

非人灵长类动物完整染色体序列首次发布

科技日报北京5月29日电(记者张佳欣)由美国宾夕法尼亚州立大学和英国国家人类基因组研究所领导的国际合作小组首次生成了非人灵长类动物的完整染色体序列,相关论文发表在29日的《自然》杂志上。这些序列揭示了不同物种Y染色体之间的显著差异,显示出它们快速进化的历史,还揭示了以前未被研究过的类人猿基因组区域,为物种多样性和进化提供了重要见解。灵长类物种是现存与人类最接近的“亲戚”。此次,研究人员对黑猩猩、倭黑猩猩、大猩猩、婆罗洲猩猩、苏门答腊

猩猩,以及另一种与人类关系较远的灵长类物种——合趾猿的染色体进行了测序,重点研究了它们的X和Y染色体。结果发现,在6种猿类中,Y染色体在各种特征(包括大小)上的变异性都比X染色体大得多。X染色体所含核苷酸字母的数量从黑猩猩的1.54亿个到大猩猩的1.78亿个不等,相差约2400万;相比之下,Y染色体所含核苷酸字母数量从合趾猿的3000万个到苏门答腊猩猩的6800万个不等,相差约3800万。物种间共享的DNA序列数量在Y染色体上也更具可变性。为了将猿类

染色体序列与人类X和Y染色体进行比较,研究人员使用了一种名为“比对”的计算方法。深圳华大生命科学研究院副院长金鑫在接受科技日报记者采访时说:“比对指的是一段序列与另一段序列的比较。如果相似度比较高,我们就说‘比对成功’,或‘比对了’。”研究发现,超过90%的猿类X染色体序列与人类X染色体比对成功,表明X染色体在数百万年的发展过程中进化速度较慢。相比之下,只有14%—27%的猿类Y染色体序列与人类Y染

色体比对成功。此外,在Y染色体上,重复序列所占染色体的百分比变化也很大。根据物种的不同,重复序列占X染色体的62%—66%,而占Y染色体的71%—85%。该研究带头人、宾夕法尼亚州立大学教授卡捷琳娜·马科娃表示,这些物种的Y染色体差异之大令人非常惊讶。其中一些物种仅在700万年前才从人类谱系中分化出来,从进化角度来看,这一时间并不长,这表明Y染色体进化得非常快。

向动物大脑学习——

未来无人机像飞鸟一样轻捷智能

科技创新世界潮 332

◎本报记者 张梦然

从外表看,这台无人机和它的同类没有很大不同,但实际上,它的“大脑”别有乾坤。

这是荷兰代尔夫特理工大学团队研发的新式无人机,采用了基于动物大脑工作原理的神经形态图像处理器来控制自主飞行。与目前在GPU(图形芯片)上运行的神经网络相比,动物大脑使用的数据和能量更少。因此,神经形态处理器非常适合小型无人机,完全不需要笨重的大型硬件和电池。在飞行过程中,该无人机的神经网络处理数据的速度比在GPU上运行时快64倍,而能耗仅为后者的1/3。

如果这项技术进一步发展,可能会使所有无人机都变得像飞虫或鸟类一样小巧、敏捷且智能。

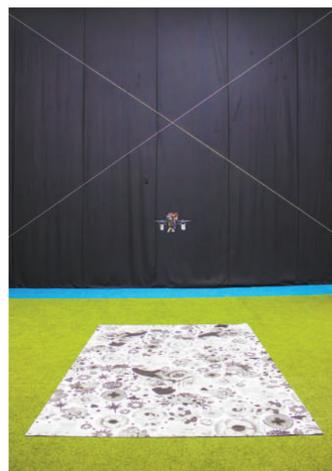
“进阶”为脉冲神经网络

人工智能(AI)拥有巨大潜力,可为自主机器人提供实际应用所需的智力支持。然而,当前的AI依赖于需要大量计算能力的神经网络。用于运行神经网络的GPU又会消耗大量能量,特别是对于像无人机这样的小型机器人来说,更是一个严重问题,因为它们传感和计算方面只能携带非常有限的资源。

动物大脑处理信息的方式,则与GPU上运行的神经网络截然不同。生物神经元异步处理信息,主要通过尖峰电脉冲进行通信。由于发送这样的尖峰会消耗能量,因此大脑会自发最大限度地减少尖峰。

