



机器学习分类与发展

有监督学习

- 1930 Fisher-线性判别分析: 一种有监督的数据降维算法, 它通过线性变换将向量投影到低维空间中, 保证投影后同一种类型的样本差异很小, 不同类的样本尽量不同。
- 1950s 贝叶斯分类器: 起步于1950年代, 基于贝叶斯决策理论, 它把样本分到后验概率最大的那个类。
- Cox-logistic回归: 直接预测出一个样本属于正样本的概率, 在广告点击率预估、疾病诊断等问题上得到了应用。
- 1958 Rosenblatt-感知器: 一种线性分类器, 可看作是人工神经网络的前身, 但它过于简单, 甚至不能解决异或问题, 因此不具有实用价值, 更多的起到了思想启蒙的作用, 为后面的算法奠定了思想上的基础。
- 1967 Thomas-kNN: 一种基于模板匹配思想的算法, 虽然简单, 但很有效, 至今仍在被使用。
- 1984 Breiman-CART:
 - Quinlan-ID3:
 - 1986 Rumelhart-反向传播算法: 用于训练多层神经网络的真正意义上的反向传播算法, 这是现在的深度学习中仍然被使用的训练算法, 奠定了神经网络走向完善和应用的基础。
 - 1989 Lecun-CNN: 第一个真正意义上的卷积神经网络, 用于手写数字的识别, 这是现在被广泛使用的深度卷积神经网络的鼻祖。
 - 1993 Quinlan-C4.5:
 - Vapnik-SVM: 代表了核技术的胜利, 这是一种思想, 通过隐式的将输入向量映射到高维空间中, 使得原本非线性的问题能得到很好的处理。
 - 1995 Frerund-AdaBoost: 代表了集成学习算法的胜利, 通过将一些简单的弱分类器集成起来使用, 居然能够达到惊人的精度。
- 2000 Jianbo Shi-LSTM: 当时很长一段时间内一直默默无闻, 直到2013年后与深度循环神经网络整合, 在语音识别上取得成功。
- 2001 Breiman-随机森林: 与AdaBoost算法同属集成学习, 虽然简单, 但在很多问题上的效果却出奇的好, 因此现在还在被大规模使用。
- 2009 Kilian-距离度量学习: 这种通过机器学习得到距离函数的想法被广泛的研究, 出现了不少的论文。

深度学习

- 2005 Alex Graves-CTC: 在语音识别中大显身手的CTC (连接主义时序分类)
- 2008 Pascal-去噪自动编码器:
 - 2009 Ruslan-DBM:
 - Hinton-DBN:
 - 2011 Rifai-收缩自动编码器:
 - 2012 Alex Krizhevsky-AlexNet:
 - 2013 Diederik-变分自动编码:
 - 2014 Liya Sutskever-seq2seq: 整合了循环神经网络和编码器-解码器框架
 - Goodfellow-GAN: 作为深度生成模型的典型代表, 可以生成逼真的图像, 得到了不可思议的效果, 是现在深度学习中热门的研究方向。

无监督学习

概率图模型

- 1960 Stratonovich-隐马尔可夫模型: 在1980年代, 它在语音识别中取得了成功, 一时名声大噪, 后来被广泛用于各种序列数据分析问题, 在循环神经网络大规模应用之前, 处于主导地位。
- 1974 Moussouris-马尔可夫随机场: 一种经典的概率图模型算法。
- 1985 Judea Pearl-贝叶斯网络: 是概率推理的强大工具, 诞生于1985年, 其发明者是概率论图模型中的重量级人物, 后来获得了图灵奖。
- 2001 Lafferty-条件随机场: 是概率图模型中相对年轻的成员, 被成功用于中文分词等自然语言处理, 还有其他领域的问题, 也是序列标注问题的有力建模工具。

数据降维

- 1901 Pearson-PCA: 非线性的降维算法。
- 1930 Fisher-线性判别分析:
- 1998 Schokopf-核PCA:
 - 2000 Roweis-局部线性嵌入:
 - Tenenbaum-等距映射:
 - 2003 Belkin-拉普拉斯特征映射:
 - He Xiaofei-局部保持投影:
 - 2008 Laurens t-SNE: 虽然想法很简单, 效果却非常好。

聚类

- 1963 Ward-层次聚类:
- 1967 James MacQueen-K means: 所有聚类算法中知名度最高的, 其历史可以追溯到1967年, 此后出现了大量的改进算法, 也有大量成功的应用, 是所有聚类算法中变种和改进型最多的。
- 1973 R.Sibson-SLINK:
 - D.Delays-CLINK:
- 1977 Dempster-EM: 它不光被用于聚类问题, 还被用于求解机器学习中有缺数据的各种极大似然估计问题。
- 1995 Yizong Cheng-Mean Shift: 用于聚类问题, 和DBSCAN算法、OPTICS算法一样, 同属于基于密度的聚类算法。
- 1996 Ester-DBSCAN: 基于密度的聚类算法。
- 1999 Mihael-OPTICS: 基于密度的聚类算法。
- 2000 Jianbo Shi-谱聚类: 将聚类问题转化为图切割问题, 这一思想提出之后, 出现了大量的改进算法。

强化学习

- 1988 Richard Sutton-时序差分学习: 对于很多实际问题, 我们无法用表格的形式列举出所有的状态和动作, 因此这些抽象的算法无法大规模实用。
- 1989 Watkins-Q学习: 神经网络与强化学习的结合, 即深度强化学习, 才为强化学习带来了真正的机会。在这里, 深度神经网络被用于拟合动作价值函数即Q函数
- 1992 Williams-REINFORCE:
- 1994 Rummerly-SARSA:
- 2011 Hasselt-Double Q学习:
- 2013 Volodymyr-DQN: 用深度神经网络拟合动作价值函数的算法, 以及直接优化策略函数的算法
- 2014 Silver-DPG:
 - Mnih-A3C:
 - 2016 Lillicrap-DDPG:
 - DeepMind-AlphaGO: