y);
17 percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);
18
19 %% View the Network
20 view(net);
21 figure, plotconfusion(t,y)
    
```

```

vec =
    0    1    0
    0    0    1
    1    0    0
    0    0    0
    
```

```
[ind,n] = vec2ind(vec)
```

```

ind =
    3    1    2

n =
    4
    
```

```
K>> vec2ind([1 0 0 0 0]')
```

```
ans =
```

```
1
```

```
K>> vec2ind([0 0 0 0 1]')
```

```
ans =
```

```
5
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروپید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```
K>> gsubtract([5 4],[3 3])
```

```
ans =
```

```
2 1
```

```
e = gsubtract(t,y);
```

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.9996	0.9993	0.9995	0.9994	0.9996	0.9996	0.9996	0.9995	0.9994	0.9993
3.9784e-04	7.0538e-04	4.5031e-04	5.7216e-04	3.5885e-04	4.1809e-04	3.9833e-04	4.5480e-04	6.3222e-04	6.7303e-04
5.2827e-07	1.1363e-06	7.6582e-07	1.0288e-06	4.7700e-07	4.2897e-07	6.2471e-07	6.4519e-07	1.2762e-06	1.0919e-06

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3.9837e-04	7.0652e-04	4.5107e-04	5.7319e-04	3.5933e-04	4.1852e-04	3.9895e-04	4.5544e-04	6.3349e-04	6.7413e-04
2	-3.9784e-04	-7.0538e-04	-4.5031e-04	-5.7216e-04	-3.5885e-04	-4.1809e-04	-3.9833e-04	-4.5480e-04	-6.3222e-04	-6.7303e-04
3	-5.2827e-07	-1.1363e-06	-7.6582e-07	-1.0288e-06	-4.7700e-07	-4.2897e-07	-6.2471e-07	-6.4519e-07	-1.2762e-06	-1.0919e-06

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```

18 %% --- Train and Test the Network
19 [net,tr] = train(net,x,t);
20 y = net(x);
21 e = gsubtract(t,y);
22 performance = perform(net,t,y)
23 tind = vec2ind(t);
24 yind = vec2ind(y);
25 percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);
26
27 %% View the Network
28 view(net);
29 figure, plotconfusion(t,y)
    
```

`percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);`

1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1

1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1

```
K>> a=[1 4 6 7 8 3]
```

```
a =
```

```
1 4 6 7 8 3
```

```
K>> numel(a)
```

```
ans =
```

```
6
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```
10 %% --- Train and Test the Network
11 [net,tr] = train(net,x,t);
12 y = net(x);
13 e = gsubtract(t,y);
14 performance = perform(net,t,y)
15 tind = vec2ind(t);
16 yind = vec2ind(y);
17 percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);
18
19 %% View the Network
20 view(net);
21 figure, plotconfusion(t,y)
```

```
percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);
```

```
K>> percentErrors
```

```
percentErrors =
    0.0267
```

```
figure, plotconfusion(t,y)
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص

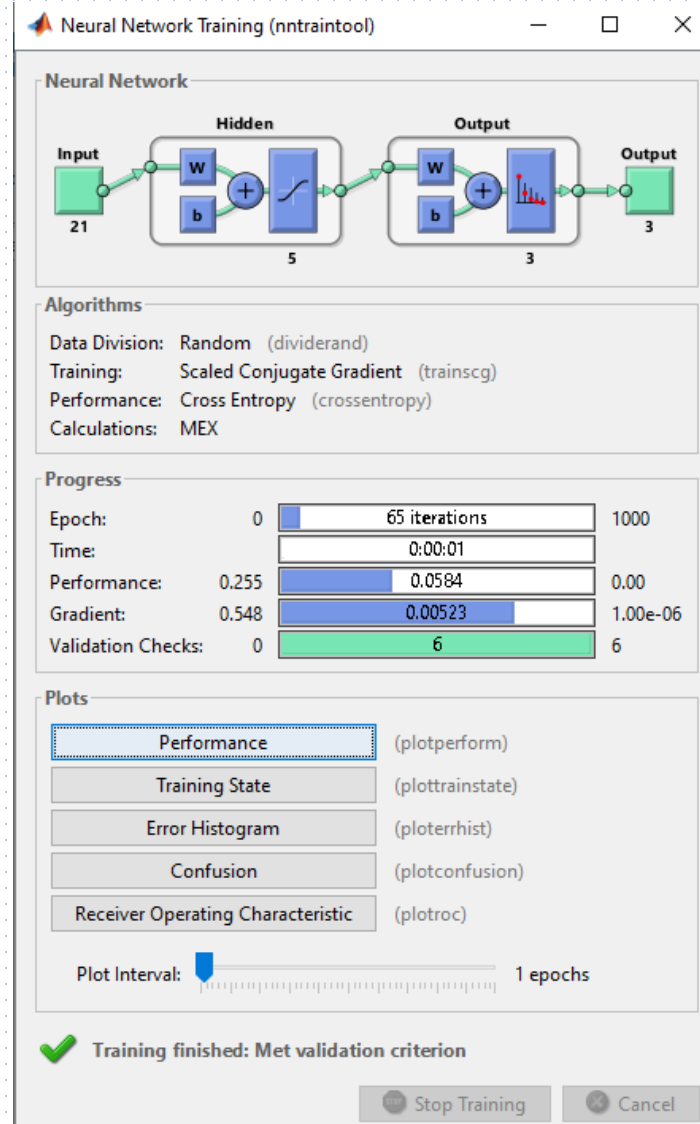
