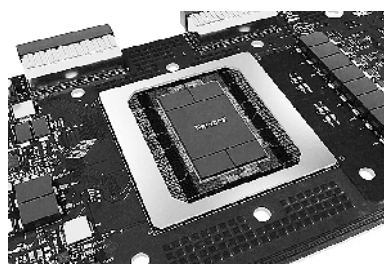


●它能让光子拐弯,也能让光子勇往直前“不回头” ●它能让光子“包容”各种缺陷,具备强抗干扰能力 ●它在军事通信、光子芯片、激光等领域应用前景广阔

科技云 科技连着你我他

■本期观察:薛煜露 戴乐育 帅丽建

神经网络推理芯片——让AI算力更强

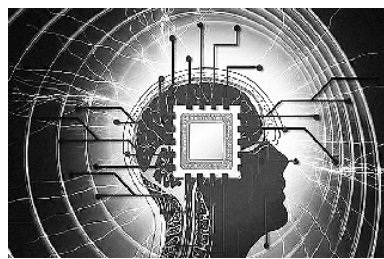


近日,国外一家公司研发出一款名为Nervana的神经网络推理芯片,用以提升AI和大型计算核心的逻辑计算能力,以实现高效推理。那么,神经网络推理芯片究竟是什么?

简单来说,神经网络推理芯片是一种学习能力更强的嵌入式芯片。以识别一只猫为例,普通神经网络芯片通过调用数据库内现有的猫的图像与“眼前”的猫进行比对,如果数据库内存在类似这只猫的图像即可识别成功,否则不能。而神经网络推理芯片即使在“见过”这只猫的前提下,也能通过特征推理算法认出这是一只猫。

相比于目前大多数神经网络芯片,神经网络推理芯片人为训练时间更短,所需的数据规模也更小,更能满足下一代便携AI和视觉应用设备的高数量级算力需求。

异构融合类脑芯片——让AI算法融合

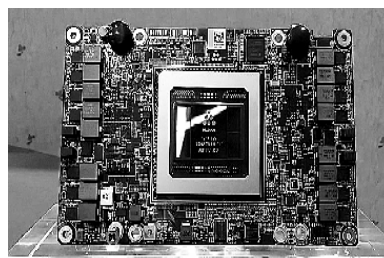


当前,开发人工智能的方法主要有两种:一种以神经科学为基础,模拟人类大脑运算,开发周期长,但深度处理能力强;另一种以计算机科学为基础,让计算机运行机器学习算法,服务于简单系统,而运算效率高。两者算法各异、各有所长,如要融合困难重重。

实现人工智能深度高效运算,并不是把神经网络形态模块和学习加速模块叠加,而是“另起炉灶”。不仅要设计全新的芯片架构,兼容两套模块,还要研发专属信号转换单元,实现两套模块计算资源高效配置。

近日,国内某团队成功研发出的全球首款异构融合类脑芯片,实现了一个平台兼容神经网络形态模块和学习加速模块。据悉,该芯片在无人自行车平台上不仅实现了语音识别、目标探测追踪等功能,还让自行车有了运动控制、避障、自主决策功能。

云端高性能芯片——让AI训练增效



人工智能训练,是指通过数据标记,训练出一个复杂的神经网络模型,使之适应特定功能。但这一训练过程,需要海量的数据支持和极高的计算精度才可实现。依托5G网络强大的数据传输能力,云端高性能芯片能够为AI训练增效。

近日,一家国外企业推出首款用于AI训练的云端高性能芯片Gaudi,不仅比传统AI训练芯片处理能力高出4倍、功耗降低50%,而且该款芯片的训练性能支持,从单一设备扩展到由数百个设备搭建起来的大型系统,能够在保证精度的情况下,完成极为复杂的AI训练任务。

不仅如此,该款芯片还能服务于普通互联网用户。芯片内部集成了高通以太网,用户可根据自身需求自主选择服务商提供的云端高性能芯片服务,便捷完成个人AI设备训练。

学家们已在实验室成功研制出首个光学拓扑绝缘体。他们巧妙地设计出一种独特“波导”网格,能显著减少传输过程中光的散射,为未来各类光学应用打开了一扇新的大门。如今,大量实验证明,光学拓扑绝缘体所具有的优越性能,使其在通信、光集成等领域具有广阔的应用前景。尤其是在军事应用上,它已成为“潜力股”,具有十分明显的后发优势。

