

周口店北京猿人用火示意图



最近100万年,被认为是现代人类(晚期智人)演化的关键时期。但相关化石记录极其稀少,也没有提取DNA或片段的可能。那么,我们如何破译人类演化的关键秘密?

北京时间9月1日凌晨2时许,国际学术期刊《科学》(Science)在线发表的一篇研究论文显示,中国科学家开创了一种群体遗传学和计算生物学的新理论和方法,可以通过分析现代人群基因组,研究百万年前古人类的群体历史。这一创新理论的名字是“快速极小时间溯祖”(FitCoal)。

应用这一理论方法的第一个发现就很惊人:距今93万年前,人类祖先群体规模急剧减小,在短期内丧失了约98.7%的成员个体,几乎灭绝。在长达11.7万年的时间里,平均成年个体数仅为1280人。这是人们首次发现严重的群体瓶颈事件。

该论文的通讯作者是中国科学院上海营养与健康研究所研究员李海鹏和华东师范大学脑功能基因组学研究所教授潘逸莹。“这一新发现开辟了人类演化的新研究领域。因为它引发了许多问题,例如这些幸存个体居住的地方,他们如何克服灾难性的气候变化,以及瓶颈事件期间的自然选择是否加速了人类大脑的进化。”潘逸莹说。

AI驾驶无人机 首次击败人类冠军赛手

瑞士苏黎世大学工程师团队8月30日在《自然》杂志上发表了一项研究,展示了他们设计的一款AI,能够驾驶无人机一对一击败人类冠军赛手;这种机器人训练的混合学习系统有望用于自动驾驶汽车、个人机器人甚至自动飞机等自动化技术。这一重磅研究成果,以封面文章的形式发表在最新一期的《自然》上。

这个人工智能系统的名字叫Swift,它在一条由一名人类职业无人机赛手设计的、充满了弯道和急转弯的赛道上,击败了3名世界冠军级别的人类无人机竞速赛手,总成绩为15胜10负。

据悉,人类冠军们提前一周时间在赛道上作训练准备,然后在多场一对一比赛中对战Swift。结果,Swift多次击败了每一位人类冠军,而且打破了最快无人机竞速记录,比人类已创下的最快纪录还领先半秒。“要让AI驾驶无人机达到职业飞行员的水平,是有挑战性的,因为机器人需要在物理环境极限飞行的同时,完全通过机载传感器估计其在电路中的速度和位置。”论文写道。

据了解,自2011年人类举办第一次人类对战AI的正式无人机比赛后12年间,还没有一款自主无人机(AI自主操控的无人机)能够击败人类飞行员,直到Swift出现。

荷兰代尔夫特理工大学的机器人研究员吉多·德·克罗恩在一篇关于这项研究的评论中表示,Swift的“真正创新”在于部署了第二个使用深度强化学习的人工神经网络。与给予一周时间在赛道上练习的人类飞行员一样,Swift接受了训练,其深度学习算法探索了所有穿越赛道的路径,以找到最快路线。

Swift还需要进一步发展,但AI神经网络可以学习、改进和完善,克服模拟与现实之间存在的微小差异。“考虑到无人机能够更快地获取传感信息,而人类飞行员依赖延迟的图像,无疑,AI自动驾驶无人机最终也会在这些困难的条件下击败人类。”他总结道。

据《成都商报》

以新研究利用“元协同” 人工智能工具治疗癌症

据新华社电 以色列理工学院近日发布公报说,该校研究人员开发出一种结合生物学、化学和人工智能工具的创新方法,用于治疗癌症。相关论文发表在国际期刊《控制释放杂志》上。

公报称,这一疗法基于“元协同”概念,即在高效的人工智能工具帮助下,使不同药物协同工作,通过自组装的化学过程形成纳米颗粒,实现比单一药物更加显著的治疗效果。这一工具产生的纳米药物可有效对癌细胞实施靶向治疗,在抗癌方面较为成功,且毒性小、副作用少。

癌症治疗时经常会多种药物组合用药,但哪些药物可以组合往往需要进行长期试验才能确定。公报说,研究团队开发的人工智能系统广泛汇集了相关生物协同信息,将找到的药物配对汇编到了一个综合数据库中,然后预测哪些药物可搭配,自组装形成纳米颗粒。换言之,人工智能模型犹如“媒人”,可根据药物的生物兼容性和组合形成纳米颗粒的潜力对药物进行配对,从而产生出有效的“元协同”药物。

根据公报,研究团队已开发出一个在线工具,可识别出最有希望治疗不同类型癌症的药物配对,目前已识别出1985种药物组合,产生了治疗70种癌症的协同纳米药物。

论文通讯作者、以色列理工学院教授约西·沙迈表示,在纳米层面实现元协同是一个非常复杂的挑战。它需要将至少两种药物引入到同一个给药系统,从而将它们引导到体内预期靶标。计算演示和实际实验都表明,本研究提出的结合疗法可以将药物引导到肿瘤并在那里释放药物,对治疗癌症非常有效。

一度不足 1300人!

Branch-length $BL_l(N(\cdot))$ of type l

$$2N(\cdot)p_l(t)dt \binom{n-l-1}{l-1}$$
 Composite likelihood function

$$L_{\mu}(\vec{\zeta}, N(\cdot)) = \prod_{l=1}^{n-1} \frac{\lambda_l^{\xi_l} e^{-\lambda_l}}{\xi_l!}$$

新方法解释人类祖先曾面临灭绝的高风险。
左为估计群体历史的新方法的核心公式

人类祖先 曾经差点儿“团灭”?

中国科学家最新研究发现 93万年前全球人口因气候变化锐减

“一支高精度的狙击步枪”:百万年内精确到每一天

用几个现代人的基因组数据,就可以估算数十万年前人类祖先的人口规模,FitCoal理论方法被人们惊呼“强大”。但最初,创建它不是为了研究人类的群体历史。

李海鹏和潘逸莹表示,他们原本是希望建立新的理论或方法,来了解植物等不同生物群体的历史,从而了解这些生物的起源和演化。在研究了果蝇之后,他们决定探索人类群体的历史,从而出现了更多相关研究。

李海鹏表示,此前人们已知的人类群体历史多局限在10万年内——人类走出非洲的过程。“但我们要了解100万年前人类群体的历史。”李海鹏说,这就像以前是用手枪打100米外的靶标,现在靶标移到了1000米之外甚至更远,“这个时候你

就必须要有狙击步枪,而且是一支高精度的狙击步枪。”

通过简单的步骤——提取基因样品,测序,然后基于FitCoal理论,研究人员就可以快速估算群体历史——一定时间范围内不同时间“切片”上生命体群体数量,像极了快速建立一个“人口普查”结果的档案库。

“通过FitCoal理论,我们可以获得对应着突变频谱的每一个参数的数学期望值的解析解……就可以进行精确地计算。该方法在100万年的时间范围内,可以对每天的情况进行追踪。也就相当于,可以在百万年的时间范围内精确到每一天。”李海鹏表示。目前,FitCoal已被他们开发出软件工具,放在实验室的网页上供全世界的研究者下载、使用。

李海鹏和潘逸莹将开创FitCoal理论的过程形容为一场冒险。2013年,李海鹏开始与潘逸莹合作研究和构建FitCoal理论。到论文正式发表时,已经是10年后的2023年。

群体遗传学和人类遗传学家、美国南佛罗里达大学教授刘晓明评论称,FitCoal是目前为止最为准确的估计有效群体规模历史的方法。而且,该方法是基于突变频谱的数据,具有数据形式适应性强,计算速度快等一系列优点,有非常广泛的应用前景。西湖大学统计遗传学实验室负责人、生命科学学院教授杨剑认为,FitCoal理论在百万年这一大时间尺度上,实现了高精度的时间回溯,能够同时准确地估计近期和远古的群体历史。

人口迅速恢复的推动力。

谈及对未来的启示,潘逸莹表示,“古人类严重群体瓶颈事件的发现表明,无论背景如何,我们都是同根同源。我们的祖先几乎灭绝,不得不团结起来才能生存。这提醒我们,今天,面对不确定的未来,我们应该在全球范围内团结起来,团队合作。”

据《成都商报》

几乎灭绝的人类祖先,曾经仅幸存1280人

基于FitCoal理论,研究人员根据基因组数据计算发现,93万年前,人类祖先群体的人口数量锐减。在长达11.7万年的时间里,平均成年个体数仅1280人。“事实上,FitCoal甚至可以通过仅仅几个序列就能检测到古老的严重群体瓶颈事件,这是一个突破。”前述论文的作者、美国休斯敦德克萨斯大学健康科学中心的理论群体遗传学家符云新说。

研究人员表示,前述人口数量锐

减的群体瓶颈事件,降低了65.85%现代人群的遗传多样性,对人类生命和健康产生了深远的影响。研究人员推测,这一群体瓶颈事件可能是由急剧的气候变化引起的。

但11.7万年后,大约81.3万年前,人类祖先的群体被发现快速恢复,其群体规模增加了20倍。在以色列发现的约79万年前的考古证据表明,对火的使用可能是人口增加的部分原因。其他因素,如气候变化也可能是