

人形机器人“上岗”要过几道关

2024世界机器人大会上,27款人形机器人进行了整机展示,数量创历届之最。记者在现场发现,几乎任何一个有人形机器人的展位,都围满了嘉宾与观众,不论是老年人还是青少年,都被具备与人相似外形的机器人所吸引。

除了与人外表相似之外,人形机器人在工业和商业等场景已有广泛应用。人形机器人为何能在不同场景中完成工作任务?机器人与人的互动又是如何实现的?在上岗前,它们又需要经过哪些“考试”?记者就此进行了探访。



仿真机器人同台竞技(新华社发)



人形机器人演示采摘水果(新华社发)



机器人煮咖啡(新华社发)

A

上岗工作

通过基于模型的运动控制、模仿学习完成工作

2024世界机器人大会上,中国兵器装备集团自动化研究所有限公司展出了D11智能人形机器人,这款机器人具备拟人的形态、拟人的移动能力和拟人的操作能力,今年7月进入一家3C智能制造企业产业园内的5G+工业互联网生产线上,承担物料搬运和扫码、贴标等工作。

“以工业制造场景中常见的扫码、贴标工序为例,人形机器人通过视觉对目标物进行识别,并反馈位置信息,控制机器人的手臂进行抓取、粘贴、扫描等一系列动作。”中国兵器装备集团自动化研究所有限公司工程师张啸甫表示,人形机器人有两种方式完成这些操作,一种是基于模型的运动控制,另一种则是通过模仿学习进行训练。

“基于模型的运动控制,需要设计一些程序让机器人完成识别、抓取、放置等动作,属于硬编码,关键在于算法控制精度、环境感知精度等方面。”张啸甫介绍,人形机器人通过这种方式完成任务的稳定可靠性较高,

但在泛化性方面有所局限,即一旦工作场景和任务内容改变,就需要重新编码设计,且面对较复杂的操作任务时,开发任务较繁重。

模仿学习在跨任务推广、复杂技能泛化方面优势突出,但前期数据采集和稳定训练难度较大,目前难以稳定、可靠地完成工作。模仿学习前期通过遥控操作等方式,让人形机器人在复杂场景下完成演示任务,并收集过程数据,“比如关节数据、图像数据等,将这些信息积累成庞大的数据集,再用数据集进行训练,让机器人‘理解’如何在不同场景中完成操作任务。只要将这个模型训练出来,人形机器人就能较快投入对应工作场景中。但是要实现高泛化性和高成功率,数据采集的成本目前非常高。”张啸甫说,这两种方式业内都在研发,“长远来看,人形机器人执行复杂操作任务,模仿学习会是未来发展的趋势,只是目前由于一些限制,无法完全把优势发挥出来。”

B

与人交互

识别指令并调用大模型是与人交互的关键

在教育、文旅、商业等领域,人形机器人能和人打招呼,并针对特定领域进行交流。例如,大会上展出的青少年孪生人形机器人“跃迁”,有着孩童的外观,可以在儿童的启蒙教育阶段提供有情绪价值的问答内容。EX仿生人形机器人中有一款外形是苏轼的交互型仿生人形机器人,通过对古代文学、历史知识、人物经历的深度学习,能够复现苏轼的诗文和思想,可以在历史文化景区和游客进行互动。来自上海清芸机器人有限公司的“清宝”机器人,不仅可以快速地根据问题给出答案,还能在接收到指令后动嘴唱歌,并挥舞双手做出舞蹈动作。

上海清芸机器人有限公司副总

裁张杰东告诉记者,对大模型的调用,是人形机器人实现与人交互的关键。在语音交互过程中,人形机器人接收人的语音指令,将其转化为文本指令,再调用大模型中的文本指令,最后通过语音输出,达成与人对话的目的。交互中伴随的表情和动作,也是相同的实现路径。

“这个过程虽然有好几个步骤,但我们人形机器人的反馈速度很快,大模型的调用通常能在1秒左右完成,如果网络存在延迟,可能会是2秒左右,基本上和人在交流中的反馈速度相当。”张杰东表示,“大模型需要不断修正和完善,我们的人机交互技术已经经过三年的迭代,达到行业内优秀水平。”

C

岗前考试

“上岗”前要对关节等重要部位开展一系列测试

人形机器人“上岗”之前需要完成一系列“考试”。和人一样,关节、手指等都是人形机器人身体的重要部位,要让机器人“健康”,每一个部位的“考试”都得达标。

记者从北京具身智能机器人创新中心了解到,人形机器人一体化关节作为机器人运动系统的核心部件,其性能直接影响机器人的整体表现,包括动作精准度、灵活性、安全性及能效等,因此技术人员要对机器人的关节开展一系列的测试,包括绝对定位精度、重复定位精度、稳态误差等。

当前技术下,人形机器人一体化关节的绝对定位精度普遍较高,一般而言,高端机器人关节的绝对定位精度可达到0.01°至0.1°之间。这种高精度确保了机器人在执行精细操作时的准确性和可靠性。在现有技术条件下,人形机器人一体化关节的重复定位精度通常优于绝对定位精度,高端机型的重复定位精度可达到0.005°以内。这意味着机器人在多次执行相同动作

时,能够保持极高的位置一致性,从而提高工作效率和产品质量。

随着机器人产业的不断发展,机器人的手从曾经的抓夹,到柔性抓夹,再到在本次机器人大会上亮相的可自动形变的抓夹,手部越来越灵活。测试人员对机器人“手”的测试也十分严格,测试主要包括抓握力量、动作精度和灵活性。通过对这些指标的测试和优化,可以显著提升人形机器人的任务执行能力、精度和适应性,扩展其应用领域和场景。

“天工”是本次机器人大会的明星,其引人瞩目的能力是可以稳定地小跑,还能爬坡。在这些能力的背后,机器人需要完成一系列运动控制测试,比如行走能力、奔跑能力、攀越、跳跃、蹲起、转弯能力、可通行性和腿部灵活性。人形机器人不仅要走得稳,还得走得巧,这就意味着机器人得学会转弯。在机器人的转弯能力测试中,包括特定转弯的转弯宽度和类型,比如U型转弯、三点转弯和L型转弯。

人形机器人“上岗”前有了新“考场”

人形机器人岗前考试的“考场”既可以在研发机构,也可以在测评中心。国家机器人检测与评定中心(总部)北京测评中心在本次机器人大会期间全新亮相,它同样是人形机器人“上岗”前的“考场”之一。

该中心负责人柴熠介绍,北京测评中心智能化评价实验室一期建成了智能感知、认知决策和交互实验室。目前感知实验室可依据相关标准要求,开展机器人视觉算法测试和视觉模拟测试。“视觉是机器人重要的感知方式。视觉算法测试是通过连接被测样品,导入算法模型,依据被测样品的应用场景,选择对应测试数据集进行视觉算法测试,测试系统

会自动输出视觉算法智能等级测试结果。”

移动能力是不同应用场景中机器人最重要的认知决策能力。在认知决策实验室,机器人将进行移动算法测试和移动实物测试。

交互能力对人形机器人或室外移动机器人都至关重要。在交互实验室,人形机器人将开展交互能力的测试评价,包括上肢测试系统和下肢测试系统。柴熠介绍,上肢测试系统可测试人形机器人在与人类交互时的操作交互性能、力控性能及柔顺性能等,通过一系列参数指标,评估人与人形机器人交互的安全性、柔顺性和智能化。

(据《新京报》)