

管理智能化需要另辟蹊径

张金昌

(中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100836)

[摘要] 人工智能技术沿着机器人、专家系统、神经网络系统三条道路发展。基于神经网络的人工智能技术正在取代其他技术成为主导人工智能技术,但神经网络技术存在过度模型化、参数化、模型不可解释等缺点,导致其在管理智能化道路上难以有大的发展。人工智能技术的发展,需要在专家系统和神经网络模型有机结合的基础上,进行技术创新,探索智能化技术。本文认为,管理智能化技术的发展方向是在各个专业管理领域寻找能够实现智能化的准确计算方法和因素穷尽方法。

[关键词] 智能管理;管理智能化;人工智能技术

doi: 10.3969/j.issn.1673-0194.2020.17.067

[中图分类号] TP24 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0194(2020)17-0155-03

信息技术的发展使人类社会正在从工业文明时代迈入信息文明时代,人工智能和人类智能相结合开启人机融合智能时代。在这个时代重复性或机械式的脑力劳动将大量被人工智能技术取代(Trajtenberg, 2018)^[1]。但是,这种估计未免过于乐观。只要简单回顾一下人工智能技术发展的历史,就不难看出沿着传统的人工智能技术的发展路径很难使管理工作的智能化水平达到6 σ (百万分之一失败率、废品率)级别的质量要求。

1949年赫布(Hebb)^[2]借鉴神经元理论,第一次提出基于无监督学习的单层神经网络模型,它将输入信息按照它们的相似性划分为若干类,之后通过调整特征类型之间的激活水平(权重系数),来寻求对测算集信息和训练集信息来说具有最佳学习速率的模型。之所以将基于神经网络模型的求解过程称为机器学习问题而不是模型优化问题,主要是因为这种方法所建立的模型是基于模型训练集样本数据的基础上,而其准确性、可靠性测试则需要测试集样本数据之上进行,通过这种训练集和测试集数据调整之后的模型最终要应用到这些训练、学习数据之外的真实场景数据之中。

神经网络模型简单来说是用一个模型将输入信息(数据)按照它们的相似性划分为若干类型,之后通过激活水平调整(权重系数调整),来提高对数据特征的识别能力。1958年Rosenblatt提出的感知器模型^[3],通过对输入数据的正则化(regularization)处理,依靠权重衰减等泛化技术(generalization),使模型对数据的识别能力进一步提高。但是,1969年Minsky出版的《Perceptron》一书,用数学方法证明感知器模型是线性分类模型,而异或问题是线性不可分的,如果将计算层增加到两层,则计算量会过大,并且也没有有效的算法模型来求解。此后人工智能技术陷入低潮,直到1982年Hopfield提出反馈神经网络(BP, Back Propagation)^[2],通过建立多层感知器(MLP, Multilayer Perceptron, 一种前馈人工神经网络模型),将输入的多个数据集映射到单一

的输出数据集上,以解决任何线性不可分问题。于是带来了基于机器学习算法模型为基础的人工智能技术的第二次高潮。从反馈神经网络模型(BP)开始,研究者们更多地从数学上寻求问题的解,而不再盲目模拟人脑来建立模型。1986年Rumelhart、Hinton和McClelland提出误差反馈神经网络(Error Back Propagation)^[4],通过输入信号正向传播和识别误差反向传播来调整各层神经网络模型的权值,以寻求模型识别(学习)精度的提高。1989年Bengio提出卷积神经网络模型(CNN, Convolutional Neural Networks, 是一种深度前馈神经网络模型)^[5],通过卷积层(convolutional layer)和池化层(pooling layer)的区分,可以直接输入原始图像信息并进行识别,通过局部权值的共享降低了网络识别的复杂性。但是,在2006年之前,训练一个深度有监督的前馈神经网络一直没有产生出理想的效果(在训练集和测试集中的误差较大)。2006年Hinton提出深度可信神经网络(Deep Belief Networks, DBNs)^[6],将无监督学习用于(预)训练每一层;在每一层学习到的结果作为下一层的输入;用有监督训练来调整所有层(加上一个或者更多的用于产生预测的附加层);深度可信神经网络DBNs在每一层中可使用无监督学习RBMs来训练,为解决深层结构相关的优化难题带来希望。Bengio等通过引入多层自动编码器(auto-encoders)技术^[7],将多维输入向量的图像直接输入网络,避免了数据特征提取和分类过程中的数据重建,从而使深度神经网络技术近几年在图像识别、语音识别等领域获得重大突破,并掀起了人工智能技术发展的第三次浪潮。2017年谷歌公司开发完成的AlphaGo Zero,选择完全放弃从人类已积累的棋局来学习下棋经验的实践路径,用无监督增强深度学习模型,从一张白纸开始让机器通过自我对弈来学习积累下棋策略,经过三天的自我学习,使其达到了能够打败任何人类棋手的地步。

