



第一章 机器学习介绍

李旻先

智能科学与技术系

计算机科学与工程学院

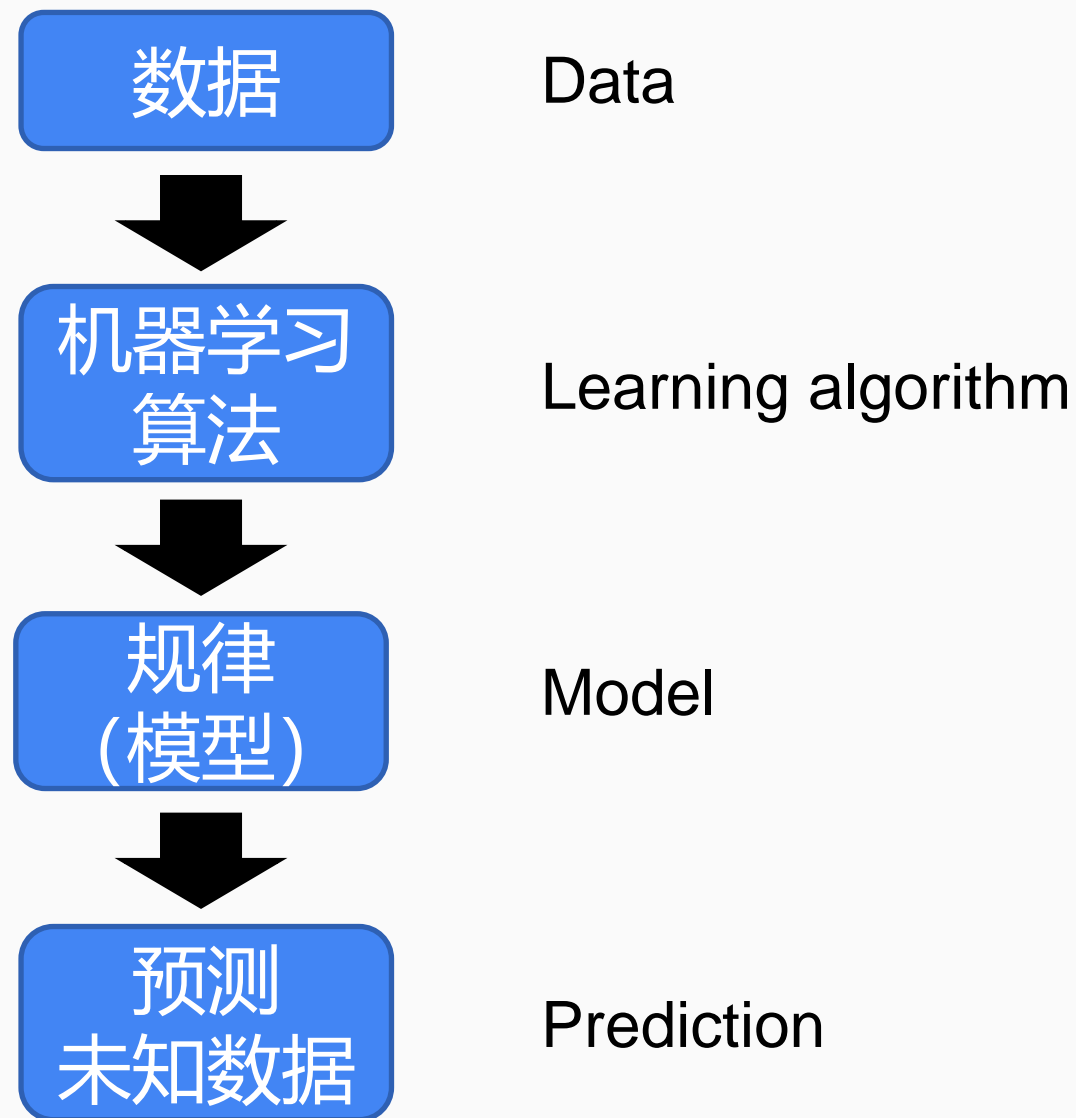
南京理工大学

minxianli@njust.edu.cn

机器学习 (Machine Learning)



