



人工智能技术研究及未来智能化信息服务体系的思考

王志宏, 杨震

(中国电信股份有限公司上海研究院, 上海 200122)

摘要: 人工智能、认知计算、决策支持技术的概念及研究已经跨出实验室, 进入真正的实用阶段, 其现实价值超过了技术研究者最初的认识, 其本质是对信息、数据进行加工生产的技术, 而这种生产加工不但可以给人们提供更加便捷的生活, 还将对未来人们的生产、生活方式产生根本性的影响, 对未来国家经济生活的运行方式、未来社会的组织结构产生深远的影响。首先介绍了人工智能技术的基本概念, 然后研究了人工智能技术对未来经济生活的重要意义, 人工智能技术开发、积累、复用、平台化的特征及其所面临的问题, 最后初步分析了运营商接应人工智能技术研究及应用策略的思考。

关键词: 人工智能; 自然语言处理技术; 大数据; 运营商

中图分类号: TP18

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2017134

Research on artificial intelligence technology and the future intelligent information service architecture

WANG Zhihong, YANG Zhen

Shanghai Research Institute of China Telecom Co., Ltd., Shanghai 200122, China

Abstract: The concept and research of artificial intelligence, cognitive computing, decision support have been taken out of the laboratory and into the real practical stage. Its practical value has exceeded the initial understanding of technical researchers, and its essence is the technology of how to process information and data. It will give people better life and have great effect on the architecture of future society and organization. Firstly, the basic concept of artificial intelligence technology was introduced. And then the artificial intelligence technology for the future economic life of the important significance, artificial intelligence technology development, accumulation, reuse, platform characteristics and the problems they faced were studied. Finally, the operators' research and application strategy of artificial intelligence technology were analyzed.

Key words: artificial intelligence, natural language processing technology, big data, operator

1 引言

生产资料占有及财富分配方式一直是社会矛盾产生的主要原因。农业社会围绕土地、工业社

会围绕各类矿产资源进行生产, 在满足人类物质需求的同时, 也构建了相应的以“物质资源”为劳动对象的经济运行架构。随着人们对客观世界运行规律认识的提高及生产工具、生产力水平的



发展,目前只需少数人劳动就能生产满足全体人类生存所需的物质资料。因此工业社会后期,在传统第一、第二产业基础上,第三产业蓬勃发展。从科技进步的角度,技术的发展使第一、第二产业效率更高,能生产更多、更便宜的基础物质产品,而第三产业应用最新研发的技术,围绕这些基础物质产品进行再生产,使其具备“新的”价值。

进入信息化社会之后,越来越多的针对信息进行加工及劳动的成果附加到有形的物质产品上,社会的劳动方式及财富分配方式也随着各行各业信息化水平的提高而改变。从对社会进步的推动效果来看,信息技术与能源一样,是未来社会发展的核心基石,是重构第一、第二、第三产业的核心要素。现今,以人工智能为核心的信息技术发展将对所有行业起到颠覆性的影响,并将重新定义生产资料、生产关系的推动性技术。可以说人工智能是未来信息社会的核心推动技术因素,将对未来的劳动方式、财富分配方式、社会功能职能划分,形成新型经济架构并起到重要的影响。

但是目前需要真正应用人工智能技术的一线劳动者对人工智能技术的理解存在一定误解,他们对人工智能在实际应用中的技术架构认识也存在不足。本文首先分析了人工智能、认知计算、决策支持的技术特点,然后从生产工具及生产资料的角度分析其对社会结构及发展的重要意义,提出了未来社会财富分配“技术角色”的概念,最后分析了人工智能技术发展所需的物质基础以及人工智能成功应用需具备的前提条件和面临的挑战等。

2 人工智能技术、认知计算技术、决策支持技术分析

2.1 人工智能技术

人工智能是计算机学科的一个重要分支,其核心目的是使用机器模拟人的思维过程,进而代

替人完成相应的工作。“人工智能”一词出现于1956年,由美国几位数学、信息科学、计算机科学、神经学、心理学方面的科学家提出。1969年,国际人工智能联合会议的召开标志着人工智能得到了国际的认可。实际应用中,人工智能指机器可以感知环境的变化(文字、声音、图像及可定义的符号为输入),系统根据设定的规则执行目标任务^[1-5]。

人工智能作为研究机器智能和智能机器的一门综合学科,涉及信息科学、心理学、认知科学、思维科学、系统科学和生物科学等学科,目前已在知识处理、模式识别、机器学习、自然语言处理、博弈论、自动定理证明、自动程序设计、专家系统、知识库、智能机器人等多个领域取得实用的成果。但人工智能并没有被广泛认可的统一定义,美国MIT(麻省理工学院)的Winston教授认为“人工智能就是研究如何使计算机去做过去只有人才能做的智能的工作”,美国斯坦福大学的Nilson教授认为“人工智能是关于知识的学科,是怎样表示知识、获得知识并使用知识的学科”。根据这两个定义与其他关于人工智能的定义,可以将人工智能概括为研究人类智能活动的规律,通过计算机技术进行模拟,构造具有一定智能行为(类似人的行为,或实现人们的期望目标)的人工系统。这个系统可以代替人进行工作,并获得设计者、使用者期望的结果。伴随人工智能技术的发展,经常被学术界关注的另两个概念是模式识别和机器学习。历史上各类技术的发展从未像人工智能技术这样具备普遍适用的特征。

