

# 基因改造后的细菌“变身”微型计算机

科技日报北京10月7日电(记者张梦然)经过基因改造的细菌可协同识别质数、识别元音,甚至计算出披萨可以平分成的最大块数。科学家表示,像这样的微型生物计算机在尺寸和成本

方面都可胜过传统计算机芯片。研究成果发表在最新一期《自然·化学生物学》杂志上。

印度加尔各答萨哈核物理研究所桑格拉姆·巴格团队对属于大肠杆菌的

一种细菌进行了基因改造,使其能够以各种方式组合起来解决问题。这些改造后形成的细菌神经元,在随后的实验中以各种组合方式排列,完成了多达12项任务。

研究人员表示,这是一个类似乐高的模块化系统。它们不是多细胞生物,但它们作为一个多细胞实体一起参与工作。

通常来讲,传统计算机用低电压和高电压表示的0和1传递信息。但在细菌神经元中,则用化学物质来代替。这些改造后的细菌能对化学刺激作出反应,二进制数字通过3种化学物质的存在或不存在来进行输入。

通过发出绿色或红色荧光,不同排列的细菌神经元可显示0到9之间的数字是否为质数,或者A到L之间的字母

是否为元音。它们甚至能仅用直线来评估披萨可均分成多少片。

每个细菌神经元的长度只有2到5微米,但它们可处理输入和输出,并配有自己的化学电源。研究人员指出,此类生物计算机的尺寸可比传统计算机小很多。而且由于它们能自我复制,因此可大规模生产,而且成本低廉。

目前,生物计算机研究者已利用单细胞生物创建了人工神经网络。但研究人员表示,之前还不曾有人演示过可解决大量问题的可编程生物计算机。

新研究中细菌培养物的作用相当于单层人工神经网络。这种架构是ChatGPT等大型语言模型的核心,只是后者组织结构更大、更复杂。



科学家利用基因工程将大肠杆菌改造成简单的计算机(艺术图)。

图片来源:印度加尔各答萨哈核物理研究所

# 自动驾驶技术如何引领出行方式

科技创新世界潮 364

◎本报记者 张佳欣

有些人享受驾驶带来的乐趣,但对有些人来说,驾驶是件劳心费神的事情。随着自动驾驶技术的进步,不仅可以最大限度地减少驾驶员的压力,还可以通过减少人为错误让出行更加安全。那么,自动驾驶技术都有哪些进展呢?未来自动驾驶技术将给出行带来哪些变化呢?

## 自动紧急制动

当今许多汽车都配备了高级驾驶辅助系统(ADAS),可以部分实现自动化驾驶。车道保持辅助是一种常见的ADAS功能,当其检测到车辆偏离车道时,它会轻轻地将军车引导回车道内。自动紧急制动(AEB)系统则能在检测到即将与前方车辆发生追尾时自动踩下刹车。

几十年来,汽车制造商不断将各种ADAS集成到车辆中。如今,美国约90%的新车都至少配备了AEB系统。美国国家公路交通安全管理局今年4月宣布,从2029年9月起,这一比例将增加到100%,所有新乘用车和轻型卡车都将标配AEB系统。

不过,美国公路安全保险协会(IIHS)两项新研究表明,使用ADAS系统时,驾驶员会降低注意力及警觉性,所以还需要更多的保障措施让驾驶员保持专注驾驶。

## 自适应巡航

自适应巡航控制(ACC),也被称为动态巡航控制或智能巡航控制,是另一种越来越普遍的自动化驾驶功能。



一名驾驶员坐在自动驾驶汽车里。

图片来源:美国《福布斯》杂志网站

20多年前,ACC被引入豪华车型中,其目的是防止启用巡航控制的车辆与前车发生追尾。早期的ACC系统如果遇到两车距离迅速缩短(比如前车突然刹车)时,不总是能防止碰撞。

