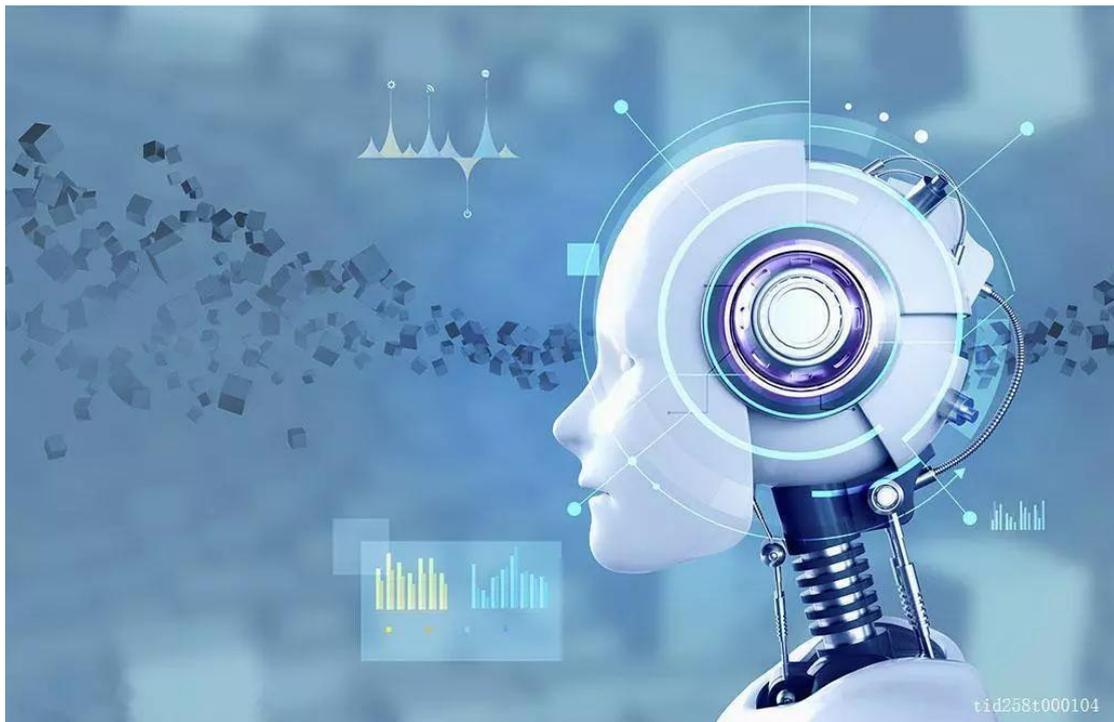


加拿大工程院院士黄彪：强化学习与控制

AI 报道 2019-09-28

从人工智能的应用场景来看，主要分为**推理**和**训练**两个环节。其中，训练需要大数据的支撑，而人们熟知的机器学习、深度学习就是其中重要的方法。



深度学习本质上是一个复杂的机器学习算法，在语言和图像识别方面取得的效果远超先前相关技术，在**搜索技术、数据挖掘、机器学习、机器翻译和自然语言处理**等领域取得了许多成果。

什么是强化学习？它与控制又有哪些联系？**加拿大工程院院士、IEEE Fellow、加拿大阿尔伯塔大学教授、国际自控联（IFAC）期刊 Control Engineering Practice 主编黄彪**在 2019 上海静安国际大数据论坛上分享了他的观点。



加拿大工程院院士、IEEE Fellow、加拿大阿尔伯塔大学教授、国际自控联（IFAC）期刊 Control Engineering Practice 主编 黄彪

强化学习与控制

人工智能起源于 1956 年，达特茅斯夏季人工智能研究计划由约翰·麦卡锡等人发起，旨在召集志同道合的人共同讨论“人工智能”。会议持续了一个月，基本上以大范围的集思广益为主，这催生了后来人所共知的**人工智能革命**。

经历了 1974 年、1987 年两个冬天，随着计算机以及大数据技术的发展，到了二十一世纪，人工智能已经成为当今世界极大热门的话题。IBM 开发“**深蓝**”，专门用以分析国际象棋的超级计算机，1997 年 5 月曾击败国际象棋世界冠军卡斯巴罗夫。人工智能系统“**沃森**”能使用自然语言来回答问题，2011 年，沃森参加综艺节目《危险边缘》来测试它的能力，这是该节目有史以来**第一次人与机器对决**。

如今，人工智能不断增加领域，特别以深度学习为标志。**深度学习**正是人工智能一项关键的技术，包括**大数据**、**苹果 siri**、击败围棋冠军的**阿尔法狗**、**Facebook**、**智能翻译**以及一些智能驾驶等，都是人工智能的发展体系。

人工智能这些表现，是有能力让机器学习并解决问题的，包括语言处理以及一些视觉系统，这些实际上都与机器学习有关。以视觉系统为例，视觉系统处理视觉问题，正在人工智能的深度学习发挥重大作用。

如何让机器识别数字，机器首先要有一个“眼睛”一样的照相机，把这个数字拍下来，照相机上面是由很多矩阵点组成，每个点的代表大小、亮度，构成图像，通过不同训练让机器学会这个字的所有形式，那它之后就能准确的辨认出来。

深度学习，它是一个**多层次学习**的过程，第一层是**隐含层**，数字的基本形状、基本笔画就是一个个隐含层；第二层是**输入层**，即数字的基本结构；每个层次都要学习不同的东西，越往后学越接近。所以，深度学习就是通过不同层次进行学习达到最终的结果。

在深度学习后，我们要不断**强化学习**。什么是强化学习呢？以动物学为例，动物每做一次动作，目标都是达到最优结果，但不一定每次都能达到最优，只有一次进步和调整，才能使最后结果达到最优。这个过程可能会持续很长时间，但也很必要。

动物的基本做法是这样的，如果每次做的事情结果是好的话，会继续做下去，如果结果不好一般就会停止。以猫为例，如果把它放进盒子里，它要跑出来，需要尝试很多办法，某一次，它挖了一个洞出来了，它得到了一个奖励。下次实验，

再把它放进去，它就会得到上次的经验，很快就能挖个洞跑出来.....这是动物学的基础做法，强化学习也类似，做的好可以给奖励，做不好就会得到惩罚。

那如何让一个机器学会强化学习？首先给它**布置一个指令动作**，如往前往后往左往右，机器做完动作之后，它有一个“听”的状态，如果**状态出来了给予奖励**，如果**越来越坏将得到惩罚**，根据前面的过程，不断循环达到最优结果。强化学习也是一样的道理，**控制器不仅控制过程，还有行为**，包括下棋等。误差是评判惩罚或者奖励的“标尺”，误差小会得到奖励，误差大则是惩罚。

强化学习在人类的生活中也可以有所应用，让机器来学习解决控制和优化更多问题。