人工智能技术最新研发领域是各国政府倡导的“脑计划”,主要研究内容之一是通过对人类大脑构造及机理的分析,期望获得在人工智能领域的计算机模拟,实现使机器代替人类从事大部分工作的想法,提高社会整体的劳动生产效率、生产水平,节约社会资源消耗,解决现今社会面临的各类问题。

2.2 认知计算技术

认知计算是人工智能面向具体解决问题的表达,本质上是期望通过人工智能、模式识别、机器学习等技术实现机器对现实世界各类数据及现象之间内在关系的理解,进一步开发出各类工具及系统,实现生产力提高、环境保护及社会治理的目的。“认知”源于心理学概念,是人类认识客观世界、获得知识的过程,包括知觉、记忆、学习、言语、思维和问题解决等^[6-9]。

认知计算技术是人工智能技术的再发展,其通过进行数据本质含义的理解,进而解决数据价值的发现问题;其外在表现是人工智能,使用机器实践人类已经对世界的认识成果,代替人类重复定义好的工作。目前,认知计算有两个主要任务:一是研究并通过计算机模拟人类对客观世界的认识;二是对信息、数据认知及价值发现为主要目标。相比人工智能技术,认知计算的研究更深入、应用更具体。“更深入”指其研究的不只是对人类大脑行为的模拟,还更加聚焦对客观世界运行规律、客观世界产生数据内在规律及外在表现的认识及实现方式;“更具体”指在其所应用的业务领域表现形态更加直接,可以为企业领导者提供直接的决策建议。

目前,认知计算的领先者是IBM公司,以沃森系统为核心进行推进。沃森的目的是应用人工智能及自然语言处理技术,实现对现实世界各类信息“内在规律性知识”的理解、获得、表示及应用。从另一个角度看,IBM希望通过认知计算识别现实世界中各类数据的语义表达,实现基于语义的上下文理解、交互、应用。例如,认知计算可以基于实时高效的流数据处理技术,融合天气、地图、路网、交通等信息,利用认知建模、知识学习及人机对话等管理方法,为汽车、保险、交通运输领域的行业提供智能的“车联网”服务解决方案。实例化是利用车载电子监测设备和智能手机来采集车辆出

行、车况和驾驶数据,再融合天气、路况等其他相关数据,生成驾驶风险提醒和避险建议,为车主和保险公司提供参考。

未来基于各行各业数据整合、关联信息基础之上的价值发现,将超出单一信息来源或信息的价值,而这需要认知计算技术。认知计算的目的是构建一个以“语义理解、认知实现”为核心的数据处理架构,发现各行各业数据的内在价值;进一步地,这个数据处理架构可以进行数据抽象,在此基础上进行相关数据的关联分析及认知,即实现现实世界各类相关实体内在关系的分析和判断,实现基于数据融合的世界内在规律的认知;最后把认知结果转化为可输出的、满足现实世界各行各业需求的有形产品。

综上,对未来认知计算技术的研究应该在3个方面:一是对客观世界产生数据的理解能力,认知计算系统应该具备对隐藏在各类数据、现象背后客观世界内在规律、相互联系及表现形式的理解能力;二是洞察与发现,认知计算的终极目标是从各类看似不相关、不同来源的数据中发现其内在关联及规律,形成“知识”,使认知计算系统具备类似人脑的认识客观世界的能力,帮助人类发现新问题、开发数据新价值;三是决策支持能力,帮助各类人员基于其所能掌握及接触的信息,定量或定性地进行分析,为制定合理的决策提供支持。这中间又涉及运筹学、统计学、数据可视化、高性能计算、系统理论、行为科学等研究领域^[10]。

2.3 决策支持技术

如果说人工智能技术是通过计算机模拟人脑的活动,是机器代替人类活动,认知计算是通过对客观世界及目前可以观测、测量的各类信息、数据内在含义的认知并有效地表达;那么,决策支持技术就是人类对客观世界的有效反馈或控制的指令,可以认为是认知计算的最终目标。

决策支持是信息社会的主要活动,从个人某件商品的购买,到企业生产计划的制定等,无一不包



含着决策。在信息领域决策的表现是决策支持系统 (decision support system, DSS), 其概念由 Scot 于 20 世纪 70 年代初首先提出, 它同时具备管理信息系统的数据处理及相应模型的数值计算功能。决策的过程如下: 决策目标的理解及定义, 决策所需数据的获得、整理, 决策模型的选择及相应的计算过程。决策支持系统基本组成部分有人机接口 (对话系统)、方法库、知识库、数据库和模型库。传统的决策支持系统分为智能决策支持系统 (IDSS)、分布式决策支持系统 (DDSS)、群/组织决策支持系统 (GDSS/ODSS) 等^[11-13]。

