

## 模式识别 试题 (回忆版)

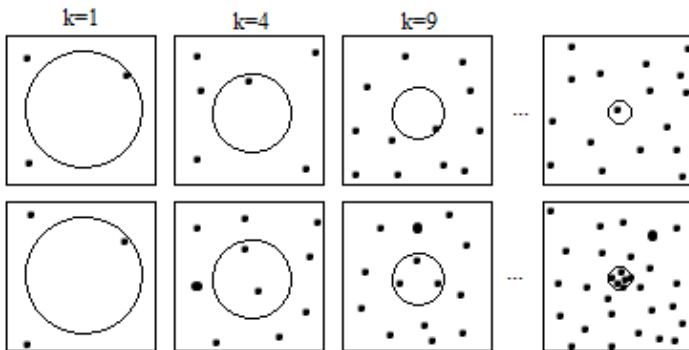
感谢 YuMio、yzh 与 1 位匿名参与者的贡献！

考试时间 120 分钟，满分 100 分，半开卷。

### 一、选择题（每题 2 分，共 18 分）

(部分题目的选项不记得了，因此只写出正确选项)

1. 以下哪个不是监督学习？( )  
A. K 近邻 B. 感知器 C. 卷积神经网络 D. K-Means
2. 残差神经网络 (ResNet) 的作用是 ( ) 缓解梯度消失现象
3. 特征选择的作用是 ( ) 对特征进行降维
4. 以下哪个不是无监督学习？( )  
A. K-L 变换 B. 分级聚类 C. 主成分分析 最后一个不记得了
5. 特征提取的作用是 ( )  
A. 减少数据量 B. 去除噪声 C. 提高数据质量 D. 提高分类精度
6. Fisher 线性判别将样本投影到 ( )  
A. 一维空间 B. 二维空间 C. N-1 维空间 D. N-2 维空间
7. 线性判别函数的决策面形状是 ( ) 超平面
8. 神经网络中激活函数的作用是 ( ) 增加网络的非线性
9. 下图给出了两种非参数估计的示意图。其中上面的代表 ( )



(图可能不严谨但大概是这样)

- A. Parzen 窗法 B. K<sub>N</sub>-近邻估计

### 二、简答题（每题 4 分，共 24 分）

1. 简述压缩近邻法的主要步骤。
2. 写出两种非最优特征选择方法。
3. 从特征提取角度，表述 Fisher 线性判别的思路。
4. 什么是“梯度消失问题”与“死亡 ReLU 问题”？分别有什么方法可以解决？
5. 卷积神经网络中 1\*1 卷积块的作用是什么？残差边的作用是什么？
6. 循环神经网络中为什么存在长期依赖问题？使用什么方法可以缓解？

### 三、系统设计题（10 分）

对于一个人脸识别系统，分别使用传统模式识别与深度学习方法进行设计并画出框图，给出系统中各模块的功能与可能使用的方法。

#### 四、理论推导题 (10 分)

- (1) 写出感知器与最小平方误差判别的准则函数。(4 分)
- (2) 给出最小平方误差判别对于多分类问题的两个解决方法。(2 分)
- (3) 已知感知器函数

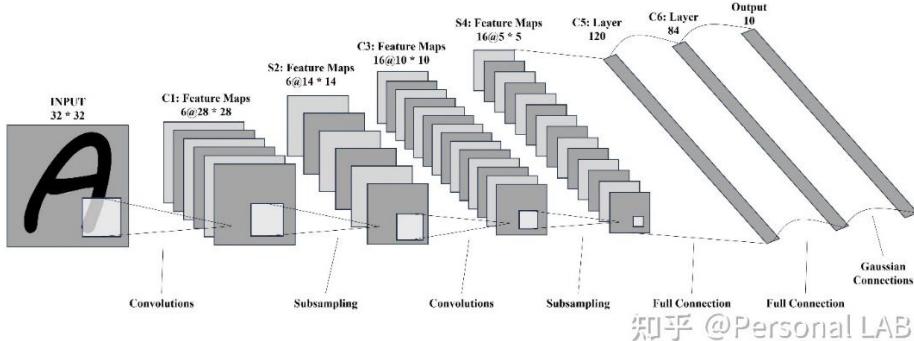
$$g(x) = w^T x + w_0$$

证明样本  $x_a$  到分类超平面的距离为  $\frac{|g(x_a)|}{\|w\|}$ , 且  $x_a$  在分类超平面上的投影  $x_p$  为  $x_p = x_a - \frac{g(x_a)}{\|w\|^2} w$ 。

(4 分)

#### 五、计算题 (共 38 分)

1. 下图为 LeNet-5 的示意图 (考试图为中文)。计算卷积层 C1、C5 卷积核的数量与大小, 计算汇聚层 S2、S4 的窗口大小, 并计算 C6 层的参数数量。(10 分)



2. (课件原题) 对于一个二分类问题, 假设  $\omega_1, \omega_2$  两类的先验概率分别为 0.9、0.1, 且对于其中一个样本  $x$  有条件概率密度分布  $p(x|\omega_1) = 0.4, p(x|\omega_2) = 0.2$ 。

- (1) 使用基于最小错误率的贝叶斯准则进行决策。(4 分)
- (2) 若决策损失如下:

	$\omega_1$	$\omega_2$
$\alpha_1$	0	6
$\alpha_2$	1	0

基于最小风险进行贝叶斯决策。(4 分)

3. 在一个目标检测系统中, 样本在特征空间中如下:

$$\text{类别 1: } (-1,0)^T, (-2,0)^T, (-2,1)^T, (-2,-1)^T$$

$$\text{类别 2: } (1,1)^T, (1,-1)^T, (2,1)^T, (2,0)^T, (2,2)^T$$

对于样本  $(0,0)^T$ , 分别使用最近邻法与 k 近邻法 ( $k=1, 3, 7$ ) 进行分类。(8 分)

4. 以下为 5 个男孩的身高体重数据: (有部分数据似乎记错了)

序号	1	2	3	4	5
身高/cm	120	125	125	135	145
体重/kg	60	61	64	68	72

- (1) 计算身高与体重的协方差矩阵。(3 分)
- (2) 写出样本的两个主分量。(2 分)
- (3) 为什么主成分分析使新的指标之间相互无关? (3 分)