构建超稳定光学通信线路。现代高速通信的基础主要采用遍布海底的高速光缆,信号在极远距离上的传输与放大一直是制约通信速度提升的核心问题之一。当光纤对信号所产生的背向散射光不断叠加,又与信号光同频率时,就会构成对信号的干扰。如果利用有拓扑保护性质的光子晶体光纤,就可以有效解决这一问题。因为,光学拓扑超高速的光学信号传输,更重要的是能够实现低功率、高保真的超稳定通信。这将为军事应用中的一体化信息网络建设提供有力支撑。

推动光子芯片技术发展。现代信息技术的核心是电子芯片。半个世纪以来,芯片的性能提升一直遵循着“摩尔定律”,即每18个月性能提升一倍,但电子芯片发展并非无限。因此,科学家们正尝试研发光子芯片,利用光子取代电子成为逻辑运算的基本载体,成为新一代具备颠覆性能力的计算核心。与内含铜导线电子芯片不同,它利用光束可沿大角度、低损耗传输的优势,极大提高芯片的性能和信息处理的安全性。一旦研发成功,将推动军事领域新一代光计算元件开发,提升有关信息处理能力,并实现完全自主可控。

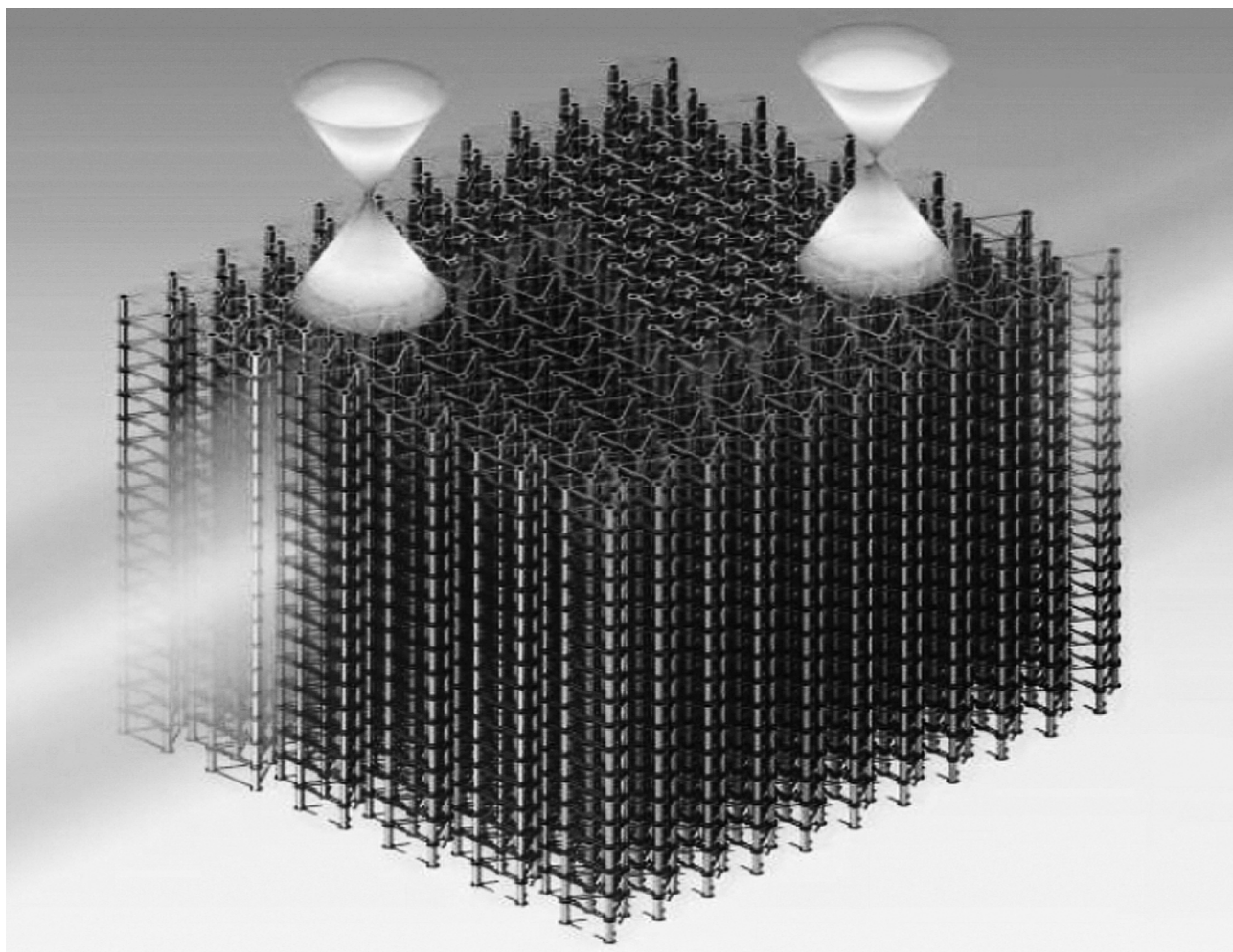
打造高效激光光源。激光是利用谐振腔对种子光的来回反射实现光放大,而谐振腔内的瑕疵会影响激光损耗阈值,从而使激光输出功率大幅降低甚至无法出光。如果利用光波对结构缺陷的免疫能力,采用光学拓扑绝缘体设计的谐振腔,则可以完美避开腔内瑕疵,使激光器工作效率更高、性能更稳定。未来,以拓扑绝缘体激光器为核心的新型有源拓扑光子器件,将为军事通信、战场感知等信息化作战领域带来革命性变化。