人工智能、认知计算的研究提供了超出以往的决策支持能力。首先, 先进系统的决策支持能力可以同时满足决策者主观有意识认知的多个目标及深层次目标。人类在一个有限的时间范围内, 接收及处理信息的能力有限, 决策支持系统能够同时处理大量信息, 并针对多个“目标的集合”进行综合决策。其次, 可整合传统看似不相关的数据, 发现数据的深层价值, 实现复杂的任务。以 Google 的自动驾驶实现为例, 其整合了 Google 街景数据来实现自动驾驶, Google 汽车使用视频摄像头、雷达传感器以及激光测距器来了解周围的交通状况, 并通过一个详尽的地图 (来源于 Google 街景数据), 对前方的道路进行导航。这个系统的特点是整合了传统意义上无关的数据 (街景数据), 通过对数据的认知 (街景数据辅助定位), 实现了新的目标 (自动驾驶)。最后, 对垂直领域的数据积累、认知基础上的各类业务进行决策应用, 如应用人工智能技术可以实现各类网络的故障诊断^[14-17]。

3 人工智能技术在未来经济生活中的重要作用

3.1 人工智能对未来社会的影响

(1) 以数据为核心的生产资料的极大丰富
超越物质束缚的数据化生产资料的极大丰

富。人工智能时代是数据为主要生产资料的时代, 传统的人们被物质化生产资料束缚的情况将得到极大的改善, 社会或将演进到接近摆脱物质类型生产资料束缚的阶段。这必将解决目前以消耗物质资源为主的经济增长方式的缺陷, 进而解决目前的社会问题、环境问题、经济问题等各类问题。在这个时代, 物质回归满足人们的基本生活需要, 数据价值的发现以各种形式附着在物质产品中, 进一步地, 纯数字化的产品、半成品以及类似现在机器部件的数据部件也将出现。

(2) 个体从终身的消费者转变为终身的劳动者
以数据为主要生产资料的时代, 人们可以成为终身的劳动者。劳动的方式将以智力活动为主, 社会上将出现一种“数据认知观点”使“智力劳动”转变为实际生产活动平台。这个平台将适合各种背景的生产者, 生产者表达其数据认知, 不同的认知由平台汇聚, 再由特定的部门加工, 转化为各具特色的个性化产品, 使基于“智力劳动的产品”获得极大的丰富。另一方面, 人工智能技术的应用从技术层面解决人口红利消失的问题, 人们可以终身进行“智力劳动”、贡献生产所需的“数据及认知”。

(3) 产品全生命周期的概念延伸: 消费过程即生产过程

任何组织、个人, 其消费过程即生产过程, 如消费过程产生的数据, 转化为生产过程的数据。产品的生命周期将延长, 其使用过程产生的数据又是其下一代产品进行设计和生产的基础, 并反作用于下一轮的生产。人们终身可以成为数据生产资料的提供者, 任何的活动、衣食住行、医疗记录等都可以产生数据, 而这些数据结合特定的物质产品、场景, 又是生产 (优化) 新物质产品的基础资料。

(4) 对劳动者极大尊重, 技术价值得到极大认可

历史上的技术时代, 如电气时代, 由于承载

技术实现的基础是物质,故而社会经济结构的构成摆脱不了一些基础社会资源掌控者的影响,如金融寡头依靠金融资本攫取超额利润,行业巨头利用行业资源的垄断限制竞争对手的发展;而在人工智能时代,基础的生产资料是数据,数据的贡献者是社会的各个成员,因而对人、组织、机构的评价是数据贡献、数据认知、数据转化成产品的能力,这必将出现以对技术的掌握及运用能力为主的一种社会价值衡量标准,进而劳动者的劳动(技术掌握及运用水平)将获得极大尊重。

3.2 以数据为劳动对象构建新的生产关系

物质基础是社会的架构及发展的基石,对物质占有及分配的矛盾,客观上是历史上国家间、阶级间冲突导致的,其最激烈的表现形式是战争。战争给人类社会带来无尽的伤害,但从经济和科技的发展角度看,战争也创造了经济、科技需求,有效地调整了经济结构并促进了生产力的发展。但围绕物质资料进行生产及分配的经济运行模式,不可避免地使优势集团形成财富的垄断,再次造成财富(物质)分配的不公,由此产生一个新的循环。

由于人类文明的进步,同时热核武器等毁灭武器的发展,阻止了大规模战争的出现。通过战争调整社会经济结构的作用越来越弱,取而代之的是通过金融手段调整社会国家间、阶级间分配财富的问题,经济危机是一种极端的表现形式。但由于强势财团的存在,金融工具被垄断集团所控制,没有有效发挥其应有的作用,因此从20世纪80年代起,各类形式的经济危机越来越频繁,影响也越来越广泛。

随着信息化社会的深入发展,构建针对信息进行处理和生产的物质基础已经完善,信息社会的内涵实质是针对信息、数据的加工和生产。而这种生产的目的是使人类对客观世界的认识成果附着在有形的物质产品上,在提升产品内在价值的同时,又极大地节约了社会资源。而这正是新生产关系形成的关键,其优点介绍如下。

- 围绕信息和数据生产形成新的生产关系,是构建新的经济结构的有效手段,克服了传统围绕物质进行生产和分配的生产关系缺陷,使针对物质资料垄断的影响力降到历史上的最低点。
- 围绕数据进行的劳动,使劳动成果附着在传统的物质产品上,使其具备新的特性,表现在满足用户的“个性化”需求,产品更加符合使用者或购买者的个性化需求及使用习惯、偏好,符合购买者使用习惯“用的最优”。
- 按需生产,节约社会物质资源,产品与需求对应“量的最优”:生产满足定量人群产品的社会整体物质消耗最小,生产过程中制造成品的物料、能源消耗最小,环境危害最小。
- 社会全体成员都可以参与生产。未来围绕数据构建的网络及平台使各行业数据具备开放和融合的特性,人类基于数据各阶层都能从事生产,如数据标注、智能或认知模型。