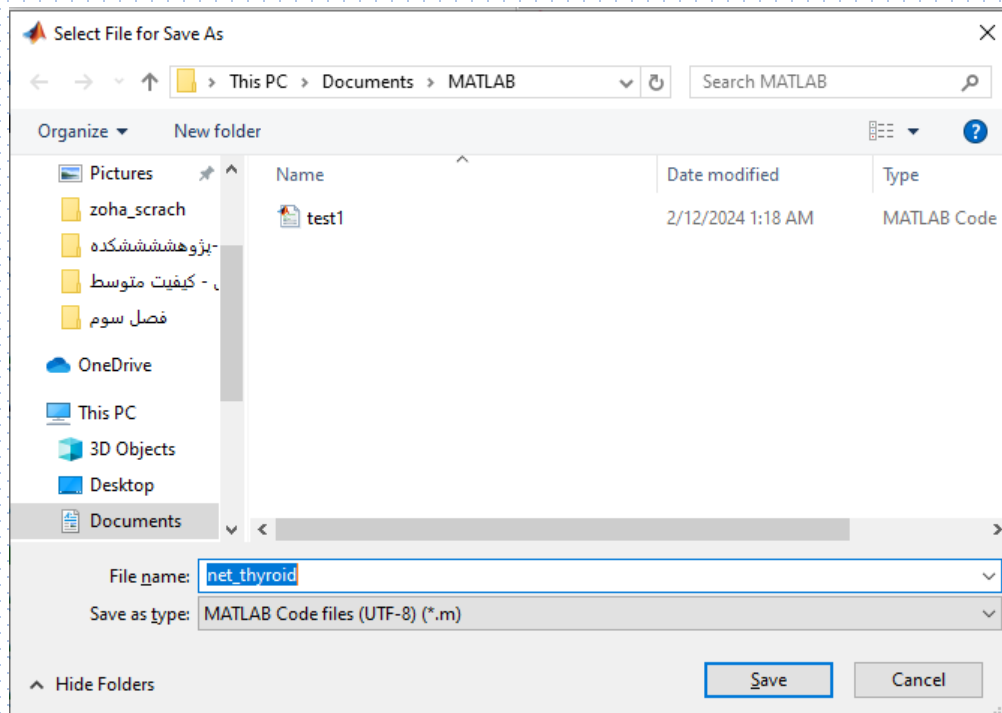


اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی





مقدمه

معماری شبکه
های عصبیبارگزاری دیتاست
تیروئیدطراحی شبکه
عصبی تیروئیدروش های بهبود
تشخیصاسکرپت نویسی
شبکه عصبیحل مثال کاربردی
شبکه عصبی

بخش هفتم

حل مثال کاربردی شبکه عصبی



تشخیص بیماری تیروئید

	تعداد در نرون لایه اول	تعداد در نرون لایه دوم	درصد خطای کل شبکه	درصد صحت کلاس دوم
NET1	5	10		
NET2	10	5		
NET3	10	10		
NET4	10	20		
NET5	20	10		

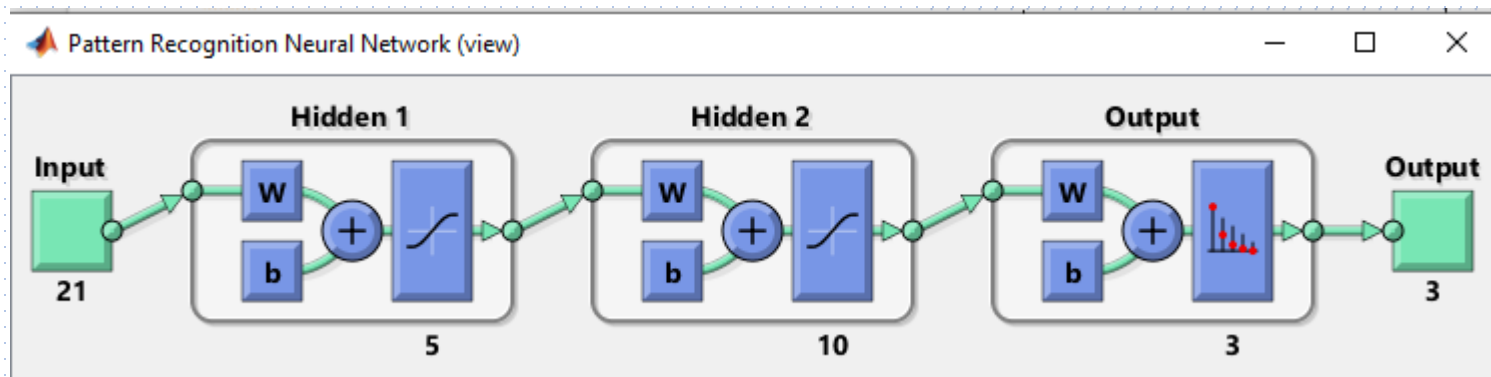
می خواهیم به کمک اسکریپت نویسی، برنامه ای بنویسیم که پنج شبکه عصبی دو لایه مطابق جدول ایجاد کند .
مثلا شبکه اول بنام NET1 شبکه ای است که در لایه اول 5 و در لایه دوم 10 نرون دارد.
درنهایت پس از اجرا ماتریس آشفتگی را رسم کنید و درصد خطا و درصد صحت کلاس دوم را محاسبه کنید.

مقدمه

معماری شبکه
های عصبیبارگزاری دیتاست
تیرویدطراحی شبکه
عصبی تیروییدروش های بهبود
تشخیصاسکریپت نویسی
شبکه عصبیحل مثال کاربردی
شبکه عصبی

