

# 工业机器人要“有脑子”

■本报见习记者 卜叶 程唯伽

穿上“高科技”的外衣,机器人经常出现在“替代人类”的话题里,让人类心中打鼓。殊不知,在生产线上24小时连续运转的工业机器人,却经常被抱怨说“太笨了”“一根筋”“不知变通”。

“传统工业机器人只能在固定的环境下,依赖精确的重复定位能力从事重复性的工作,还不能适应动态复杂的环境,或者跟人类合作完成同一项工作。”中国科学院沈阳自动化研究所副研究员张华良告诉《中国科学报》。

随着越来越多的科技人员致力于让工业机器人适用于更多场景、更易用,这一情况正在发生变化。日前,美国一家公司开发出了一种新型芯片。该芯片可以让机器人“思考”如何处理动态场景,并“想象”采取不同动作的结果,最后选择最合适的动作对外输出,以此赋予工业机器人智能。

实验室中,两个机器人装上芯片后,展现出惊人的团队合作能力,它们结伴同行,时不时传递物品,并试图绕开阻碍物品传递的障碍物。工业机器人走向智能化将会为生产生活带来哪些影响?

## “头脑简单四肢发达”已过时

工业机器人诞生于上世纪40年代,最初是为了从事高危工作或做人力无法企及之事,比如核燃料处理等。此后,机器人被用于汽车、电子、金属和物流等行业,从事焊接、装配、喷涂、打磨、切割、搬运和分拣等工作。

中国是工业制造业大国,自2013年起,中国也成为世界最大的工业机器人消费国。一路高歌猛进的工业机器人近期却出现下降态势,高工产研机器人研究所(GGI)的数据显示,今年一季度,中国多功能工业机器人进口量同比下降了29%。与此同时,国家统计局的数据显示,今年前4个月,中国工业机器人总产量较去年同期下滑10%。

张华良表示,据中国机器人产业联盟发布的2018年中国工业机器人市场信息显示,电子电气设备和器材制造业和汽车行业的需求下降,是导致整个工业机器人市场下降的主要原因。不过销量明显下降的多集中于外资品牌工业机器人,我国自主品牌工业机器人的销量和占比较去年有提升。

面对总产量下滑的态势,他认为需引起业界重视,对工业机器人的研发做出调整升级。“比如复杂的编程,很大程度上限制了工业机器人的使用范围,导致工业机器人的应用面较窄。”

如何寻找工业机器人发展的突破



图片来源:视觉中国

“智能的实现必须通过数据,智能化的核心就是基于数据的决策。工业机器人智能化的过程,也是让工业数据变得更有价值的过程,这才是工业机器人智能化最大的贡献。”

口?张华良表示,应该拓宽工业机器人的应用领域和行业,积极挖掘中小企业的应用潜能。

梅卡曼德公司创始人兼CEO邵天兰更加简单明了,工业机器人是实现智能制造的关键基础技术。为了工业的发展,赋予工业机器人智能,增加工业机器人应用场景是必由之路。

## “察言观色”还不够

何为智能?邵天兰举了一个例子。假如家中的空调能够自动根据室内的温度、人数进行调节,当它发现屋里有老人和小孩时,可自动把风调小,而发现室内有几个大汗淋漓的小伙子时,把风力增强,这就说明空调拥有了智能。

“智能最重要的特征就是感知环境并根据环境状况进行调整。因此,实现工业机器人初级智能最重要的感知能力就是视觉,其次是听觉,其他的感官加起来也没有这两者分量大。”

他认为,实现机器人的视觉和听觉目标,从硬件上说面临两处挑战:一是传感器,特别是视觉传感器;二是拥有智能决策的算法。

目前,以视觉、听觉等感觉为代表

的研究成为工业机器人研发的热点。但库柏特科技有限公司创始人兼CEO李森却不这么认为。“尽管,视觉、力控、触觉等传感器研发是‘库柏特’的核心业务,但工业机器人智能化是系统层面的问题。工业机器人是一个多学科交叉融合的产品,它的智能化涉及多方面,不能只关注视觉或触觉。”

要关注工业机器人的设计,首先要关注原始设计——这决定机器人的能力范围。其次,机器人需要具有决策判断能力,比如当一个乒乓球飞过来时,机器人需要判断来球是上旋还是下旋,正拍还是反拍,攻击发起点在哪里,落点在哪里,这些都要通过感知,之后还要判断它弹起后的状态。经过一系列“思考”后,机器人再去精准执行思考结果,将来球击出。

你以为结束了?其实还有最后最关键的一步——自省。李森表示,机器人并不是每次都能将球漂亮击出,也有“失手”的时候,这就需要它在自省中发现问题,吸取教训,进行智能化的自动升级。