各行业都可以通过对本行业相关信息、数据的认知及生产过程,实现本行业所特有的“信息、数据、智能”应用。未来人工智能技术、认知计算技术就是以数据为核心的新型生产关系的核心技术环节,而其归根到底就是针对各类现实的需求进行快速、有效、科学的决策。生产力的三要素包括劳动力、劳动工具、劳动对象,在这种新型生产关系下,劳动工具是计算机、信息通信网络,劳动对象是数据。而这种生产关系的推广及普及,必将影响到组织、社会架构的演进及发展。

3.3 未来经济生活中“技术角色”概念的提出

历史上技术在人类经济生活中,是依托物质而存在的;但在信息和数据为劳动对象的新型生产关系下,技术的地位大大提高,其根本原因是人类智力活动是这种生产关系的基本“元素”,是最充分体现智力活动的劳动,因此这种生产关系下对劳动者劳动价值的认可程度将超出以往。



未来在社会生产环节中对技术价值的认识、再定义、价值认可,将会赋予技术决定性的财富分配属性。对技术的占有(通过专利等知识产权的认定),会形成未来解决社会经济分配矛盾和新的财富分配手段及机制,进一步为解决人类历史上国家、经济体内部财富分配问题、经济危机等社会问题提供新的思路。

信息社会的重要特征是生产资料、对象的根本转变,即依靠人类的智力活动,依靠计算机,通过对大规模信息、数据的处理来实现社会生产活动并最终获得经济成果。以这种生产方式为基础的财富分配方式,越来越依赖社会各分工角色在技术研究及应用体系中的定位。因此笔者试着给出了未来社会经济生活中技术重要性的分析及定义:以技术环节的占有及关键核心技术掌握、运用的程度,影响资源分配的经济运行机制,而这可以称为“技术角色”。

目前所见,未来“技术角色”涉及的重要技术有生物技术、材料技术、能源技术及信息数据技术,其中,信息数据技术不但自身有严密的科学体系,同时也是生物技术等发展研究的关键支撑技术。信息数据技术的核心是人工智能技术、认知计算技术,其研究发展不但可以改变传统各个行业服务的提供方式,还可以创造出新的服务模式,形成新的经济单元及财富分配方式,更重要的是,人工智能技术、认知计算技术也是生物技术、材料技术、能源技术等行业发展的基础驱动技术之一,即通过大量观测数据的分析和认知,发现生物等科技的新方向及数据内容中的新规律,进而形成该技术领域的发现和突破。

4 大规模应用人工智能的条件已经具备

世界经济已由“围绕有形的物质资源进行生产”阶段,演进到“围绕无形的数据资源进行更高级别的生产”阶段,因而以数据资源价值发现为核心,即采用人工智能技术、认知计

算技术、决策支持技术的大规模商业开发及应用的条件已经具备。

4.1 基础计算资源已经具备

计算机运算能力的提升,是以信息、数据作为生产对象实施人工智能的前提条件之一。现在不论是个人电脑、智能手机、商用服务器,还是超级计算机,其计算能力都大幅度提升。2016年6月,在世界超级计算机最新一期排行中,排名第一的中国“神威太湖之光”每秒运算达3万多亿次,整个系统峰值性能为12.5亿亿次/s,持续性能为9.3亿亿次/s,相当于200多万台个人电脑的运算能力。“神威太湖之光”使用的是国产芯片,约4.1万个,占40个机柜;每个芯片上有260个处理核心,而世界上第一台计算机“ENIAC”的运算能力为5000次/s^[18]。

未来的计算可能无处不在,如最新兴起的边缘计算、雾计算等,但基于基础计算资源,面向各种数据认知、应用场景研究及根据需求的计算任务分配技术还不完备,即基于任务和数据的认知技术及其与计算资源分配将是未来研究的一个重点。

4.2 基础数据资源基本具备

人工智能的本质是对信息的“拟人化”处理,即机器像人一样感知及处理数据。目前可计算的数据基础已具备:首先,随着信息技术的发展,人类历史上积累的信息基本已经完成了电子化,即可“计算化”的转变;其次,目前互联网上的公开数据增量每年以ZB级增长;第三,各类组织、个人都在产生大量的电子数据,这些数据都可以作为实现各类人工智能所需的基础输入数据源。

另一方面,用于脑科学研究、分析、模拟的数据越来越多,科学家从各个方面获得对人脑运行机理进行分析的数据,例如神经电活动观测方法,或释放的化学物质变化等,并针对性地开发了用于观测这些数据的工具。基于对大脑在特定输入信号刺激情况下的反应及神经传导的观察,人们将逐步揭示大脑的工作原理,进一步通过计

算机模拟大脑的工作机制,实现新的人工智能技术应用^[19]。

但应用人工智能技术的数据资源目前还面临两方面的问题:数据资源孤岛状态还比较明显,受限于安全及商业模式,掌握在各组织机构的数据资源开放还需推进;数据的标注及理解问题,能被人工智能技术应用的数据目前还需要经过人工标注,这需要大量的人工及经费支持。虽然“谷歌大脑”号称具备一定的自学习能力,但目前其要克服的技术难题还比较多。