```

1  clc;
2  clear all;
3  close all;
4  load thyroid_dataset;
5  x = thyroidInputs;
6  t = thyroidTargets;
7  %% ----- Create a Pattern Recognition Network
8  hiddenLayerSize = [5 10];
    
```



مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



Neural Network Training (nntool)

Neural Network

Algorithms

Data Division: Random (dividerand)
 Training: Scaled Conjugate Gradient (trainscg)
 Performance: Cross Entropy (crossentropy)
 Calculations: MEX

Progress

Epoch:	0	72 iterations	1000
Time:		0:00:02	
Performance:	0.729	0.0636	0.00
Gradient:	1.45	0.0300	1.00e-06
Validation Checks:	0	6	6

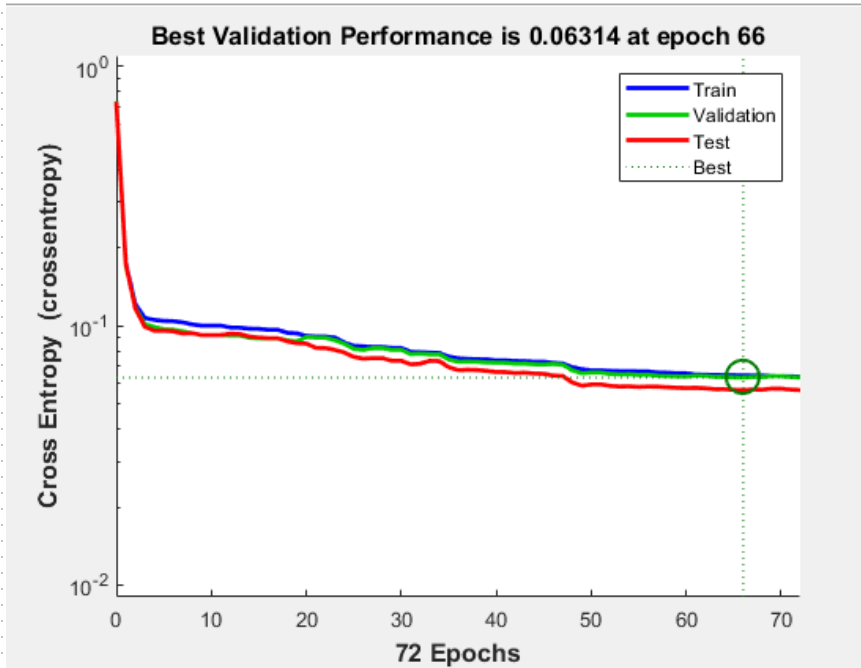
Plots

- Performance (plotperform)
- Training State (plottrainstate)
- Error Histogram (plotterhist)
- Confusion (plotconfusion)
- Receiver Operating Characteristic (plotroc)

Plot Interval: 1 epochs

Training finished: Met validation criterion

Stop Training Cancel



```
Command Window

performance =

    0.0630
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروید



طراحی شبکه عصبی تیروید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



Training Confusion Matrix

Output Class	1	95 1.9%	6 0.1%	10 0.2%	85.6% 14.4%
	2	7 0.1%	6 0.1%	7 0.1%	30.0% 70.0%
	3	14 0.3%	257 5.1%	4638 92.0%	94.5% 5.5%
		81.9% 18.1%	2.2% 97.8%	99.6% 0.4%	94.0% 6.0%
	Target Class				

Validation Confusion Matrix

Output Class	1	16 1.5%	3 0.3%	2 0.2%	76.2% 23.8%
	2	3 0.3%	3 0.3%	2 0.2%	37.5% 62.5%
	3	3 0.3%	48 4.4%	1000 92.6%	95.1% 4.9%
		72.7% 27.3%	5.6% 94.4%	99.6% 0.4%	94.4% 5.6%
	Target Class				

Test Confusion Matrix

Output Class	1	21 1.9%	0 0.0%	3 0.3%	87.5% 12.5%
	2	3 0.3%	5 0.5%	3 0.3%	45.5% 54.5%
	3	4 0.4%	40 3.7%	1001 92.7%	95.8% 4.2%
		75.0% 25.0%	11.1% 88.9%	99.4% 0.6%	95.1% 4.9%
	Target Class				

All Confusion Matrix

Output Class	1	132 1.8%	9 0.1%	15 0.2%	84.6% 15.4%
	2	13 0.2%	14 0.2%	12 0.2%	35.9% 64.1%
	3	21 0.3%	345 4.8%	6639 92.2%	94.8% 5.2%
		79.5% 20.5%	3.8% 96.2%	99.6% 0.4%	94.2% 5.8%
	Target Class				

مقدمه

معماری شبکه
های عصبیبارگزاری دیتاست
تیرویدطراحی شبکه
عصبی تیرویدروش های بهبود
تشخیصاسکرپت نویسی
شبکه عصبیحل مثال کاربردی
شبکه عصبی

Confusion Matrix

Output Class	1	132 1.8%	9 0.1%	15 0.2%	84.6% 15.4%
	2	13 0.2%	14 0.2%	12 0.2%	35.9% 64.1%
	3	21 0.3%	345 4.8%	6639 92.2%	94.8% 5.2%
		79.5% 20.5%	3.8% 96.2%	99.6% 0.4%	94.2% 5.8%
		Target Class			

