

Machine Learning - Week 3

赵燕

目录

1	Motivations	2
1.1	Non-linear Hypotheses	2
1.2	Neurons and the Brain	3
2	Neural Networks	3
2.1	Model Representation I	3
2.2	Model Representation II	3
3	Applications	3
3.1	Examples and Intuitions I	3
3.2	Examples and Intuitions II	3
3.3	Multiclass Classification	3

1 Motivations

1.1 Non-linear Hypotheses

我们之前学过的线性回归和逻辑回归都有一个缺点：当特征量太多时，计算的负荷会非常大。

例如：

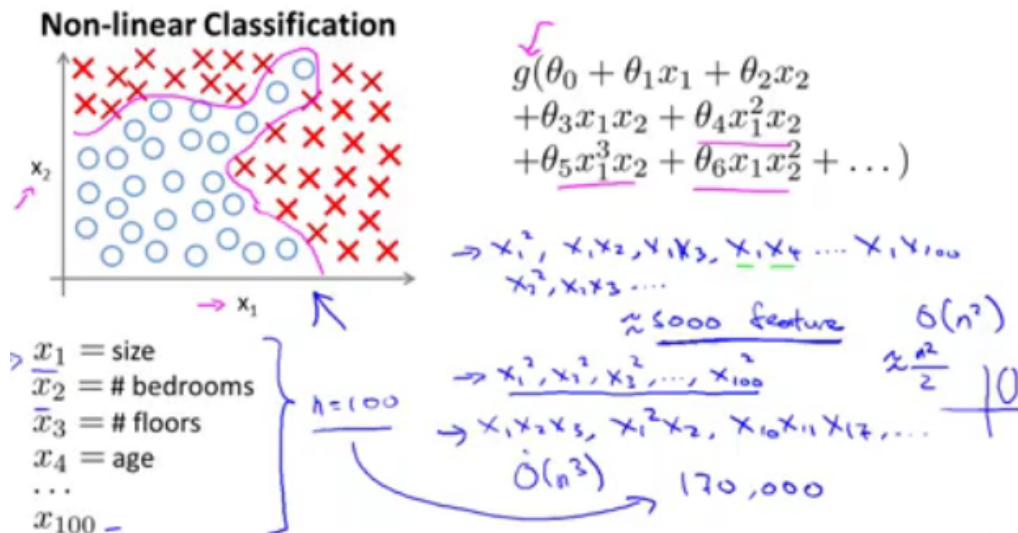


图 1: 举例说明

当我们使用 x_1 和 x_2 的多项式进行预测时，我们可以应用的很好。

之前我们已经看到过,使用非线性的多项式项,能够帮助我们建立更好的分类模型。假设我们有非常多的特征,例如大于 100 个变量,我们希望用这 100 个特征来构建一个非线性的多项式模型,结果将是数量非常惊人的特征组合,即便我们只采用两两特征的组合($x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_1 x_4 + \dots + x_2 x_3 + x_2 x_4 + \dots + x_9 x_{100}$),我们也会有接近 5000 个组合而成的特征。这对于一般的逻辑回归来说需要计算的特征太多了。

假设我们希望训练一个模型来识别视觉对象（例如识别一张图片上是否是一辆汽车），我们怎样才能这么做呢？一种方法是我们利用很多汽车的图片和很多非汽车的图片，然后利用这些图片上的一个个像素的值（饱和度或亮度）来作为特征。

假如我们只使用灰度图片，每个像素则只有一个值（而非 RGB 值），我们可以选取图片上的两个不同位置的两个像素，然后训练一个逻辑回归算法，利用这两个像素的值来判断图片上是否是汽车：

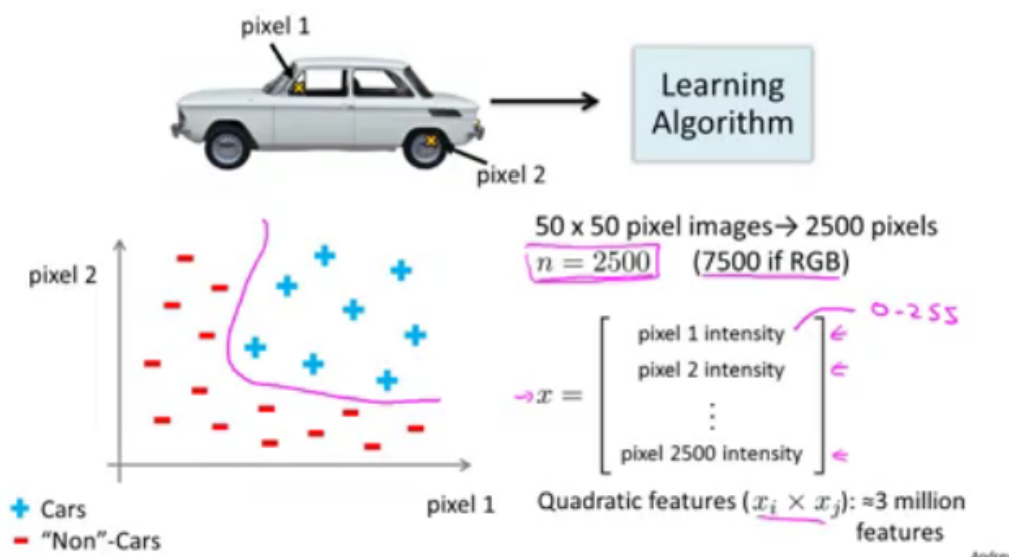


图 2: 计算机视觉-汽车模型

假使我们采用的都是50x50像素的小图片,并且我们将所有的像素视为特征,则会有2500个特征,如果我们要进一步将两两特征组合构成一个多项式模型,则会有约 $\frac{2500^2}{2}$ 个(接近3百万个)特征。普通的逻辑回归模型,不能有效地处理这么多的特征,这时候我们需要神经网络。

1.2 Neurons and the Brain

神经网络是一种很古老的算法,它最初产生的目的是制造能模拟大脑的机器。它是计算量有些偏大的算法,然而大概由于近些年计算机的运行速度变快,才足以运行起大规模的神经网络。当想模拟大脑时,是指想制造出与人类大脑作用效果相同的机器。大脑可以学会去以看而不是听的方式处理图像,学会处理我们的触觉。

2 Neural Networks

2.1 Model Representation I

2.2 Model Representation II

3 Applications

3.1 Examples and Intuitions I

3.2 Examples and Intuitions II

3.3 Multiclass Classification