

2023-2024 学年秋季学期《模式识别与机器学习》课程

第 6 章作业题

一、选择题

1. (单选题) 若将经验风险中的损失函数由 $\lambda(\hat{\theta}, \theta) = (\theta - \hat{\theta})^2$ 替换为 $\lambda(\hat{\theta}, \theta) = |\theta - \hat{\theta}|$, 则 θ 的贝叶斯估计量为 ()
 - A. 后验均值
 - B. 后验中值
 - C. 后验最大值
 - D. 以上都不对
2. (单选题) 关于参数估计, 下面哪项说法不正确 ()
 - A. 当训练样本数无穷多的时候, 最大似然估计和贝叶斯估计的结果是一样的
 - B. 最大似然估计比较简单直观
 - C. 贝叶斯估计就是后验分布的最大值点
 - D. 若先验概率的信息是可靠的, 那么可以认为贝叶斯估计比最大似然估计的结果更准确

二、计算题

1. (贝叶斯决策) 在二分类任务中, 假定类型 w_1 和 w_2 分别为两个目标类别, 已知先验概率分别为 $P(w_1) = 0.2$ 和 $P(w_2) = 0.8$, 两类概率密度函数分别表示如下:

$$P(x|\omega_1) = \begin{cases} x, & 0 \leq x < 1 \\ 2-x, & 1 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

$$P(x|\omega_2) = \begin{cases} x-1, & 1 \leq x < 2 \\ 3-x, & 2 \leq x \leq 3 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

- (1) 求贝叶斯最小错误率准则下的判决域, 并判断样本 $x = 1.5$ 属于哪一类;
- (2) 使用 (1) 中的判别准则和判别域, 求总错误概率 $P(e)$
2. (最大似然估计) 假设 (X_1, \dots, X_n) 是来自概率密度函数如下的一组随机样本, 求 θ 的最大似然估计。

$$f(x|\theta) = \theta x^{-2} \quad 0 < \theta \leq x < \infty$$