第一章 绪论

1.1 引言

1.何为机器学习？
在日常生活中经常涉及很多根据经验做出的预判。机器学习致力于研究如何通过计算的手段，利用经验改善系统自身的性能。
计算机中的经验通常以数据的形式存在，因此机器学习的主要内容就是从这些数据中产生模型。当遇到新的情况，我们可以用模型去帮助我们判断一些东西。

1.2 基本术语

1.数据集 dataset：数据的集合
2.数据集中的每一条记录（也叫特征向量 feature vector）都有属性 attribute/特征 feature
3.特征张成的空间叫样本空间 sample space
4.学习 learning/训练 training：从数据中学得模型的过程
5.训练过程中使用到的数据叫做训练数据 training data，他们组成训练集 training set
6.训练完成使用其进行预测的过程叫做测试 test
7.分类 classification：预测离散值 回归 regression：预测连续值
8.学习任务可以分为两大类：监督学习 supervised learning 和无监督学习 unsupervised learning
9.泛化 generalization 能力：学得模型适用于新样本的能力

1.3 归纳偏好

机器学习算法在学习过程中产生的对于某种类型假设的偏好
任何一个有效的机器学习算法必有归纳偏好

用什么样的规则去引导模型建立正确偏好？
1. 奥卡姆剃刀 Occam's razor：如果有多个假设与观察一致，选择最简单的那个

举个例子。假如有一些连续点，可以用二次或更复杂的函数拟合，那么就用二次函数来拟合。问题是，怎么判断，哪一个假设更"简单"？ 这就要用其他机制来来解决了，这个问题也一直困扰者研究者们，因此，对奥卡姆剃刀在机器学习领域的作用，一直存在争议。

2.没有免费的午餐（No Free Lunch Theorem -NLF）
如果简单的学习算法 a，它在某些问题上比算法 b 好，则必然存在另一些问题，b 比 a 的性能要好。
经过数学证明，这个结论对任何算法都成立。

也就是说，无论学习算法 a 有多聪明，b 有多笨拙，他们的期望性能是相同的。这就是 NLF 定理。

NLF 定理，让我们清楚认识到，脱离具体问题谈论什么“学习算法更好”是毫无意义的，一个算法无法在所有问题上都表现良好。