- 先确定好具体的方法（学习方法或者算法模型）；
- 再通过大量的样本数据（训练样本）；
- 计算得到该方法的参数（训练过程）；
- 训练结束后，就可以利用该方法对新的数据进行处理得到结果。





机器学习

基本概念

机器学习的数据

数据



学习算法
(训练)



规律
(模型)



预测
未知数据

训练集 (Training set)

$D_{train} = \{(\mathbf{x}^{(1)}, y^{(1)}), (\mathbf{x}^{(2)}, y^{(2)}), \dots, (\mathbf{x}^{(m)}, y^{(m)})\}$, m 个样本, $\mathbf{x}^{(i)}$ 表示第 i 个训练样本的特征 (feature), $y^{(i)}$ 表示第 i 个训练样本的真实值 (ground truth)。

$$D_{train} \cap D_{test} = \emptyset$$

测试集 (Test set)

$D_{test} = \{(\hat{\mathbf{x}}^{(1)}, \hat{y}^{(1)}), (\hat{\mathbf{x}}^{(2)}, \hat{y}^{(2)}), \dots, (\hat{\mathbf{x}}^{(l)}, \hat{y}^{(l)})\}$, l 个样本, $\hat{\mathbf{x}}^{(i)}$ 表示第 i 个测试样本的特征 (feature), $\hat{y}^{(i)}$ 表示第 i 个测试样本的真实值 (ground truth)。

机器学习的任务

数据



学习算法
(训练)

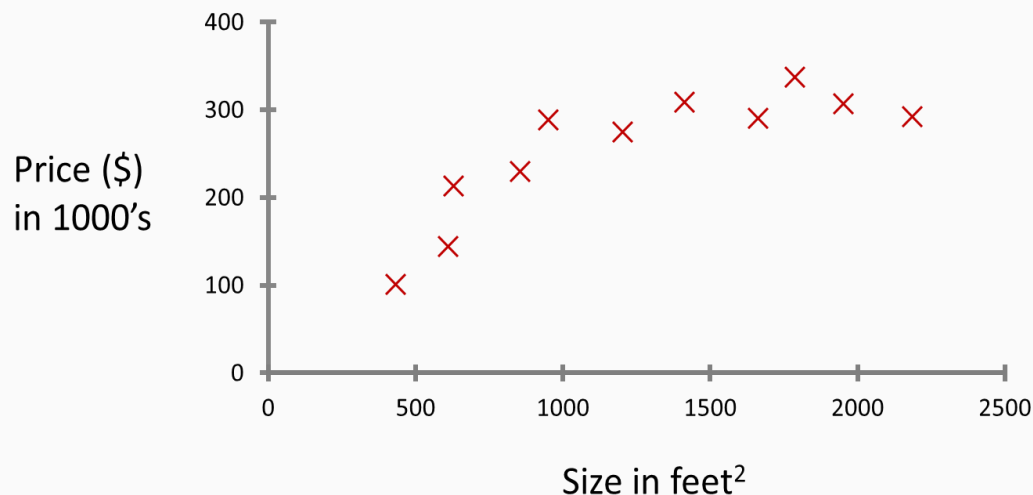


规律
(模型)



预测
未知数据

房价预测

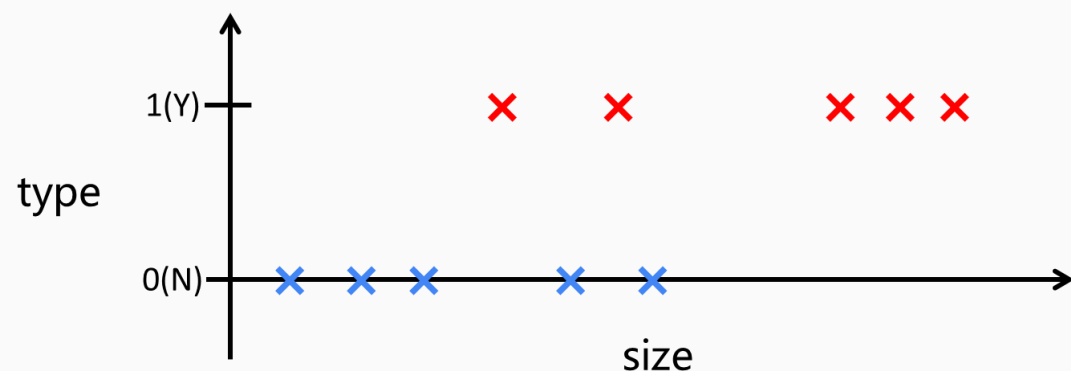


预测**连续**类型的输出值

回归(Regression)

