

科学家确定具有强大双向连接的脑网络核心 新“脑图”精确定位动物大脑意识

科技日报讯(记者张梦然)科学可能理解意识在大脑中的位置更近了一步。日本东京大学研究人员发现,某些类型的神经连接对于识别意识非常重要。他们发表在《大脑皮层》上的最新研究成果,朝着确定大脑中支持意识体验最低限度的子网络迈出了第一步。

为了确定意识所在的大脑区域,研究人员在大脑神经网络中寻找意识的一个特定标志:双向通路。当看到某物或体验某种感觉时,大脑会接收信息,这被称为前馈信号,但

接收到这样的前馈信号对于意识来说是不够的,大脑还需要以所谓的反馈形式将信息发回。并非大脑的每个部分都能接收前馈和反馈信息。

研究人员假设这些双向连接是负责意识的大脑部分的基本标志。他们使用小鼠“连接组”和计算技术进行测试。连接组是大脑中连接的详细图谱。首先,他们开发了一种有效的算法来提取具有强双向连接的大脑部分(称为复合体),然后将该算法应用于小鼠连接组。

研究人员发现,提取的双向性最强的复合体并非均匀分布在所有主要区域,而是集中在皮层区域和丘脑区域。而其他主要区域的双向性较低,特别是小脑区域的双向性要低得多。

这些发现与科学家长期所认为的意识在大脑中的位置一致。位于表面的大脑皮层包含感觉区域、运动区域和关联区域,这些区域被认为对意识体验至关重要。位于大脑中部的丘脑同样被认为与意识有关,特别是丘脑和皮层区域之间的相互作用,称为丘脑-皮

层环,被认为对意识很重要。这些结果支持这样一种观点,即大脑网络中的双向性是识别意识位置的关键。

研究人员强调,他们仍在努力确定意识的位置。这项研究只关注神经元或大脑区域之间的“静态”解剖连接。然而,意识是“动态的”,会根据神经活动随时变化。虽然解剖学能告诉人们意识活动如何传播以及大脑区域如何相互作用,但仍需直接研究动态的神经活动,才能确定特定时刻意识发生的位置。

模拟整个人脑,为汽车提供数字化解决方案——

“数字孪生”正款款走来

科技创新世界潮⑬

◎本报记者 刘霞

“数字孪生”指现实世界事物的虚拟表现,它无疑是目前最热门的技术趋势之一。“数字孪生”融合了人工智能、物联网、元宇宙、虚拟现实以及增强现实等技术,致力于创建出真实物体、系统或过程的数字模型。科学家们可以修改这些模型的参数,以研究这些改变对真实物体或系统的影响,而成本仅为在现实世界中进行实验所需成本的一小部分。行业分析师估计,到2026年,“数字孪生”市场可能达到近500亿美元。

全球很多企业都致力于在其开发、生产等过程中应用“数字孪生”技术,从复杂设计的工程设计到3D沉浸式环境,再到精确医疗和数字农业等。近年来,一些真正具有开创性的“数字孪生”范例不断涌现,激励着业界,帮助推动科学、医学、工程、制药、体育等领域的发展。美国《福布斯》双周刊网站在最近的报道中,列出了目前最有趣以及最具创意的“数字孪生”范例。

人脑

人脑或许是宇宙中最复杂的结构,对其进行数字模拟极其困难,充满巨大的挑战,但这并没有阻挡人们探索和尝试的步伐。

由欧盟资助的“神经孪生”项目旨在模拟患者的脑,以建立模型,预测刺激对治疗神经系统疾病——包括癫痫和阿尔茨海默病的影响,以找到这些疾病的最佳治疗方法。过去也有其他科研团队尝试模拟大脑的各个部分,但“神经孪生”是第一个专注于建模大脑的电磁活动和生理学的项目。研究团队计划2023年启动临床试验,创建约60名阿尔茨海默病患者的大脑的数字模型。

