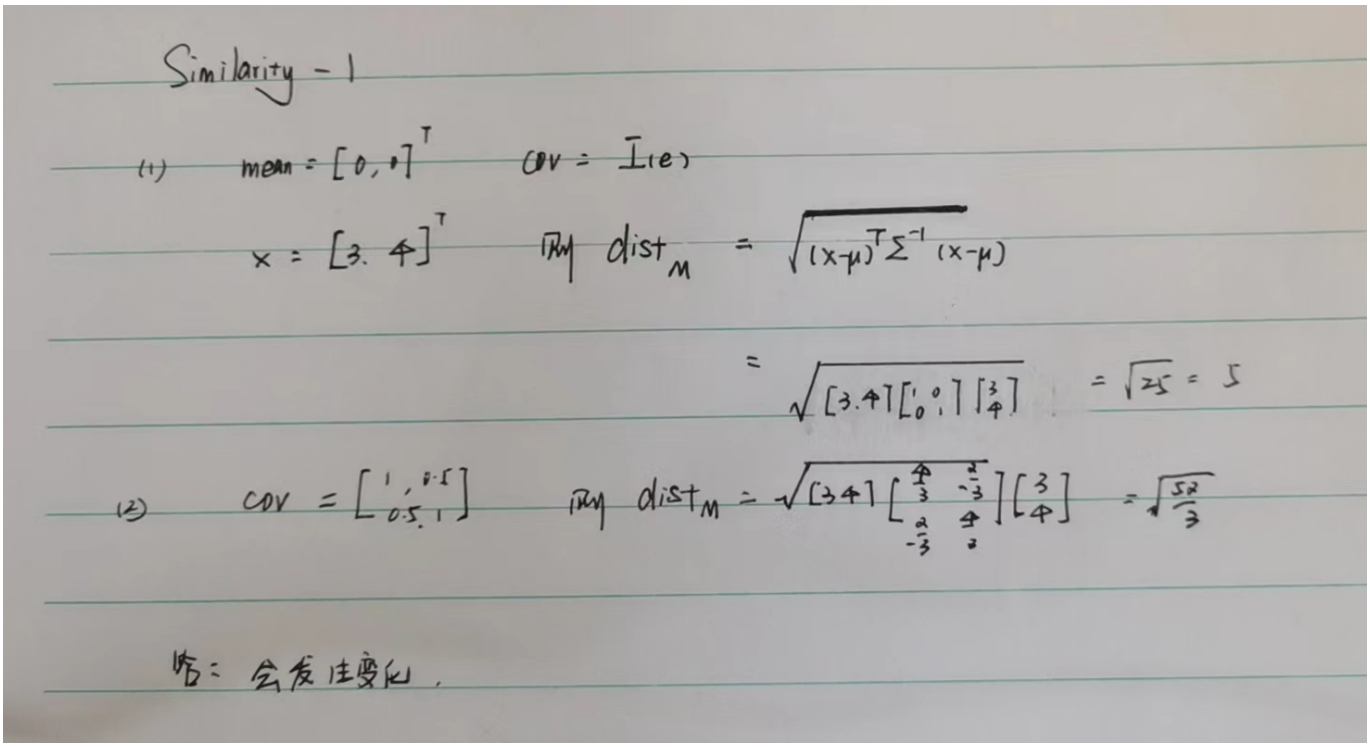
机器学习 K-means 作业

姓名： 张泽群 学号： 19049100002 班级：1班

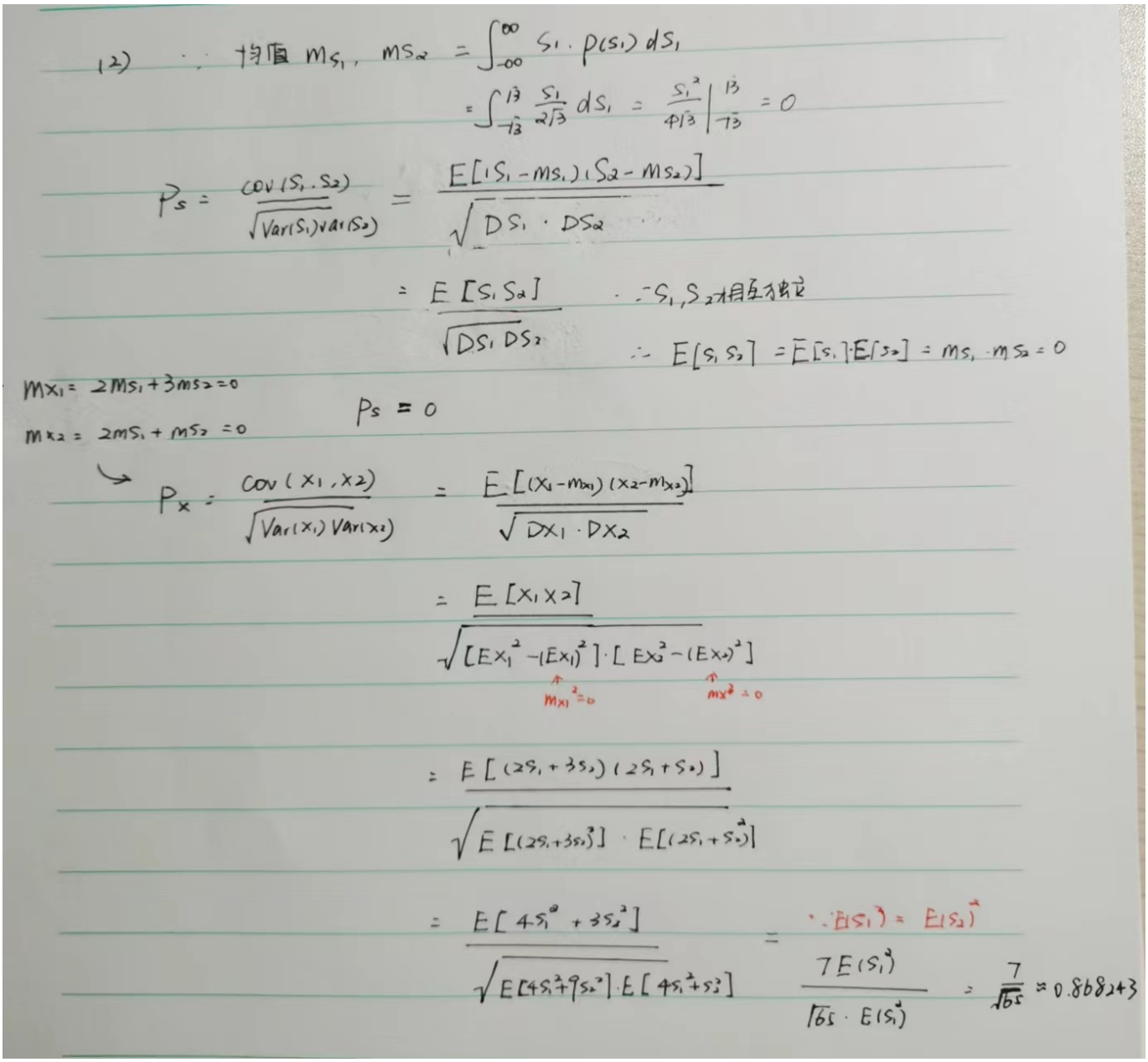
Similarity-1

答： $D_{M1} = 5$ $D_{M2} = \sqrt{\frac{52}{3}}$



Similarity-2

答：不是统计独立。其皮尔逊相关系数为 $P_x = \frac{7}{\sqrt{65}} \approx 0.868243$



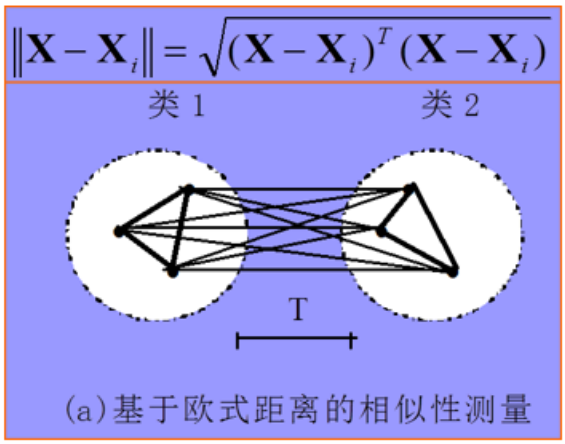
SOM-3

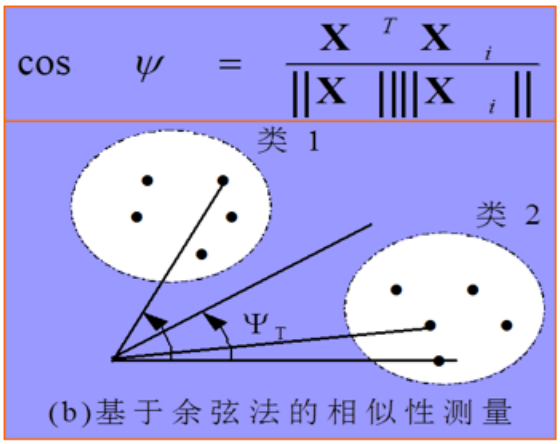
答：最为匹配的含义：当获取一个样本 Xi 后，遍历竞争层中每一个节点：计算 Xi 与节点之间的**相似度** (通常使用欧式距离) 选取**距离最小**的节点作为**优胜节点**(winner node)，

即 $i(x) = arg\ \ min\ ||x - w_j||$

距离的判别函数为：$$d_j(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{D}(x_i - w_{ji})^2$$