受动物大脑这些特性的启发,科学家们正在开发新的神经形态处理器。这些新处理器允许运行脉冲神经网络。

脉冲神经网络执行的计算比标准神经网络中的计算简单得多。数



左图为第一代采用完全视觉控制的神经形态AI无人机。右图为神经形态无人机飞越花朵图案,无人机从放在角落的神经形态相机接收到视觉输入。红色表示像素变暗,绿色表示像素变亮。

字脉冲神经元只需要添加整数,而标准神经元必须相乘并添加浮点数。这使得脉冲神经网络更快、更节能。举个例子,这就好比人类大脑可以简单地判断出,计算5+8比计算6.25×3.45+4.05×3.45要容易得多。

如果将神经形态处理器与神经形态传感器(如神经形态相机)结合,这种能源效率还将进一步提高。其信号可直接输入在神经形态处理器上运行的脉冲神经网络,成为自主机器人的巨大推动力。

首次实现神经形态视觉和控制

在发表于《科学·机器人》上的一篇文章中,荷兰代尔夫特理工大学研究人员首次展示了这种使用神经形态视觉和控制进行自主飞行的无人机。具体来说,他们开发了一种脉冲神经网络,可处理来自神经形态相机的信号,并输出控制命令,以确定无人机的姿态和推力。他们将这个网络部署在无人机上的神经形态处理器上,即英特尔的

Loihi神经形态研究芯片。借助网络,无人机可感知并控制自己在各个方向的运动。训练脉冲神经网络其实是个巨大挑战。研究团队设计了由两个模块组成的网络。第一个模块学习从移动的神神经形态相机的信号中,通过视觉感知运动。它仅利用来自相机的数据,完全以自我监督的方式自行完成,类似于动物学习如何感知世界。

第二个模块学习在模拟器中将估计的运动映射到控制命令。这种学习依赖于模拟中的人工进化,经过几代人工进化,脉冲神经网络就会越来越擅长控制,最终能够以不同的速度向任何方向飞行。

最终,无论是在黑暗环境中穿梭,还是在明亮光线下翱翔,凭借其神经形态视觉和控制,无人机能轻松实现不同的光照条件下的多种速度飞行。

神经形态AI大幅提高能效和速度

这是神经形态AI的一次完美



左图为第一代采用完全视觉控制的神经形态AI无人机。右图为神经形态无人机飞越花朵图案,无人机从放在角落的神经形态相机接收到视觉输入。红色表示像素变暗,绿色表示像素变亮。

Loihi神经形态研究芯片。借助网络,无人机可感知并控制自己在各个方向的运动。训练脉冲神经网络其实是个巨大挑战。研究团队设计了由两个模块组成的网络。第一个模块学习从移动的神神经形态相机的信号中,通过视觉感知运动。它仅利用来自相机的数据,完全以自我监督的方式自行完成,类似于动物学习如何感知世界。

第二个模块学习在模拟器中将估计的运动映射到控制命令。这种学习依赖于模拟中的人工进化,经过几代人工进化,脉冲神经网络就会越来越擅长控制,最终能够以不同的速度向任何方向飞行。

最终,无论是在黑暗环境中穿梭,还是在明亮光线下翱翔,凭借其神经形态视觉和控制,无人机能轻松实现不同的光照条件下的多种速度飞行。

神经形态AI大幅提高能效和速度

这是神经形态AI的一次完美

科学家绘出海底无脊椎动物活动图谱

科技日报北京5月29日电(记者刘霞)美国和英国科学家将大型数据集与机器学习等人工智能(AI)技术相结合,首次绘制出全球海洋中底栖无脊椎动物的活动图谱,包括海星、蠕虫、蛤、虾等,揭示了支持和维护海洋生态系统健康的关键因素。相关论文发表在最新一期《当代生物学》杂志。

海洋沉积物种类繁多,覆盖了地球表面的大部分区域。生活在海底沉积

物中的小动物会通过所谓的“生物扰动”过程搅动海底,对全球碳与营养调节、生物地球化学循环产生重大影响。就像蚯蚓能使土壤疏松肥沃一样,无脊椎动物也在海底进行类似活动,改善海洋生物的生存条件。了解这些过程在全球不同地区的运作方式,能让科学家深入了解维护海洋健康的因素,以及海洋如何应对气候变化。

