



张钹： 后深度学习时代的人工智能

1956年,在美国达特茅斯学院举行的一次会议上,“人工智能”的研究领域正式确立。六十年后的今天,人工智能的发展正进入前所未有的大好时期。通过分析这个时代下人工智能与计算机的发展轨迹,人们可以重新认识人工智能、认识计算机、认识自身。

深度学习:跨时代的技术

今天,我国的人工智能热潮与30年前日本兴起的人工智能热潮相比,发生了变化——时间不同、地点不同、主题也不同。这次人工智能的大发展与深度学习紧密相关,体现在:

- (1)从知识情报处理转变为深度学习;
- (2)从第五代计算机(日本提出的概念)转变为类脑计算机;
- (3)从大容量知识库转变为大数据技术;
- (4)从高速符号推理机转变为类脑芯片;
- (5)从自然语言理解转变为感知(机器人)。

两次人工智能热潮最大的不同点在于:大数据技术和概率统计方法(及其理论)两个因素催生的深度学习大潮。可以说,大数据与概率统计方法共同推动了神经网络模型的创建和发展。特别是概率统计方法中的贝叶斯统计学,它在被“引进”人工智能领域后,促使人工智能发生了革命性的变化。

现代计算机能够进行深度学习,能够在几百万几千万的参数下对程序进行优化,很多人都以为是计算机变“快”了,其实要归功于概率统计方法的变化。这个变化使得计算机能把深度学习做好。所谓深度,就是网络层数比较多。

深度学习可以解决一些不能清楚表述的问题,让计算机摆脱“知其然,不知其所以然”的窘境——它能让计算机针对不确定性的问题,针对不断的变化而不断地再学习。另外,深度学习还有一个完全改变传统神经网络的作用——它不仅仅能函数映射,更重要的是能自动提取多层次重复的模式(特征),不依赖于人工设计。

由于使用深度学习方法,语音识别、图像识别的准确度提高了10%左右,模式识别能力达到新的高度,掀起了人工智能的进一步发展热潮。

后深度学习时代的人工智能

后深度学习时代的人工智能,就是要将人工智能从狭义的、只能解决一定范围内的问题,推广到更宽广的范围,从弱人工智能到强人工智能,再到通用人工智能。这项工作面临三个主要挑战(见表1):

要解决这三项挑战,可以考虑两种解决办法:

一是把人工智能中“知识驱动”与“数据驱动”两个方法结合起来,因为这两个方法是互补的。其中,“数据驱动”的优点是可以从数据中提取模型。“知识驱动”的方法

是用离散的符号表示,而基于数据驱动的深度学习方法是用高维空间向量表示,如果能把两种方法“沟通”起来,有可能极大地推动人工智能技术的发展与应用。

另外一个办法是回到神经网络的本源。借助于人脑神经的工作机制研究,进一步推动深度神经网络模型的深入发展。

后深度学习时代的计算机

当前,计算机发展有几个瓶颈:一是能耗大,二是串行处理的工作方式。我认为,现代的电子计算机还需要在很长一段时间里依赖冯·诺依曼结构。

现在业界最热门的话题是量子计算、类脑计算。不要以为量子计算一问世,现在的计算机就快要淘汰了。实际上,量子算法目前只有一二种可用的算法,所以它不能完全代替现在的计算机,就像量子通讯不能完全代替现在的通讯一样。

而现在的类脑计算,正确地讲应该叫Brain Inspired Computing,而不是Brain-like。当前,连大脑的运行机制都没有研究清楚,怎么可能开展完全的类脑计算呢?类脑计算研究的开展,需要学科的交叉,我特别推荐数学、认知科学、心理学、神经科学和语言学等领域的学者积极开展交叉学科研究,从而推动人工智能理论的进一步发展和创新。

(根据张钹院士在CNCC 2016大会上所做的特邀报告《人工智能未来展望,后深度学习时代》整理)■

表1 人工智能的三个挑战

第一个挑战	概率统计方法带来的困难	概率统计方法给人工智能带来革命性的变化,但它也同时给人工智能带来极大的挑战,这是来自概率统计本身的原因——它通过大量的数据,只能抽取出现重复出现的特征,或者数据中间的统计关联性;它找出来的并不是本质上的特征、语义上的特征;它找出来的关系,也并不都是因果关系,而是关联关系。也就是说,深度学习区分物体的依据是重复的模式,而人类大脑区分物体的依据是语义上的特征,两者存在一定的关联性,但还有本质的区别。
第二个挑战	生数据带来的问题	我们现在使用的大数据跟以前的海量数据不一样,其中大量的数据是“生数据”。网络采集的数据往往掺杂了很多噪声、虚假信息、垃圾信息等,这种数据叫做生数据。当前的机器学习方法对于生数据的处理,与经过预加工的数据相比,鲁棒性表现相对较差。
第三个挑战	推广能力低、领域迁移难度大	当前的深度学习方法都是就事论事,都很难推广到不同领域。要从弱人工智能推广到强人工智能,必须要克服领域迁移的困难。