تکمیل بقیه جدول به عنوان تمرین

درصد خطای کل شبکه در داده های آزمون (تست)
درصد صحت کلاس دوم

	تعداد در نرون لایه اول	تعداد در نرون لایه دوم	درصد خطای کل شبکه	درصد صحت کلاس دوم
NET1	5	10		
NET2	10	5		
NET3	10	10		
NET4	10	20		
NET5	20	10		

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



Workspace	
Name ▲	Value
e	3x7200 double
hiddenLayerSize	[5,10]
net	1x1 network
percentErrors	0.0576
performance	0.0630
t	3x7200 double
thyroidInputs	21x7200 double
thyroidTargets	3x7200 double
tind	1x7200 double
tr	1x1 struct
trainFcn	'trainscg'
x	21x7200 double
y	3x7200 double
yind	1x7200 double

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```
1 clc;  
2 clear all;  
3 close all;  
4 %% -----for  
5 z=zeros(1,5);  
6 for i=1:5  
7 disp(i)  
8 end
```

```
Command Window  
1  
2  
3  
4  
5
```

```
Command Window  
1  
3  
5  
7  
9
```

```
1 clc;  
2 clear all;  
3 close all;  
4 %% -----for  
5 for i=1:2:10  
6 disp(i)  
7 end
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```
1 clc;  
2 clear all;  
3 close all;  
4 %% -----for  
5 for i=1:5|  
6 disp(i)  
7 end
```

```
1 clc;  
2 clear all;  
3 close all;  
4 %% -----for  
5 for i=1:2:10  
6 disp(i)  
7 end|
```

```
Command Window  
1  
2  
3  
4  
5
```

```
Command Window  
1  
3  
5  
7  
9
```

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئد



طراحی شبکه عصبی تیروپید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```
1 clc;
2 clear all;
3 close all;
4 %% -----for
5 z=zeros(1,10);
6 for i=1:2:10
7 z(1,i)=i;
8 end
```

1x10 double										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	3	0	5	0	7	0	9	0

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```

1  clc;
2  clear all;
3  close all;
4  %% -----for
5  z=zeros(1,5);
6  j=1;
7  for i=1:2:10
8  z(1,j)=i;
9  j=j+1;
10 end

```

1x5 double					
	1	2	3	4	5
1	1	3	5	7	9

مقدمه

معماری شبکه
های عصبیبارگزاری دیتاست
تیروئیدطراحی شبکه
عصبی تیروئیدروش های بهبود
تشخیصاسکرپت نویسی
شبکه عصبیحل مثال کاربردی
شبکه عصبی

```

for i=10:10:50
    hiddenLayerSize = [10 i];
    net = patternnet(hiddenLayerSize, trainFcn);
    net.divideParam.trainRatio = 70/100;
    net.divideParam.valRatio = 15/100;
    net.divideParam.testRatio = 15/100;
    % Train the Network
    [net,tr] = train(net,x,t);
    y = net(x);
    e = gsubtract(t,y);
    performance = perform(net,t,y)
    tind = vec2ind(t);
    yind = vec2ind(y);
    percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);
    s=s+percentErrors;
end
avg= s / 5;

```

طراحی 5 شبکه عصبی تشخیص بیماری تیرویید دولایه که در لایه دوم از نظر تعداد نرون متفاوتند.

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیرویید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



```

for i=10:10:50
    hiddenLayerSize = [10 i];
    net = patternnet(hiddenLayerSize, trainFcn);
    net.divideParam.trainRatio = 70/100;
    net.divideParam.valRatio = 15/100;
    net.divideParam.testRatio = 15/100;
    % Train the Network
    [net,tr] = train(net,x,t);
    y = net(x);
    e = gsubtract(t,y);
    performance = perform(net,t,y)
    tind = vec2ind(t);
    yind = vec2ind(y);
    percentErrors = sum(tind ~= yind)/numel(tind);
    s=s+percentErrors;
end
avg= s / 5;

```

طراحی 5 شبکه عصبی تشخیص بیماری تیروئید دولایه که در لایه دوم از نظر تعداد نرون متفاوتند.

مقدمه



معماری شبکه های عصبی



بارگزاری دیتاست تیروئید



طراحی شبکه عصبی تیروئید



روش های بهبود تشخیص



اسکرپت نویسی شبکه عصبی



حل مثال کاربردی شبکه عصبی



پایان فصل چهارم