## “智”爱工业

目前,智能化的工业机器人还处于

实验室研究阶段,在传统的机器人的基础上“苦练本领”,提高应用性能。

在一线多年,李森的感触更具体,他认为,大多工业机器人的研究停留在设计、感知、精准执行阶段,触及机器人决策判断的研究较少,能够把“设计—感知—判断—执行—自省”作为一个闭环研究的团队更是鲜见。

尽管尚处于设想和研究阶段,但研发人员窥见一斑,足以畅想工业机器人未来的应用场景。

邵天兰表示,智能化的工业机器人将广泛出现在自动化程度比较低的行业,比如物流等,以及人力密集型行业,比如制衣、制鞋、汽车组装、玩具组装等。

李森介绍,他们正在研发一款拣蘑菇的机器人。香菇虽然长在一个地方,但其花纹不同,需要对其进行分类。以往靠人工分拣香菇,赋予工业机器人“分拣”的视觉后,机器人就能对香菇进行判断。

工业机器人被赋予更多智能,它的应用范围将更加广阔。“未来,工业机器人的应用场景将会越来越多,日常生活需要的服务机器人、助残机器人、养老机器人等,也会用到工业机器人的技术,但不可否认的是工业机器人目前的主战场在工业领域。”张华良说。

## 解放人类劳动

谈及工业机器人是否会替代人类的工作,张华良表示,在某些层面是一定的。比如工厂流水线上,按品类挑选产品的分拣员、打磨零件的工人、检查产品质量的质检员等均有可能被工业机器人取代。“从积极的角度看,随着人类被工业机器人取代,可以督促人类找到新的就业方向。鼓励人类增加工作技能,拥有更复杂的工作能力,这种转变对人类发展是有意义的。”

李森表示,虽然机器人会替代一部分人,但这些工作大多是重复性的、繁重的,甚至有毒有害的体力劳动,与其说“替代”不如说“解放”,将人力解放出来。当低端的岗位用机器人替代后,人力成本降低,更好的岗位就会在国内涌现。

他强调,除了关注是否会“替代人类”,还应该注意工业机器人给工业数据带来的变革。智能的实现必须通过数据,智能化的核心就是基于数据的决策。工业机器人的智能化的过程,也是让工业机器人变得更有价值的过程,这才是工业机器人智能化最大的贡献。

## 前沿扫描

对失传已久的语言进行破译,一直是考古学家和语言学家关注的焦点和难点。随着大型注释库的应用以及机器学习技术的发展,人们开始思考,机器能否帮助破译失传已久的语言。近日,美国麻省理工学院的罗家明和雷吉娜·巴兹雷以及加州山景城谷歌人工智能实验室的曹元团队发明了能够破译失传语言的机器学习系统,并用它破译了线形文字B。

1886年,英国考古学家阿瑟·埃文斯在地中海的克里特岛发现了刻着奇特未知语言铭文的古老石头。而石头上所刻的正是线形文字A和线形文字B。

线形文字A可追溯到公元前1800年至1400年间,当时该岛被青铜时代的米诺斯文明统治。线形文字B在公元前1400年后出现,当时该岛被来自希腊大陆的迈锡尼人征服。多年来,考古学家一直试图破译这些古老的文字,但都失败了。直到1953年,业余语言学家迈克尔·文特里斯破译了线形文字B。

但破译更古老的线形文字A至今仍是语言学中令人瞩目的难题。

罗家明等人发明的破译失传语言的机器学习系统,通过破译线形文字B证实了这一系统的有效性——这是首次机器完成自动破译,其实现方式与机器翻译技术不同。

机器在不知其意的情况下,是如何实现翻译的呢?

无论机器翻译哪种语言,原理都是从目的语中寻找与源语词汇相对应的单词,因而首先要将特定语言的对应关系映射出来。这一过程需要庞大的文本数据库。机器通过搜索该文本库,得出每个单词和每个与它相邻单词出现的频率。每个单词可以看做多维参数空间中的一个向量,该向量作为约束条件,限制了对应单词出现在机器翻译中的形式,并且这些向量会遵循一些简单的数学法则。

机器翻译的关键是,不同语言中的单词在各自参数空间内占据着相同的“点”。这使得从一种语言

一对一映射到另一种语言成为可能。因此,翻译句子的过程变成了在这些空间中寻找相似轨迹的过程。机器甚至无需“知道”这些句子的含义。

罗家明等人研发的机器学习系统,其约束条件与语言发展方式息息相关。该原理是任何语言只能以特定的方式改变——比如,对应语言中的符号以相似的分布出现,对应单词以相同的字符顺序排列,以此类推。有了这些规则约束机器,只要知道源语言,就可以轻松破译。

为了更好地测试该技术,罗家明等人使用了两种消失的语言——线形文字B和乌加里特语。线形文字B记录了古希腊的早期形式,而发现于1929年的乌加里特语则是希伯来语的早期形式。