4.3 资本的介入将使人工智能技术的研发及应用进程加快

观察近20年先进技术从研发到应用的进程,可以发现,资本在新技术市场化的过程中起着至关重要的作用,单纯的技术研发在受到资本关注后,会产生超出以往的进展,例如苹果的Siri、谷歌的自动驾驶及AlphaGo,都是一开始由小团队进行研发,被大公司关注、收购并注入新资源后,取得了突破性的进展。随着社会资本的关注,笔者观察到越来越多的人工智能技术应用以超出以往的增长速度在市场上出现。美国风险投资公司CB Insights发布人工智能产业2016年第一季度报告及多个人工智能产业报告,2016年第一季度投资交易额达到了6.02亿美元。最新数据显示,截至2016年6月15日,已有超过200家人工智能初创公司总共获得了近15亿美元的融资,国内以人工智能为产品应用的初创公司也已有数百家^[20]。

4.4 国家战略层面的推动作用

世界各主要国家及经济体,在人工智能技术的研发上加紧布局。国家层面美国、欧盟、日本都有人类大脑研究及在此基础上的人工智能技术研发国家计划。国内相关领域国家引领更加具体,2015年11月,习近平总书记“致2015世界机器人大会贺信”中说到,随着信息化、工业化不断融合,以机器人科技为代表的智能产业蓬勃兴起,成为现时代科技创新的一个重要标志。中国将机

器人和智能制造纳入了国家科技创新的优先重点领域。2015年6月,李克强总理主持国务院常务会议,会议通过《“互联网+”行动指导意见》,明确了推进“互联网+人工智能”,作为若干能形成新产业模式的重点领域发展目标任务,并确定了相关支持措施。这是“人工智能”从国家层面第一次被明确为“形成新产业模式的重点领域”。

2016年5月,国家发展和改革委员会、科技部、工业和信息化部、中共中央网络安全和信息化领导小组办公室及中华人民共和国互联网信息办公室发展和改革委员会网站发布了《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》。方案指出,到2018年,一是打造人工智能基础资源与创新平台,人工智能产业体系、创新服务体系、标准化体系基本建立,基础核心技术有所突破,总体技术和产业发展与国际同步,应用及系统级技术局部领先,重点工程包括核心技术研发与产业化工程、基础资源公共服务平台工程;二是推进重点领域智能产品创新,重点工程包括智能家居示范工程、智能汽车研发与产业化工程、智能无人系统应用工程、智能安防推广工程;三是提升终端产品智能化水平,重点工程包括智能终端应用能力提升工程、智能可穿戴设备发展工程、智能机器人研发与应用工程^[21]。

5 人工智能技术应用的特征分析^[22-31]

5.1 平台化特征

对人工智能、认知计算的研究,已有60多年的历史,科研工作者从各个角度开发出能模拟人类工作的系统或机器。随着互联网、物联网的发展,人工智能应用的领域越来越广泛,人工智能的平台化特征越来越明显。这从Google自动驾驶技术的研发就可以看出端倪,Google自动驾驶技术的实现方式其实是Google搜索引擎平台大规模数据处理在特定领域的实际应用,其重要的技术环节是在后台整合了大量驾驶数据、道路数据(来



自 Google 街景), 实现了针对特定驾驶任务的数据及相关决策支持。IBM 的沃森系统更具备平台特征, IBM 通过开放 API 获取更多不同行业的数据, 以进行行业自学习能力的培养, 之后通过其认知计算架构整合各行业数据, 为特定应用提供更加准确的认知服务。只有平台化, 才能整合各类来源的数据, 提供超出单一数据来源的、更加有效的人工智能、认知计算服务。

为了实现以数据为核心的生产资料和面向人工智能的社会化生产工具的形成, 必须要构建一个既具备开放, 又能客观评价生产者价值的平台, 这个平台必须满足有利数据开放及共享、面向数据认知及表达、方便智力活动生产三大主要条件。

5.2 积累及复用特征、运营特征

人工智能技术区别于传统的技术产品, 其具备自身的特点, 不可能通过购买、消化、吸收、再创新应用的技术路线来获得。人工智能技术的一大特点是技术积累(即技术可复用性的逐步积累及优化), 与人类大脑学习一样, 是一个逐步学习及完善的过程。有效的人工智能技术应用需要经过长期的学习和积累, 改进应用模型、优化学习算法。例如, 语音识别技术的应用, 要达到一定识别的准确性, 需要的训练语料多达数千到数十万小时。Google、百度的搜索引擎可以看成人工智能技术在搜索引擎领域的应用实例, 其现在的形态是经过十几年发展而成的, 这也是近些年来者虽然投入巨大, 但始终在搜索引擎领域无法超越他们的原因, 后来者已经没有了类似 Google 等成长的环境、进行积累的时间、与使用者相互适应共同成长过程中的学习数据。

Google、百度、IBM 之所以大力发展人工智能技术, 本质是其初步形成了人工智能技术学习、复用的架构, 而这个复用架构包含数据处理、面向应用的特征提取及标注、根据应用目标动态选取不同的应用模型、根据不同的应用模型使特征

