Contents

[TD-SCDMA的缺点 2](#_Toc498248409)

[通信协议总结末尾 4](#_Toc498248410)

[计算机的潜意识](#_通信协议总结末尾)

### 机器学习的方法

1. 回归算法：包含两个子类：线性回归和逻辑回归。
   1. 线性归回算法一般使用最小二乘法求解。“最小二乘法”的思想是这样的，假设我们拟合出的直线代表数据的真实值，而观测到的数据代表拥有误差的值。为了尽可能减小误差的影响，需要求解一条直线使所有误差的平方和最小。最小二乘法将最优问题转化为求函数极值问题。函数极值在数学上我们一般会采用求导数为0的方法。但这种做法并不适合计算机，可能求解不出来，也可能计算量太大。了解：“梯度下降”和“牛顿法”等数值计算的经典算法。计算机科学界专门有一个学科叫“数值计算”，专门用来提升计算机进行各类计算时的准确性和效率问题。例如，著名的“梯度下降”以及“牛顿法”就是数值计算中的经典算法，也非常适合来处理求解函数极值的问题。梯度下降法是解决回归模型中最简单且有效的方法之一。从严格意义上来说，由于后文中的神经网络和推荐算法中都有线性回归的因子，因此梯度下降法在后面的算法实现中也有应用。线性回归处理的是数值问题（连续）
   2. 逻辑回归是一种与线性回归非常类似的算法，逻辑回归预测结果是离散的分类. 逻辑回归只是对对线性回归的计算结果加上了一个Sigmoid函数.
2. 神经网络：神经网络(也称之为人工神经网络，ANN)算法是80年代机器学习界非常流行的算法，不过在90年代中途衰落。现在，携着“深度学习”之势，神经网络重装归来，重新成为最强大的机器学习算法之一。神经网络的诞生起源于对大脑工作机理的研究。早期生物界学者们使用神经网络来模拟大脑。机器学习的学者们使用神经网络进行机器学习的实验，发现在视觉与语音的识别上效果都相当好。在BP算法(加速神经网络训练过程的数值算法)诞生以后，神经网络的发展进入了一个热潮。BP算法的发明人之一是前面介绍的机器学习大牛Geoffrey Hinton。神经网络的学习机理是什么？简单来说，就是分解与整合。一个简单的神经网络的逻辑架构分成输入层，隐藏层，和输出层。输入层负责接收信号，隐藏层负责对数据的分解与处理，最后的结果被整合到输出层。每层中的一个圆代表一个处理单元，可以认为是模拟了一个神经元，若干个处理单元组成了一个层，若干个层再组成了一个网络，也就是"神经网络"
3. SVM支持向量机: 支持向量机算法是诞生于统计学习界，同时在机器学习界大放光彩的经典算法。支持向量机算法从某种意义上来说是逻辑回归算法的强化：通过给予逻辑回归算法更严格的优化条件，支持向量机算法可以获得比逻辑回归更好的分类界线。但是如果没有某类函数技术，则支持向量机算法最多算是一种更好的线性分类技术。但是，通过跟高斯“核”的结合，支持向量机可以表达出非常复杂的分类界线，从而达成很好的的分类效果。“核”事实上就是一种特殊的函数，最典型的特征就是可以将低维的空间映射到高维的空间。支持向量机是一种数学成分很浓的机器学习算法（相对的，神经网络则有生物科学成分）。在算法的核心步骤中，有一步证明，即将数据从低维映射到高维不会带来最后计算复杂性的提升。于是，通过支持向量机算法，既可以保持计算效率，又可以获得非常好的分类效果。因此支持向量机在90年代后期一直占据着机器学习中最核心的地位，基本取代了神经网络算法。直到现在神经网络借着深度学习重新兴起，两者之间才又发生了微妙的平衡转变
4. 聚类算法: 前面的算法中的一个显著特征就是我的训练数据中包含了标签，训练出的模型可以对其他未知数据预测标签。在下面的算法中，训练数据都是不含标签的，而算法的目的则是通过训练，推测出这些数据的标签。这类算法有一个统称，即无监督算法(前面有标签的数据的算法则是有监督算法)。无监督算法中最典型的代表就是聚类算法. 聚类算法中最典型的代表就是K-Means算法
5. 降维算法: 降维算法也是一种无监督学习算法，其主要特征是将数据从高维降低到低维层次。在这里，维度其实表示的是数据的特征量的大小。降维算法的主要代表是PCA算法(即主成分分析算法)
6. 推荐算法: 一类是基于物品内容的推荐，是将与用户购买的内容近似的物品推荐给用户，这样的前提是每个物品都得有若干个标签，因此才可以找出与用户购买物品类似的物品，这样推荐的好处是关联程度较大，但是由于每个物品都需要贴标签，因此工作量较大。