试验证明,罗家明等人研究的机器学习系统能非常准确地翻译这两种语言。“在破译过程中,我们能准确地将67.3%的线形文字B的同源词翻译成对应的希腊语。”他们说,“我们的实验是机器自动破译线形文字B的首次尝试。”

然而他们却没有提到线形文字A的破译,众多语言学家都认为线形文字A的研究意义重大。所以,在机器能够破译线形文字A之前,仍需取得重大的研究突破。

虽然没有源语,新技术也不行,但机器翻译的最大优点是,它可以不知疲倦地快速检测一种又一种语言。因此,罗家明和他的团队很可能会使用粗略近似法破译线形文字A,试图把它破译成机器翻译已在使用中的每种语言。

(田小雨)

## 速递

### 华米科技发布超长待机智能手表

本报讯7月16日,华米科技在京举行主题为“Time for the Grand Tour Racing”的新品发布会,发布其全新系列智能手表Amazfit GTR。华米科技创始人、董事长兼CEO黄汪在发布会上介绍称,除下大力气追求精美考究的外观之外,Amazfit GTR系列手表的超长待机性能是其最大亮点。

华米科技当天发布了47mm以及42mm两个尺寸共计9种款式的Amazfit GTR系列智能手表。每款手表均内置12种专业运动模式,支持24天超长续航。同时,全天心率监测、全功能近场支付、支付宝离线支付等功能也内置其中。Amazfit GTR

系列9款智能手表的定价为799元至1399元不等。

发布会上,华米科技还首次公布了Amazfit品牌各产品线的总出货量。截至7月12日,包括米动手表青春版系列在内的基础智能手表产品线出货量超过300万台,智能运动手表产品线和智能手表产品线出货量超过150万台。黄汪援引IDC报告称,Amazfit品牌在中国成人手表市场超过苹果,位列第二。

Amazfit是华米科技于2015年发布的可穿戴品牌。华米科技创立于2014年,于2018年2月在美国纽交所上市。(赵广立)

### 两款厚度小于25微米的柔性芯片发布

本报讯7月13日,在第二届柔性电子国际学术大会(ICFE2019)期间,柔性电子与智能技术全球研究中心研发团队发布了两款经减薄后厚度小于25微米的柔性芯片——运放芯片和蓝牙SoC芯片。

运放芯片能够对模拟信号进行放大处理,蓝牙SoC芯片是集成了处理器和蓝牙无线通信功能的一款芯片。柔性电子技术颠覆性改变了传统刚性电路的物理形态,极大促进了人—机—物三元融合,将在集成电路、数字医疗、人工智能、智能制造、物联网等领域产生巨大影响。

在大会开幕式上,柔性电子技术

协同创新中心和清华大学柔性电子技术研究中心共同发起的Flex.net学术联盟宣布成立。Flex.net学术联盟整合了各方优势资源和创新力量,通过共建、共享、共用,构建柔性电子技术产学研生态系统。柔性电子技术协同创新中心将联动学术、产业、政府、独立实验室、其他非营利机构全方位资源,大力推进柔性电子技术从实验室走向产业化。

本次大会由柔性电子技术协同创新中心、清华大学柔性电子技术研究中心、杭州钱塘新区联合主办,柔性电子与智能技术全球研究中心和浙江清华柔性电子技术研究院共同承办。(高雅丽)

### 科大讯飞完成1.08亿股定增

本报讯7月16日,科大讯飞发布非公开发行股票发行情况报告暨上市公告,共向10名投资者发行1.08亿股新增股份,所筹资金将用于新一代感知及认知智能核心技术研发、智能语音人工智能开放平台、销售与服务体系升级建设等项目。

据悉,科大讯飞本次发行获得110%超额认购,并全额完成发行。多家投资者竞价角逐10个认购名额,最终成功认购的投资者包括国家级产业基金、省/市投资平台、华夏基金、嘉实基金等头部公募基金及知名投资人葛卫东等。

科大讯飞本次发行亦获得了股东大会99.9%以上的高票通过,其中参加投票的中小股东的赞成率也超过了99.5%。更值得一提的是,科大讯飞上市11年来,连续11年被深圳证券交易所评为信息披露考核优秀。

据4月9日科大讯飞披露的2018年年报显示,2018年科大讯飞研发投入金额17.73亿元,同比增加54.78%;研发投入占营业收入比例为22.39%,这是科大讯飞连续第六年研发投入占营收比例超过20%。(赵广立)

## E线访谈

### 国家超算深圳中心主任冯圣中:

# 评价高性能计算机需要新基准

■本报记者 赵广立

随着最新一期全球超算TOP500排行榜发布,以及美国商务部将中国两家与超算研制相关单位列入“实体名单”,超级计算机领域的热点不断。同时,人工智能(AI)与高性能计算机(HPC)的融合发展也备受业界关注。就此,国家超级计算深圳中心主任冯圣中近日接受了《中国科学报》专访,就相关热点问题发表观点。

## 谈融合: AI发展给HPC提出新要求

《中国科学报》:现在人们都在热议HPC和AI的融合发展。您怎么看待二者的融合?

