

2006 年招收博士（春季）学位研究生入学考试试题

（模式识别）

一、（20 分）简答题。

对于两类问题 ω_1 和 ω_2 。先验概率分别为 $P(\omega_1)$ 和 $P(\omega_2)$ ，类条件概率密度分别为 $p(x|\omega_1)$ 和 $p(x|\omega_2)$ 。假定损失函数：

λ_{11} 为当 $x \in \omega_1$ 时，决策为 $x \in \omega_1$ 的损失；

λ_{12} 为当 $x \in \omega_1$ 时，决策为 $x \in \omega_2$ 的损失；

λ_{22} 为当 $x \in \omega_2$ 时，决策为 $x \in \omega_2$ 的损失；

λ_{21} 为当 $x \in \omega_2$ 时，决策为 $x \in \omega_1$ 的损失。

且存在： $\lambda_{21} > \lambda_{11}$, $\lambda_{12} > \lambda_{22}$

根据以上述条件，请叙述：

1. 什么是最小错误率 Bayes 决策和最小风险 Bayes 决策？
2. 两者之间的等价条件是什么？

二、（20 分）简答题。

在应用统计模式识别方法时，维数或特征数是一个很大问题，于是发展了一些降低特征空间维数的方法，Fisher 线性判别就是其中之一，请叙述 Fisher 线性判别的基本原理。

三、（20 分）证明题。

设一个 c 类问题的分类器。其中判别函数 $g_i(x) = W^T x + w_0$ ， $i = 1, 2, \dots, c$ 。请证明：各个决策区域是凸区域。即：若 $x_1 \in \omega_i$, $x_2 \in \omega_i$ ，则 $\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2 \in \omega_i$ ，其中 $0 \leq \lambda \leq 1$ 。

四、(20 分) 计算题

利用 C 均值算法对下列数据进行聚类: $x_1 = [2, 0]$, $x_2 = [3, 1]$, $x_3 = [2, 0]$, $x_4 = [3, 0]$, $x_5 = [-3, -1]$, $x_6 = [-1, -1]$, $x_7 = [-3, -2]$, $x_8 = [-1, -2]$ 。
已知: 类数 $c=2$, 初始聚类中心 $c_1 = [-0.2, 0]$, $c_2 = [-2, 0]$ 。

五、(20 分) 简答题。

目前神经网络是一种公认的功能强大的非线性分类器。请给出三层 BP 网络的结构图, 并解释其工作原理。

禁止在试卷上答题, 否则按 0 分处理!