其实1956年John McCarthy提出“人工智能(Artificial Intelligence)”概念以来,人工智能一直沿着三条技术路线展开,一是研发模仿人类的机器人,二是基于规则的专家系统,三是基

[收稿日期] 2020-06-02

于模型的机器学习算法。机器人研发实际上是专家系统和机器学习算法在模仿人的机器设计中的应用。从理论方法角度来看,人工智能主要是专家系统和机器学习方法。

专家系统在上个世纪 70 年代到 90 年代获得了快速发展,诺贝尔经济学奖获得者西蒙期望将“人的决策过程和问题求解过程”(Simon,1978)用计算机软件来代替,IMB 公司研发的深蓝(Deep Blue)机器人在 1997 年战胜国际象棋冠军 Garry Kasparov,使基于规则的专家系统的发展达到了顶峰。在 2014 年深度学习技术在图像识别领域获得重大突破之后,IBM 公司成立“Watson Group(沃森集团)”继续在基于规则的人工智能系统的开发方面努力。2015 年 IBM 与德州大学 MD 安德森癌症中心(UT MD Anderson Cancer Center)合作成立人工智能医疗部门 Watson Health,开发临床决策应用系统 Oncology Expert Advisor(OEA,肿瘤专家顾问),期望通过人工智能技术一举解决当前困扰人类的肿瘤诊疗问题。但是实践探索效果并不理想,合作单位于 2016 年底宣布终止合作,2018 年 IBM 的人工智能医疗部门宣布大裁员,使沿着开发专家系统的人工智能发展道路受挫。

基于神经网络模型的机器学习方法本质上是用通过模拟的学习训练来寻求输入数据与输出结果之间的真实关系,并通过设置参数(模型变量)来提高模型的复杂度和识别能力,通过增加深度(模型层数)来提高其模型的识别效率(学习速率),通过调整参数权值(激活函数及其水平)来提高模型与数据的拟合度。这一方法以谷歌公司成功开发阿尔法围棋(AlphaGo)软件在 2016 年打败世界冠军李胜石,在 2017 年成功开发 AlphaGo Zero 而达到顶峰。这给人留下了一种错觉,似乎认为谷歌公司使用的无监督增强深度学习技术,所建立的人工智能模型和算法,未来将能够实现各种类型的智能化。其实不然。谷歌公司能够建立打败人类的下棋能力的根本原因,是因为在模型训练的时候,人们已经事先设置了清晰的下棋规则和明确的输赢判断标准,并且让模型在一个固定的样本数据(棋盘约束下的各种可能走棋步数)下训练,如果没有这些下棋规则、没有人为固定机器模型的搜寻、学习范围,让其完全从一张白纸开始学习,则很难建立起能够打败人类冠军的机器模型。谷歌公司 AlphaGo Zero 的胜利,恰恰说明,基于规则的人工智能技术和基于模型的人工智能技术相结合,才能达到人工智能应用的最佳效果。