可以用相似性/距离测度来表示。神经网络的输入模式向量的相似性测量可用向量之间的距离来衡量。常用的方法有欧氏距离法和余弦法两种。

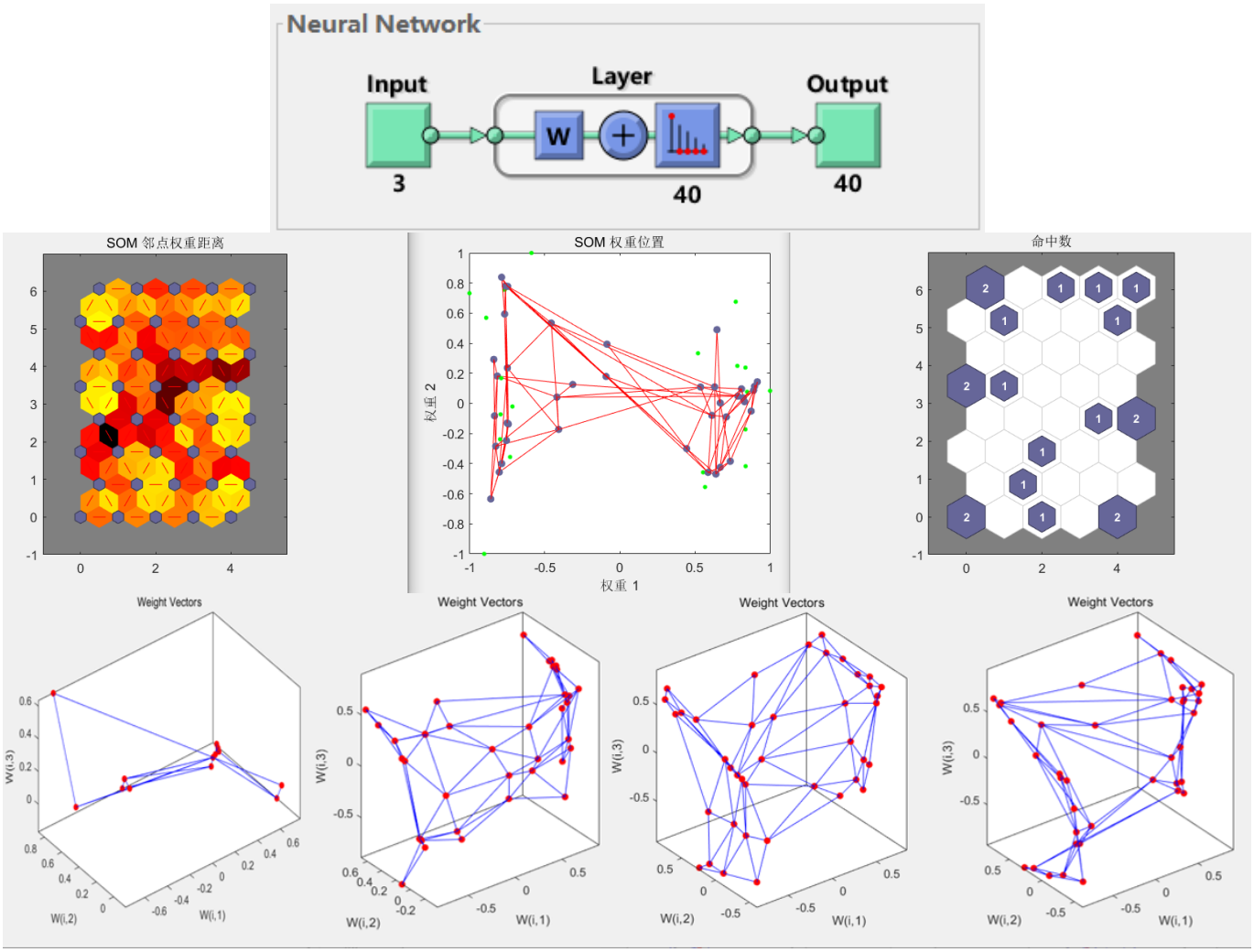




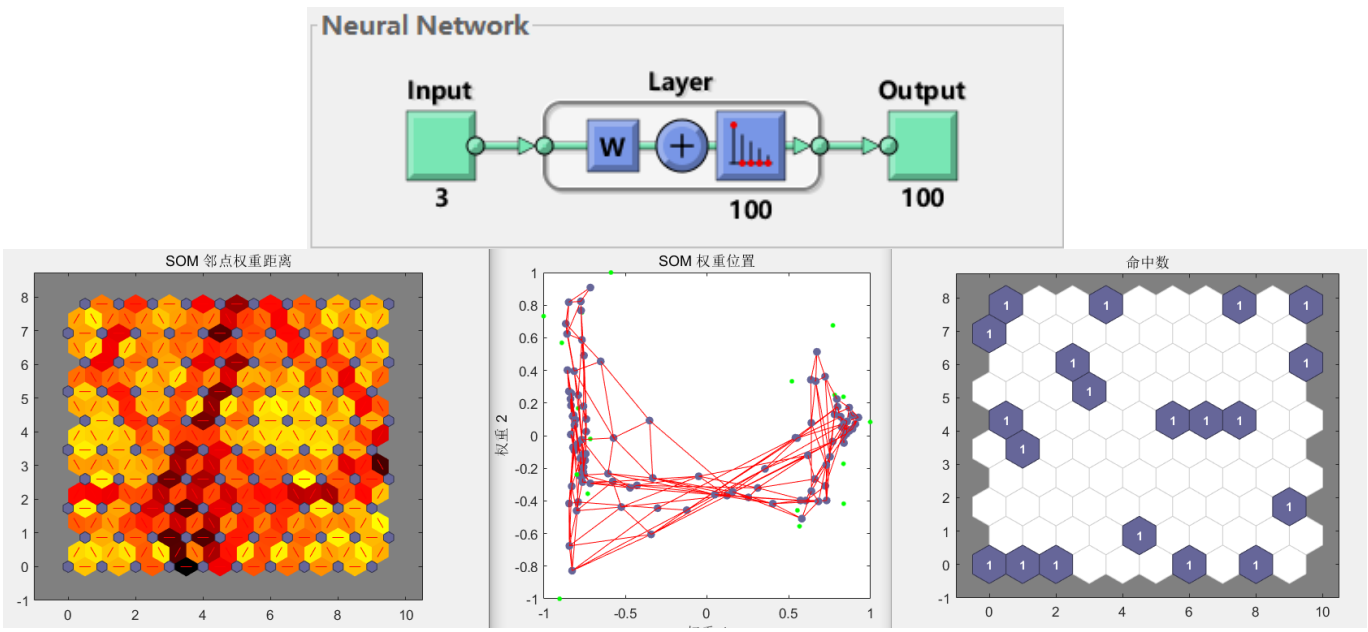
SOM-C-1

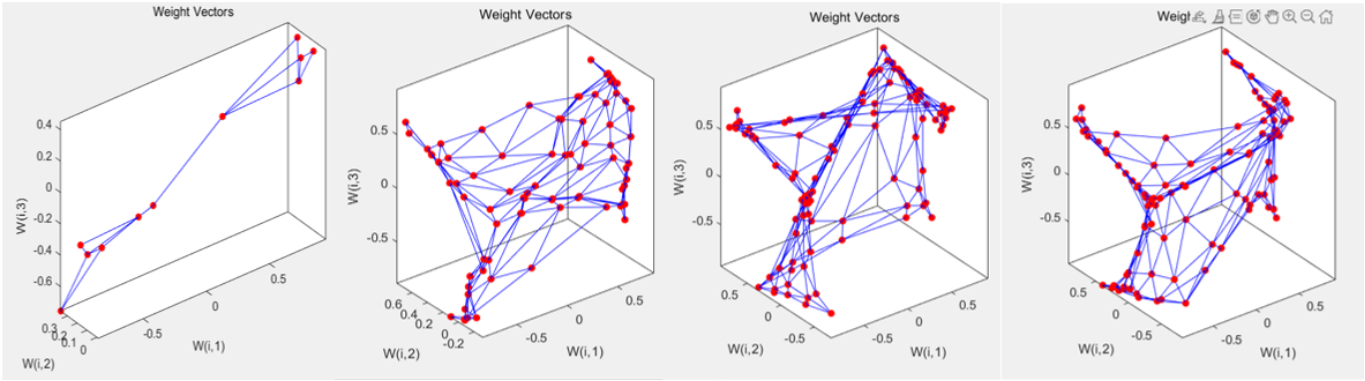
```
clear all
clc

% 1. 导入数据
data = [-7.82,-4.58,-3.97;
        -6.68, 3.16, 2.71;
         4.36,-2.19, 2.09;
         6.72, 0.88, 2.80;
        -8.64, 3.06, 3.50;
        -6.87, 0.57,-5.45;
         4.47,-2.62, 5.76;
         6.73,-2.01, 4.18;
        -7.71, 2.34,-6.33;
        -6.91,-0.49,-5.68;
         6.18, 2.81, 5.82;
         6.72,-0.93,-4.04;
