

# 便携式AI系统可将大脑思想翻译成语言

科技日报北京12月12日电(记者刘震)据物理学家组织网11日报道,澳大利亚悉尼科技大学科学家开发出了首款便携式、非侵入性的人工智能系统,可解码无声的想法并将其转化为有形的文本。这项技术可帮助那些因疾病或受伤(包括中风或瘫痪)而无法说话的人进行沟通,也有望实现人与仿生手臂或机器人等设备之间的无缝通信。

最新研究代表了将原始脑电图(EEG)直接翻译成语言的开创性努力,标志着该领域的一次重大突破。

在最新研究中,参与者佩戴一顶帽子,通过EEG记录头皮的脑电活动,同时默读文本段落。EEG波被分割成不同单元,从人脑中捕捉特定的特征和模式,这一任务由研究人员开发的DeWave模型完成。DeWave模型通过从大量的脑电图数据中学习,将脑电图信号翻译成单词和句子。

研究人员指出,这是科学家首次将离散编码技术纳入大脑思想转化为文本的翻译过程。为此,他们引入了一种创新性的神经解码方法。最新技术与大型语言模型的集成,也为神经科学和人工智能开辟了新的前景。

以前将大脑信号转换为语言的技术要么需要在大脑中植入电极,比如埃隆·马斯克的Neuralink,要么需要借助磁共振成像(MRI)设备扫描大脑,而

MRI机器体积大、价格贵,难以在日常生活中使用。此外,这些方法也很难在没有眼动追踪辅助的情况下将大脑信号转换为单词级片段,因此限制了这些系统的实际应用。而最新技术既可使用眼动追踪,也可不使用眼动追踪。

最新研究共有29名参与者,这意味着它或许能比之前只在两三个人身上测试过的解码技术更强大、更具适应性,因为不同人之间的脑电波不同。

借助佩戴的帽子而非植入大脑的电极接收EEG信号,意味着信号的噪音更多。但研究结果显示,新系统在脑电图翻译方面的表现超过了之前的基准。这项研究已被选为12月12日在美国新奥尔良举行的NeurIPS会议的重点论文,该会议旨在展示领先的人工智能和机器学习研究成果。



DeWave模型通过从大量的脑电图数据中学习,将脑电图信号翻译成单词和句子。图为研究人员正在测试DeWave模型。  
图片来源:悉尼科技大学

# 以优质资源投注技术和人才

## ——美国林肯实验室的研发之路

### 走进实验室

◎本报记者 张佳欣

林肯实验室是由美国联邦政府资助的多学科研究和开发中心,隶属于美国国防部,由麻省理工学院(MIT)负责运行管理。自1951年成立以来,林肯实验室开发的技术改变并影响了美国国防、科学和工业界的活动和使命,也推动了世界科技的进步。

来自林肯实验室的科学家制造了地面和太空终端,使美国国家航空航天局(NASA)绕月卫星能以世界上最快的速度下载数据;创建了第一个双频雷达,也是世界上分辨率最高的远程成像传感器;建造了光束组合激光器,达到了有记录以来的最高亮度。

据林肯实验室官网介绍,在20世纪50年代开发国家第一个防空系统期间,其研究人员率先使用计算机进行数据分析,并改变了计算领域的未来。今天,他们还在继续探索新的技术应用。

### 七十余载科研历程

1951年开放时,林肯实验室最初任务是制作半自动地面环境防空系统的原型。为此,研究人员开发了第一台用于控制防空系统的实时计算机、新的数字通信技术和交互式计算机显示器。

在20世纪60年代和70年代,林肯实验室承担了许多新任务,涵盖固态电子、通信系统、弹道导弹防御、空间控制、防空技术和航空管制等领域。

最近的项目包括开发新的机载激光

雷达系统,用于美国中央和南部司令部的地面监视,以及人道主义援助和救灾需要。林肯实验室团队还为NASA建造了新的激光空间通信原型,并为联邦航空管理局建造了先进的空中防撞系统。

