

第一次作业

1. 说明伯努利模型的极大似然估计以及贝叶斯估计中的统计学习方法三要素。伯努利模型是定义在取值为 0 与 1 的随机变量上的概率分布。假设观测到伯努利模型 n 次独立的数据生成结果，其中 k 次的结果为 1，这时可以用极大似然估计或贝叶斯估计来估计结果为 1 的概率。
2. 通过经验风险最小化推导极大似然估计。证明模型是条件概率分布，当损失函数是对数损失函数时，经验风险最小化等价于极大似然估计。

附加题：考虑一个回归模型 f ，它的目标变量为 $t = f(x, w, \sigma^2) + \epsilon$ ，其中 ϵ 是一个随机噪声， ϵ 的概率密度为：

$$p(x) = \frac{q}{2(2\sigma^2)^{\frac{1}{q}}\Gamma\left(\frac{1}{q}\right)} \exp\left(-\frac{|x|^q}{2\sigma^2}\right)$$

给定观测数据集 $\text{Data}=\{(X, t) = (x_1, t_1), (x_2, t_2), \dots, (x_N, t_N)\}$ ，求 f 关于参数 w 和 σ^2 的对数似然函数。

作业提交规范

1. 提交途径：
课后作业的提交通过网络学堂 (<https://learn.tsinghua.edu.cn>)
2. **命名规范：**
第 x 次作业-姓名-学号，例如 (第一次作业-沸羊羊-2023996996)
3. **文件格式：**
统一使用 **pdf** 格式
4. 排版要求：(建议 LaTeX)
无需抄写题干，但需要标清楚题号，作答步骤完整简洁，整洁度纳入分依据。
注意：如果采用纸质书写并拍照插入 pdf 方式，请保证清晰度，建议使用扫描全能王等软件进行图像增强。