真实值 y 和预测值 \hat{y} 是连续类型

肿瘤分类



预测**离散**类型的输出值

分类(Classification)

真实值 y 和预测值 \hat{y} 是离散类型

机器学习的模型

数据



学习算法
(训练)

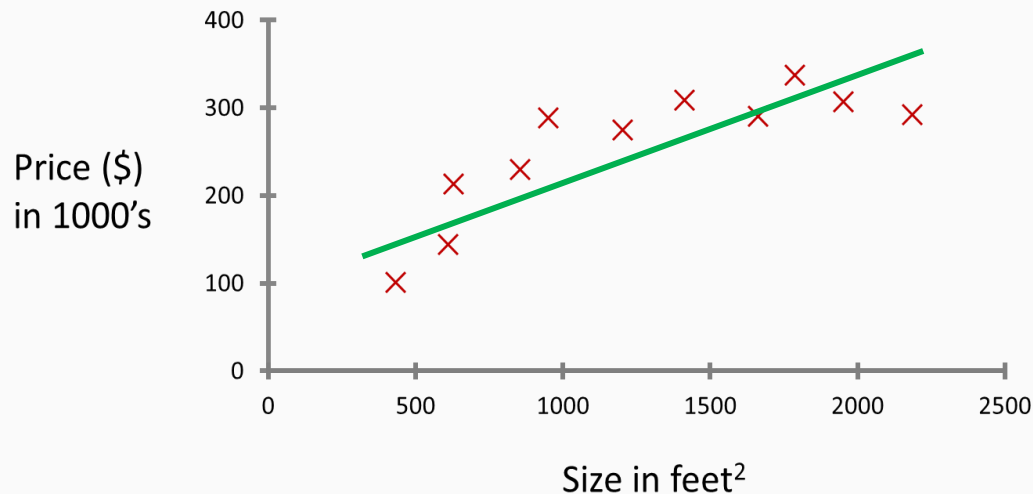


规律
(模型)