### 投资技术尊重人才

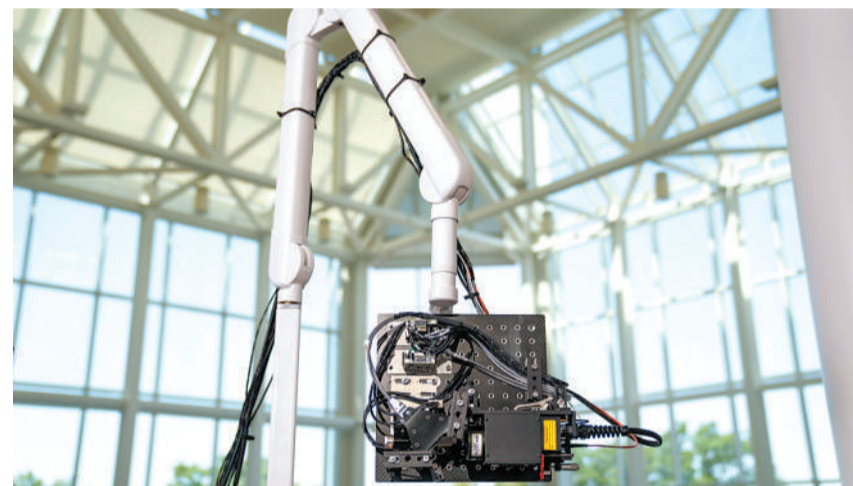
运营一家预算超10亿美元的实验室听起来像是幻想。对于麻省理工学院林肯实验室主任埃里克·D·埃文斯博士来说,这是现实。雄厚的资金支持着600个项目、数千名员工和各种技术设施。

埃文斯表示,林肯实验室高层管理层每年都会进行有益辩论,以确定如何最优分配实验室的12亿美元预算。这种开放式的讨论对实验室的未来是有帮助的。

埃文斯强调,林肯实验室需要持续投资的一个重要方面是技术设施,以保持其前沿性和相关性。例如,林肯实验室拥有一个微电子研发制造实验室,生产美国最先进的电子芯片和焦平面。每年,实验室都要在微电子工具和设备上投入大量投资,以确保能赶上所需的先进技术。此外还定期投资于其原型和制造设施、电磁测量场地和现场测试飞机。

除了对现有实验室的投资外,林肯实验室还计划建造两个新设施,一个是化合物半导体和微电子集成设施,另一个是工程原型设施,巩固和扩大制造、集成和测试能力以支持实验室的系统原型和技术开发需求。正如林肯实验室官网写的:“与许多国家实验室的不同之处在于,我们为我们设计的系统建立可操作的原型。”

与此同时,林肯实验室更注重对人



林肯实验室研制的非接触式激光超声系统。图片来源:林肯实验室官网

才的投资。每年,这里都会开设内部课程,对员工进行新技术领域的教育,还会推出一些有竞争力的项目,为他们攻读研究生学位提供资金。此外,实验室还鼓励和促进团队合作文化。

埃文斯说,这里的技术人员有极大的自由来探索新的技术领域,但通往成功的道路上可能会有很多失败。林肯实验室领导们既为项目提供高水平指导,也鼓励员工之间合作,并以关怀和尊重的态度对待员工。这种灵活性和协作性使团队能够蓬勃发展,满足研究需求。

### 聚焦前沿推出创新产品

林肯实验室有着丰富的历史,其走在创新前沿并声名远扬。

例如,实验室开发的用于医学成像的非接触式激光超声系统克服了现有超

声技术的限制,对皮肤安全的激光系统无需接触患者即可获取超声图像。该系统在身体上的激光定位可以准确地再现,从而消除重复扫描产生的变化。这种可重复性可使超声波用于跟踪疾病进展,例如随时间变化的肿瘤大小。

实验室还开发了用于量子网络的可扩展光子存储器。这种存储器是首个将独立量子系统联网所需的3种功能结合在一个模块中的产品,包括光子接口、纠正损耗错误的方法以及一个模块中可扩展至数十个存储器的架构。该模块消除了将存储器部署到现实环境和测试台中的许多障碍。

今年8月23日,素有科研界“奥斯卡”之称的美国“2023全球百大科技研发奖”公布了最终获奖名单。包括非接触式激光超声技术和量子存储器在内的4项发明被评为年度最具创新性的新产品。

# 机器与类器官混合计算系统诞生

## 「人机混合」伦理问题提上日程

科技日报北京12月12日电(记者张梦然)《自然·电子学》12日报告了一种由电子硬件和一个大脑类器官组成的混合计算系统,可执行如语音识别和非线性方程预测等任务。这一研究凸显出一种方法,或可克服现有计算硬件的一些限制。

近年来人工智能对算力的需求急剧增加。但随着模型越来越复杂,运行它们的底层计算硬件的能效和性能却难以跟上。为此研究者正在开发神经形态计算系统,其受到人脑结构功能的启发,可用于更高效地运行。

大脑类器官是用人类多能干细胞人工培育而成的三维聚集体,会发育出类脑组织。在这项研究中,美国印第安纳大学伯明顿分校科研团队开发了一种混合神经形态计算系统,部分是传统计算硬件,部分是大脑类器官。

