

# 基于内存计算技术的人工智能芯片问世

## 研究人员称:如果以前的芯片是引擎,新芯片就是整车

科技日报纽约11月17日电(记者冯卫东)通过改变计算的基本属性,美国普林斯顿大学研究人员日前打造的一款专注于人工智能系统的新型计算机芯片,可在极大提高性能的同时减少能耗需求。

该芯片基于内存计算技术,旨在克服处理器需要花费大量时间和能量从内存中获取数据的主要瓶颈,通过直接在内存中执行计算,提高速度和效率。芯片采用了标准编程语言,在依赖高性能计算且电池寿命有限的手

手机、手表或其他设备上特别有用。

研究人员表示,对于许多应用而言,芯片的节能与性能提升同样重要,因为许多人工智能应用程序将在由移动电话或可穿戴医疗设备传感器等电池驱动的设备上运行。这也是对可编程性的需求所在。

经典计算机体系结构将处理数据的中央处理器与存储数据的内存分离,很多计算机的能耗用于来回转移数据。新芯片考虑在架构级别而不是晶体管级别来突破摩尔定律的

局限。但创建这样一个系统面临的挑战是,内存电路要设计得尽可能密集,以便打包大量数据。

研究团队使用电容器来解决上述问题,电容器可比晶体管在更密集的空间内进行计算,还可非常精确地制作在芯片上。新设计将电容器与芯片上的静态随机存取存储器(SRAM)的传统单元配对。电容器和SRAM的组合用于对模拟(非数字)域中的数据进行处理。这种内存电路可按照芯片中央处理单

元的指令执行计算。

实验室测试表明,该芯片的性能比同类芯片快几十到几百倍。研究人员称,其已将内存电路集成到可编程处理架构中。“如果以前的芯片是强大的引擎,新芯片就是整车。”

普林斯顿大学研制的新芯片主要用于支持深度学习推理算法设计的系统,这些算法允许计算机通过学习数据集来制定决策和执行复杂的任务。深度学习系统可指导自动驾驶汽车、面部识别系统和医疗诊断软件。

# 美国 DARPA: 自带军民融合基因

## 军民融合国际观①

本报记者 房琳琳 综合外电

全世界的“军迷”在吹牛时,“DARPA”绝对是高频词。

DARPA是“美国国防部高级研究计划局”的缩写。这个成立于上世纪50年代的军方机构,专门负责组织、协调和管理美国国防重大科技攻关项目,通过原始概念创新,引领武器装备发展,以避免他国“技术突袭”,并确保美国长期保持其他国家“望尘莫及”的技术优势。

互联网、GPS、纳米技术等,都源自DARPA的颠覆性技术创新,不仅奠定了美国国家安全的基石,也因广泛应用到民用领域,催生了全球新兴高新技术产业,成为生产力新增长点。

纵观DARPA发展历史,当年为应对苏联Sputnik-1卫星而紧急成立的这个部门,经历了早期航空航天项目整体移交美国国家航空航天局(NASA),也承受过联邦军费拨款锐减带来的经济压力,但其自带的军民融合基因,孕育成长出了一个超越实用主义的未

### 有思想的项目经理,是颠覆性创新的稀缺资源

DARPA追求“思想”——要“看见”人所未见的前沿问题和潜在需求。

DARPA的英文全名是Defense Advanced Research Projects Agency,其中Advanced本身就有“预先的”之意。为此,DARPA采用多种方法,打破禁锢思想的藩篱。

实际上,在DARPA局长们的访谈记录中提及最多的词并不是“创新”,而是“思想”。

史蒂夫·卢卡西克(1970年—1975年担任DARPA局长)就认为,“DARPA职员要做海绵一样吸收思想,不限于思想来自于谁,也不限于源头”。托尼·特瑟(2001年—2009年担任DARPA局长)则坚信,“最好的项目经理必须从内心深处渴望成为科幻小说作家”。

项目经理是DARPA的核心。因此,在选择项目经理时,DARPA以创新思想为原则,不论年龄、学位学历、职称头衔和专业背景等。他们大都是最优秀的科学家,他们带着思想进入DARPA,全面负责为实现其思想所需的项目,平均每年研发经费大约为2000万—3000万美元,项目经理既是发起人,也是监督人。

