

神经网络算法

作者：吴浩波 1100012612

指导老师：陈斌

摘要：首先介绍人类的神经组成和运行方式，其次分网状结构信息传递和学习反馈机制两个方面分析神经网络算法是如何模仿人类的神经思维机制，从而得出神经网络算法的强大之处。最后介绍了神经网络研究的各个方面。

关键词：神经元 学习 反馈 简化 研究内容

正文：

最近风头无二的阿尔法狗和李世石之间的围棋大战想必也是大家茶余饭后的一大谈资，截止我写论文的这一刻，阿尔法狗 3:0 大败李世石，世人皆呼人类要“亡”。人类亡不忘目前还讲不清楚，但是为了使我们在水群的时候能提升我们的“格调”，达到我们老祖宗讲的知其然知其所以然的境界。我想给大家简单的介绍一下到底什么是阿尔法狗是非常必要和必须的，当然这个过程就涉及到了一个很重要的算法：神经网络算法。

阿尔法狗的基本原理就是神经网络算法。在思维学中，人类的大脑的思维分为：逻辑思维、直观思维、和灵感思维三种基本方式。而神经网络就是利用其算法特点来模拟人脑思维的第二种方式。

首先介绍一下关于人类的神经元细胞，神经元是具有长突触（轴突）的细胞，它由细胞体和细胞突起构成。在长的轴突上套有一层鞘，组成神经纤维，它的末端的细小分支叫做神经末梢。细胞体位于脑、脊髓和神经节中，细胞突起可延伸至全身各器官和组织中。它是一个非线性动力学系统，其特点就是信息分布式存储和并行协同处理，虽然单个神经元的结构及其简单，功能有限，但是如果大量的神经元构成的网络系统就能实现丰富多彩的行为。

人类复杂的神经系统是由数目繁多的神经元构成的，他们相互联系形成神经网络，通过感官器官和神经来接受来自身体外的各种信息（在神经网络算法中我们称：训练）传递中枢神经，然后经过对信息的分析和综合，再通过运动神经发出控制信息（比如我在打篮球），从而实现机体与外部环境的联系。

而神经网络算法也是基于这个基础上得来的。神经元有树突和轴突，突起的主要作用就是传递信息，一个神经元上有很多树突，因为树突是接受输入信息的部位，一个神经元是要接受很多的输入信息的，而轴突只有一个，连接到下一个神经元上，也就是说我们其实可以将每一个神经元看作是一个函数，它通过一种特殊的方式将得到的信息进行过滤，再传给下一个神经元。神经网络算法也是这样，它就像一张网，网上的每一个节点都可以接收到非常多的关于下方的信息，

而这个节点也像是一个函数，将大量的信息进行处理然后传递给它上方的某个节点，这样就实现了信息的输入和输出。

讲到这里，显然是没有将神经网络算法的精髓和强大之处体现出来，如果神经网络系统只有这种功能，那么阿尔法狗绝对赢不了李世石。那么下面要讲到的就是人的强大之处，人并不是生物链上最强大的物种，但是却统治着整个世界，最重要的原因就是人类强大的“学习”能力。

心理学上讲学习是指学习者因实践经验而引起的行为、能力和心理倾向的比较持久的变化。而学习过程中最重要的就是反馈机制，神经网络系统是如何进行反馈的呢？首先还要继续刚才关于节点的话题，每一个节点都有许多能接受各种下方信息的“树突”，在接受这些“树突”传达的信息时，节点都会体现出一种选择性，也就是我们所说的权重，数据从输入经过中间隐含层到输出，整个过程是一个从前向后的传播数据和信息的过程，后面一层节点上的数据值从与它相连接的前面节点传来，之后把数据加权之后经过一定的函数运算得到新的值，继续传播到下一层节点。这个过程就是一个前向传播过程。

而当节点输出发生错误时，也就是和预期不同，神经网络就要自动“学习”，后一层节点对前一层节点一个“信任”程度就会降低（其实改变的就是连接件的权重），采取降低权重的方式来“惩罚”。如果节点输出错误，那就要查看这个错误受哪些输入节点的影响，然后降低导致出错的节点连接的权重，“惩罚”这些节点，同时提高那些做出正确建议节点的连接的权重。对那些受到惩罚的节点而说，也用同样的方法来惩罚它前面的节点，直到“惩罚”到输入节点而止。这种方式就是反馈。而我们学习的过程就是重复上面的介绍的流程，通过前向传播得到输入值，用反馈法进行学习。

当把训练集中的所有数据运行过一遍之后，则称为一个训练周期。训练后得到神经网络模型，这个模型其实就是经过“学习”之后得到的一个大的“函数”。它同样是受到预测值和输入值得影响，通过学习得到一种判断方式从而对某一类事物进行判断，这种方式这就像我们人类的直观思维一样。

神经网络算法其实是一个简化的过程。它会通过不停的训练（接受不同的输入值），进行自身的参数的调整，同样训练次数的增加也会形成一个正确的结果导向。这时候我们就可以利用它的自身适应过程产生正确的结果，而通过不断的训练使其具备学习功能，当然，该算法只是反映了人脑的若干基本特性，但并非生物系统的逼真描述，只是某种简单的模仿、简化和抽象。

神经网络算法不像数字计算机一样按程序一步一步地执行运算，而是能够自身适应环境、总结规律、完成某种运算、识别或控制过程，而这就是机器人的起源。也就是阿尔法狗为啥能赢李世石的原因。

神经网络研究内容非常广泛，它反映了多学科交叉技术领域的特点，研究工作集中以下领域：

第一是生物原型研究。从生理学、心理学、脑科学、病理学等生物科学方面研究神经细胞、神经网络、神经系统的生物原型结构及其功能机理。

第二是建立理论模型。根据生物原型的研究，建立神经元、神经网络的理论模型。其中包括概念模型、知识模型、物理化学模型、数学模型等。

第三是网络模型与算法研究。在理论模型研究的基础上构作具体的神经网络模型，以实现计算机模拟或准备制作硬件，包括网络学习算法的研究，这方面的工作也称为技术模型研究。

第四是人工神经网络应用系统。在网络模型与算法研究的基础上，利用人工神经网络组成实际的应用系统，例如，完成某种信号处理或模式识别的功能、构造专家系统、制成机器人等等。

参考文献：

百度百科词条解释

《神经网络》侯媛彬，杜京义，汪梅 编著

《神经网络与机器学习》 Simon Haykin 编著