

# 华中科技大学

## 机器学习导论作业报告

专业院系 : 电子信息与通信学院  
专业班级 : 电信1805班  
学生学号 : U201813372  
学生姓名 : 朱浩然

## 第5章 线性回归模型

### 5.1 试分析在什么情况下，式 $f(\mathbf{x}) = \mathbf{w}^T \mathbf{x} + b$ 不必考虑偏置项 $b$ 。

- ①所学习得到的模型恰好经过原点，此时就偏置项  $b=0$ ，就可以不考虑  $b$
- ②偏置项  $b$  实质上就是体现拟合模型整体上的浮动，可以看做是其它变量留下的偏差的线性修正，如果对数据集进行了归一化处理，即对目标变量减去均值向量，此时就不需要考虑偏置项了。

### 5.2 为研究某化学反应过程中，温度 $x$ 对产品得率 $y$ 的影响，测得数据如下：

|         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 温度 (°C) | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 180 | 190 |
| 得率 (%)  | 45  | 51  | 54  | 61  | 66  | 70  | 74  | 78  | 85  | 89  |

根据上述实验数据，建立一元线性回归方程。当温度为 200°C 时，得率是多少。

一元线性回归方程计算公式如下：

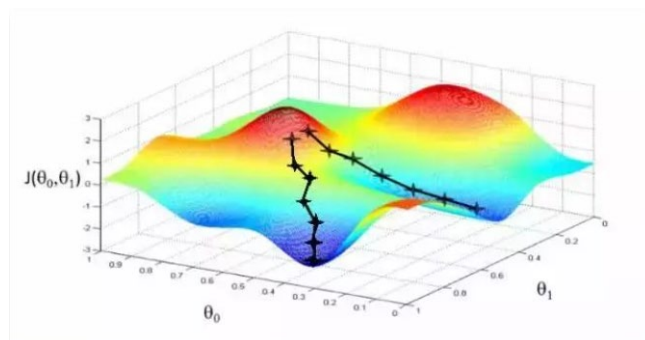
$$w = \frac{\sum_{i=1}^m y_i (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^m x_i^2 - \frac{1}{m} \left( \sum_{i=1}^m x_i \right)^2} \quad (1.1)$$

$$b = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (y_i - w x_i) \quad (1.2)$$

代入数据计算结果为  $w = 0.483$ ， $b = -2.7394$ ，方程为  $y = 0.483x - 2.7394$   
当  $x = 200$ ， $y = 0.483 * 200 - 2.7394 = 93.8606$

### 5.3 梯度下降法找到的一定是下降最快的方向么？

- ①梯度下降法并不是下降最快的方向，它只是目标函数在当前的点的切平面上下降最快的方向，所得到的值并不一定是下降最快的方向
- ②梯度下降得到的结果可能是局部最优值。如果  $F(\mathbf{x})$  是凸函数，则可以保证梯度下降得到的是全局最优值。



- ③如上图所示，若沿着右边那一个方向梯度下降法，所得到的只能是一个局部的最快方向，相比左边那一个梯度下降来说，它并不是最优解。

#### 5.4 判断下列说法是否正确，并说明理由。

##### (1) 逻辑回归是监督机器学习的算法。

上述说法是正确的，逻辑回归是一种监督机器学习的算法：

①监督机器学习指的是从给定的训练数据集中学习出一个函数（模型参数），当新的数据到来时，可以根据这个函数预测结果。训练集需要包含特征和标签

②逻辑回归是一个二分类问题（指预测的  $y$  指只有 0,1 两个取值），它使用了真值对数据进行训练。需要提前知道  $x$ (特征)以及  $y$ (标签)去建立回归模型来预测接下来输入的  $x$ (标签)

##### (2) 逻辑回归主要用来做回归。

上述说法是错误的

逻辑回归是一种广义线性回归，虽然叫做回归，但实际是一种分类方法，主要用于二分类问题。逻辑回归就是在用回归的办法做分类任务。

##### (3) 在训练逻辑回归模型之前，对特征进行标准化是必须的。

非必须，上述说法是错误的

特征标准化的主要目的是实现模型的最优化，但这一步是可选的，并不是必须