**第5章：线性判别函数**

**第一部分：计算与证明**

1. 现有四个来自于两个类别的二维空间中的样本，其中第一类的两个样本为(1,4)*T*和(2,3)*T*，第二类的两个样本为(4,1)*T*和(3,2)*T*。这里，上标*T*表示向量转置。若采用规范化增广样本表示形式，并假设初始的权向量**a**=(0,1,0)*T*，**其中向量a的第三维对应于样本的齐次坐标**。同时，假定梯度更新步长*ηk*固定为1。试利用批处理感知准则函数方法求解线性判别函数*g*(**y**)=**a***T***y**的权向量**a**。（注：“规范化增广样本表示”是指对齐次坐标表示的样本进行规范化处理）。
2. 对于多类分类情形，考虑one-vs-all技巧，即构建*c*个线性判别函数：

，

此时的决策规则为：对 *j* ≠ *i*, 如果 *gi*(**x**) > *gj*(**x**), **x**则被分为 *ωi* 类。现有三个二维空间内的模式分类器，其判别函数为：

*g*1(**x**) = −*x*1 + *x*2

*g*2(**x**) = *x*1 + *x*2 −1

*g*3(**x**) = −*x*2

试画出决策面，指出为何此时不存在分类不确定性区域。

**第二部分：计算机编程**

本章所使用的数据：



1. Write a program to implement the “batch perception” algorithm.

(a). Starting with **a** = **0**, apply your program to the training data from ω1 and ω2. Note that the number of iterations required for convergence（即记录下收敛的步数）。

(b). Apply your program to the training data from ω3 and ω2. Again, note that the number of iterations required for convergence.

1. Implement the Ho-Kashyap algorithm and apply it to the training data from ω1 and ω3. Repeat to apply it to the training data from ω2 and ω4. Point out the training errors, and give some analyses.
2. 请写一个程序，实现MSE多类扩展方法。每一类用前8个样本来构造分类器，用后两个样本作测试。请写出主要计算步骤，并给出你的正确率。