

2016302580320 任思远 第一次作业

1.1

- 样本与特征：样本是一个具体的研究对象；特征对样本进行描述，通常是特征向量。
- 样本与模式：模式是样本特征矢量的观测值，是抽象样本的数值代表。
- 样本集与模式类：样本集包含训练集，测试集；模式类表示在某种标准下对模式或样本进行分类的类别标识。

1.2

在某个评价准则下，使模型对已知训练数据以及未知测试数据有最优的预测。

1.3

每个算法都有自己适用的问题的范围，即不存在具有普适性的高效算法，参考 [No free lunch theorem](#).

M.1

$$\begin{aligned} \det(\lambda^{-1} \mathbf{I} - \mathbf{A}^{-1}) &= \det(\lambda^{-1} \mathbf{A}^{-1} \mathbf{A} - \mathbf{A}^{-1}) \\ &= \det(\lambda^{-1} \mathbf{A}^{-1}) \cdot \det(\mathbf{A} - \lambda \mathbf{I}) \\ &= 0 \end{aligned}$$

于是 λ^{-1} 是 A^{-1} 的特征值。

M.2

$$\begin{aligned} 0 &= \det(\lambda I - A) \\ &= (\lambda - 2)^2(\lambda + 7) \end{aligned}$$

$$\lambda = 2, \quad \mathbf{x}_1 = (-2, 1, 0)^T, \quad \mathbf{x}_2 = (2, 0, 1)^T$$

$$\lambda = -7, \quad \mathbf{x}_3 = (-1, -2, 2)^T$$

M.3

$$\|x\|_1 = \sum |x_i| = 7 + \sqrt{2}$$

$$\|x\|_2 = \sqrt{(x^T x)} = \sqrt{23}$$

$$\|x\|_\infty = \max |x_i| = 4$$

M.4

$$LHS = \sum_{i=1}^n x_i y_i = RHS$$

M.5

$$\frac{dX^T}{dX} = \begin{pmatrix} \frac{\partial x_1}{\partial x_1} & \frac{\partial x_2}{\partial x_1} & \cdots & \frac{\partial x_n}{\partial x_1} \\ \frac{\partial x_1}{\partial x_2} & \frac{\partial x_2}{\partial x_2} & \cdots & \frac{\partial x_n}{\partial x_2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\partial x_1}{\partial x_n} & \frac{\partial x_2}{\partial x_n} & \cdots & \frac{\partial x_n}{\partial x_n} \end{pmatrix} = \mathbf{I}$$

M.6

- 样本均值：2.13
- 样本众数：2.5
- 样本中位数：2.2

M.7

题中 μ 应为 0, 注意到 $\phi(x)$ 关于 $y = 0$ 对称, 则有

$$\begin{aligned} \Phi(-z_\alpha) &= \int_{-\infty}^{-z_\alpha} \phi(x) dx \\ &\stackrel{t=-x}{=} - \int_{\infty}^{z_\alpha} \phi(-t) dt \\ &= \int_{z_\alpha}^{\infty} \phi(t) dt \\ &= \alpha \end{aligned}$$