

## 中国科学院自动化研究所

### 2003 年博士生入学考试模式识别试题

一、论述以下概念并分析其解决问题的思想方法

- (1) 基于最小错误率的 Bayes 决策
- (2) 最小最大决策
- (3) Fisher 线性判别
- (4) 特征选择

二、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。

三、写出二类和多类情况下最小风险贝叶斯决策判别函数和决策面方程。

四、用贝叶斯学习的性质，证明当样本数  $N$  趋于无穷时，最大似然估计将等价于贝叶斯估计。

五、令  $p(\chi | \omega_i) \sim N(\mu_i, \sum_i)$ ,  $i=1,2$ , 假定个特征分量  $\chi_j, j=1,2,\dots,D$  相互独立，试

证按式  $J_D = I_{ij} + I_{ji} = \int_X [p(\chi | \omega_i) - p(\chi | \omega_j)] \ln \frac{p(\chi | \omega_i)}{p(\chi | \omega_j)} d\chi$  定义的散度  $J_D$  可

写为  $J_D = \sum_{j=1}^D J_{Dj}$

六、令  $\sum_i$  和  $P_i$  分别是  $\omega_i$  类 ( $i=1,2$ ) 的协方差矩阵和先验概率，假定对数据进行了

白化变换，即使  $B^T S_\omega B = I$ 。这里  $S_\omega = \sum_i P_i \sum_i$ ， $I$  是单位阵。

(1) 证明矩阵  $P_1 B^T \sum_1 B$  和  $P_2 B^T \sum_2 B$  所产生的  $K-L$  坐标轴是相同的。

(2) 若用  $\Lambda_i$  表示矩阵  $P_i B^T \sum_i B$  的本征值矩阵，求证： $\Lambda_1 = I - \Lambda_2$