例如,在DARPA信息处理领域作出重要

贡献的伊凡·苏泽兰于1964年被任命为DARPA信息处理技术办公室主任,管理每年近2000万美元的经费,当时年仅26岁。

而真正负责推进实施项目的,是无数国防承包商、学术机构或其他政府组织,其各自旗下来自世界各地的科学家和工程师参与其中。

### 多样化挑战赛,极大吸引民间智慧参与国防建设

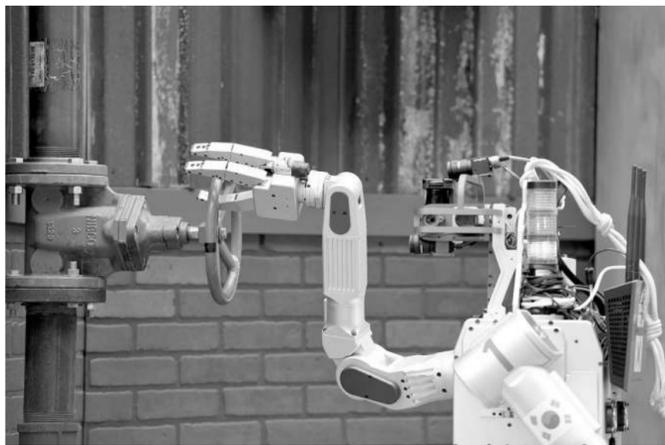
美国国会已立法,对利用竞争和奖励推动技术创新的组织管理形式进行规范。

近年来,美军不断尝试通过举办多样化活动,吸引民间机构参与国防建设,包括带有高额奖金的大奖赛、实验性创新活动以及各类技术研讨会等。

美军组织完成的多项挑战赛都声名在外。例如,“无人驾驶车辆挑战赛”“机器人挑战赛”“复杂问题求解”等,在全球的无人驾驶和机器人发烧友中,几乎成了决心发起挑战的“终极”战场。

DARPA作为美国典型的军民融合推进机构,提供了良好的竞争模式和研发环境——建立了汇集政府、大学、研究所、企业等机构的信息交流平台,保证了信息采集、公布、交流与处理的公开、公平,确保在正确的方向上,高效推动技术和产业转化成中长期战斗力。

比如,DARPA发起的“创新会馆”研究项目,将6组不同领域的研究人员集合起来,同



在DARPA于2015年举行的“机器人挑战赛”上,韩国团队研发的类人机器人赢得大奖。图片来源于网络

吃同住,协同工作8周,以此研究在较短时间内,生活与工作一体的环境下,进行高效软件设计与开发的可行性,以及针对国防部面临的部分技术难题提出创新性的解决方案。

### 美国人工智能发展,DARPA一直是主要支持者

当下,人工智能的发展水平,被广泛认为是国家保持领先地位的重要领域。其实,美国人工智能的发展,很大程度上应归功于DARPA的支持。

20世纪60年代末,人工智能就作为一个单独的研究项目被列入DARPA的预算。

到了20世纪70年代中期,DARPA已经成为美国人工智能研究的主要支持者,并推动了人工智能技术的实际应用,如自动语音识别和图像理解。

其中,从1976年开始的图像理解(Image Understanding)项目最初目标,是用5年的时间开发出能够自动或半自动分析军事照片和相关图片的技术。项目参与单位包括麻省理工学院、斯坦福大学、罗切斯特大学、SRI和霍尼韦尔公司等非军方机构。该项目一直持续到2001年。

公开资料显示,在人工智能研究上,DARPA不仅支持基础研究,如知识表达、问题解决以及自然语言结构等技术,也支持专家系统、自动编程、机器人技术和计算机视觉等领域的研究。

实践证明,这些领域蓬勃发展的成果,已

在民用领域更多场景中获得进一步发展和应用。

### 军民两用技术转化,DARPA希望能再快些

今年4月,DARPA宣布,为鼓励民间厂商将火箭发射准备时间缩短至“数日”,特设挑战赛并出资1000万美元奖金,奖励给最快发射的团队。

虽然商用火箭时代的来临,让火箭的发射频率有了显著的提升,但事实上这些火箭都是数月甚至数年前就已下订单的,公司有充裕的时间去生产、排程,并且面对无止境的各式政府文书。

但是,以美国军方的角度来说还不够快。据了解,该挑战赛预计2019年举行,火箭公司事先不知道发射地点或载荷内容,直到接到DARPA通知,要能立即空出两支火箭,并在几天内将DARPA指定的两组货物从指定地点送上太空。

有评论认为,1000万美元看似不少,但在火箭界还是微不足道。以太空探索技术公司(SpaceX)的“猎鹰9”号火箭为例,一次发射就耗资高达6000万美元。如果真有厂商参加这个竞赛的话,应该更多是看上了未来来自军方的潜在订单。再进一步,发射场的使用限制与政府“日费”的文书往来才是真实的“挑战”所在,DARPA发起的挑战,或将客观上促使政府大幅缩短流程,这样,所有民间厂商都能受益。

