

第五次作业参考答案

阅读机器学习实战4.6节和第五章

Exercise 5.1

假设你要将图片分类为室外/室内和白天/夜间。你应该实现两个逻辑回归分类器还是一个Softmax回归分类器？

解析：如果你要将图片分类为室外/室内和白天/夜间，因为它们不是排他的类（即所有四种组合都是可能的），则应训练两个逻辑回归分类器。

Exercise 5.2

w^* 是原问题 $f(w)$ 的解， a^* 和 b^* 是其对偶问题 $h(a, b)$ 的解，则其对偶间隙定义为（ ）。

- A. $h(a^*, b^*) - f(w^*)$
- B. $f(w^*) - h(a^*, b^*)$
- C. $\|f(w^*) - h(a^*, b^*)\|$
- D. $\max\{f(w^*), h(a^*, b^*)\}$

解析：对偶间隙的定义为 $p^* - d^*$

Exercise 5.3

考虑优化问题

$$\begin{cases} \min & x^2 - 2x \\ s.t. & -x \geq 0 \end{cases}$$

- (1) 写出上述函数对应的拉格朗日函数
- (2) 写出对偶问题并求解.
- (3) 给出对偶间隙

解析：(1) 拉格朗日函数为： $L(x, \lambda) = x^2 - 2x + \lambda x$

(2) 对偶问题为：

$$\begin{cases} \max_{\lambda} \min_x & x^2 - 2x + \lambda x \\ s.t. & \lambda \geq 0 \end{cases}$$

计算内层优化，对 x 求导可计算 $x = 1 - \lambda/2$, 带入可得：

$$\begin{cases} \max_{\lambda} & -\frac{\lambda^2}{4} + \lambda - 1 \\ s.t. & \lambda \geq 0 \end{cases}$$

此时可解得 $\lambda = 2$, 最优值为0

(3) 原问题的最优值为0. 故对偶间隙为0。