这种类器官的特点是集合了不同类型的脑细胞,包括早期阶段和成熟的神经元,以及早期类脑结构(如脑室区)的发育,以形成、发挥和维持神经网络功能。

类器官从电刺激得到输入信号,经神经活动发送输出信号。科研团队将类器官与被称为储备池计算的人工神经网络相结合,这是一个动态物理存储层,可根据一连串输入信号捕捉和记忆信息,在输入和输出层则使用了普通计算硬件。

研究表明,该系统能够被用于语音识别。实验中,混合计算系统需从一个库里的8个男性发音者中识别一个人的日语语音(使用了240段音频剪辑),该系统经训练改进后达到约78%的准确度。

随附的新闻与观点文章表示,“随着这些类器官系统的复杂性增加,对于学界而言,研究含有人类神经组织的生物计算系统的相关诸多伦理问题变得相当重要。创造出通用生物计算系统可能还要数十年,但这一研究有可能对学习、神经发育和神经退行性疾病的认知影响等机制产生基础性的见解”。

和人脑相比,硬件驱动的人工智能网络的最大弱点就是耗能。大脑可以极低成本进行学习、处理信息、作出决策,但计算机不行。新系统由大脑类器官和电子硬件组成,能以较低耗能进行自适应储备计算。当然,要大规模应用这种系统仍存在挑战。从近期来看,要解决制造类器官及保证其正常运行问题;从长期来看,涉及人类神经系统的生物计算还有伦理问题需要厘清。



# 科学家发明小鼠虚拟现实护目镜

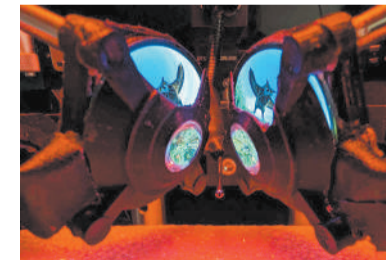
科技日报北京12月12日电(记者张梦然)《神经元》杂志最新发表的研究表明,小鼠的微型虚拟现实护目镜可以创造令人信服的世界,使科学家能够研究动物在各种场景下的大脑活动。研究人员表示,这项技术使啮齿动物神经科学研究更接近电影《黑客帝国》中的场景,实现了与现实世界无法区分的模拟。

观察大脑模式的机器通常太大,无法连接到自由移动的小鼠身上。美国西北大学团队此次在小鼠周围放置了显示虚拟现实世界的屏幕,同时将小鼠放置在这一环境内的跑步机上。研究人员创建了一个虚拟世界,让小鼠在他们设计的任何环境中导航。

研究人员还设计了微型护目镜,可遮挡老鼠视野中除虚拟世界之外的所有内容,并为每只眼睛配备不同的屏幕,以产生令人信服的深度感知。这使实验进行得更准确,因为小鼠会更相信这种错觉,表现也更自然。

但为小鼠设计护目镜并不像为人类设计微型技术那么简单。人类的视野范围只有200多度,而老鼠的视野范围可达320度。这意味着护目镜内的屏幕需要弯曲并几乎包围他们的眼球。

研究人员表示,他们的长期目标是让这项技术与《黑客帝国》中的技术相当,未来还将配备额外的设备来欺骗小鼠的嗅觉、听觉和触觉。



小鼠佩戴虚拟现实护目镜时可能看到的场景。图片来源:西北大学

# AI分析组织样本准确预测癌症结果

科技日报讯(记者张佳欣)美国得克萨斯大学西南医学中心研究人员开发了一种新的人工智能(AI)模型,可分析组织样本中细胞的空间排列。12月11日发表在《自然·通讯》上的这一创新方法,准确地预测了癌症患者的结果,标志着在利用AI进行癌症预后和个性化治疗策略方面取得了重大进展。

细胞的空间组织就像一个复杂的拼图,每个细胞都是一块独特的拼图碎片,精心组装在一起,就形成一个有凝聚力的组织或器官结构。这项研究展

示了AI非凡的能力,它能把握组织内细胞之间的这些错综复杂的空间关系,提取以前人类无法理解的微妙信息,同时预测患者的预后。

组织样本通常从患者身上收集,并放在玻片上供病理学家解读,病理学家对其进行分析以作出诊断。然而,这个过程很耗时,不同的病理学家的解释也不尽相同。此外,专家可能会忽略病理图像中的细微特征,这些特征可能隐藏着关于患者病情的重要线索。

新的AI模型Ceograph模仿了病

理学家阅读组织切片的方式。首先,它检测图像中的细胞及其位置;接着,它识别细胞类型及其形态和空间分布;最后,AI能创建一个地图,在其中可分析细胞的排列、分布和相互作用。

研究人员成功地将这一工具应用于使用病理切片的3个临床场景。在其中一项研究中,他们使用Ceograph来区分肺癌的两种亚型——腺癌和鳞状细胞癌;在另一项研究中,他们预测了口腔癌前病变进展为癌症的可能性。在第三项研究中,他们确定了哪些

肺癌患者最有可能对表皮生长因子受体抑制剂产生反应。

在各种情况下,Ceograph模型在预测患者结果方面都显著优于传统方法。研究人员称,Ceograph确定的组织空间组织特征是可解释的,并有助于从生物学角度深入了解个体细胞间相互作用的变化如何产生不同的功能后果。这些发现突显了AI在医疗保健中日益重要的作用,为提高病理分析的效率 and 准确性提供了一种方法,有可能简化高危人群的针对性预防措施,并优化个体患者的治疗选择。

# 研究表明生物衰老或可加速进化

科技日报讯(记者张佳欣)匈牙利生态研究中心研究人员发现,衰老可以是一种积极的自然选择,在这种情况下,衰老增强了进化能力。这项研究为不可避免的衰老过程提供了有依据的解释。相关论文发表在新一期英国《BMC进化生物学》杂志上。

既然进化是为了选择最优的生存基因,为什么身体会随着时间的推移而衰老?此前提出但未经证实的理论表明,在适当的情况下,进化可促进控制衰老的基因的增殖。此次研究的目标旨在验证这一假设。研究的基本问题

是:衰老有什么意义?它有没有进化功能,或者它只是生活中痛苦而致命的“副产品”?

根据经典的解释,如果没有衰老,种群中将存在大量老弱个体,种群中的自然选择力量会越来越弱,因此进化“选择”了衰老。但研究人员表示,如果衰老有“选择”,那么衰老就可“反选”,从而可以促进进化功能。

上个世纪,人们利用不同的生物学机制,形成了几种进化理论来解释不可避免的衰老。然而,科学家后来发现有些生物体似乎根本不会衰老。此外,确

实存在“负衰老”或返老还童的现象:例如,海龟的一些重要功能随着年龄的增长而改善。可见,经典的非适应性衰老理论无法解释自然界的所有衰老模式,这意味着对衰老的解释再次成为一个悬而未决的问题。

另一种适应性理论通过提出衰老的积极后果为这个问题提供解决方案。例如,在不断变化的环境中,衰老和死亡对个体更有利,因为这样可减少竞争,而竞争会阻碍基因组成更好、适应性更强的后代的生存和繁衍。然而,只有当个体周围几乎都是近亲时,这种

情况才适用。否则,在有性繁殖过程中,未衰老的个体会从老龄化群体中“窃取”更好的或更适应于环境变化的基因,显著的衰老现象就不会出现。

研究人员此次开发了计算机模型,以在受控环境下模拟生物种群和基因的长期进化过程。运行该模型后,他们发现,衰老确实可加速进化。这在不断变化的世界中是有利的,因为更快的适应环境可加速找到适合生存的特征,从而有利于后代基因的生存和传播。这意味着衰老可成为一种有利的特征,并受到自然选择的青睐。

# 生物疗法能控制哮喘重症

科技日报讯(记者刘震)英国伦敦国王学院科学家开展的一项具有里程碑意义的研究表明,使用生物疗法可以控制哮喘重症,患者无需像此前那样吸入高剂量类固醇。最新研究有望彻底变革哮喘重症的治疗,相关论文发表于新一期《柳叶刀》杂志。

这项研究在英国、法国、意大利和德国4个国家的22个地点进行。结果表明,使用生物疗法的患者中,92%的患者可以安全地减少吸入类固醇的剂量,超过60%的患者可以停止使用类固醇。

哮喘是全球最常见的呼吸道疾病

之一,影响全球近3亿人,其中约3%至5%患有严重哮喘。这会导致患者每天出现呼吸困难、胸闷和咳嗽的症状,有时甚至需要住院治疗。目前的治疗方法中,患者需要吸入高剂量类固醇。而吸入类固醇往往会产生严重的副作用,比如导致骨质疏松症等,从而增加患者出现骨折、糖尿病和白内障的风险。

最新研究负责人、伦敦国王学院呼吸医学教授戴维·杰克逊教授指出,生物疗法在许多方面彻底改变了严重哮喘的治疗,这项研究的结果首次表明,大多数使用这种疗法的患者可以避免类固醇引起的伤害。