另一类是基于用户相似度的推荐，则是将与目标用户兴趣相同的其他用户购买的东西推荐给目标用户，例如小A历史上买了物品B和C，经过算法分析，发现另一个与小A近似的用户小D购买了物品E，于是将物品E推荐给小A。两类推荐都有各自的优缺点，在一般的电商应用中，一般是两类混合使用。推荐算法中最有名的算法就是协同过滤算法。

1. 其他算法：机器学习界还有其他的如高斯判别，朴素贝叶斯，决策树等等算法。但是上面列的六个算法是使用最多，影响最广，种类最全的典型。机器学习界的一个特色就是算法众多，发展百花齐放。
2. 总结：

监督学习算法：

　　线性回归，逻辑回归，神经网络，SVM

无监督学习算法：

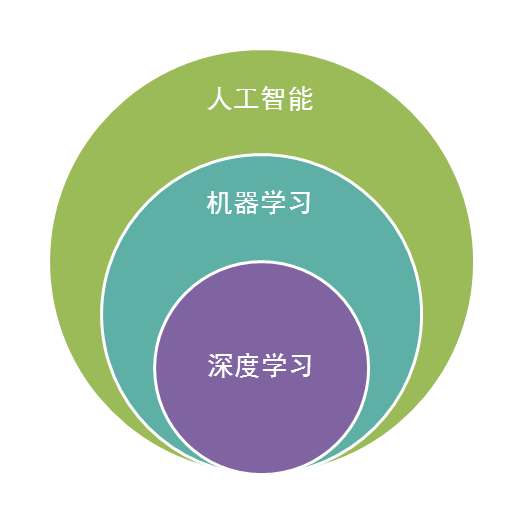
　　聚类算法，降维算法

特殊算法：

　　推荐算法

除了这些算法以外，有一些算法的名字在机器学习领域中也经常出现。但他们本身并不算是一个机器学习算法，而是为了解决某个子问题而诞生的。你可以理解他们为以上算法的子算法，用于大幅度提高训练过程。其中的代表有：梯度下降法，主要运用在线型回归，逻辑回归，神经网络，推荐算法中；牛顿法，主要运用在线型回归中；BP算法，主要运用在神经网络中；SMO算法，主要运用在SVM中

1. 机器学习的应用—大数据：机器学习与大数据紧密联系。但是，必须清醒的认识到，大数据并不等同于机器学习，同理，机器学习也不等同于大数据。大数据中包含有分布式计算，内存数据库，多维分析等等多种技术。单从分析方法来看，大数据也包含以下四种分析方法：
   1. 大数据，小分析：即数据仓库领域的OLAP分析思路，也就是多维分析思想。
   2. 大数据，大分析：这个代表的就是数据挖掘与机器学习分析法。
   3. 流式分析：这个主要指的是事件驱动架构。
   4. 查询分析：经典代表是NoSQL数据库
2. 机器学习的子类—深度学习: 2006年，Geoffrey Hinton在科学杂志《Science》上发表了一篇文章，论证了两个观点：
   1. 多隐层的神经网络具有优异的特征学习能力，学习得到的特征对数据有更本质的刻画，从而有利于可视化或分类；
   2. 深度神经网络在训练上的难度，可以通过“逐层初始化” 来有效克服
3. 机器学习的父类—人工智能(AI): 人工智能是机器学习的父类。深度学习则是机器学习的子类。如果把三者的关系用图来表明的话，则是下图：



---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

---------------------------------------------------------------------------------------------------

### 通信协议总结末尾

---------------------------------------------------------------------------------------------------