中国科学院自动化研究所

2000 年三月博士生入学考试

“模式识别”试题

一、试分析五种常用决策规则思想方法的异同.

二、假设在某个局部地区细胞识别中正常（ω_1）和异常（ω_2）两类的先验概率分别为

正常状态: $P(\omega_1) = 0.9$;

异常状态: $P(\omega_2) = 0.1$;

现有一待识别的细胞，其观察值为x，从类条件概率密度分布曲线上查得

$$P(x|\omega_1) = 0.2, \ P(x|\omega_2) = 0.4$$

并且已知

$$\lambda_{1,1} = 0, \ \lambda_{1,2} = 6, \ \lambda_{2,1} = 1, \ \lambda_{2,2} = 0$$

试对该细胞x用以下两种方法进行分类：①基于最小错误率的贝叶斯决策；②基于最小风险的贝叶斯决策。请分析两种分类结果的异同及原因。

三、设总体分布密度函数为$N(\mu,1)$，$-\infty < \mu < +\infty$，并设$\chi = \{x_1, x_2, \cdots, x_N\}$，用贝叶斯估计计算$\hat{\mu}$，已知$\mu$的先验分布$P(\mu) \sim N(0,1)$。

四、既然有线性判别函数，为什么还要引进非线性判别函数？试分析由“线性判别函数”向“非线性判别函数”推广的思想和方法。

五、设两类样本ω_1和ω_2，如下图

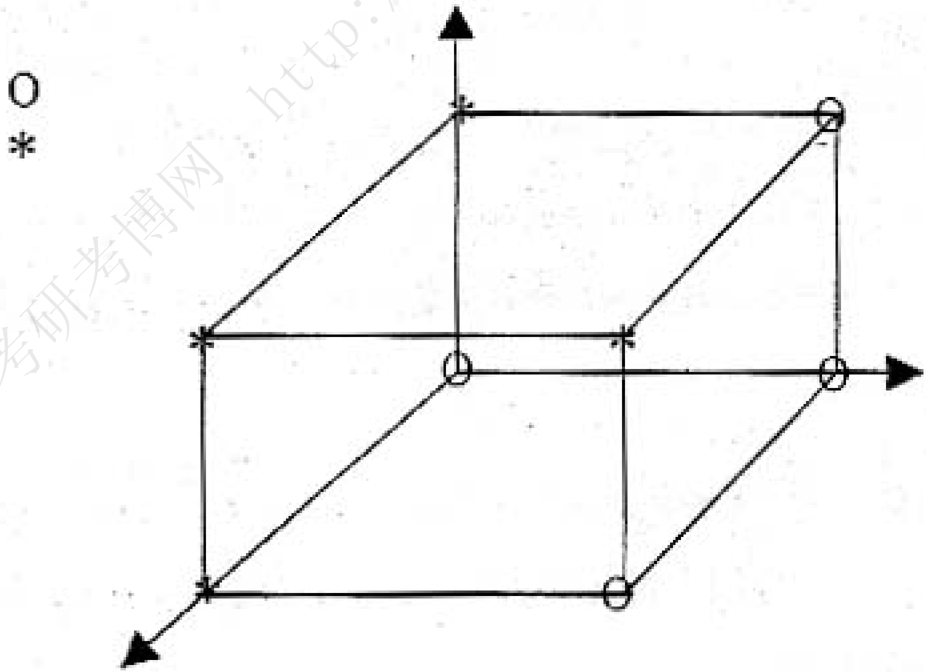
ω_1（用 O 表示）包含四个样本点：

$$x_{1,1}=(0,0,0)^T \qquad x_{1,2}=(1,0,0)^T$$
$$x_{1,3}=(1,0,1)^T \qquad x_{1,4}=(1,1,0)^T$$

ω_2（用*表示）包含四个样本点：

$$x_{2,1}=(0,0,1)^T, \qquad x_{2,2}=(0,1,0)^T,$$
$$x_{2,3}=(0,1,1)^T, \qquad x_{2,4}=(1,1,1)^T$$

求使 $J_2=tr(S_w^{-1}S_b)$ 最大的变换。



两类样本ω_1和ω_2