数值化, 之后选取合适的算法进行计算, 根据反馈对计算过程的不断优化等。在该领域进行投入的公司还有苹果(Siri)、亚马逊(Alexa)、微软(Cortana)、科大讯飞等, 所有这些公司基本都面向一个开放的、可复用的人工智能学习架构进行投入和研发, 逐步把研发成果应用到各个细分领域, 再由细分领域的应用经验反过来迭代优化这个整体的开发架构, 逐步前行。

6 应用人工智能技术面临的挑战

从生产资料(劳动工具、劳动对象)的角度看, 劳动对象是数据, 劳动工具是各种体系架构的计算机、处理器。其中, 劳动对象(大量数据)的规模化获得、根据处理任务及模型的标准化标注是目前亟待解决的问题, 因此需要一个能充分协作的工作平台, 可以把数据、智力劳动任务进行有效分解及应用集成, 既能使劳动者公平地获得劳动资料, 又能相对客观地评价劳动者的劳动成果。总的来看, 未来各行业大规模应用人工智能技术需要在以下几个方面进行新一轮的技术变革及工作准备。

6.1 数据开放应用架构及资源库

对于人工智能应用的基础(数据资源), 未来要解决的问题如下: 一是数据开放架构, 即如何能在安全的前提条件下获得工作所需的数据; 二是数据标注架构, 如何理解数据是人工智能技术应用最基础的问题, 针对同一个对象的描述数据, 不同行业或应用的认知不同, 因此需要一个方便进行数据标注, 使数据具备不同应用所对应基础语义的数据标注及处理架构; 三是基础元数据库, 数据开放的主要目的之一是获得其他领域的数据为本领域的应用服务, 实现数据融合, 而实现数据融合的基础是有一个针对相同实体在不同领域进行描述的元数据库, 人工智能算法可以通过这个元数据库的调用, 实现对其他领域的标注及理解应用。

6.2 模型、算法加载及实现架构

人工智能技术狭义上是模拟人脑的思维过程,使机器像人类一样工作;而广义上是通过机器来重复人类对社会、自然界运行内在规律的认识结果,并开发出相应的工具。这种认识的机器实现就是各类模型、算法的实现。因此,为了实现人工智能在各行业的快速应用,使各阶层劳动者都参与到人工智能技术的应用开发中来,需要一种方便各类模型、算法进行实现及加载的技术架构,这个架构的核心是方便各行各业在一个统一的框架下实例化行业的数据认知(模型)、算法实现、共享其实现方法等,该架构向下方便调用各类数据,向上方便把智力活动的模型、算法开放给各类应用。

6.3 组织架构及劳动者

为了适应以人工智能为核心的新型生产关系,需要从事这类活动的企业具备一个面向数据认知、人工智能技术应用实现的组织架构,在这个组织架构内,给从事人工智能劳动的不同角色群体赋予相适应的资源,满足不同的人工智能活动的目标任务。而劳动者需具备面向信息进行工作和生产的基本技能,如数据语义标注技能、任务表达及分解技能、模型、算法实现、智能系统评价及反馈技能等。

6.4 应用及评价

应用指具体各个行业进行人工智能、数据认知、决策支持的产品开发及能力嵌入。评价首先要解决的是如何评价人工智能技术的应用效果,其次要解决公正及可量化问题,从而衡量从事相关新型劳动的组织及个人的劳动价值,并进行相应的资源分配。评价是决定整个人工智能技术应用成败的关键因素。

事实上,目前人工智能技术应用存在的难点都与应用及评价相关。首先是一个企业、行业如何引入人工智能技术,围绕其产生的数据资源进行生产;其次是如何客观、公正地评价这个生产

的经济效益,只有应用新技术的经济效益能公正评价并被各方认可的前提下,才能为这个新型的生产关系投入相应的资金及人力资源。

6.5 其他因素

与人工智能成功应用有关的因素还包括知识产权、隐私、社会伦理等,限于篇幅,本文不做展开分析。

7 对运营商的思考

长久以来运营商在信息服务中一直占据核心地位,但随着移动互联网的发展,运营商管道化趋势明显,其根本原因是信息服务的重心由“及时获得信息”转变为“对决策的支持”,即如何判断及提供“有用的”信息,进一步是这些信息的提供方式如何。这是摆在运营商面前的问题,即如何整合互联网、移动互联网、物联网上的信息,根据用户业务需求按需提供。虽然“管道”是整个信息服务中必不可少的一环,但其价值含量随着通信技术的发展逐步降低,随着4G的普及和5G技术的研发储备,信息提供得越及时,单纯作为“通道”价值就会越让位于提供“有用信息”的价值。这给运营商在未来的信息服务体系带来了挑战:从单纯的传递信息到参与“决策”的转变,如何参与构建社会化(面向社会所有成员、行业开放)的人工智能应用的信息传递及交付通道及平台,形成新型的信息处理及分发架构。虽然目前运营商在这部分的工作与互联网公司相比已大为落后,但从国家战略、安全、人工智能应用的通用性、社会价值分配的公平性角度讲,由运营商发展并运营相关平台才最符合社会资源及相应价值分配的公平性需求。

