

第 12 章 统计学习方法总结

本书共介绍了 10 种主要的统计学习方法：感知机、 k 近邻法、朴素贝叶斯法、决策树、逻辑斯谛回归与最大熵模型、支持向量机、提升方法、EM 算法、隐马尔可夫模型和条件随机场。这 10 种统计学习方法的特点概括总结在表 12.1 中。

表 12.1 10 种统计学习方法特点的概括总结

方法	适用问题	模型特点	模型类型	学习策略	学习的损失函数	学习算法
感知机	二类分类	分离超平面	判别模型	极小化误分点到超平面距离	误分点到超平面距离	随机梯度下降
k 近邻法	多类分类, 回归	特征空间, 样本点	判别模型			
朴素贝叶斯法	多类分类	特征与类别的联合概率分布, 条件独立假设	生成模型	极大似然估计, 极大后验概率估计	对数似然损失	概率计算公式, EM 算法
决策树	多类分类, 回归	分类树, 回归树	判别模型	正则化的极大似然估计	对数似然损失	特征选择, 生成, 剪枝
逻辑斯谛回归与最大熵模型	多类分类	特征条件下类别的条件概率分布, 对数线性模型	判别模型	极大似然估计, 正则化的极大似然估计	逻辑斯谛损失	改进的迭代尺度算法, 梯度下降, 拟牛顿法
支持向量机	二类分类	分离超平面, 核技巧	判别模型	极小化正则化合页损失, 软间隔最大化	合页损失	序列最小最优化算法 (SMO)
提升方法	二类分类	弱分类器的线性组合	判别模型	极小化加法模型的指数损失	指数损失	前向分步加法算法
EM 算法 ^①	概率模型参数估计	含隐变量概率模型		极大似然估计, 极大后验概率估计	对数似然损失	迭代算法
隐马尔可夫模型	标注	观测序列与状态序列的联合概率分布模型	生成模型	极大似然估计, 极大后验概率估计	对数似然损失	概率计算公式, EM 算法
条件随机场	标注	状态序列条件下观测序列的条件概率分布, 对数线性模型	判别模型	极大似然估计, 正则化极大似然估计	对数似然损失	改进的迭代尺度算法, 梯度下降, 拟牛顿法

① EM 算法在这里有些特殊, 它是个一般方法, 不具有具体模型。