FCM算法的matlab程序

在https://www.cnblogs.com/kailugaji/p/9648430.html 文章中已经介绍了FCM算法，现在用matlab程序实现它。

作者：凯鲁嘎吉 - 博客园 http://www.cnblogs.com/kailugaji/

1.采用iris数据库

iris_data.txt

```
5.1	3.5	1.4	0.2
4.9	3	1.4	0.2
4.7	3.2	1.3	0.2
4.6	3.1	1.5	0.2
5	3.6	1.4	0.2
5.4	3.9	1.7	0.4
4.6	3.4	1.4	0.3
5	3.4	1.5	0.2
4.4	2.9	1.4	0.2
4.9	3.1	1.5	0.1
5.4	3.7	1.5	0.2
4.8	3.4	1.6	0.2
4.8	3	1.4	0.1
4.3	3	1.1	0.1
5.8	4	1.2	0.2
5.7	4.4	1.5	0.4
5.4	3.9	1.3	0.4
5.1	3.5	1.4	0.3
5.7	3.8	1.7	0.3
5.1	3.8	1.5	0.3
5.4	3.4	1.7	0.2
5.1	3.7	1.5	0.4
4.6	3.6	1	0.2
5.1	3.3	1.7	0.5
4.8	3.4	1.9	0.2
5	3	1.6	0.2
5	3.4	1.6	0.4
5.2	3.5	1.5	0.2
5.2	3.4	1.4	0.2
4.7	3.2	1.6	0.2
```

4.8	3.1	1.6	0.2
5.4	3.4	1.5	0.4
5.2	4.1	1.5	0.1
5.5	4.2	1.4	0.2
4.9	3.1	1.5	0.2
5	3.2	1.2	0.2
5.5	3.5	1.3	0.2
4.9	3.6	1.4	0.1
4.4	3	1.3	0.2
5.1	3.4	1.5	0.2
5	3.5	1.3	0.3
4.5	2.3	1.3	0.3
4.4	3.2	1.3	0.2
5	3.5	1.6	0.6
5.1	3.8	1.9	0.4
4.8	3	1.4	0.3
5.1	3.8	1.6	0.2
4.6	3.2	1.4	0.2
5.3	3.7	1.5	0.2
5	3.3	1.4	0.2
7	3.2	4.7	1.4
6.4	3.2	4.5	1.5
6.9	3.1	4.9	1.5
5.5	2.3	4	1.3
6.5	2.8	4.6	1.5
5.7	2.8	4.5	1.3
6.3	3.3	4.7	1.6
4.9	2.4	3.3	1
6.6	2.9	4.6	1.3
5.2	2.7	3.9	1.4
5	2	3.5	1
5.9	3	4.2	1.5
6	2.2	4	1
6.1	2.9	4.7	1.4
5.6	2.9	3.6	1.3
6.7	3.1	4.4	1.4
5.6	3	4.5	1.5
5.8	2.7	4.1	1
6.2	2.2	4.5	1.5
5.6	2.5	3.9	1.1
5.9	3.2	4.8	1.8
6.1	2.8	4	1.3
6.3	2.5	4.9	1.5
6.1	2.8	4.7	1.2
6.4	2.9	4.3	1.3
6.6	3	4.4	1.4
6.8	2.8	4.8	1.4

6.7	3	5	1.7
6	2.9	4.5	1.5
5.7	2.6	3.5	1
5.5	2.4	3.8	1.1
5.5	2.4	3.7	1
5.8	2.7	3.9	1.2
6	2.7	5.1	1.6
5.4	3	4.5	1.5
6	3.4	4.5	1.6
6.7	3.1	4.7	1.5
6.3	2.3	4.4	1.3
5.6	3	4.1	1.3
5.5	2.5	4	1.3
5.5	2.6	4.4	1.2
6.1	3	4.6	1.4
5.8	2.6	4	1.2
5	2.3	3.3	1
5.6	2.7	4.2	1.3
5.7	3	4.2	1.2
5.7	2.9	4.2	1.3
6.2	2.9	4.3	1.3
5.1	2.5	3	1.1
5.7	2.8	4.1	1.3
6.3	3.3	6	2.5
5.8	2.7	5.1	1.9
7.1	3	5.9	2.1
6.3	2.9	5.6	1.8
6.5	3	5.8	2.2
7.6	3	6.6	2.1
4.9	2.5	4.5	1.7
7.3	2.9	6.3	1.8
6.7	2.5	5.8	1.8
7.2	3.6	6.1	2.5
6.5	3.2	5.1	2
6.4	2.7	5.3	1.9
6.8	3	5.5	2.1
5.7	2.5	5	2
5.8	2.8	5.1	2.4
6.4	3.2	5.3	2.3
6.5	3	5.5	1.8
7.7	3.8	6.7	2.2
7.7	2.6	6.9	2.3
6	2.2	5	1.5
6.9	3.2	5.7	2.3
5.6	2.8	4.9	2
7.7	2.8	6.7	2
6.3	2.7	4.9	1.8

```
6.7    3.3    5.7    2.1
7.2    3.2    6    1.8
6.2    2.8    4.8    1.8
6.1    3    4.9    1.8
6.4    2.8    5.6    2.1
7.2    3    5.8    1.6
7.4    2.8    6.1    1.9
7.9    3.8    6.4    2
6.4    2.8    5.6    2.2
6.3    2.8    5.1    1.5
6.1    2.6    5.6    1.4
7.7    3    6.1    2.3
6.3    3.4    5.6    2.4
6.4    3.1    5.5    1.8
6    3    4.8    1.8
6.9    3.1    5.4    2.1
6.7    3.1    5.6    2.4
6.9    3.1    5.1    2.3
5.8    2.7    5.1    1.9
6.8    3.2    5.9    2.3
6.7    3.3    5.7    2.5
6.7    3    5.2    2.3
6.3    2.5    5    1.9
6.5    3    5.2    2
6.2    3.4    5.4    2.3
5.9    3    5.1    1.8
```

View Code

2.matlab源程序

```
function label_1=My_FCM(K)
%输入K：聚类数
%输出：label_1:聚的类, para_miu_new:模糊聚类中心μ, responsivity:模糊隶属度
format long
eps=1e-5;  %定义迭代终止条件的eps
alpha=2;  %模糊加权指数，[1,+无穷)
max_iter=100;  %最大迭代次数
fitness=zeros(max_iter,1);
data=dlmread('E:\www.cnblogs.comkailugaji\data\iris\iris_data.txt');
%-------------------------------------------------------------------------------------------------
%对data做最大-最小归一化处理
[data_num,~]=size(data);
X=(data-ones(data_num,1)*min(data))./(ones(data_num,1)*(max(data)-min(data)));
[X_num,X_dim]=size(X);
%-------------------------------------------------------------------------------------------------
%随机初始化模糊隶属度矩阵
```

```
responsivity=rand(X_num,K);  %初始化模糊隶属度矩阵，X_num*K
temp=sum(responsivity,2);  %把responsivity每一行加起来，把K类加起来，N*1的矩阵
responsivity=responsivity./(temp*ones(1,K));  %保证每行（每类）加起来为1
% ---------------------------------------------------------------------------------------------------------
% FCM算法
for t=1:max_iter
    %更新聚类中心K*X_dim
    miu_up=(responsivity'.^(alpha))*X;  %μ的分子部分
    para_miu=miu_up./((sum(responsivity.^(alpha)))'*ones(1,X_dim));
    %欧氏距离，计算（X-para_miu）^2=X^2+para_miu^2-2*para_miu*X'，矩阵大小为X_num*K
    distant=(sum(X.*X,2))*ones(1,K)+ones(X_num,1)*(sum(para_miu.*para_miu,2))'-2*X*para_miu';
    %目标函数值
    fitness(t)=sum(sum(distant.*(responsivity.^(alpha))));
    %更新隶属度矩阵X_num*K
    R_up=distant.^(-1/(alpha-1));  %隶属度矩阵的分子部分
    responsivity=R_up./(sum(R_up,2)*ones(1,K));
    %[responsivity,para_miu,fitness(t)]=FuzzyCM(X,responsivity,K,alpha);
    if t>1  %改成while不行
        if abs(fitness(t)-fitness(t-1))<eps
            break;
        end
    end
end
%iter=t;  %实际迭代次数
[~,label_1]=max(responsivity,[],2);
```

3.结果

```
>> label_1=My_FCM(3)

label_1 =

     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
     1
```

1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
1
2
3
2
3
3
3
2
3
3
3
3

3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
2
3
3
3
3
3
3
3
3
3
2
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
3
2
3
2
2
2
2
3
2

2
2
2
2
2
3
2
2
2
2
2
2
3
2
3
2
3
2
2
3
2
2
2
2
2
2
3
3
2
2
2
3
2
2
2
3
2
2
2
2
2
2
3

4.注意

由于初始化模糊隶属度矩阵是随机的，所以每次出现的结果并不一样，如果答案与上述不一致，很正常，可以设置迭代次数，求精度。如有不对之处，望指正。