        -6.25,-0.26, 0.56;
        -6.94,-1.22, 1.13;
         8.09, 0.20, 2.25;
         6.81, 0.17,-4.15;
        -5.19, 4.24, 4.04;
        -6.38,-1.74, 1.43;
         4.08, 1.30, 5.33;
         6.27, 0.93,-2.78];

data = data';
% 2. 数据归一化
data = mapminmax(data);

plot3(data(1,:),data(2,:),data(3,:),'+r')        %在3D坐标上画这20个点
title('初始随机样本点分布');    %

% 3. 创建网络
net = newsom([0 1;0 1;0 1],[5,8]); %控制竞争神经元的个数

w1_init = net.iw{1,1};
%绘制出初始权值分布图
figure;
plotsom(w1_init,net.layers{1}.distances)

% 4.训练网络

for i = 100:300:1000         %每循环一次，加300，共训练4次，分别是100,400,700,1000
net.trainParam.epochs = i;
net = train(net,data);
figure;
plotsom(net.iw{1,1},net.layers{1}.distances) %逐步绘制出权值分布
end
```

运行结果：



同时通过改变 newsom()中第二参数，可以控制神经元的个数，从而对比聚类的效果。





结论： SOM网络结构比较简单，只有输入层和输出层（输出层我们通常也称为竞争层），输入层神经元的数量是由输入向量的维度决定的，一个神经元对应一个特征。

SOM网络结构的区别主要在竞争层：可以的有一维和二维的（竞争层也可以有更高的维度。不过出于可视化的目的，高维竞争层用的比较少）。其中，二维平面有2种平面结构：①Rectangular；②Hexagonal。

输出层神经元数量设定和训练集样本的类别数相关，如果神经元节点数少于类别数，则不足以区分全部模式，训练的结果势必将相近的模式类合并为一类；相反，如果神经元节点数多于类别数，则有可能分的过细，或者是出现“死节点”，即在训练过程中，某个节点从未获胜过且远离其他获胜节点，因此它们的权值从未得到过更新。