

浅谈机器学习与深度学习的概要及应用

徐怡帆

(湖北工业大学, 湖北 武汉 430068)

摘要:科技的快速发展使得我国计算机行业发展迅速。在 20 世纪五六十年代,“人工智能”这个术语就早已被正式提出。经历了几十个年代的发展,在 AlphaGo 击败李世石时,人工智能(Artificial Intelligence)又受到了学者们的广泛关注和研究,同时机器学习(Machine Learning)和深度学习(deeplearning)也相应的被提及到,甚至作为人工智能其中的一个发展方向去拓展。

关键词:机器学习与深度学习;概要及应用

引言

近年来,我国经济建设发展迅速,使我国快速进入现代化发展阶段。深度学习是一种深层的机器学习模型,其深度体现在对特征的多次变换上。常用的深度学习模型为多层神经网络,神经网络的每一层都会将输入进行非线性映射,通过多层非线性映射的堆叠,在深层神经网络中计算出抽象的特征来帮助分类。

一、定义与区分

随着愈来愈多的学者对机器学习领域的深入探索,机器学习这个词的不同解释也出现了很多。其中,Arthur Samuel 对机器学习的定义是指在没有明确的设定情况下,使计算机具有学习能力的研究领域。计算机程序从经验 E 中学习,为了解决某一任务 T 进行某一性能度量 P,通过 P 测定在 T 上的表现因经验 E 而提高,这是 Tom Mitchell 对机器学习的定义。其实简单来说,它是对数据分布进行建模,然后从大量看似无规律的数据中抽象出其性的模式。而深度学习是机器学习的一个子类,可以把它看作一种特殊的机器学习。深度学习的概念源于人工神经网络的研究。深度学习是机器学习中一种基于对数据进行表征学习的方法,是一种能够模拟出人脑的神经结构的机器学习方法。先举个例子来区分机器学习和深度学习,比如在识别猫和狗时,机器学习需要人工的将区别猫、狗的一些特征进行提取,而深度学习则自动找出分类问题的特征。因此,对于大量数据,使用深度学习较好,数据量少时,传统机器学习更适用。机器学习在解决问题时需把问题的步骤分解,而深度学习直接得到结果,可以实现实时的效果。当然,深度学习在具备高效能的优点时,它对硬件的要求也很高,尤其对 GPU 的要求。

二、深度学习的特点

深度学习自从 2006 年被提出以来,已经在语音识别、自然语言处理、图像识别等领域取得显著成果。深度学习是一个含有多层网络的模型,并且学习过程也是由低到高逐层映射到新的特征空间,具有层次化和分布式抽象的特点,这样可以拟合复杂的非线性函数,处理更高维度的非线性输入数据。深度学习网络结构进行学习的核心思路如下:①利用无监督学习来对每一层网络进行预训练;②每次用无监督学习只训练一层,并将输出的训练结果作为其高一层的输入;③用自顶而下的监督算法去调整所有层。

三、机器学习应用领域

(一)机器学习辅助 OPV 材料开发

在光伏领域,光电转换效率(PCE)是在器件环境下测量光伏材料性能的关键参数。传统开发有机光伏(OPV)材料的模式涉及基于经验的分子设计、有机合成、材料表征、器件优化及表征等多个环节,需要大量的资源投入,因此经过近 30 年的发展,仅实验验证了不足 2000 余个分子结构。为了加快 OPV 材料开发进程,尝试通过机器学习方法来快速筛选/评估设计的分子。首先,开发了一个基于卷积神经网络的深度学习模型,能够识别化学结构并自动分类。我们利用来自哈佛清洁能源项目的 35000 个分子对模型进行培训,该模型在预测 OPV 供体材料的 PCE 方面取得了 90% 以上的成功率。值得注意的是,深度学习模型允许直接使用化学结

构的图片作为输入。通过对模型的可视化,发现该模型可以从化学结构图中提取元素、化学键或子结构等抽象特征。

(二)深度置信网络(DBN)

深度置信网络(DBN)由对生物神经网络及浅层神经网络的研究发展而来的一种概率统计模型。深度置信网络主要分成两部分。第一部分是多层玻尔兹曼感知机,用于预训练我们的网络。第二部分是前馈反向传播网络,这可以使 RBM 堆叠的网络更加精细化。提升模型分类性能。系统 DBN 在结构上是由无监督网络和受限玻尔兹曼机(restricted Boltzmann machines, RBM)堆叠组合而成。数据是自上而下进行传递的,低层的 RBM 的输出结果作为高一层的 RBM 的输入,每个 RBM 都是由可见层和隐含层组成,层与层之间由权重连接,这种逐层传递的方式,使特征表达能力越来越强。

(三)迁移学习

目前,大部分机器学习具有良好应用效果的前提是:训练数据和测试数据的特征和分布情况一致。如果两组数据差异较大,机器学习算法需要耗费较长时间来获得新的训练数据,同时也要重新训练模型。因此,对于每个执行任务来说,传统机器学习都要通过训练随机获取的数据来进行学习。人类可以灵活应用自己的知识来快速求解新问题或找到更好策略,比如一个人在学会蛙泳之后,再学自由泳就可以很快掌握。由此学者们受到启发,开始研究迁移学习。与传统机器学习不同的是,迁移学习旨在将一个领域(源领域)中已经学习的知识和数据应用到其他相近领域(目标领域),用于解决目标领域数据缺乏问题,使得目标领域能够取得更好的学习效果。

(四)自然语言处理(NLP)

自然语言处理,即是通过将用户自然语言输入计算机,再内部进行算法的加工和计算等步骤,来模拟人类对自然语言的理解,最后将接近人类所实现的结果呈现给用户,其目的是用计算机来代替人工处理大规模的自然语言信息。自然语言处理技术在语音识别中有非常重要的作用,现在,不论是电脑还是手机都配有语音识别的功能,将机器学习中深层神经网络(DNNs)技术引入语音识别,极大地降低了错误率,提高了可靠性。

结语

机器学习应用的领域很多,像大型互联网公司的推荐类功能、人脸识别相关功能、以及无人驾驶等都是利用机器学习技术实现的,我们的生活也在随着这些相关技术而改变。机器学习和深度学习的发展也带动着人工智能的进步,深度学习模拟了人脑构造,采用了现在应用广泛的神经网络技术。

参考文献:

- [1] 机器学习[M]. 机械工业出版社, 2003.
- [2] 苏磊. 数据挖掘在院校信息资源管理中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2016, (5): 224-225.
- [3] 黄毅展. 基于移动端图像识别的题库采集模型实践研究[J]. 中国信息技术教育, 2016, (12): 75-78.

作者简介:

徐怡帆, 湖北工业大学。