预测
未知数据

房价预测



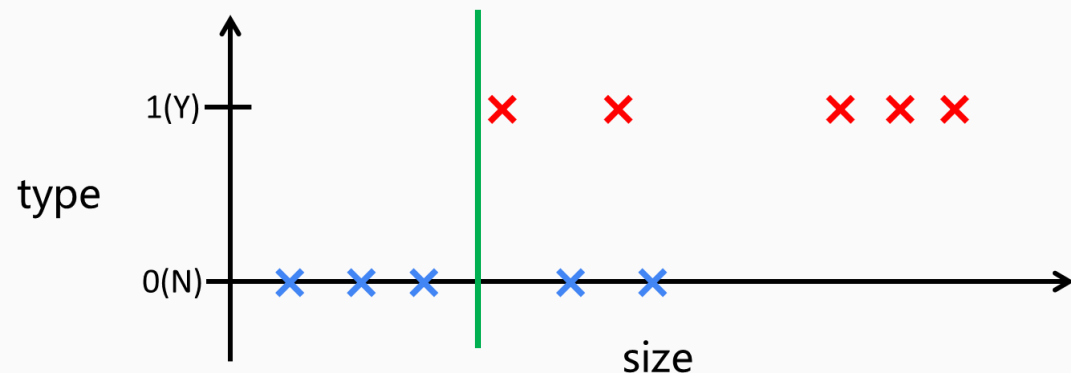
模型表示

$$y = h_{\theta}(x)$$

假设函数

$$h_{\theta}(x) = \theta_0 + \theta_1 x$$

肿瘤分类

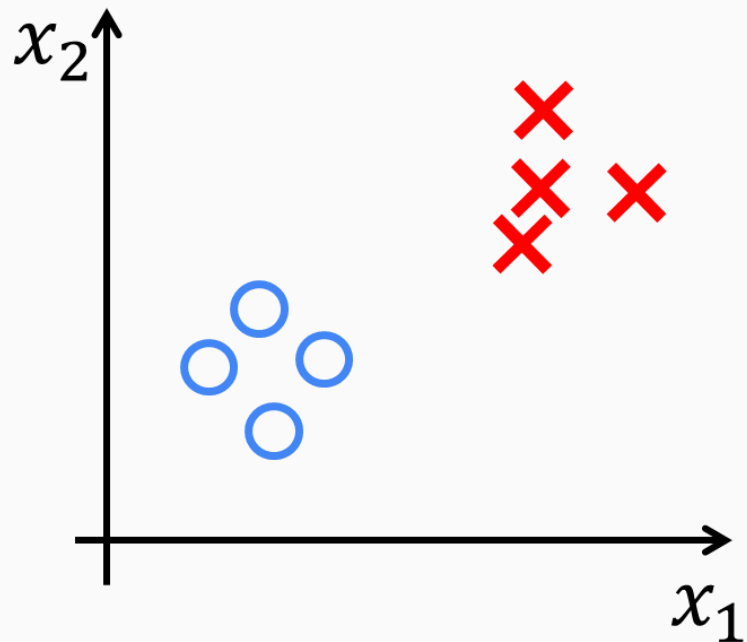


$$y = \begin{cases} 1, & h_{\theta}(x) \geq 0.5 \\ 0, & h_{\theta}(x) < 0.5 \end{cases}$$

$$h_{\theta}(x) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta_0 + \theta_1 x)}}$$

如何学得 θ ?

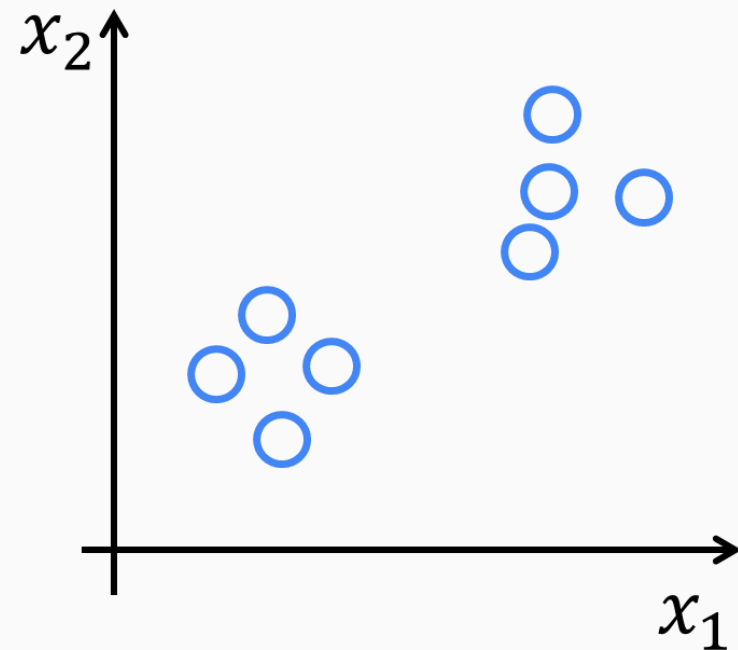
机器学习的分类



提供正确答案（真实值）

$$D_{train} = \{(\mathbf{x}^{(1)}, y^{(1)}), (\mathbf{x}^{(2)}, y^{(2)}), \dots, (\mathbf{x}^{(m)}, y^{(m)})\}$$

监督学习(Supervised Learning)



不提供正确答案（真实值）

$$D_{train} = \{\mathbf{x}^{(1)}, \mathbf{x}^{(2)}, \dots, \mathbf{x}^{(m)}\}$$

无监督学习(Unsupervised Learning)