基于神经网络模型的机器学习方法存在一个致命的缺点,即经过数据训练所建立的模型,没有对误判结果的解释能力,不能对误判数据样本及其案例追溯询问,导致模型准确率的提高完全依赖训练样本的质量,期望模型识别准确率达到 99.9% 比较困难,要让其达到工业化、自动化生产应用要求的 6σ (百万分之一)的误差水平则更加困难。这是 1999 年笔者开始寻找其他途径来脑力劳动智能化并于 2001 年探索性地开发出《智能化财务分析系统》的根本原因^[8]。即使到今天,神经网络模型的不可解释性、不可追溯性问题仍然没有解决。而 IBM 的肿瘤专家顾问系统的失败,并不是基于规则的专家系统的发展方向的失败,而是 IBM 公司选择让机器来解决人类目前都不能解决的“肿瘤”问题

的选择应用方向上的失败。人工智能首先是“人工”的“智能”,如果人类在认识上、理论上还没有解决相关问题,期望计算机模型、软件等机器通过自己学习来解决也不现实。尽管近年来,基于模型的机器学习人工智能技术在图像识别、语音识别等领域获得了较大突破。但在管理领域,在让计算机来代替人从事管理工作的领域,目前还没有出现突破^[9]。这主要是因为作为基于大数据训练的深度学习技术,不能和人类那样吸取经验教训,不能识别并纠正错误,不适合进行因果关系识别和逻辑推理^[10],因此难以真正代替人从事脑力劳动。智能管理的实现,需要另辟蹊径。

企业管理工作复杂多样、个性化程度很高,将企业管理工作智能化、交由计算机软件来完成,如果不是不可能也至少让人难以置信。因为,管理工作需要和人打交道,需要面对大量的不确定性问题,怎样才能让计算机软件来可靠地代替?大数据技术、云计算技术、人工智能技术为提供了大量可以使用的决策信息和强大的计算能力,在一定程度上解决了因为信息不对称而导致的不确定性问题,因人的能力有限而产生的决策失误。但是,要让计算机软件来实现管理工作的自动化,还仍然需要在理论上和方法上获得创造性突破。

从本质上来说,要回答的企业管理问题,都可以归为两大类:一类是定量问题,一类是定性问题。定量问题完全可以交由计算机来完成,计算机的计算能力远远超过了人脑。而定性问题,最终都可以归结为因果关系分析和逻辑判断问题。因果关系分析只要能够转化成为“如果 IF……,那么 THEN……,否则 ELSE……”的逻辑判断,计算机也能够快速、准确地实现。如果所有的企业管理问题,都可以区分为、归结为定量问题和定性问题两大类,那么从理论上讲企业管理的智能化、计算机化就完全能够实现^[11]。

通过准确计算法让计算机软件来回答定量问题,现在没有人会怀疑其不能实现。如果将定性问题转化为因果关系逻辑判断,那么计算机软件也能够比人类更快速、更准确地完成这类管理问题的解决。有了解决管理问题的准确计算方法和因素穷尽方法,就可以让计算来解决定量管理问题和定性管理问题,管理工作的智能化也就能通过编写计算机自动执行软件而实现。由此可见,智能管理的核心是要找到能够回答定量问题的准确计算方法和回答定性问题的因素穷尽方法。这和工业革命以来人们通过行动研究、工序研究、流程研究,以寻求机械化、自动化技术来代替人类从事体力劳动的过程非常类似,需要在各行各业的管理工作中寻找准确计算方法和因素穷尽方法,才能实现相关管理工作的智能化。

主要参考文献

- [1]Trajtenberg,M. AI as the Next GPT: A Political – Economy Perspective [R]. NBER Working Paper,2018.
- [2]D.O. Hebb: The Organization of Behavior[M].New York: Wiley,1949.
- [3]Frank Rostenblatt. A Probabilistic Model for Visual Perception [J].Acta

欧洲企业服务网络对天津市科技成果转化工作的启示

岳振欢¹, 魏颖¹, 吕云飞²

(1.天津市科学学研究所, 天津 300011; 2.北方技术交易市场, 天津 300192)

[摘要] 为建立科技成果转化各主体协作渠道, 打通科技成果转化堵点, 提升天津市科技创新体系整体效能, 文章通过对欧洲企业服务网络(EEN)的组织结构、运行模式、服务流程等进行分析, 探讨其成功经验, 结合天津市科技成果转化现状, 提出下一步工作对策。