专家小传:杨镖,国防科技大学前沿交叉学院纳米科学系讲师、博士,入选2019年度“香江学者计划”。主要从事拓扑光子学、超材料等方向研究,在《科学》《自然·物理》《自然·通讯》等国际权威期刊发表论文10余篇。

国防科技大学博士杨镖为您讲述——

拓扑光子学:打造光子专用“高速公路”

■本报记者 王撰文 通讯员 毛元昊 王涵钰



光子如无障碍一样绕过Z型拐角示意图

科技大讲堂

光束沿直线传播,这是一个普通物理学常识。如果有人告诉您,光束也可以拐弯甚至急转弯,您也许会问:“在做梦吧!”

实际上,很多科学发现就在于先有“梦”而后“梦想成真”。如今,让光束转弯的科学梦想已经成为现实。2009年10月,国外一研究团队利用光学拓扑理论,设计出一个能控制光束的器件,能让光在这个器件中绕过障碍物继续传播。这一科学发现,颠覆了人们对光束的传统认知,引发了国际科学界的广泛关注。

传播速度极快的光束为何能拐弯,甚至能绕过障碍物呢?其中的奥秘就在于,光子拥有一条专用的“高速公路”。现在让我们一起来揭开它神秘的面纱。

用好拓扑学,改变光束直线传播

光束的本性是沿直线传播,怎样才能改变其本性呢?这必须依靠拓扑学。作为近代发展起来的一个研究连续形变现象的数学分支,拓扑学相对深奥,我们可以通过简单类比来理解。简单地说,拓扑是研究几何体中含有“孔洞”个数(即“拓扑数”)的一门学问。比如说,人们喜欢的美食甜甜圈、健身用的呼啦圈,在结构中都有一个洞,在数学上,我们可以将这种中间有且只有一个“孔洞”的结构,归为一类,看作是只有一个“孔洞”的圆环体。对于篮球、足球、西瓜等没有“孔洞”结构的物体,则将其归为另一类。它们虽然都属于圆环体,但前者“孔洞”个数为1,后者为0,结构不同,在性质上就存在很大的差异。简单地说,按照不同物体中所包含的“孔洞”个数进行分类,并对“孔洞”个数相同的物体进行性质上的类比,就是拓扑学意义上的分类。

拓扑学是一个很神奇的数学概念,它进入物理学领域后,最早被用来描述物质中电子运动规律,并由此发现了“拓扑绝缘体”。这一新奇的材料相比于不导电的橡胶等普通绝缘体,虽然同样能阻止电荷流动,但在其表面犹如为电子开辟了一条“高速公路”,可以让电子无障碍、低损耗地高速穿行。

“拓扑绝缘体”这一独特功能,让物理学家们浮想联翩。2008年,物理学家邓肯·霍尔丹提出了打造“光学拓扑绝缘体”的新奇构想。他的设想是,当两种具有不同拓扑数的材料紧密拼接在一起时,其界面处必然会产生一个光学拓扑边界态。如此一来,耦合到物质表