此次,研究人员使用了关于海洋生

物活动及其沉积物混合深度的现有数据集,这些数据来自世界各地数百个监测点。研究人员将这些信息与各种环境条件关联起来,用于训练AI,最终使AI能够准确预测在某个时间全球海底沉积物中发生的情况。

结果显示,各种环境条件的复杂组合会影响生物扰动,且世界各地的情况均有所不同。水深、温度、盐度、与陆地的距离、动物的丰度和营养物质的可用

性等,都起到了一定作用。反过来,这些因素也会影响无脊椎动物的活动,并最终影响海洋生态系统的健康。

研究人员表示,了解生物扰动与环境其他方面的联系,有助于更好地预测这些系统如何应对气候变化。目前的全球海洋保护区网络尚不能充分保护这些重要的海底过程,希望这项研究有助制定缓解栖息地恶化和保护海洋生物多样性的战略。

头脑如何区分音乐和语言?

科技日报北京5月29日电(记者张佳欣)音乐和语言是人们最常听到的声音类型,但大脑是如何毫不费力地自动识别音乐和语言的?以往科学家对此缺乏清晰的理解。现在,包括美国纽约大学在内的一个国际研究团队通过实验重现了这一过程。相关论文发表在28日的《公共科学图书馆·生物学》杂志上。

研究人员表示,音乐和语言在音调、音色、声音质感等诸多方面都有所

不同。此次,他们借用一种精确测量单位来表示声音的节奏或变化周期,即赫兹(Hz)。Hz值越大,每秒发生的次数越多。例如,人们的行走速度约为每秒1.5—2步,也就是1.5Hz—2Hz;史蒂夫·旺达热门歌曲《Superstition》的节拍大约是1.6Hz。语言通常比音乐节拍快2—3倍。有充分证据显示,一首歌曲量或响度随时间的变化(即所谓的“调幅”)相对稳定在1Hz—2Hz。相比之

下,语言的调幅通常是4Hz—5Hz,这意味着它的音量经常变化。

研究团队进行了4个实验,让300多名参与者聆听一系列合成音乐和语言的音频,这些声音具有不同的调幅和规律。

参与者被要求判断这些音频听起来是音乐还是语言。结果显示,人类的听觉系统使用非常简单且基本的声学参数来区分音乐和语言:对参与者来

说,速率较慢(小于2Hz)且调幅较规则的音频听起来更像音乐;而速率较快(约为4赫兹)且调幅较不规则的音频听起来更像语言。

了解人类大脑如何区分音乐和语言,可能会使患有听觉或语言障碍(如失语症)的人受益。音乐疗法是一种很有前途的方法,可以训练失语症患者利用他们完好无损的“音乐机能”绕过受损的语言机能,唱出他们想说的话。

科技日报讯(记者张梦然)据5月29日最新一期《科学·转化医学》报道,美国加州理工学院研究人员在人类头骨上设计了一种“定制窗口”,可用于将大脑活动数据可视化。这种颅窗使研究人员能在非手术室环境通过超声成像观察人类的大脑活动。该技术为临床医生和神经科学家提供一种侵入性较小方法,以高分辨率研究大脑。

为了研究、诊断和治疗脑部疾病,科学家首先要能够测量大脑功能。然而,许多记录大脑活动的现有技术是高度侵入性的,或者不能在手术室外进行。其他侵入性较小的方法(如MRI)不够灵敏,也会限制参与者的运动。目前一种很有前途的方法是功能性超声成像,这种技术非常灵敏,可以大规模捕获高分辨率图像,但却无法透过成年人厚厚的头骨进行。

研究团队此次创造性地克服了这一障碍,用聚合物头骨替代材料构建了一个声学“窗口”,借此能够透过人类头骨进行功能超声成像。在对大鼠进行一些初步测试后,研究团队在一名成年志愿者身上安装了一个由聚甲基丙烯酸甲酯制成的声学“窗口”。该志愿者曾在创伤性脑损伤后接受了颅骨重建手术。

利用超声波透过“窗口”成像,研究团队成功记录了志愿者在手术室外的大脑活动。当志愿者玩“连接点”视频游戏时,他们解码了皮层的活动;在志愿者弹奏吉他时,也能绘制出皮层反应。

