

ЗАДАЧА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ

(классификация без учителя с использованием нейронных сетей в MATLAB)

m скрипт решения задачи:

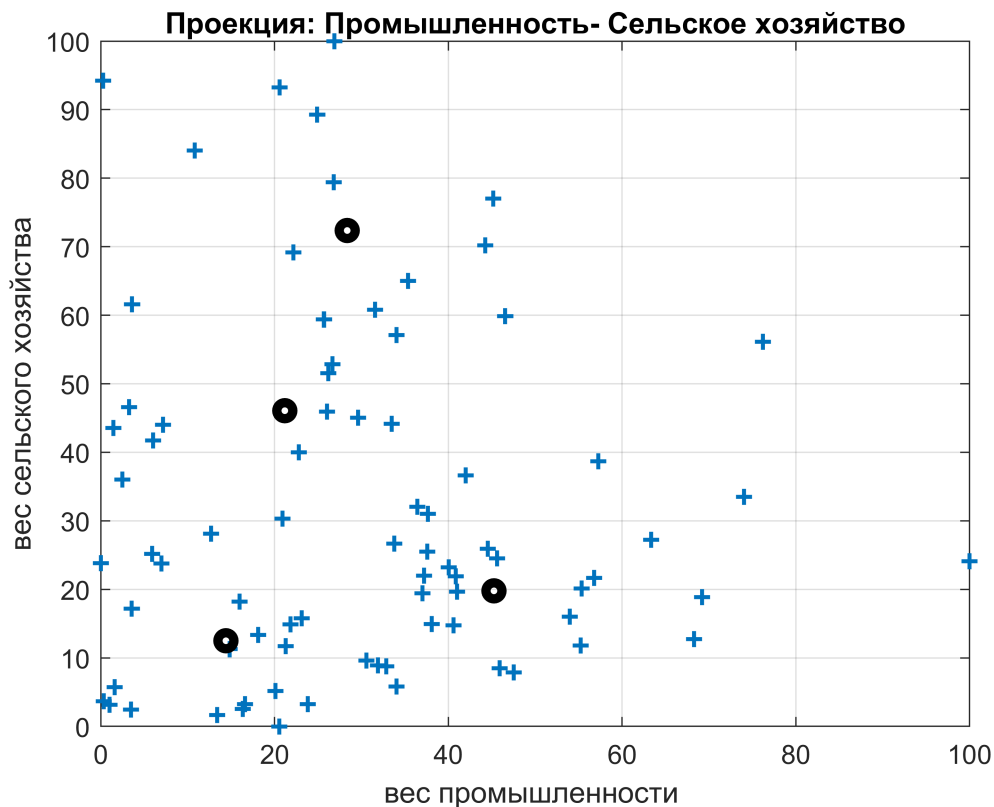
```
clc
clear all
%КЛАСТЕР АНАЛИЗ Regions Russia в пространстве 4-х мерных векторов
%для оценки типологии региональной экономики
%ВВОД ДАННЫХ ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНОЙ ТАБЛИЦЫ ДАННЫХ
load RegionEcon
load Region2
%ФОРМИРОВАНИЕ НОРМИРОВАННОГО ПРОСТРАНСТВА 100 X 100-----
P=RegionEcon4;
%ФОРМИРОВАНИЕ 1 ВЕКТОРА СТОЛБЦА
P(:,2:4)=[];
%ТРАНСПОНИРОВАНИЕ ВЕКТОРА -ПОЛУЧЕНИЕ ВЕКТОР СТРОКИ
x1=rot90(P);
P=RegionEcon4;
%ФОРМИРОВАНИЕ 2 ВЕКТОРА СТОЛБЦА
P(:,1)=[];
P(:,2:3)=[];
%ТРАНСПОНИРОВАНИЕ ВЕКТОРА -ПОЛУЧЕНИЕ ВЕКТОР СТРОКИ
x2=rot90(P);
P=RegionEcon4;
%ФОРМИРОВАНИЕ 3 ВЕКТОРА СТОЛБЦА
P(:,1)=[];
P(:,1)=[];
P(:,2)=[];
x3=rot90(P);
P=RegionEcon4;
%ФОРМИРОВАНИЕ 4 ВЕКТОРА СТОЛБЦА
P(:,1)=[];
P(:,1)=[];
P(:,1)=[];
x4=rot90(P);
%ФОРМИРОВАНИЕ ИСХОДНОЙ ВХОДНОЙ МАТРИЦЫ
x=[x1;x2;x3;x4];
%ФОРМИРОВАНИЕ МАТРИЦЫ МИНИМАЛЬНЫХ И МАКСИМАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ СТРОК