面的光,自然不会也不需要穿入物质体内,经历犹如塞车般的“散射和吸收”,而乖乖地走上了属于自己的那条表面通道。这个光学拓扑边界态就相当于光子的专用“高速公路”,但它并非是一条直线,而像普通道路一样有大小不同的弯道,光子在这条“高速公路”上传播,只能沿着弯曲的道路通行,即在物质表面“曲线传播”。这样,就改变了光束直线传播的本性。

“只有想不到,没有做不到”。如今,这条光子“高速公路”在科学家们的不懈探索与创新中,已经走进现实。这就是由拓扑学发展而来的“拓扑光子学”。

拥有奇异特性,彰显超强本领

在这条光子专用的“高速公路”上,处于光学拓扑边界态的光子,只能沿着边界传播。与传统导电介质相比,其拓扑保护性质使光学拓扑绝缘体具备了

许多独特本领。

让光子奔跑畅通无阻。在光学拓扑绝缘体中,利用叠加偏振方向相互垂直的两种光,可以模拟出类似电子所具有的自旋特性。如此一来,在光学拓扑绝缘体边缘,“自旋性质”不同的光波组合分别归属于不同的“通道”,避免两类组合之间相互干扰。光子传播“通道”就从狭窄的“林间小路”升级为宽阔通畅的“高速公路”,当遇到散射体时,不会“掉头就走”,即不会发生背向散射现象。这样不仅可以巧妙地实现“单向透光”的功能,更能极大地提高光子中负载信息的传输效率。

让光束能够拐弯。光学拓扑态是由两种具备不同拓扑数材料紧密相连所构成的一个物质界面,这就使得进入界面的光子注定只能在“夹缝中求生存”,它只能沿着两个物体的接缝处传播。这样就可根据需要,在材料接缝处随心所欲地进行大角度弯折,即便做成诸如“Z”字形,光子都能“奔跑”自如。也就是说,无论前进道路多么曲

折,它都能勇往直前,让光束急转弯不再是神话。

让光子“包容”缺陷。在传统认知里,光子是一个“完美派”,所到之处,必须环境清洁、稳定,否则就会在传播中散射或被吸收,从而使许多光学实验无法正常进行。在许多光学加工及元器件生产过程中,需要采用超高精度加工手段来减小对光束的影响,这导致加工和生产成本过高。如果采用拓扑光子学方法,则能很好地解决这一问题。因为光学拓扑边界态十分稳定,具有拓扑光子即遇到瑕疵或缺陷时,系统的拓扑数也并不会发生改变。这种对缺陷的“包容”性,使得光学拓扑绝缘体具备很强的抗干扰能力。

军事应用潜力巨大,后发优势尤为明显

作为一种奇异的光子传输状态,光学拓扑边界态所具备的“独门绝技”,是其他光学效应无法比拟的。2013年,科

新看点

今年8月,新华智云公司发布了自主研发的25款媒体机器人,希望通过采用智能化技术的机器人来解除媒体人在新闻生产过程中的“痛点”,从而更快更好地采集和处理新闻资源。一时间,媒体行业为之振奋。

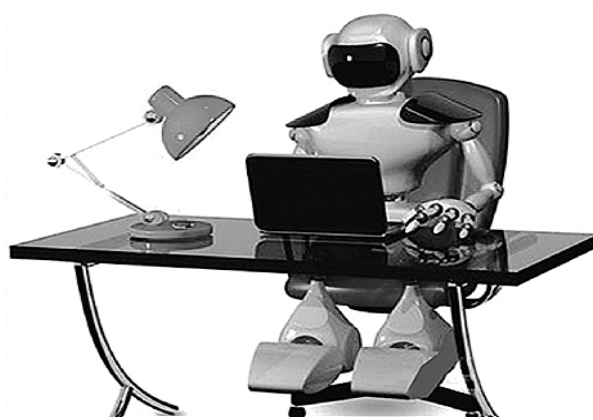
众所周知,“新闻”的灵魂在于“新”,是指社会新近发生的事情。一直以来,时间是新闻媒体人最大的敌人。例如做直播类视频,如果需要马上剪辑的话,只能停掉直播流,然后在本地软件上剪辑,既耽误时间且容易出错;而为视频添加、校对字幕更是编辑视频新闻的必备工作之一,这个过程十分繁琐,且错误率较高,常常令记者、编辑们“心烦意乱”。

