

模式识别 试题（回忆版）

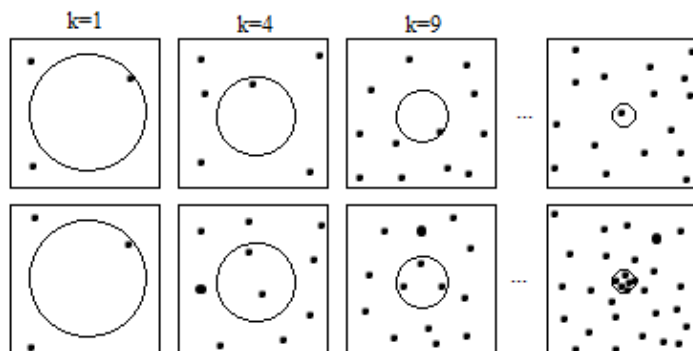
感谢 YuMio、yzh 与 1 位匿名参与者的贡献！

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_n -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会存在长期依赖问题？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）

- 写出感知器与最小平方误差判别的准则函数。（4 分）
- 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）
- 已知感知器函数

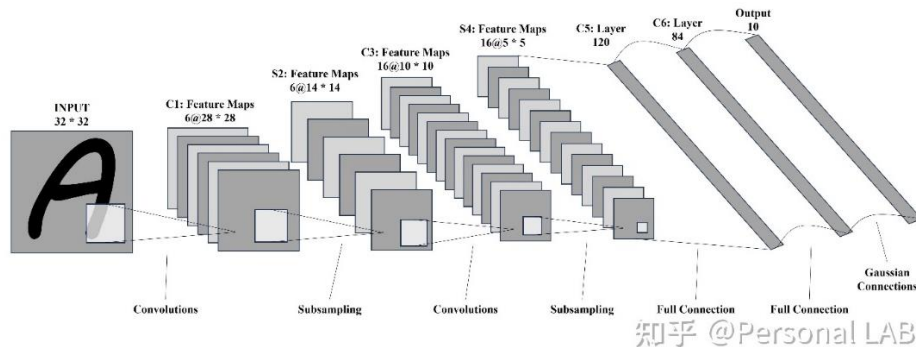
$$g(x) = w^T x + w_0$$

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）

- 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）



- （课件原题）对于一个二分类问题，假设 ω_1, ω_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 $p(x|\omega_1) = 0.4, p(x|\omega_2) = 0.2$ 。

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

	ω_1	ω_2
α_1	0	6
α_2	1	0

基于最小风险进行贝叶斯决策。（4 分）

- 在一个目标检测系统中，样本在特征空间中如下：

类别 1: $(-1,0)^T, (-2,0)^T, (-2,1)^T, (-2,-1)^T$

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）

- 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

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