“神经孪生”团队表示,如果研究顺利,这种数字模型可以显著改善患者预后以及对棘手脑部疾病的了解。同时,医生也能借此真正帮助脑疾患者,利用物理和数学的力量解码大脑。

人

尽管听起来有点像天方夜谭,但科学家们目前也正在研究和开发人的“数字孪生”。

从复杂设备的工程设计到3D沉浸式环境,近年来,一些真正具有开创性的“数字孪生”范例不断涌现,如中国上海的数字城市、美国洛杉矶的交通基础设施、体育场馆,甚至特斯拉售出的每一辆车。

图片来源:视觉中国

2016年,美国通用电气前首席执行官比尔·鲁赫预测,总有一天,每个人出生时就有“数字孪生”,当生病时,可用于设计定制治疗方案,还可以模拟生活方式对其长期健康的影响。此外,利用患者独特的基因组,这些“数字孪生”可以预测不同药物的疗效,从而在患病时提供最佳治疗方案。这将最大限度地减少因患者的遗传因素而无法奏效的治疗方案,并延长寿命。

当然,人脑和人的“数字孪生”会引发一系列伦理问题。比如,患者死后,其数字孪生应该如何处理?对此,伦理学家认为,重要的是人们能够控制自己的“数字孪生”的使用,保障自己的自主权和隐私不受侵犯。

城市

中国上海城市运营管理中心为这个拥有2600万居民的城市建立了“数字孪生”模型,模拟了10万个要素,从垃圾处理和收集设施,到电动自行车充电基础设施、道路交通以及公寓楼的大小和位置。

该“数字孪生”的创造者利用卫星和无人机数据构建生活模型,正在帮助当局规划和应对新冠肺炎疫情。此外,它还可以用来模拟洪水等自然灾害的影响,帮助相关部门制定应对计划。

交通基础设施

“数字孪生”作为一种创建城市虚拟模型并模拟政策情景的新技术,可能会改变城市规划的游戏规则。

比如,美国洛杉矶交通部与开放移动基金会合作,创建了该市交通基础设施的“数字孪生”模型。首先,它对微移动解决方案,例如该市的共享自行车和电动滑板车网络的运行情况进行建模,之后,它将扩展到包括共享乘车服务、拼车以及其他可能出现的新的移动解决方案,如自动出租车、无人机等。

体育场

“城市中的基础设施,从灯杆到建筑物,都是可以数字化的。这些数据可以创造价值,例如预测分析。”Willow公司北美首席执行官凯文·丹尼希说。Willow是一家在全球范围内销售其WillowTwin“数字孪生”平台的澳大利亚企业。

洛杉矶索非体育场是洛杉矶山羊队和闪电队等美国国家橄榄球联盟球队的主场,同时也是Willow公司的客户,它现在也有了自己的“数字孪生”。

这个“数字孪生”不仅涵盖体育场本身,还包括周围占地300英亩的好莱坞公园。由

于体育场本身正在建设中(从2020年开始),它将作为公园运营的各个领域实时收集数据,并将其集成到一个平台上,用来回答人们提出的问题,从希望使用该空间的活动组织者到维护和清洁人员,都可以通过“应用商店”模式与这个“数字孪生”互动。

索非体育场和好莱坞公园董事总经理杰森·加农说:“我们的目标是提供一种新型的粉丝和游客体验,为此我们需要一个全面的、数据驱动的视角,来了解这个项目的所有组成部分之间是如何连接起来的。”

特斯拉售出的每一辆车

特斯拉公司成功的背后,也有“数字孪生”技术的功劳。2011年,这家企业成立了“设计工作室”,赋予其工厂“数字孪生”能力。特斯拉公司利用从汽车传感器收集并上传到云端的数据,对其每辆汽车进行数字模拟。特斯拉将“数字孪生”模型作为所有数据的载体,在此基础上进行分析和制造,这个流程不断循环、改进,为公司生产的每一辆汽车提供数字化解决方案。

这使得该公司的的人工智能算法能够确定汽车的故障和其最可能发生的位置,最大限度地减少车主将维修和保养的需要。这也降低了公司的成本,改善了用户体验,使客户更加满意,赢得回头客的机会也更大。