如今,这一切都将伴随媒体机器人的上岗而发生改变。据了解,此次发布的媒体机器人,包括8款用于采集新闻资源以及17款用于处理新闻资源。其中,“字幕生成机器人”专门为视频添加文字,可将一段长文本拆分成合适的短句,还可批量替换字幕;“直播剪辑机器人”则可实时根据发言人发言及会场动态,自动剪辑出若干短视频集锦片段。

在新闻行业,突发事件常常带来相关信息量激增,媒体人需要第一时间从海量信息中筛选出有用信息并完成采编任务,其难度很大。这次发布的“突发识别机器人”则为媒体人带来了“福音”。它可从视频素材中识别出“火灾”“爆炸”“碰撞”事件和“警务、医护等特殊车辆”,及时提醒采编人,其算法模型准确率高达95%。在不久前迎战台风“利奇马”的报道中,来自台风影响地区的现场素材就被打上了突发事件的

媒体机器人来了

■王成滨 高中录 雷梓园



高亮标签,提醒编辑优先处理。除此之外,这批机器人有的可以进行文字识别,有的可当虚拟主播……如此全能,足可称为媒体人的“左膀右臂”。

华中科技大学新闻与信息传播学院院长张明新指出:“人工智能技术已经历史性地改变了新闻传播业的面貌。在网络、大数据等技术支持下,新闻传播从新闻线索搜集与评估、到采访与编辑、再到制作与分发等全流程,都越来越体现出智能化的特性。”

然而,智能化的异军突起势必会带来人们对“取代人工”的担忧。2009年,当“写稿机器人”首次在美国出现时,人们就曾讨论过机器人是否会替代传统的记者。

事实上,这是对人工智能应用的一种观念性误区。此次推出的25款新闻机器人,将推动整个行业的理念快速统一到加快新闻生产分发的人机协同上

图为媒体机器人概念图。

推进数据装备建设

——军事大数据推动军事智能化发展系列谈之四

■军事科学院 吕彬 雷帅

论 见

自古以来,“力强则胜”是战争的根本制胜机理。机械化时代,作战行动强调以平台为中心,突出以大胜小,力强则胜体现为打击力、消耗力;信息化时代,作战行动强调以体系为中心,突出以快胜慢,力强则胜体现为信息力、破击力。随着智能化时代的到来,战争制胜机理发生了根本性变化。战场对抗从重物质、重信息转向重认知,战争形态从物理空间、电磁空间拓展到认知空间,力强则胜体现为认知力、制智力,制胜关键要素转向抢夺“智能优势”。作为人工智能的三大关键支撑,“无数据不胜”已成为未来智能化战争的本质规律和显著特征。针对数据“获、管、用”而诞生的数据装备,在未来体系作战中作用凸显。

“欲要行其事,必先明其义。”数据装备融数据资源、计算资源、平台资源等于一体,核心功能要义在于确保各类数据在战争体系要素之间顺畅流通。从功能作用看,数据装备包括攻防式数据装备和支撑式数据装备。攻防式数据装备是指以采取全维扫描、网络群击、精准打击等作战方式,夺取、破坏和摧毁敌方数

据资源,同时通过提供全方位、立体化数据防护,确保己方的数据优势。支撑式数据装备是指聚焦打通作战体系数据孤岛,驱动数据在不同作战单元和作战要素间互联互通、资源共享和综合集成。从部署方式看,数据装备包括平台式数据装备和嵌入式数据装备。平台式数据装备是指立足于发挥军事数据效用,站在未来战争体系的角度,所开发建设的集成数据感知、获取、融合、分析、分发、应用等功能的系统平台。嵌入式数据装备是指以数据为连接物理域、信息域和认知域的重要媒介,将战场上的各类信息系统与武器平台连成一个有机整体,形成战场统一态势、共享各类数据资源,提高战场认知力、控制力和行动力,成为体系作战能力的倍增器。尤其是随着无人自主装备快速走向战场,适应复杂多变环境,开展独立或协同自主决策、规划与行动,必须依赖于高效的态势数据获取融合分析能力。我们应积极应对智能化战争要求,未雨绸缪,加快推进数据装备建设和作战应用研究,尽快形成数据战斗力。