研究人员表示,这种“访问”大脑的方式将使广大脑损伤患者直接获益,并为神经科学发现、治疗方法改进以及脑机接口发展打开一扇新的窗口。

科学家怎样探测人类脆弱而复杂的大脑?简单来说,第一种是有损方式,譬如生理解剖、植入电极等,都属于风险较高的手术,且容易有后遗症,对一般科研任务来说并不适用。第二种无损方式在研究中比较常见,像脑电图、功能磁共振成像、正电子发射断层显像,它们的缺点就是远不如第一种精准。现在,科学家打开了这扇“声学颅窗”,结合了二者的优点,规避了它们的缺陷,能更直接安全地记录大脑活动,进而研究大脑机能,治疗脑部疾病,甚至操控外界设备。

升级内燃机技术适应碳中和目标 日本车企联合发布新一代引擎

科技日报东京5月29日电(记者李杨)日本丰田汽车公司、马自达公司及斯巴鲁公司28日在东京联合召开新闻发布会,宣布将共同开发环保性能更高的新一代引擎技术,以应对电动化浪潮中的碳中和挑战。

丰田展示了其为插电式混合动力车和混合动力车设计的小型高能效引擎模型。这款新型直列四缸引擎有1.5升和2升两个版本,能够适应e-fuel(合成燃料)和植物来源的生物燃料。丰田社长佐藤恒治表示:“我们在开发电动汽车的同时,仍然认为内燃机是必要的技术,我们将继续探索其在未来能源环境中的潜力。”

马自达宣布继续其小型轻量化转子引擎的开发,并计划将其与生物燃料等多种燃料结合使用,以实现更广泛的燃料兼容性。马自达社长毛氈胜

弘强调:“我们将继续优化转子引擎,以适应碳中和和燃料,提供多样化的环保选择。”

斯巴鲁展示了其水平对置引擎与电动单元结合的新一代系统。该系统不仅重心低且振动小,有助于提高车辆的燃油效率。斯巴鲁社长长崎笃表示:“我们将运用丰田提供的混合动力系统,开发出高效节能的车辆。”

此次3家公司联合举办发布会,旨在展示其在内燃机技术领域的最新成果,并重申其在实现碳中和目标方面的多样化策略。佐藤恒治也表示,3家公司将各自将各自的特色与优势结合,共同追求内燃机技术的极限。

分析人士认为,此次发布会标志着在电动化时代,内燃机技术依然具有重要地位,并将在实现碳中和目标中发挥关键作用。

橙皮提取物或改善心血管健康

科技日报北京5月29日电(记者刘霞)美国疾病控制与预防中心数据显示,心脏病已成为跨越性别、种族和族裔的主要致命疾病。佛罗里达大学科学家领导的一项新研究表明,橙皮可能是改善心血管健康的关键。相关论文最近发表于美国化学会下属《农业与食品化学杂志》。

一些肠道细菌可能对心血管疾病产生不利影响,加速其恶化进程。在消化过程中,肠道细菌以某些营养物质为食时,会产生三甲胺N-氧化物(TMAO)。美国克利夫兰诊所的研究人员表示,TMAO水平有助预测未来罹患心血管疾病的风险。

研究团队分析了富含有益化学物质的橙皮提取物,研究其减少TMAO和三甲胺(TMA)产生的潜力。他们测试了橙皮提取物的极性部分和非极性部分。结果表明,非极性部分提取物能有效抑制有害化学物质的产生;极性部分提取物中有一种名为阿魏酰腐胺的化合物,能显著抑制负责产生

TMA的酶。

美国每年橙汁生产会产生500万吨橙皮。佛罗里达州近95%的橙子用于榨汁,约一半橙皮用来喂牛,剩下的都浪费了。美国食品药品监督管理局认为,天然橙皮提取物可供人类安全食用。他们希望能更好利用橙皮,例如,将其有价值的成分用来生产膳食补充剂或食品配料等。

这项研究为开发富含生物活性化合物的功能性食品铺平了道路,也为改善心血管健康提供了新策略。



图片来源:物理学家组织网

给思维一个“定制窗口”

总编辑 视点
全球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology