

课后练习1

-

2023 年 9 月 21 日

1 问题一

1.1

$$\text{令 } x = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}, y = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}, \hat{w} = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ b \end{bmatrix}, \text{ 可以计算 } x^T x = \begin{bmatrix} 13 & 16 & 5 \\ 16 & 21 & 7 \\ 5 & 7 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\text{那么 } \hat{w} = (x^T x)^{-1} x^T y = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \text{ 故 } w_1 = 1, w_2 = 0, b = 1$$

1.2

$$\text{此时 } x = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 8 & 1 \end{bmatrix}, \hat{w} = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ b \end{bmatrix}, \text{ 计算 } x^T x = \begin{bmatrix} 13 & 16 & 32 & 5 \\ 16 & 21 & 42 & 7 \\ 32 & 42 & 84 & 14 \\ 5 & 7 & 14 & 3 \end{bmatrix}, \text{ 可以发现这是一}$$

个奇异矩阵(有重复的行), 没有逆矩阵, 因此此时线性回归没有唯一解

1.3

$$\text{已知 } \lambda = 1, \text{ 故 } x^T x + \lambda I = \begin{bmatrix} 14 & 16 & 32 & 5 \\ 16 & 22 & 42 & 7 \\ 32 & 42 & 85 & 14 \\ 5 & 7 & 14 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{那么 } \hat{w} = (x^T x + \lambda I)^{-1} x^T y = \begin{bmatrix} 0.378 \\ 0.140 \\ 0.280 \\ 0.304 \end{bmatrix}, \text{ 因此可得 } w_1 = 0.378, w_2 = 0.140, w_3 =$$

0.280, $b = 0.304$

2 问题二

这里是问题二的描述。

2.1 解答

这里是问题二的解答。

3 问题三

这里是问题三的描述。

3.1 解答

这里是问题三的解答。

4 问题四