# 『迷你大脑』发出类似早产儿的脑电波

## 有助研究癫痫等脑发育障碍疾病

科技日报纽约11月17日电(记者冯卫东)据《自然》杂志近日在线报道,在实验室培养皿中培育的“迷你大脑”,第一次自发地产生类似人类的脑电波,模式看起来与早产儿的类似。此项进展或有助于科学家对大脑早期发育的研究。

美国加州大学圣地亚哥分校神经科学家艾莉森·穆乌特里领导的研究小组,诱导人类干细胞从皮质(控制认知和解释感官信息的大脑区域)中形成组织。他们在10个月的时间里培育了数百个脑器官,并对每个脑器官的细胞进行了测试,以确认其表达的基因集合与正常发育人脑中的相同。

研究小组持续记录这些“迷你大脑”表面活动的脑电图(EEG)。6个月后,他们发现“迷你大脑”的放电率高于之前创造的其他类脑器官,而且脑电图模式也出人意料。在成熟大脑中,神经元形成的同步网络以可预测的节奏放电,但“迷你大脑”显示出规则的脑电图模式,类似于在发育大脑中看到的同步电活动的混乱爆发。将这些节律与早产儿的脑电图进行比较时发现,“迷你大脑”的脑电波与孕25周—39周出生的婴儿相似。

穆乌特里指出,这种“迷你大脑”并不是真正的人类大脑,其并不包含在皮质中连接的所有细胞类型,并且不与其他大脑区域连接。目前,研究小组正致力于利用更长时间培育“迷你大脑”,以观察其是否会继续成熟。研究人员还计划将这些结构连接到模拟大脑或身体其他部分的类器官,以探索其是否能像正常皮层一样起作用。

宾夕法尼亚大学发育神经科学家宋红军认为,虽然这项工作仍处于初步阶段,但与早产儿脑电图模式的相似性表明,“迷你大脑”这样的类器官最终可用于研究大脑发育障碍,如癫痫或自闭症。利用类器官研究脑电图模式如何起源,最终也有助于了解脑电图节律在发育中的人类大脑中是如何出现的。

对于“迷你大脑”的伦理担忧,穆乌特里表示,目前的研究还处于非常原始的初级阶段,如果有证据表明“迷你大脑”具有了自我意识,他会考虑停止该项目。

对科学家而言,人类大脑很大程度上仍然是个“黑盒子”,其中蕴藏着太多未解之谜,因此许多与大脑相关的疾病缺乏令人满意的治疗方案。利用生命科学技术,通过模拟人脑来实现类脑结构,或许是深入认识人类大脑的有效途径之一,从而有可能为大脑疾病的治疗带来福音。甚至,这样的研究也有可能对人工智能神经网络的发展带来启发,从而推动人工智能技术的搭建。当然,探索相关研究的伦理底线也将随之成为新课题。

# 未来科学大奖: 用国际化“玩法”做“中国诺奖”

(上接第一版)

## 有公信力的奖应有第三方监督机制

## 会有更多未来科学大奖吗

科学委员会的科学家都是“义工”。李凯说,既然捐赠人捐出了财产,那他们就捐出时间。丁洪坦言,为了评奖,科学委员会需要投入很多精力,光开会就要开多次。

而每次科学委员会开会,无论线上还是线下,清华大学法学院讲席教授高西庆都会在场。大多数时候,他不参与讨论,就是听。他是未来科学大奖监督委员会主席,负责捍卫程序正义。

“我们监督委员会主要关心三件事:规则是否公平公正;执行过程是否遵循规则;如果规则要改变,程序是什么。”高西庆说,未来科学大奖不仅要对标诺贝尔,也要对标一种公平公正的评奖方式。

规则不可能一步做到完美。有时,他甚至半夜接到科学委员会轮值主席打来的电话,咨询对某条规则的解释意见。比如,为了尽可能剔除评奖过程中的其他影响因素,他们确立了“回避”原则。但候选人科学与委员会委员的关系究竟近到哪一步才需要启动回避机制,是回避投票,还是干脆回避讨论?这些边界在反复商议后得以清晰。“规则的完善是一个动态过程。”

高西庆强调,一个有公信力的奖项,应该有第三方监督机制。

李凯曾拒绝过很多次其他奖项的评奖邀请,他不愿自己的名字和一个“不对”的奖挂钩。“但未来科学大奖是符合国际标准的,是会成功的。”他说。

去年7月,科技部印发《关于进一步鼓励和规范社会力量设立科学技术奖的指导意见》,其中提到,鼓励、引导和规范社会力量、用人单位和机构自主设奖,加快形成一批如“何梁何利基金科学与技术奖”“未来科学大奖”等有公信力和权威性的社会奖励品牌。

政府究竟可以如何鼓励社会力量参与?李凯和高西庆都提到了税收调节。

在美国,对捐赠者的税收激励主要是税收扣除和税收抵免。个人或企业向慈善组织捐赠,可以将其捐赠数额在应纳税总收入中扣除,或者在纳税人应税所得中直接扣除。

“如果向科学或者教育类基金会所做捐赠能进行税收扣除,会激励更多民间资本进入科学领域。这些钱可以用来设奖,也可以直接支持研发。”李凯说。

未来科学大奖已经办了3年,但中国民间科学类奖项依然凤毛麟角。武红认为,大家并非没有兴趣,可能只是在“观望”。

“未来科学大奖是一个样本。”武红说,“它证明了,我们能做成这样一件事。现在,它影响力越来越大,也会给他想做类似事情的科学家、企业家更多信心。”

(科技日报北京11月18日电)

# 习近平出席 APEC 领导人非正式会议并发表重要讲话

(上接第一版)中国的发展离不开亚太各方的紧密合作,也为亚太发展拓展了广阔空间。中国将深入参与亚太合作进程,同各方深化务实合作,为亚太地区发展繁荣作出新贡献!

与会经济体领导人表示,亚太发展前景向好,但也面临贸易壁垒和保护主义挑战。当前形势下,各方要坚定维护多边主义和自由贸易体系,反对保护主义,支持亚太经合组织在促进贸易和投资自由化

便利化以及实现平衡、创新、可持续、包容增长方面继续发挥重要作用,推动亚太自由贸易区建设,携手共建活力、开放的亚太。各方应该抓紧制定亚太经合组织2020年后合作愿景,在各经济体推广数字化和创新成果。

当天上午,习近平还同亚太经合组织经济体领导人一道出席世界经济形势非正式对话会,听取国际货币基金组织总裁拉加德介绍世界经济形势。

# 一周国际要闻

(11月11日—11月18日)

## 一周焦点

### 全球首款量子“罗盘”问世

英国帝国理工学院和M Squared公司携手,研制出全球首款用于导航的量子加速度计。这款量子“罗盘”是不依赖全球定位系统(GPS)的防干扰导航装置,能确定地球上任何地方的精确位置。

## 一周明星

### 一颗“超级地球”绕离太阳最近恒星旋转

欧洲天文学家团队发现一颗寒冷行星,正绕着距离太阳最近的孤立恒星——红矮星巴纳德星运行。该行星质量约为地球的3倍。

## 一周争鸣

### 婴儿出生前接触有机磷影响大脑发育

一份最新报告指出,有足够证据表明,孕妇产前低水平的有机磷暴露,会使婴儿面临认知和行为缺陷以及神经发育障碍的风险。为更好地保护儿童,各国政府应积极进行干预,逐步淘汰所有的有机磷农药。

## 技术刷新

### 英科学家绘制出人类胎盘图谱

英国科学家根据人类早期胎盘的约7万个细胞绘制了图谱。这一成果有望带来关于人类妊娠早期的细胞组织和细胞通讯的新见解,该研究同时探索了对妊娠成功至关重要的维持生理环境稳定的机制。

## 前沿探索

### 4种松露遗传路径与基因组公布

科学家公布了4种松露物种的遗传路径及基因组。这是为期5年的“1000种菌物全基因组测序计划”的一部分,该计划将填补我们对生命树最大分支之一的认识空白。

## 奇观轶闻

### 风电机是新的“顶级捕食者”?

研究显示,风电机就像新的“顶级捕食者”,会给营养级较低的动物带来间接影响,因此未来建造风电场时,必须要考虑当地生态系统。(本栏目主持人 张梦然)



# 德国物流公司拟引进超回路列车技术

德国汉堡港口物流公司近日向《明镜周刊》证实,该公司正与美国加州超回路列车运输技术公司(HTT)谈判,计划引进特斯拉老板马斯克提出的超回路列车(Hyperloop)技术,开发一种未来的运输系统,即利用真空隧道,将集装箱从港口以每小时1200公里的速度发送到汉堡腹地,并装载到卡车上以便继续运输。目前双方已经签署了两份意向书,如项目最终签署,可在两三年内动工。未来计划每天最多可通过真空隧道运输4100个集装箱,大大减少卡车的运输量。图为超回路列车运输系统示意图。

本报驻德国记者 顾钢报道 图片来源:《明镜周刊》网