而现在的ACC系统则更为先进,不仅能够自主减速、踩刹车,还能在减速后重新加速至设定的巡航控制速度,有些甚至能在摄像头检测到车辆即将入弯时自动减速。

ACC系统或许能够减少控制车速上的一些麻烦,但对安全性的影响却存在争议。IIHS的一项研究表明,这一功能可能会鼓励驾驶员设置更高的巡航控制速度。

## 智能辅助泊车

把车开进狭小的停车位不是一件

容易的事。为了让车主们不再焦虑,丰田2003年开始在日本销售配备智能泊车辅助系统的普锐斯混合动力车。该系统借助摄像头和车载计算机将车辆驶入停车位。

如今,许多新款新车都将自动泊车作为附加功能提供,甚至有些车型将其作为标准配置。

自动泊车(AMP)是智能泊车技术的下一个进化阶段。驾驶员到达目的地并下车后,这一系统会自动将车辆驶入空车位。准备离开时,人们只需通过应用程序或车钥匙即可召唤车辆,它会自动驾驶出车位开到驾驶员身边。

多家汽车制造商正在研发AMP技术。2019年,梅赛德斯-奔驰与博世合作,在德国斯图加特机场测试了完整的AMP功能。该功能利用安装在机场停

车库中的传感器,引导车辆驶入预定的停车位。博世2022年表示,希望在未来几年内为数百个停车位配备支持自动泊车所需的传感器。

## L3级自动驾驶

2014年,美国汽车工程师协会发布了自动驾驶系统的六级分类系统,作为衡量自动驾驶技术进步的行业标准。配备0级系统的车辆不具备任何自动驾驶能力,而配备5级系统的车辆则能在所有条件下实现完全自动驾驶。

车辆处于1级到2级之间,意味着驾驶的某些方面实现了自动化,但驾驶员必须随时准备接管车辆。特斯拉的“完全自动驾驶(需监督)”功能属于2级系统。它可以在高速公路上自动驾驶车辆,进行平行泊车,甚至在城市街道上引导车辆行驶,但驾驶员需要保持对路况的关注。

到了3级,启用自动驾驶系统时,驾驶员不用再全神贯注于驾驶上,甚至可以做其他事。

2023年,美国内华达州批准了梅赛德斯-奔驰的DRIVE PILOT系统,这是美国首次允许使用3级系统。

此后,美国加利福尼亚州也批准该系统在公共高速公路上使用。该公司目前正在努力使DRIVE PILOT系统在更多地方和更高速度下获得批准。

除此之外,宝马的Personal Pilot L3与DRIVE PILOT非常相似。该系统可以在黑暗环境中启用,目前已在德国获得批准;2024年6月,福特汽车首席执行官吉姆·法利表示,该公司即将在未来几年内向消费者推出L3级自动驾驶技术;梅赛德斯-奔驰则表示,预计2030年可实现L4级自动驾驶。

科技日报北京10月7日电(记者张梦然)英国伦敦大学学院研究人员开发出一种新型手持扫描仪,可在几秒钟内生成高度详细的3D光声图像。这项技术为早期疾病诊断提供了可能,为光声图像在临床环境中大规模便捷使用铺平了道路。研究发表在最新一期《自然·生物医学工程》杂志上。

这种手持式扫描仪能够实时提供光声断层扫描(PAT)成像,帮助医生获得精确且复杂的血管结构图,从而更好地指导对患者的治疗。PAT成像可以利用激光产生的超声波来观察人体组织中细微至毫米级别的静脉和动脉变化,这些变化往往是疾病早期的标志。但旧式PAT扫描仪需要5分钟以上的时间才能拍摄一张图像,由于速度过慢,任何微小的移动都会导致图像模糊,难以产生高质量的3D图像,限制了其临床上的应用价值。

此次研究的突破之处是显著提升了图像获取的速度,比传统方法快了百倍乃至千倍。这样的速度不仅彻底避免了因运动造成的图像模糊问题,还提供了前所未有的高质量、高分辨率图像。这意味着,在几秒钟内让动态生理过程可视化成为可能。

随着技术进步,新系统将达到适合临床使用的标准,让医生得以观察到之前无法触及的人体生物学及病程发展的新层面。此外,新型扫描仪的设计不同于早期版本每次只能单独测量,其允许同时在多个位置捕捉超声信号,从而极大地缩短了整体成像时间。

研究人员还借鉴了数字图像压缩的技术原理,进一步加速了数据处理流程。在这些革新技术共同提升下,再经过进一步测试,新扫描仪可在3到5年内进入临床,并将切实改善诊断领域。

在PAT扫描过程中,患者必须完全静止,在这个较漫长的时间里,患者任何移动都可能导致图像模糊,失去临床用途。本文介绍的技术进步,一个很了不起的用途是评估关节炎。虽然听起来不是危重疾病,但扫描双手所有20个手指关节,旧式PAT需要近一个小时,新仪器几分钟内就能完成。对于糖尿病患者,新扫描仪能生成足够详细的微血管3D图,让医生一眼看出血管畸形和结构变化;对于癌症患者,新仪器可更轻松检测和监测肿瘤,并确保医生在手术过程中扫除所有“危险品”,最大限度地降低复发风险。

# 人类胚胎或具有“休眠”能力

科技日报(记者张佳欣)据最新一期《细胞》杂志报道,由德国马克斯·普朗克分子遗传学研究所和奥地利分子生物学研究所领导的国际团队证明,人类胚胎可能具有与其它许多哺乳动物相似的休眠能力。这一发现为生殖医学和干细胞研究开辟了新的可能性,或彻底改变未来生育治疗的方式。

在一些哺乳动物中,正常连续的胚胎发育时间可被改变,以提高胚胎和母体存活的机会。这种暂时减缓发育的机制称为胚胎滞育,通常发生在囊胚阶段,即胚胎植入子宫之前。

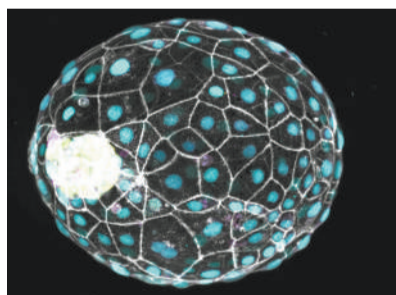
在滞育期间,胚胎保持自由漂浮状态,妊娠期延长。在条件不利时,这种休眠状态可维持数周或数月,然后再恢复发育。但并非所有哺乳动物都使用这种生殖策略,人类是否有这种能力一直是个悬而未决的问题。

新研究发现,人类细胞存在着控制胚胎滞育的分子机制。

诱导这种胚胎滞育的关键在于调控雷帕霉素的机制靶标(mTOR)的细胞通路。通过抑制mTOR活性,团队能够显著减缓人类“胚泡”(一种在实验室中培养的模拟早期胚胎的结

构)的发育。这些使用人类多能干细胞创建的胚泡为研究真正的人类胚胎提供了一种合乎伦理的替代方案,同时也为早期发育提供了宝贵见解。

当用mTOR抑制剂处理时,胚泡进入了一种可维持长达8天的休眠状态。在此期间,细胞分裂速度大大降低,胚泡的代谢活动也减少。令人惊讶的是,当移除抑制剂后,胚泡“苏醒”并继续发育。这意味着人类细胞能够利用分子机制来引发类似滞育的反应。



实验室培育的处于休眠状态的人类早期胚胎。

图片来源:奥地利分子生物技术研究所

# AI工具30小时完成一名侦探81年工作量

科技日报(记者刘霞)据美国趣味工程网站近日报道,澳大利亚Akkodis公司科学家开发出一款新型人工智能(AI)工具——Soze。一项评估结果显示,该工具在30小时内完成了一名侦探需要81年才能完成的工作量。目前,该工具正在英国埃

文河和萨默塞特郡警察局接受实战测试。

研究团队表示,Soze能利用强大的机器学习与AI功能,将各种现有的分析工具整合在一起,并应用智能指标对来自多个来源的数据进行快速、深入和全面的分析。这使其能够比人

类或其他工具更快速、更具创新性、更准确地发现潜在证据或有效信息。这些分析工具和方法包括链路和频率分析、通信分析、网络分析、对象发现、矢量化、地理空间分析、文本分析和面部识别等。

一项评估显示,Soze能够在30小

时内审查27起复杂案件的证据材料。据估计,人类需要81年时间才能完成相同的工作。这意味着,Soze的效率为人类的23600倍。

Soze的能力已在多种犯罪类型案件中中得到证明,并得到微软Azure云平台的支持。

# 基于牙膏成分的可食用晶体管面世

科技日报(记者刘霞)意大利理工学院科学家利用牙膏中常见的成分酞菁铜,成功研制出一种晶体管。研究

团队表示,这种可食用纳米设备未来有望成为“智能药丸”的重要组成部分。一旦进入体内,可以跟踪人的健康状况

况,然后无害分解。相关论文发表于新一期《先进科学》杂志。

酞菁铜是一种蓝色色素,在牙膏中作为增白剂使用。其晶体像小“滤光片”一样巧妙地反射光线,可以让牙齿散发出自然洁白的光彩。随着时间的推移,酞菁铜会和唾液相互作用,最终进入人体。酞菁铜具有独特的化学结构,晶体内的电荷能自由传导,可有效地携带电流,这使其成为理想的半导体材料。

在最新研究中,科学家将少量酞菁铜集成到一个可食用电路中,创造了能在低电压下工作的晶体管。这个电路以在制药和食品制造业中广泛使用的乙基纤维素为基底,连接设备则通过喷

墨技术打印而成,使用的油墨中包含金颗粒。

这些晶体管都配备了一个用于精确调节电流的“门”,由壳聚糖制成。壳聚糖是一种来源于螃蟹等甲壳类动物外壳的天然聚合物,当制成电解凝胶时,会成为导电材料,从而控制电流。研究结果显示,向“门”施加小于1伏特的低电压,可以有效地打开或关闭晶体管。

研究团队表示,这些可食用晶体管将为研制智能药丸开辟新道路。这些药物能够实时监测生命体征,早期发现疾病的蛛丝马迹,并提供有针对性的治疗。此外,这种晶体管可用于监控食品质量。



一种基于酞菁铜的晶体管研发成功。

图片来源:美国趣味工程网站

# 机器学习识别渐冻症准确率达97%

科技日报(记者张佳欣)据新一期《新科学家》杂志网站报道,美国杰克逊霍非非营利性脑化学实验室研究人员开发出一种高度准确的血液检测方法,能诊断肌萎缩侧索硬化症(ALS,俗称“渐冻症”)。

ALS患者通常会行走、说话、吞咽和呼吸方面的困难,这些症状会随着时间的推移而恶化,最终导致死亡。目前尚无治愈方法,但物理治疗等治疗方法可减轻这些症状的影响。医生一般通过症状评估、神经电活动检测和脑部扫描来诊断ALS。由于对ALS的认识不足,医生在作出诊断前需要追踪患者症状的演变情况,这可能会导致延误治疗。

为尽早诊断该病,研究团队分析了ALS患者和非患者的血液样本。他们发现了8种遗传标志物,在这两组人群中这些标志物的水平存在差异。为证实这一发现,研究团队又进一步分析了来自“国家ALS生物样本库”的119名ALS患者和150名非患者的血液样本。他们发现这两组人群中,这8种标志物的差异依然存在。这些标志物与神经元存活、脑部炎症、记忆和学习功能有关。

研究团队基于214名参与者的标志物水平,训练了一个机器学习模型,用以区分ALS患者和非患者。然后,他们对剩余的55名参与者进行了测试,发现该模型能正确识别96%的ALS患者和97%的非患者。