流量驱动DNA转子(艺术概念图)。图片来源:代尔夫特理工大学塞斯·德克实验室

科技日报北京8月7日电(实习记者张佳欣)荷兰代尔夫特理工大学研究人员制造出世界上最小的流量驱动电机。受荷兰标志性风车和生物马达蛋白的启发,研究人员构建出一种通过DNA自我配置的流动驱动转子,可将电能或盐梯度的能量转化为有用的机械功。这一成果为在纳米尺度上设计主动机器人开辟了新的途径。相关论文发表在最近的《自然·物理》杂志上。

几千年来,旋转电机一直是人类社会的动力源。从荷兰及世界各地的风车和水轮,到今天代表绿色能源未来的先进的离岸风力涡轮机。这些由水流或风力驱动的旋转马达在生物细胞中也有突出的应用, FoF1-ATP合成酶就是一个例子,它能产生细胞运行所需的燃料。但到目前为止,要制造纳米级的合成结构仍然很难。

此次制造的流量驱动电机是由DNA材料制成的。这种结构与薄膜中的纳米孔(一个微小的开口)对接。在电场作用下,只有7纳米粗细的DNA束自组织成转子状结构,随后进入每秒10转以上的持续旋转运动。

7年来,研究人员一直在尝试自下而上地综合制造这样的旋转纳米电机。他们使用DNA折叠技术,利用互补DNA碱基对之间的特定相互作用来构建2D和3D纳米物体。通过施加电压等方式形成离子流产生能量,使转子旋转。其旋转方向由转子的手性设定,左旋顺时针旋转;右旋则逆时针旋转。研究人员还展示了这种“纳米涡轮机”承载负荷的能力。

研究人员表示,这一成果是一个里程碑,因为它是迄今为止首次在纳米尺度上实现的流量驱动有源转子实验。这项工作的重要性并不仅限于这个简单的转子本身,它背后的技术和物理机制为制造合成纳米电机开辟了一条全新途径——流量驱动的纳米涡轮机,这是一个尚未被探索的领域。

研究人员表示,他们制造出第一个纳米级涡轮机,再现了美丽的荷兰风车,但这一次它只有25纳米,相当于体内一个蛋白质的大小。

一般来说,无论是极大尺度还是极小尺度,都会对科学研究带来许多全新的挑战。就拿风车和涡轮机来说,它们的结构和原理早已为人所熟知,在生活中也比较常见,所以会被看作平平无奇。可是说起用DNA材料研制的纳米尺度的涡轮机,那就进入了被探索的科学前沿。有人可能好奇,做这么迷你的涡轮机有啥用?不用担心,在医药研发、医疗手术等领域,纳米级机器人大有用途。

DNA折叠术造出「荷兰风车」 迄今最小流量驱动电机仅二十五纳米



国际要闻回顾

(8月1日—8月7日)

国际聚焦

新系统使猪部分器官死后恢复功能

美国耶鲁大学提出了一种新系统,可以在哺乳动物死后1小时开始恢复某些分子和细胞功能,并可保存身体组织。在此过程中没有观察到与正常脑功能有关的脑电活动迹象。这一方法或有望增加移植组织的可用性,但还需要进一步研究来理解这些发现的潜在含义和应用。

科“星”闪耀

干细胞培育出完全合成小鼠胚胎

以色列魏茨曼科学研究所首次在不使用精子或卵子的情况下创造了合成小鼠胚胎,使其成功地在子宫外生长。这些胚胎是在一个特别设计的生物反应器中发育的,完全来自培养皿中培养的干细胞,其标志着人类首次在子宫外培育出完全合成的小鼠胚胎。

蓦然回“首”

首款3D打印纳米结构高合金问世

美国科学家采用3D打印方法,制作出一种双相纳米结构高合金(HEA),其强度和延展性优于现有其他先进的3D打印材料,有望催生可用于航空航天、医学、能源和运输等领域的高性能部件。

