

科技日报

2023年8月17日 星期四
总第12514期 今日8版

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

科技日报社出版
国内统一连续出版物号 CN11-0315 代号 1-97

关节换新记

——看国产机器人如何突破类人运动关键技术

创新故事

◎本报记者 杨雪 刘艳

静若处子,动若脱兔。六台人形机器人站成一列,伴随着优雅的音乐节奏,十二只胳膊有模有样地舞起“千手观音”——在不久前举办的世界人工智能大会上,这一场景惊艳了中外观众。机械刚性、动作生硬,类似于《变形金刚》中的“擎天柱”——提起人形机器人,这可能是大多数人的第一印象。如今,这种印象正随着柔性关节的应用而改变。

和人一样,决定机器人灵活度的是关节。由达闼机器人股份有限公司(以下简称达闼公司)自主研发成功的柔性关节,让机器人的动作可以像人一样收放自如。目前,世界上公开报道拥有这一技术的公司不超过四家。

智能柔性是关键

什么样的技术,能解决机器人“刚性有余、柔性不足”的问题?机器人实现类人运动的关键是什么?

这些都是达闼公司技术团队苦苦探索求解的核心技术难点。

在达闼公司的实验室里,科技日报记者见到人去人形外壳的机器人“骨架”——颈、肩、肘、腕、手、腰、膝、全向轮底盘等处,遍布34个智能柔性关节。让机器人像人,首先要像。画家最难描摹的部位是手,人工智能科学家最难模拟的也是手。因为手是关节最集中的部位,它的每一个动作,都是一次复杂而精准的控制过程,由多个关节协同支撑完成。

尽管机器人研发历史已长达半个多世纪,但哪怕一个最简单的人类动作——端起一杯水递给人然后松开,

机器人依然显得缓慢而笨拙,无法完全效仿。

“灵活的关节、精巧的控制,是机器人实现类人运动的关键。”2017年,达闼公司创始人黄晓庆带领团队开始研发服务机器人时发现,核心技术难点就是运动关节,“人体有206块骨头,已命名的关节就有78个,关节决定了机器人的灵活性,这些关节应是柔性的,它不同于工业机械臂的刚性。”

要让机器人实现灵活的柔性运动,需要感知、决策、执行等能力的综合提升,对机器人搭载的机械硬件、电子硬件、嵌入式软件、上层软件、智能算法等都有更具体的要求。

“柔性关节是服务机器人的核心零部件,它必须是智能的,即每一个关节都自带计算、通信和传感。”黄晓庆告诉记者。

彼时,国际上只有少数几家机构掌握智能柔性关节技术,如波士顿动力和NASA,但技术不公开,没有经验可循。

颠覆式创新设计

研发过程中,观察人体运动成为必修课。

“上班途中的行人,办公区行走的同事,自己的胳膊与肩膀,所有人的一举一动,都成了研发团队紧盯的对象。”达闼公司机器人SCA事业部高级技术总监罗程对记者笑言,“大家当时都‘魔怔’了。”

通过观察,他们发现,腿部落地时,膝关节、踝关节等人体关节柔韧性(关节的活动范围)并非一成不变。为模拟生物关节这种特性,研发人员考虑在串联弹性驱动关节的基础上,增加可变刚度功能。

可变刚度的串联弹性驱动关节是一个颠覆式创新思路,不仅能实现柔性关节的功能,还能根据机器人的运动状态,在不改变关节刚度系数的同时,实

时调整关节的刚性。

想法有了,如何实现? “最开始我们按照传统方法设计,但设计出来的架构总让人无法满意。”罗程说,研发过程中,黄晓庆常聊起研制智能关节的技术细节,比如芯片的集成、屏幕的升级等技术迭代,“我们由此想到,关节的核心部件是不是也可以这样迭代优化,让其越来越轻薄,透明度也越来越好。”

机器人研发,模块都是现成的,关键在于底层架构如何设计。“一瞬间有种柳暗花明的感觉。”罗程兴奋地说,“从敲定这个思路到做出第一台样机,只用了三四个星期。”

参照智能手机的设计理念,他们设计的柔性关节高度集成了传感器和嵌入式算法的芯片。在多个关节的协同下,机器人开始实现多样化、精准化的移动和工作。

2018年,达闼公司对外宣布研发出“可与波士顿动力比肩的服务机器人零部件”——智能柔性关节(SCA),从机械结构、核心算法、加工工艺等多个方面都实现了技术突破。SCA将原本独立的元器件集成在一起并缩小了体积,就像将很多芯片集成到一块电路板上一样。

2019年,搭载了SCA的服务机器人亮相世界移动通信大会。它已经可以自如地握住瓶子递给用户,帮观众端咖啡,甚至还能“穿针引线”了。

核心部件自己造

让服务机器人像智能手机一样普及,做“人类的家庭保姆”,是达闼公司的创业目标。核心部件研制出来了,但产业化又遇到大难题:国内外都没有现成的、规模化的产业配套。比如,找不到高强度、高精度、轻质的电机。

SCA的集成,越小越困难,不仅需要更强的结构设计能力,还需要制作工艺更优的各种器件,让体积更轻薄的同

我科学家成功打造通用类脑人工智能引擎

最新发现与创新

科技日报讯(记者陆成宽)8月15日,记者从中国科学院自动化研究所获悉,该所研究人员成功打造全脉冲神经网络类脑认知智能引擎“智脉”,并将其全面开源开放。该平台将为探索面向通用人工智能的类脑智能研究提供基础支撑,助力探索自然智能的计算本质和新一代人工智能的发展。相关研究

成果以封面文章的形式发表于细胞出版社旗下《Patterns》期刊。

据悉,“智脉”是一个基于类脑神经网络的人工智能与脑模拟计算平台。它以多尺度生物可塑性原理为基础,支持全脉冲神经网络建模,具备脑自发的智能模型以及脑功能和结构模拟能力。

论文通讯作者、中国科学院自动化研究所研究员曾毅认为,只有充分借鉴人脑结构及其智能机理以及自然演化的规律与机制,才能实现真正意义且对人类

有益的人工智能。

目前,“智脉”为类脑人工智能和计算神经科学的研究者提供了一套相对完整的、系统化的接口组件,包括了不同精细度的神经元计算模型,丰富的类脑学习与可塑性法则,不同的神经网络连接模式,多样的编码方式,丰富的功能性脑区模型以及软硬件协同系统。这为研发基于脉冲神经网络的人工智能和计算神经科学研究提供了强有力的基础设施。

◎本报记者 叶青

“加快数字经济发展,就抓住了科技创新与产业革命、经济社会的核心结合点,意义重大。”8月16日,在广东省汕头市举行的2023中国数字经济创新发展大会上,中国科学院院士许宁生如是表示。

会上发布了数字经济人才联合培养计划,成立了汕头华侨试验区通信技术创新实验室,同时举行了数字产业生态合作伙伴签约仪式。

应让前沿数字科技服务实体经济

“数字经济作为推动经济高质量发展的核心驱动力,对实现经济持续增长、实现创新发展都非常重要。”许宁生指出,数字经济的核心是以信息技术为基础的产业数字化,而产业数字化、数字产业化、数字化治理是数字经济发展的三大主线。

近年来,我国数字经济发展取得积极成效,数字经济核心产业不断发展壮大。“数字经济的兴起为智慧社会建设提供了契机,以及丰富的数据资源和技术手段。”许宁生表示,当前,在推进数字经济快速发展的同时,应大力推动智慧社会建设,让数字化造福中国老百姓,才能够保证数字经济的健康发展。

中国科学院院士尹浩表示,推动智能化网络空间构建有利于保持我国在网络空间领域的主导地位,有利于推动数字产业高质量发展。

“数字产业发展,要着重考虑如何让前沿的数字科技服务于实体经济。”中国工程院院士李培根认为,在数字经济与实体经济融合过程中,工业软件是关键。“要大力发展‘定义制造’的软件,真正‘定义制造’的内涵是在软件中沉淀而成的人的经验、知识、才智以及由数据驱动的人工智能,且能够触及物理深层次问题等”。