8 结束语

经济生活中一直存在着技术驱动和业务驱动的争论,从财富分配的角度,是需求和供给的争执,而现今国家供给侧改革核心之一,是依靠技



技术进步重塑经济生活中的各个单元、改善价值分配环节、凸显劳动创造价值的理念。人工智能及其相关技术的发展及应用为：第一，为各行业的转型提供新的思路；第二，可能改变未来社会人们参与劳动、评价劳动贡献程度的方式，实现人们从终身消费者向终身生产者的转变，进而使劳动成为生活的第一需要，劳动将是其对自身价值、社会认知的终身追求及实现方式；第三，以此为基础或前提条件的社会组织架构的适应性转变、优化，实现一个社会分工更合理的组织形态。

未来人工智能的研发重点将由专用型人工智能逐渐过渡到通用型人工智能领域，而这需要一个服务于各类垂直人工智能应用的平台，在这个平台上各种背景的人都可以从事适合自己需求及特征的生产劳动。人工智能应用的平台化、积累及复用的特征，将对未来企业由产品、服务、组织架构产生深远的影响，未来社会将演进到以人们认识社会、认知自身、对物质的需求回归基本生活需要的形式，而劳动的目的是实现或验证人们对客观世界的看法，实现自身认知价值，进而为解决目前经济、环境、自然资源等各类问题提供新的思路。

参考文献：

- [1] 戴汝为. 社会智能科学的形成和发展[J]. 上海理工大学学报, 2011, 33(1): 1-7.
DAI R W. Formation and development of social intelligence science[J]. University of Shanghai for Science and Technology, 2011, 33(1): 1-7.
- [2] 韦乐平. SDN的战略思考[J]. 电信科学, 2015, 31(1): 7-12.
WEI L P. Strategic thinking on SDN[J]. Telecommunications Science, 2015, 31(1): 7-12.
- [3] 孙茂松, 刘挺, 姬东鸿, 等. 语言计算的重要国际前沿[J]. 中文信息学报, 2014, 28(1): 1-8.
SUN M S, LIU T, JI D H, et al. Frontiers of language computing[J]. Journal of Chinese Information Processing, 2014, 28(1): 1-8.
- [4] 王飞跃. 基于社会计算和平行系统的动态网民群体研究[J]. 上海理工大学学报, 2011, 33(1): 8-17.
WANG F Y. Study on cyber-enabled social movement organizations based on social computing and parallel systems[J]. University of Shanghai for Science and Technology, 2011, 33(1): 8-17.
- [5] 邹蕾, 张先锋. 人工智能及其发展应用[J]. 信息安全, 2012(2): 11-13.
ZOU L, ZHANG X F. Application and development of the artificial intelligence[J]. Netinfo Security, 2012(2): 11-13.
- [6] 王志良, 郑思仪, 王先梅, 等. 心理认知计算的研究现状及发展趋势[J]. 模式识别与人工智能, 2011, 24(2): 215-225.
WANG Z L, ZHEN S Y, WANG X M, et al. Research and development of cognitive computing in mind[J]. Pattern Recognition and Artificial Intelligence, 2011, 24(2): 215-225.
- [7] 董超, 毕晓君. 认知计算的发展综述[J]. 电子世界, 2014(15): 200.
DONG C, BI X J. The overview of cognitive computing development[J]. Electronics World, 2014(15): 200.
- [8] 徐峰, 冷伏海. 认知计算及其对情报科学的影响[J]. 情报杂志, 2009, 28(6): 20-23.
XU F, LENG F H. Cognitive computation and its impact on information science [J]. Journal of Intelligence, 2009, 28(6): 20-23.
- [9] 杨震, 杨宁, 徐敏捷. 面向物联网应用的人工智能相关技术研究[J]. 电信技术, 2016, 8(5): 16-19.
YANG Z, YANG N, XU M J. The study on the application of artificial intelligence in the Internet of things[J]. Telecommunications Technology, 2016, 8(5): 16-19.
- [10] 许兆新, 周双娥, 郝燕玲. 决策支持系统相关技术综述[J]. 计算机应用研究, 2001, 18(2): 35-39.
XUN Z X, ZHOU S E, HAO Y L. A survey to relational technologies of decision support system[J]. Application Research of Computers, 2001, 18(2): 35-39.
- [11] 刘博元, 范文慧, 肖田元. 决策支持系统研究现状分析[J]. 系统仿真学报, 2011(S1): 241-244.
LIU B Y, FAN W H, XIAO T Y. Development of decision support system[J]. Journal of System Simulation, 2011(S1): 241-244.
- [12] 陈曦, 王执铨. 决策支持系统理论与方法研究综述[J]. 控制与决策, 2006, 21(9): 961-968.
CHEN X, WANG Z Q. Overview of theory and methods of decision support systems[J]. Control and Decision, 2006, 21(9): 961-968.
- [13] 陈凯, 朱钰. 机器学习及其相关算法综述[J]. 统计与信息论坛, 2007, 22(5): 105-112.
CHEN K, ZHU Y. A summary of machine learning and related algorithms[J]. Statistics & Information Forum, 2007, 22(5): 105-112.
- [14] 杨良士, 钟延炯. 动态系统故障诊断的新方法——专家系统[J]. 信息与控制, 1988, 17(3): 24-29.
YANG L S, ZHONG Y J. A new method for fault diagnosis in dynamic systems——expert system[J]. Information and Control, 1988, 17(3): 24-29.
- [15] 刘培奇, 李增智, 赵银亮. 扩展产生式规则的网络故障诊断专家系统[J]. 西安交通大学学报, 2004, 38(8): 783-786.