技术刷新

AI预测超过2亿个蛋白质结构

“深度思维”公司宣布,将公布超2亿个蛋白质的结构。该公司在短短18个月内,凭借“阿尔法折叠”算法,预测了原因进行更多研究。

“最”案现场

迄今最完整胚胎发育单细胞图谱发布

科学家以果蝇为模型生物,构建了迄今为止最完整、最详细的动物胚胎发育单细胞图谱。这一成果利用了来自100多万个各个发育阶段的胚胎细胞数据,代表了多个层面的重大进步,有助于科学家探索突变如何导致不同的发育缺陷,以及了解人类基因组中与大多数疾病相关突变的庞大非编码部分。

(本栏目主持人 张梦然)

将“人”从美国“传输”到加拿大

国际间全息隐形传态首次实现

科技日报讯(记者刘霞)据物理学家组织网4日报道,近日,加拿大科学家首次实现了国际间双向全息传输——将一个人以全息图像的形式从美国阿拉巴马州传输到加拿大安大略省,团队其他人的全息图被传输到阿拉巴马州亨茨维尔市。这一成果有望在医疗、太空探索等领域大显身手。

全息传输是全息图和远距离传输的组合,指人或物体的全息图被瞬间传送到另一个位置。今年4月,通过微软全息透视镜(HoloLens)和装有Aexa公司定制软件的电脑,美国国家航空航天局(NASA)首次将一名医生的全息图像传输到国际空间站,目前正在国际空间站工作的宇航员还与这名“全息宇航员”进行了第一次双向对话。而本次实验的进展是首次实现了国际间双向全息传输。

项目负责人、西安大略大学教师亚当·塞雷克博士说:“我们将一个人从美国阿拉巴马州‘运送’到加拿大安大略省,不用付机票就可穿越边境。”

本研究使用的硬件和软件同样来自微软全息透视镜和Aexa公司的软件,此外,还涉及一种特殊的相机,它可创建一个物体(或人)的全息图像,然后将其发送到目的地。另一端的用户戴上全息透视镜,就能看见传输过来的物体。如果两人都戴上全息透视镜,就可可在自己的环境中互动,就好像他们真的在一起一样。

研究人员表示,这种瞬间实现长途旅行的技术令人着迷,未来有望在远程医疗领域

大显身手,如将医生“全息传输”到偏远地区或农村提供医疗服务。而且,这一技术的成本目前约为5000美元,低于救援直升机甚至医疗旅行的成本,或能为医疗系统节约大量成本。此外,也能如NASA那样,用于太空探索领域。

研究人员指出,虽然这项技术可实现跨国界全息传输,但目前还无法做到触觉交互,而触觉是医学检查的重要部分,他们计划未来在全息透视镜中集成触觉功能。

荷兰研究称八分之一感染者出现“长期新冠”症状

国际战“疫”行动

科技日报讯(实习记者张佳欣)发表在最新一期《柳叶刀》上的一项荷兰大型研究表明,每8名感染新冠肺炎的成年人中就有一人会患“长期新冠”症状。

研究报告了成人中症状的流行率。研究人员将新症状或严重性增加的症状在未感染人群和已确诊新冠肺炎人群中进行了比较,

从而能够比之前的研究更可靠地估计“长期新冠”病毒感染的患病率。

在患新冠肺炎的成年人中,与感染前相比,21.4%的人在感染后3—5个月出现至少一种新的或严重性增加的症状,而同期未感染者中这一比例为8.7%,这表明普通人群中每8名新冠肺炎患者中就有一人(12.7%)由于新冠肺炎而出现长期症状。

该研究还观察了感染新冠肺炎之前和之后的个体症状。可记录到的“长期新

冠”的核心症状有:胸痛、呼吸困难、呼吸疼痛、肌肉疼痛、味觉和嗅觉丧失、四肢刺痛、喉咙肿块、感觉冷热、手臂和/或腿沉重,以及全身疲倦。这些症状的严重程度在感染后3个月趋于平稳,没有进一步下降。确诊新冠肺炎3—5个月后,其他症状没有显著增加,包括头痛、眼睛发痒、头晕、背痛和恶心。

该研究论文的第一作者阿兰卡·巴林说:“患新冠肺炎后的情况,也就是众所周知的