



2015-2016 学年秋季学期 试题专用纸

8. (12分) 已知正例点  $x_1 = (3, 3)^T$ ,  $x_2 = (4, 3)^T$ , 负例点  $x_3 = (1, 1)^T$ . 试用线性支持向量机的对偶算法求最大间隔分离超平面和分类决策函数, 并在图中画出分离超平面、间隔边界及支持向量。

9. (12分) 假定对一类特定人群进行某种疾病检查, 正常人以  $\omega_1$  类代表, 患病者以  $\omega_2$  类代表。设被检查的人中正常者和患病者的先验概率分别为

正常人:  $P(\omega_1) = 0.9$

患病者:  $P(\omega_2) = 0.1$

现有一被检查者, 其观察值为  $x$ , 从类条件概率密度分布曲线上查得

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

同时已知风险损失函数为

$$\begin{pmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

其中  $\lambda_{ij}$  表示将本应属于第  $j$  类的模式判为属于第  $i$  类所带来的风险损失。试对该被检查者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, 并写出其判别函数和决策面方程;
- (2) 基于最小风险的贝叶斯决策, 并写出其判别函数和决策面方程。

10. (12分) 假设有 3 个盒子, 每个盒子里都装有红、白两种颜色的球。按照下面的方法抽球, 产生一个球的颜色的观测序列: 开始, 以概率  $\pi$  随机选取 1 个盒子, 从这个盒子里以概率  $B$  随机抽出 1 个球, 记录其颜色后, 放回; 然后, 从当前盒子以概率  $A$  随机转移到下一个盒子, 再从盒子里以概率  $B$  随机抽出一个球, 记录其颜色, 放回; 如此重复进行 3 次, 得到一个球的颜色观测序列:  $O = (\text{红}, \text{白}, \text{红})$ 。请计算生成该序列的概率  $P(O|A, B, \pi)$ 。

提示: 假设状态集合是 {盒子 1, 盒子 2, 盒子 3}, 观测的集合是 {红, 白}, 本题中已知状态转移概率分布、观测概率分布和初始概率分布分别为:

	盒子 1   盒子 2   盒子 3		红   白																						
$A =$	<table border="0" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">盒子 1</td> <td style="padding: 0 10px;">盒子 2</td> <td style="padding: 0 10px;">盒子 3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.2</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> </tr> </table>	盒子 1	盒子 2	盒子 3	0.5	0.2	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.3	0.5	$, B =$	<table border="0" style="margin: 0 auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">盒子 1</td> <td style="padding: 0 10px;">盒子 2</td> <td style="padding: 0 10px;">盒子 3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0.7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.4</td> <td style="text-align: center;">0.6</td> <td style="text-align: center;">0.3</td> </tr> </table>	盒子 1	盒子 2	盒子 3	0.5	0.5	0.7	0.4	0.6	0.3	$, \pi = [0.2, 0.4, 0.4]^T$
盒子 1	盒子 2	盒子 3																							
0.5	0.2	0.3																							
0.3	0.5	0.2																							
0.2	0.3	0.5																							
盒子 1	盒子 2	盒子 3																							
0.5	0.5	0.7																							
0.4	0.6	0.3																							