冯圣中:AI近年来取得重大成就,HPC所代表的计算力功不可没。我经常用巧妇、米、火比喻AI算法、大数据、超算三者的关系。如果AI算法是巧妇,没有超算这把火,也做不成饭。

《中国科学报》:从另外的角度来说,AI有没有像传统的数值计算不断向HPC提出新的要求那样,给HPC提出新的问题和需求?

冯圣中:我认为有的,这要从AI的目标说起。

我们希望计算机变得智能,AI代表着一个方向。但其实大脑就是一个非常先进的智能体,相比大脑,AI只是初级智能。而大脑除了智能,还有一点是当前的计算机比不上的——能耗。

大脑以20瓦的功耗实现了10POPs神经网络的操作,这个计算能力很厉害。比如我们互相见面一面,数据量很小,但大脑就能够识别、记住。而如果不给计算机大量的数据,它无法做到这一点。不仅如此,如今HPC还无法达到人脑一样的能效层次。

未来AI应用可能无处不在,但如果仍然沿用这样能效的HPC的话,要让AI“赋能万物”无疑意味着巨大的能

耗。因此,AI对HPC提出的一个新的要求,就是能效比提高1000倍、10000倍,这个挑战难度非常大,可能需要未来10~20年去实现。

《中国科学报》:除了能效,还有哪些方面?

冯圣中:除了能效问题,还有算法设计、AI芯片等不少问题。我们现在不能用超级计算机模拟大脑的认知能力。未来AI要实现高级智能,需要类脑计算。类脑计算如何实现?未来HPC如何设计?如何利用小数据实现现在超算大数据能够达到的效果?这些都很难,超算领域也在努力。

另外,现在很多企业在做AI芯片,AI芯片本质上是一种加速器。如何在成本不变的情况下,使HPC的计算能力至少提升10倍、100倍?这也是AI发展带来的新问题、新要求。

## 谈基准: 不能把TOP500排名当成唯一尺子

《中国科学报》:我们看到一组数据,HPC在数据分析与机器学习领域的应用比例正逐年提高,到2017年已经提升到56%了。也就是说,过去高性能计算机主要用于科学计算,现在的高性能计算机已大量用于大数据和机器学习。这背后说明什么?

冯圣中:我看到过你说的这组数据。不过,有时候,人们在谈论科学计算的时候,可能所指的是数值计算方法,有时候又是指的应用领域。正如你说,大数据和机器学习发展很快,应用很广。这是对的,比如气象预报这类科学计算领域,也可能在用机器学习或大数据的方法。

那组数据统计说传统的科学计算只占HPC应用的10%左右,这应该代表的是传统的数值模拟方法。

《中国科学报》:这样就衍生出一个新问题,现在世界最快的500台超算,

都是用Linpack测试来评定的,这种评测方法有其天然优势,但它并没有对未来HPC向与AI应用融合的方向上倾斜。那么未来评价全球超算TOP500的标准是不是要改变了?

冯圣中:这是个很重要的问题,这也是为什么我们要一分为二地来看这个排名。首先不能把这个排名看成唯一的一把尺子,这样有失偏颇。拿不同两台机器进行比较,就好像小猫和小狗比赛:跑得得快,小猫吃亏;但爬树,小狗比不了。同样的道理,用一个标准来衡量所有机器是不妥当的。要有新的基准来衡量新的技术。我们也在推动这方面的发展,找到新的测试基准。

## 谈发展: 仍要提高超算应用能力

《中国科学报》:深圳超算跟高校、科研机构互动很多。能否简单介绍一下您了解的高校利用超算的情况?

冯圣中:深圳很多科研机构跟我们都有关,除了使用超算,还有人才方面的。深圳新建高校之中,比如南方科技大学,许多学科跟超算密切相关。我发现,越重视基础研究的地方,对超算利用率越高,这个地区的社会发展水平也越高。有个数字,美国高校院所,平均约有30%的工作跟超算相关,我国这个数字可能还不到10%。好一点的,如清华大学、北京大学、中国科技大学,大概能够达到30%,接近美国平均水平。从这个角度来讲,我们国家还是要提高应用超算的能力。

《中国科学报》:据我了解,现在深圳中心的超算设备仍然是2010部署的曙光6000超级计算机,已经处于“超期服役”的阶段了,新超算设备何时到位?

冯圣中:你说得没错。如今我们的应用负载可以用爆满来形容,超算系统的资源供给已经不能满足需求,许多作