%ВХОДНОЙ МАТРИЦЫ
u=minmax(x);
x11=(x1-u(1,1))/(u(1,2)-u(1,1));
x22=(x2-u(2,1))/(u(2,2)-u(2,1));
x33=(x3-u(3,1))/(u(3,2)-u(3,1));
x44=(x4-u(4,1))/(u(4,2)-u(4,1));
x11=100*x11;
x22=100*x22;
x33=100*x33;
x44=100*x44;
%ФОРМИРОВАНИЕ НОРМИРОВАННОЙ ВХОДНОЙ МАТРИЦЫ
XYN=[x11;x22;x33;x44];
```

```

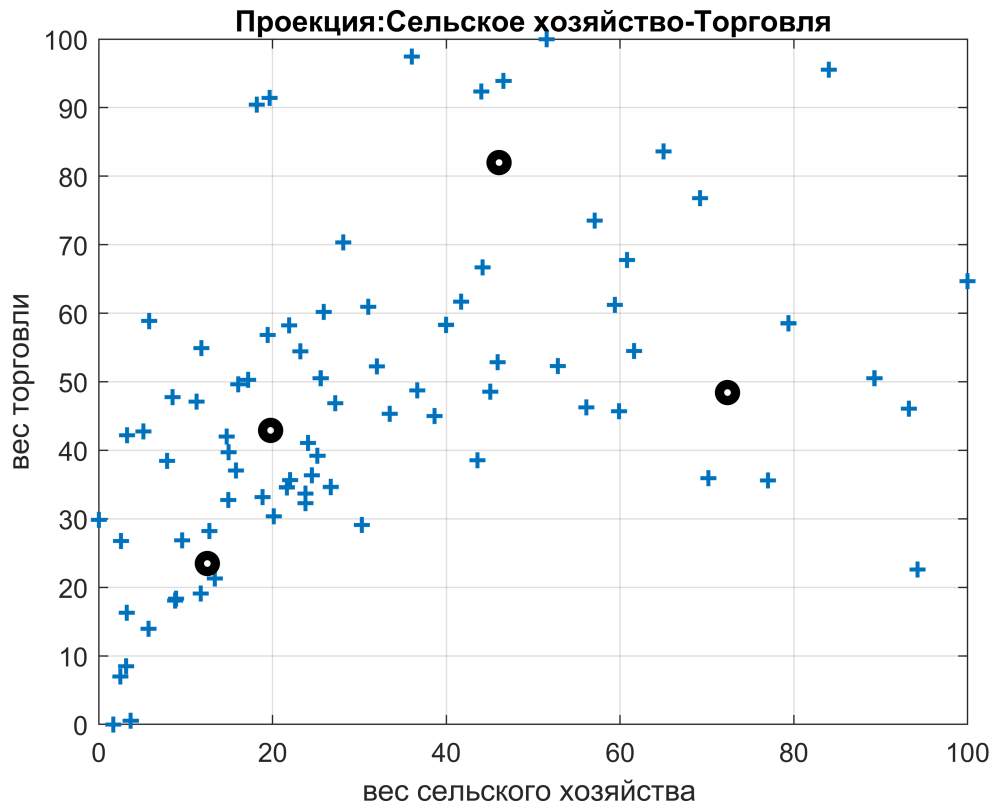
nclusters=4;% ЗАДАНИЕ ЧИСЛА ЦЕНТРОВ КЛАСТЕРОВ
%ФОРМИРОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕМ СЛОЯ КОХЕНЕНА
net = newc([0 100; 0 100; 0 100; 0 100], nclusters, 0.1, 0.0005);
wo = net.IW{1};
bo = net.b{1};
co = exp(1)./bo;
net.trainParam.epochs=500;
net.trainParam.show=20;
net = train(net,XYN);
w = net.IW{1};
bn = net.b{1};
cn = exp(1)./bn;

%ГРАФИК Регионов В ПРОСТРАНСТВЕ x2 X x3 100 X 100
figure(1);
plot(x22,x33,'+', 'LineWidth',1.5)%графики
title('Проекция: Промышленность- Сельское хозяйство');
xlabel('вес промышленности ');
ylabel('вес сельского хозяйства');
grid on%сетка
hold on
%ГРАФИК ЦЕНТРОВ КЛАСТЕРОВ ПОСТРОЕННЫХ СЛОЕМ КОХЕНА
%В ПРОСТРАНСТВЕ x2 X x3 100 X 100
plot(w(:,2),w(:,3),'ko', 'LineWidth',3.5)
hold off

```

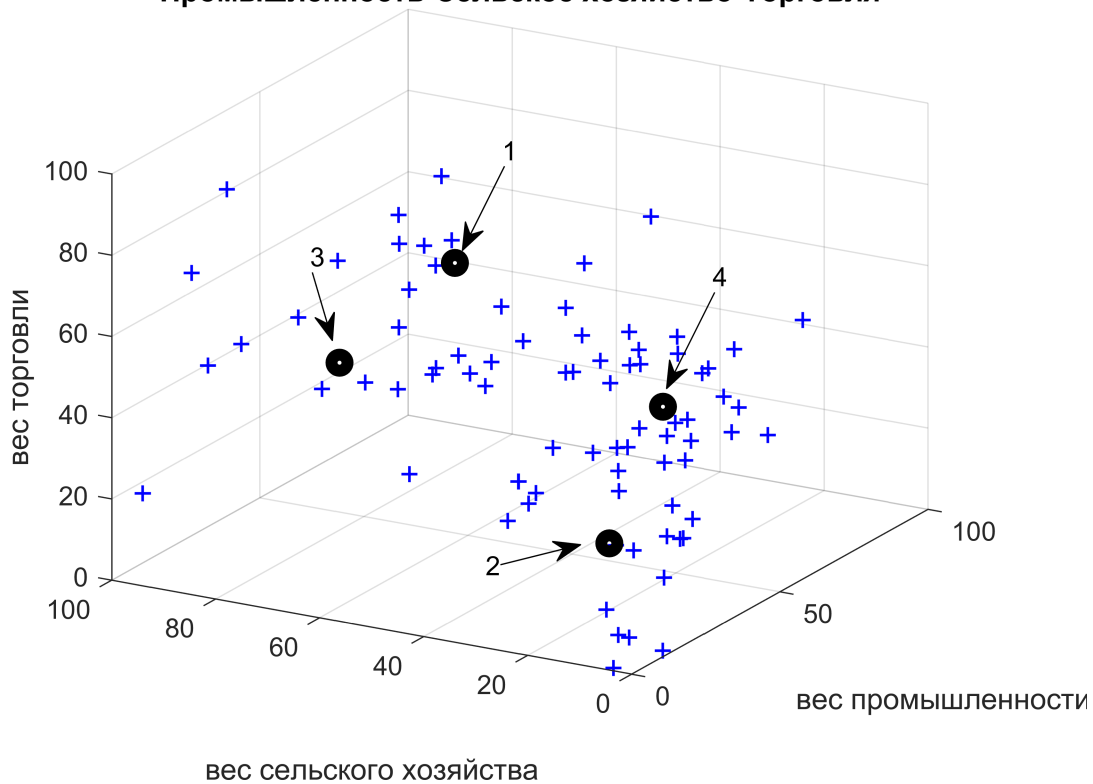


```
figure(2);
plot(x33,x44,'+', 'LineWidth',1.5)%графики
title('Проекция:Сельское хозяйство-Торговля');
xlabel('вес сельского хозяйства ');
ylabel('вес торговли');
grid on%сетка
hold on
%ГРАФИК ЦЕНТРОВ КЛАСТЕРОВ ПОСТРОЕННЫХ СЛОЕМ КОХЕНА
%В ПРОСТРАНСТВЕ x3 X x4 100 X 100
plot(w(:,3),w(:,4), 'ko', 'LineWidth',3.5)
hold off
```



```
figure(3);
plot3(x22,x33,x44,'+b', 'LineWidth',1.0)%графики
title('Промышленность-Сельское хозяйство-Торговля');
xlabel('вес промышленности');
ylabel('вес сельского хозяйства');
zlabel('вес торговли')
grid on%сетка
hold on
%ГРАФИК ЦЕНТРОВ КЛАСТЕРОВ ПОСТРОЕННЫХ СЛОЕМ КОХЕНА
%В ПРОСТРАНСТВЕ x2 X x3 X x4 100 X 100 X 100
plot3(w(:,2),w(:,3),w(:,4), 'ko', 'LineWidth',4.5)
hold off
```

Промышленность-Сельское хозяйство-Торговля



%РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГИОНОВ ПО КЛАССАМ

```
a=sim(net,XYN);
```

```
ac=vec2ind(a);
```

%РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕГИОНОВ ПО КЛАСТЕРАМ-----

```
Regname=sym(RegionData3(:,1));
```

```
klreg=sym(ac);
```

```
for i=1:79
```

```
RegName_Klass =[Regname(i) klreg(i)]
```

```
end
```

```
RegName_Klass = (Belgorodregion 3)
```

```
RegName_Klass = (Bryanskregion 1)
```

```
RegName_Klass = (Vladimirregion 4)
```

```
RegName_Klass = (Voronezhregion 3)
```

```
RegName_Klass = (Ivanovoregion 1)
```

```
RegName_Klass = (Kalugaregion 4)
```

```
RegName_Klass = (Kostromaregion 4)
```

```
RegName_Klass = (Kurskregion 3)
```

```
RegName_Klass = (Lipetskregion 3)
```

```
RegName_Klass = (Moscowregion 4)
```

```
RegName_Klass = (OryolRegion 3)
```

```
RegName_Klass = (RyazanOblast 4)
```

RegName_Klass = (Smolenskregion 4)
 RegName_Klass = (TambovRegion 3)
 RegName_Klass = (Tverregion 4)
 RegName_Klass = (Tularegion 4)
 RegName_Klass = (Yaroslavlregion 4)
 RegName_Klass = (RepublicofKarelia 2)
 RegName_Klass = (KomiRepublic 2)
 RegName_Klass = (Arhangelskregion 2)
 RegName_Klass = (VologodskayaOblast 4)
 RegName_Klass = (Kaliningradregion 4)
 RegName_Klass = (Leningradregion 4)
 RegName_Klass = (Murmanskregion 2)
 RegName_Klass = (Novgorodregion 4)
 RegName_Klass = (Pskovregion 1)
 RegName_Klass = (RepublicofAdygea 1)
 RegName_Klass = (RepublicofKalmykia 3)
 RegName_Klass = (RepublicofCrimea 1)
 RegName_Klass = (Krasnodarregion 1)
 RegName_Klass = (Astrakhanregion 2)
 RegName_Klass = (Volgogradregion 4)
 RegName_Klass = (Rostovregion 1)
 RegName_Klass = (TheRepublicofDagestan 1)
 RegName_Klass = (TheRepublicofIngushetia 3)
 RegName_Klass = (KabardinoBalkarRepublic 1)
 RegName_Klass = (KarachayCherkessRepublic 3)
 RegName_Klass = (RepublicofNorthOssetia 1)
 RegName_Klass = (ChechenRepublic 1)
 RegName_Klass = (Stavropolregion 1)
 RegName_Klass = (RepublicofBashkortostan 4)
 RegName_Klass = (MariElRepublic 3)
 RegName_Klass = (TheRepublicofMordovia 3)
 RegName_Klass = (RepublicofTatarstan 4)
 RegName_Klass = (Udmurtrepublic 2)
 RegName_Klass = (ChuvashRepublic 4)
 RegName_Klass = (Permregion 4)
 RegName_Klass = (Kirovregion 4)
 RegName_Klass = (NizhnyNovgorodRegion 4)
 RegName_Klass = (Orenburgregion 2)
 RegName_Klass = (Penzaregion 3)
 RegName_Klass = (SamaraRegion 4)
 RegName_Klass = (Saratovregion 3)
 RegName_Klass = (Ulyanovskregion 4)
 RegName_Klass = (Kurganregion 3)
 RegName_Klass = (Sverdlovskregion 4)

```

RegName_Klass = (Tyumenregion 2)
RegName_Klass = (Chelyabinskregion 4)
RegName_Klass = (AltaiRepublic 3)
RegName_Klass = (TyvaRepublic 2)
RegName_Klass = (TheRepublicofKhakassia 2)
RegName_Klass = (Altairegion 1)
RegName_Klass = (Krasnoyarskregion 2)
RegName_Klass = (Irkutskregion 2)
RegName_Klass = (Kemerovoregion 2)
RegName_Klass = (Novosibirskregion 4)
RegName_Klass = (Omskregion 4)
RegName_Klass = (Tomskregion 2)
RegName_Klass = (TheRepublicofBuryatia 1)
RegName_Klass = (TheRepublicofSakhaYakutia 2)
RegName_Klass = (Transbaikalregion 2)
RegName_Klass = (KamchatkaKrai 4)
RegName_Klass = (PrimorskyKrai 4)
RegName_Klass = (Khabarovskregion 4)
RegName_Klass = (Amurregion 1)
RegName_Klass = (MagadanRegion 2)
RegName_Klass = (SakhalinRegion 2)
RegName_Klass = (JewishAutonomousRegion 2)
RegName_Klass = (ChukotkaAutonomousDistrict 2)

```

```

klass1=[w(1,1) w(1,2) w(1,3) w(1,4)]

```

```

klass1 = 1×4
    2.7635    21.1853    46.0701    81.9876

```

```

klass2=[w(2,1) w(2,2) w(2,3) w(2,4)]

```

```

klass2 = 1×4
    48.3541    14.4068    12.4990    23.4775

```

```

klass3=[w(3,1) w(3,2) w(3,3) w(3,4)]

```

```

klass3 = 1×4
    2.7508    28.3653    72.3628    48.4257

```

```

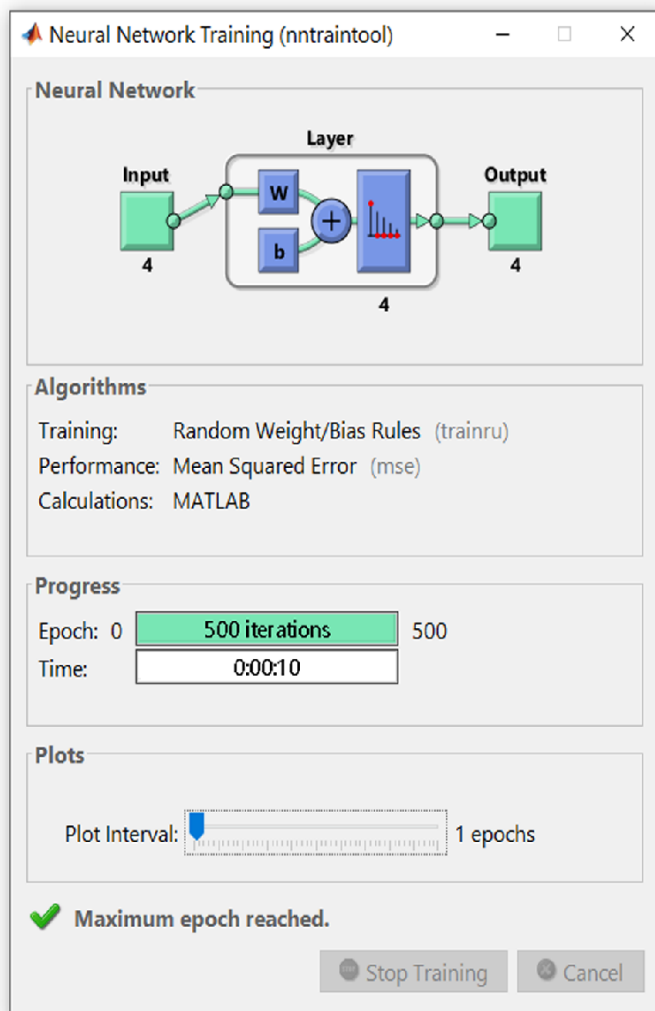
klass4=[w(4,1) w(4,2) w(4,3) w(4,4)]

```

```

klass4 = 1×4
    5.9660    45.2546    19.7812    42.9032

```



Окно обучения нейронной сети

Качественное описание классов.

Класс 1 - торгово-аграрный тип региональной экономики

Класс 2 - добывающий тип региональной экономики

Класс 3 - аграрно-торговый тип региональной экономики

Класс 4 - промышленно-торговый тип региональной экономики