加强人才培养

“数学是数字经济的基础,中国需要发展数学思维与应用数学技术,将数字经济做得更高端、更强大。”中国科学院外籍院士、国际知名数学家、菲尔兹奖首位华人得主丘成桐认为,发展数字经济是大势所趋,需要扎扎实实地从基础科学做起,从根本上建立起数字经济的竞争优势,才能增强中国的数字经济基础。他特别提到,发展数字经济,需要引入大量的数字人才,“在引进尖端人才的同时,也需要培养年轻的人才。”

许宁生也提及推动人才培养,“构建智慧社会具有前瞻性的特点,也需要与数字经济发展密切结合。当地政府可以重点推动科技创新与数字经济、人才培养与学科建设、智慧社会等方面的发展。”许宁生表示。

他指出,要将智能化、信息化、软件、算法、算力、通力、信息联通等知识基础教育下沉到低龄阶段,普及在基础教育之中。对于高等教育,从本科教育到研究生的课程,大范围覆盖人工智能、大数据科学的教学内容,是非常有必要的;科研机构 and 高校可以积极开展前沿技术研究,打造新兴交叉学科,培养数字经济领域优秀的人才。

汕头发展数字经济优势明显

据介绍,中国数字经济创新发展大会连续两年落户汕头,看中的正是汕头发展数字经济优势明显,势头强劲、前景广阔。

近年来,汕头加快建设海上风电基地,能为跨境企业算力本地化和大规模数据中心建设提供充沛的零碳能源支撑。汕头还是国内3个拥有国际海缆登陆站的城市之一,出口带宽占全国34.3%,4条国际海缆可直通欧洲、东南亚、美洲等30多个国家和地区。去年,汕头区域性国际电信业务进出口局开通运营,国际电信业务无须绕转其他传统节点,传输距离大大缩短。

汕头市委书记温湛滨表示,汕头发展数字经济,具备直连覆盖广、数据传输快、绿电供应足、业务拓展快的核心优势,要瞄准以国际数据传输为核心的数字经济赛道,深入实施“1+3+2+4”工作部署,着力加快新基建、完善产业链、构建生态圈,打造数字中国的汕头样本。

“汕头在国际电信业务方面具有重要地位,拥有丰富的海上风电、制造业和侨乡资源,发展数字经济具有得天独厚的优势和潜力。”丘成桐说。

2023年未来科学大奖揭晓

科技日报北京8月16日电(记者孙瑜)16日,未来科学大奖委员会公布2023年获奖名单。因发现抗病小体并阐明其结构和在抗病毒病危害中的功能做出的开创性工作,西湖大学生命科学学院植物免疫学讲席教授柴继杰、中国科学院遗传与发育生物学研究所研究员周俭民获得“生命科学奖”。

中国科学院院士、国家超导实验室学术委员会主任赵忠贤,中国科学院院士陈仙辉因对高温超导材料的突破性发现和其对转变温度的系统性提升所作的开创性贡献获得“物质科学奖”。

Facebook AI研究院(FAIR)研究科学家何恺明、旷视首席科学家孙剑(已故)、蔚来自动驾驶首席科学家任少卿、旷视研究院基础科研负责人张祥雨因提出深度残差学习,为人工智能作出了基础性贡献,获得“数学与计算机科学奖”。

未来科学大奖设立于2016年,是由科学家、企业家群体共同发起的民间科学奖项,旨在奖励在大中华地区作出杰出科技成果的科学家。该奖项关注原创性的基础科学研究,设置“生命科学奖”“物质科学奖”“数学与计算机科学奖”三个奖项,每年一届,单项奖金100万美元。