- LIU P Q, LI Z Z, ZHAO Y L. Network fault diagnosis expert system based on extended production rules[J]. Journal of Xi'an Jiaotong University, 2004, 38(8): 783-786.
- [16] 刘观良, 赵万能, 全麦智. 基于人工智能的网络故障诊断研究综述[J]. 电脑编程技巧与维护, 2013(10): 101-102.
- LIU G L, ZHAO W N, TONG M Z. Overview of network fault diagnosis research based on artificial intelligence[J]. Computer Programming Skills & Maintenance, 2013(10): 101-102.
- [17] 苏利敏, 侯朝桢, 戴忠健. 一种集成的智能网络故障管理结构[J]. 计算机工程与应用, 2002, 38(6): 8-9.
- SU L M, HOU C Z, DAI Z J. A synthetic intelligent framework to network fault management[J]. Computer Engineering and Applications, 2002, 38(6): 8-9.
- [18] 柴逸扉. “神威·太湖之光”神在何处? [N]. 人民日报海外版, 2016-06-28.
- CAI Y F. What are the advantages of “Shenwei light of Tai-hu”[N]. People's Daily Overseas Edition, 2016-06-28.
- [19] 蒲慕明, 徐波, 谭铁牛. 脑科学与类脑研究概述[J]. 中国科学院院刊, 2016, 31(7): 725-736.
- PU M M, XU B, TAN T N. Brain science and brain-inspired intelligence technology-an overview[J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016, 31(7): 725-736.
- [20] 人工智能初创企业迎投资热潮[EB/OL]. (2016-07-25) [2017-03-31]. http://news.xinhuanet.com/local/2016-07/25/c_129174469.htm.
- The investment boom to the start-up enterprise of artificial intelligence[EB/OL]. (2016-07-25)[2017-03-31]. http://news.xinhuanet.com/local/2016-07/25/c_129174469.htm.
- [21] 关于印发《“互联网+”人工智能三年行动实施方案》的通知[EB/OL]. (2016-05-18)[2017-03-31]. http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201605/t20160523_804293.html.
- The information for the document of “Internet plus” artificial intelligence three years implementation plan [EB/OL]. (2016-05-18) [2017-03-31]. http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201605/t20160523_804293.html.
- [22] 陶九阳, 吴琳, 胡晓峰. AlphaGo 技术原理分析及人工智能军事应用展望[J]. 指挥与控制学报, 2016, 2(2): 114-120.
- TAO J Y, WU L, HU X F. Principle analysis on AlphaGo and perspective in military application of artificial intelligence[J]. Journal of Command and Control, 2016, 2(2): 114-120.
- [23] 杨震. 自动驾驶技术进展与运营商未来信息服务架构演进[J]. 电信科学, 2016, 32(8): 16-20.
- YANG Z. Progress of automatic drive technology and the future information service architecture evolution of telecom operators[J]. Telecommunications Science, 2016, 32(8): 16-20.
- [24] 国务院. “十三五”国家科技创新规划[EB/OL]. (2016-07-28) [2017-03-31]. http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/gjkjgh/201608/t20160810_127174.htm.
- The State Council. The “Thirteen Five Year” national science and technology innovation planning[EB/OL]. (2016-07-28) [2017-03-31]. http://www.most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/gjkjgh/201608/t20160810_127174.htm.
- [25] DIETTERICH T G. Machine learning research: four current directions[J]. Ai Magazine, 1997, 18(4): 97-136.
- [26] SILVER D, HUANG A. Mastering the game of go with deep neural networks and tree search[J]. Nature, 2016(529): 484-489.
- [27] WANG F Y, ZHANG J J, ZHENG X, et al. Where does Alpha-Go go: from church-turing thesis to AlphaGo thesis and beyond[J]. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, 2016, 3(2): 113-120.
- [28] 赵云山, 刘焕焕. 大数据技术在电力行业的应用研究[J]. 电信科学, 2014, 30(1): 57-62.
- ZHAO Y S, LIU H H. Research on application of big data technique in electricity power industry[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(1): 57-62.
- [29] 曹旭, 曹瑞彤. 基于大数据分析的网络异常检测方法[J]. 电信科学, 2014, 30(6): 152-156.
- CAO X, CAO R T. Network anomaly prediction method based on big data[J]. Telecommunications Science, 2014, 30(6): 152-156.
- [30] 陈山枝. 发展 5G 的分析与建议[J]. 电信科学, 2016, 32(7): 1-10.
- CHEN S Z. Analysis and suggestion of future 5G directions[J]. Telecommunications Science, 2016, 32(7): 1-10.
- [31] 吴军. 大数据和机器智能对未来社会的影响[J]. 电信科学, 2015, 31(2): 7-16.
- WU J. Big data, machine intelligence and their impacts to the future world [J]. Telecommunications Science, 2015, 31(2): 7-16.

[作者简介]



王志宏 (1962-), 男, 博士, 中国电信股份有限公司上海研究院副院长, 主要研究方向为人工智能、物联网技术。



杨震 (1972-), 男, 博士, 中国电信股份有限公司上海研究院物联网部智能产品室主任, 主要研究方向为人工智能、自然语言处理、搜索引擎、物联网技术。