[关键词] 技术转移服务机构; 欧洲企业服务网络; 天津市科技成果转化服务网络; 技术需求; 运营模式

doi: 10.3969/j.issn.1673-0194.2020.17.068

[中图分类号] G311 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0194(2020)17-0157-03

0 引言

《国家技术转移体系建设方案》强调“发展技术转移机构”, 并提出“引导各类创新主体和技术转移机构联合组建技术转移联盟, 强化信息共享与业务合作”。截至2019年10月, 天津市登记的成果转化服务机构130余家, 这些技术转移服务机构在实践中开展了大量有益的探索, 但机构间尚未形成协同机制和合作网络, 面临着创新资源难聚集、企业需求难挖掘、供需对接难匹配、服务资源难协同等痛点和堵点。欧洲企业服务网络(EEN)是欧洲最重要的、也是最成功的技术合作与转移中介网络, 在帮助欧洲企业将技术需求与技术供给进行匹配的过程中起到了重要的中介作用。

本文通过分析欧洲企业服务网络(EEN)的发展历程、组织机构、服务内容、运行模式等, 研究其成功的关键因素, 并结合天津市技术转移机构现状, 探讨天津市成果转化服务网络的建设方向和内容。

1 欧洲企业服务网络(EEN)模式分析

[收稿日期] 2020-06-02

[基金项目] 天津市科技计划项目(19ZLZXZF00120)。

欧洲企业服务网络(EEN)成立于2008年初, 是在原来的欧洲信息中心(EIC)和欧洲创新驿站(IRC)的基础上建立起来的。欧洲信息中心(EIC)旨在提供关于欧洲法律及政策的信息和咨询, 帮助企业找到合作伙伴。欧洲创新驿站(IRC)成立于1985年, 旨在促进欧洲中小型企业、大学、研究机构之间的技术转移。欧洲企业服务网络(EEN)的目的是对原有服务进行整合、升级, 结合各区域具体情况, 为企业提供更为优质的创新服务。十多年来, 欧洲企业服务网络(EEN)在帮助欧洲企业将技术需求与技术供给进行匹配的过程中起到了重要的中介作用, 已成为欧洲最领先的推进技术创新合作和技术转移的网络^[1]。

1.1 组织建构

欧洲企业服务网络(EEN)包括管理机构、伙伴机构、用户三类结构, 欧盟委员会作为欧洲企业服务网络(EEN)的发起人, 负责EEN的规划、建设、管理和资助; 欧洲竞争与创新执行署(EACI)帮助欧盟委员会对EEN进行维护和管理, 包括管理区域联盟的协议、财政支持、技术支持, 开展培训、推广会等。欧洲企业服务网络(EEN)包括许多伙伴机构, 他们大多在提供商业或创新支持方面有很多经验, 包括技术中心、创新咨询公司等, 在

Psychologica, 1959, 15: 296-297.

[4] J. L. McCLELLAND, D. E. RUMELHART, G. E. HINTON. The Appeal of Parallel Distributed Processing [J]. Readings in Cognitive Science, 1988: 52-72.

[5] Piero Cosi, Yoshua Bengio, Renato De Mori. Phonetically-based Multi-layered Neural Networks for Vowel Classification [J]. Speech Communication, 1990, 9(2): 15-29.

[6] Hinton G E, Salakhutdinov R R. Reducing the Dimensionality of Data with Neural Networks. [J]. Science, 2006, 313: 5786.

[7] Yoshua Bengio. On the Challenge of Learning Complex Functions [J].

Progress in Brain Research, 2007, 165: 521-534.

[8] 陈佳贵. 智能化: 企业管理技术的发展方向 [N]. 光明日报, 2003-11-21.

[9] Nordhaus, W. Are We Approaching an Economic Singularity? Information Technology and the Future of Economic Growth [R]. NBER Working Paper, 2015.

[10] Pearl, J. Theoretical Impediments to Machine Learning With Seven Sparks From the Causal Revolution [R]. NBER Working Paper, 2018.

[11] 张金昌. 什么是管理智能化技术? [J]. 经济管理, 2006(1): 20-23.