本版责编 胡兆珀 高阳

www.stdaily.com
本报址:北京市复兴路15号
邮政编码:100038
查询电话:58884031

广告许可证:018号
印刷:人民日报印务有限责任公司
每月定价:33.00元
零售:每份2.00元

二〇二三年中国数字经济创新发展大会上专家指出
夯实基础 科学才能更好发展 数字经济



2023世界机器人大会在京开幕

8月16日,2023世界机器人大会在北京开幕,本次大会的主题为“开放创新 聚享未来”,包含论坛、博览会、机器人大赛等活动。

右图 博览会上展出的新松白车身点焊工业机器人。

下图 观众体验模拟驾驶员。本报记者 周维海摄



北京亦庄:全球机器人总动员

◎本报记者 华凌

随着一曲优美动听的梁祝《化蝶》袅袅升起,两只蓝色蝴蝶翩翩飞舞,上下翻飞。8月16日,在北京亦庄亦创会展中心举行的2023世界机器人博览会上,德国费斯托公司带来的精彩仿生蝴蝶表演,令观众叹为观止。

当日,2023世界机器人大会在北京开幕,本届大会设有论坛、博览会、机器人大赛三大部分。其中博览会部分,犹如全球机器人总动员,国内外140余家机器人企业携近600件展品亮相;首次全馆打造“机器人+”制造业、医疗健康、安全应急和极限环境等10大应用场景板块;50余款新品首发,数量居历届之最,涵盖产业链上下游各环节,充分展现机器人在推动创新发展、转变经济发展方式、改善人类福祉方面的积极作用。

“今年是我们第5次参加世界机器

人大会,亲临现场的仿生飞行家族还有新成员仿生雨燕,这种超轻型飞行器能模仿自然界中燕子的飞行方式,优雅自如地在空中飞舞,灵活、轻巧,还可绕圈、急转弯,成群飞行。”费斯托展台工作人员介绍。

一只机械臂可以熟练泡出一壶功夫茶。在国家级专精特新“小巨人”企业软体机器人展台上,只见像人手一样灵活的“蓝色夹爪”轻轻抓起茶壶盖,又稳稳拎起茶杯,注水、泡茶、倒茶,一整套动作丝滑行云流水。SRT研发总监单雪梅介绍,软体机器人可实现工业生产中近96%异形、易损物品抓取搬运,其前端的柔性夹爪涉及弹性体材料技术、结构设计和控制技术。

“依据患者CT影像,我们用一套智能算法通过三维建模设计治疗方案,再用手术机器人按术前计划精准实施手术,有效提高手术效率和安全性。”长

主研发的基于人工智能深度学习的智能三维重建手术辅助系统,可以帮医生术前5—10分钟精准制定个体化三维手术方案,将精度提升至96.7%以上。

同样是专精特新企业的和瑞博,这次展出我国首台自主研发并取得注册证的关节手术机器人KRobot-5800。据和瑞博品牌经理周梦竹介绍,这是兼具导航与截骨自动对位操作型的手术机器人。自2021年1月在北京协和医学院完成国产机器人临床首秀后,在国内成功完成1800余例关节手术机器人协同全膝人工关节置换术,成为我国该类型手术迄今为止最大的一起病例样本。

深海及核工业场景的作业难度颇高,每深一米或向前一步都给人带来挑战。在凯富博展位C位,一个大型机械臂颇为引人注目。浙江凯富博科技有限为副经理张晶晶表示,这是“Saturn土星”6+1轴主从控制液压机

械臂,可实现深海7000米以下灵活作业,持重比重比达7:1,能够适应高压、高辐射、高电压、高腐蚀等恶劣环境,提升海洋、核工业、电力和安防专用领域行业应用的纵深发展。

一个仅15厘米的“小零件”,约占机器人总成本1/3,作为工业机器人的“心脏”,高精密减速机一直以来依赖国外进口。北京亦庄的专精特新“小巨人”企业智同科技展出的CT-CRV系列减速机,可使机械臂更加灵活,实现中国工业机器人核心零部件的国产替代。

来自SMC首发的AMS系列产品——压缩空气管理系统,可用于工厂节能降耗。据介绍,当监测到设备处于待机(生产停止)状态时,将自动降低供气压力或关掉气源,通过减少压缩空气的消耗,实时监控和提高设备运行效率,空气消耗量最大削减可达62%。

(科技日报北京8月16日电)