

Machine Learning - Week 3

赵燕

目录

1	Classification and Representation	2
1.1	Classification	2
1.2	Hypothesis Representation	3
1.3	Decision Boundary	3
2	Logistic Regression Model	3
2.1	Cost Function	3
2.2	Simplified Cost Function and Gradient Descent	3
2.3	Advanced Optimization	3
3	Multiclass Classification	3
3.1	Multiclass Classification:One-vs-all	3

1 Classification and Representation

1.1 Classification

在分类问题中，需要预测的变量 y 是离散的值，引出要学习的逻辑回归算法（Logistic Regression），这是目前最流行使用的一种学习算法。

分类问题举例：

- (1) 判断一封电子邮件是否是垃圾邮件；
- (2) 判断一次金融交易是否是欺诈；
- (3) 判断肿瘤是 良性还是恶性；

Classification

- Email: Spam / Not Spam?
- Online Transactions: Fraudulent (Yes / No)?
- Tumor: Malignant / Benign ?

图 1: 分类问题举例

从二元的问题开始讨论：

将因变量（dependent variable）可能属于两个类分别称为负向类（negative class）和正向类（positive class），则因变量 $y \in \{0, 1\}$ ，其中0表示负向类，1表示正向类。

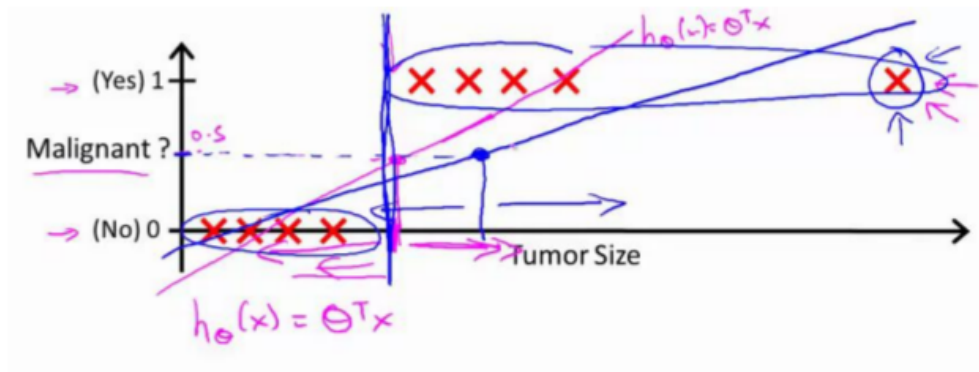


图 2: 图示

如果我们要用线性回归算法来解决一个分类问题,对于分类, y 取值为 0 或者 1,但如果你使用的是线性回归,那么假设函数的输出值可能远大于 1,或者远小于 0,即使所有训练样本的标签 y 都等于 0 或 1。尽管我们知道标签应该取值 0 或者 1,但是如果算法得到的值远大于 1 或者远小于 0 的话,就会感觉很奇怪。所以我们在接下来的要研究的算法就叫做逻辑回归算法,这个算法的性质是:它的输出值永远在 0 到 1 之间。

Classification: $y = 0 \text{ or } 1$

$h_{\theta}(x)$ can be > 1 or < 0

Logistic Regression: $0 \leq h_{\theta}(x) \leq 1$

图 3: 逻辑回归算法

逻辑回归算法是分类算法，我们将它作为分类算法使用，有时候可能因为这个算法的名字中出现了“回归”使你感到困惑，但逻辑回归算法实际上是一种分类算法，它适用于标签 y 取值离散的情况下，如：1，0，0，1。

1.2 Hypothesis Representation

1.3 Decision Boundary

2 Logistic Regression Model

2.1 Cost Function

2.2 Simplified Cost Function and Gradient Descent

2.3 Advanced Optimization

3 Multiclass Classification

3.1 Multiclass Classification:One-vs-all