

高技术前沿

近期,第二十届中国国际社会公共安全博览会在深圳举办。博览会现场,各类人工智能视觉设备集中亮相。其中,既有能自动识别异常、及时报警的视频监控系统,又有具备图像分析功能的AI视觉模型,还有能在空中巡逻的无人机管控设备。这些设备中,不少已经投入实际生活。在某养老中心,AI视觉模型帮助工作人员识别老人的行动,当老人摔倒时会自动发出警报。

如今,随着人工智能、计算机科学、图像处理等技术的发展,机器摄像头在记录画面的基础上,还慢慢具备了理解图像和视频内容的能力。这种能力,被称作“机器视觉”。从“看得见”到“看得懂”,“机器视觉”的变化,让人们感受到机器“看世界”的新方式。那么,这种让机器具备“理解力”的视觉技术,究竟是怎么做到的?“机器视觉”未来会给社会生活带来哪些改变?其发展前景如何?请看本期关注。

机器视觉:从“看得见”到“看得懂”

■周栋梁 贺 浩

从如何识别图像说起

机器视觉识别图像的过程,和人眼十分相似。

一个完整的机器视觉系统,通常包括图像采集、图像处理和决策控制3个环节,覆盖了从“看见”到“理解”再到“行动”的全过程。

首先是图像采集环节。就像人眼看见物体一样,由工业相机、镜头、光源和图像传感器等组成的图像采集环节,是机器视觉技术进行识别的首要步骤——捕捉清晰的图像。

近年来,随着CMOS高动态图像传感器和高速快门的应用,即使在高速运动或昏暗环境中,机器也能拍到清晰画面。

其次,捕捉到清晰的图像后,机器视觉技术开始进行图像处理与分析。

在这一环节,系统会把拍下的图像转化为数字信息,随后通过算法分析这些数字信息。

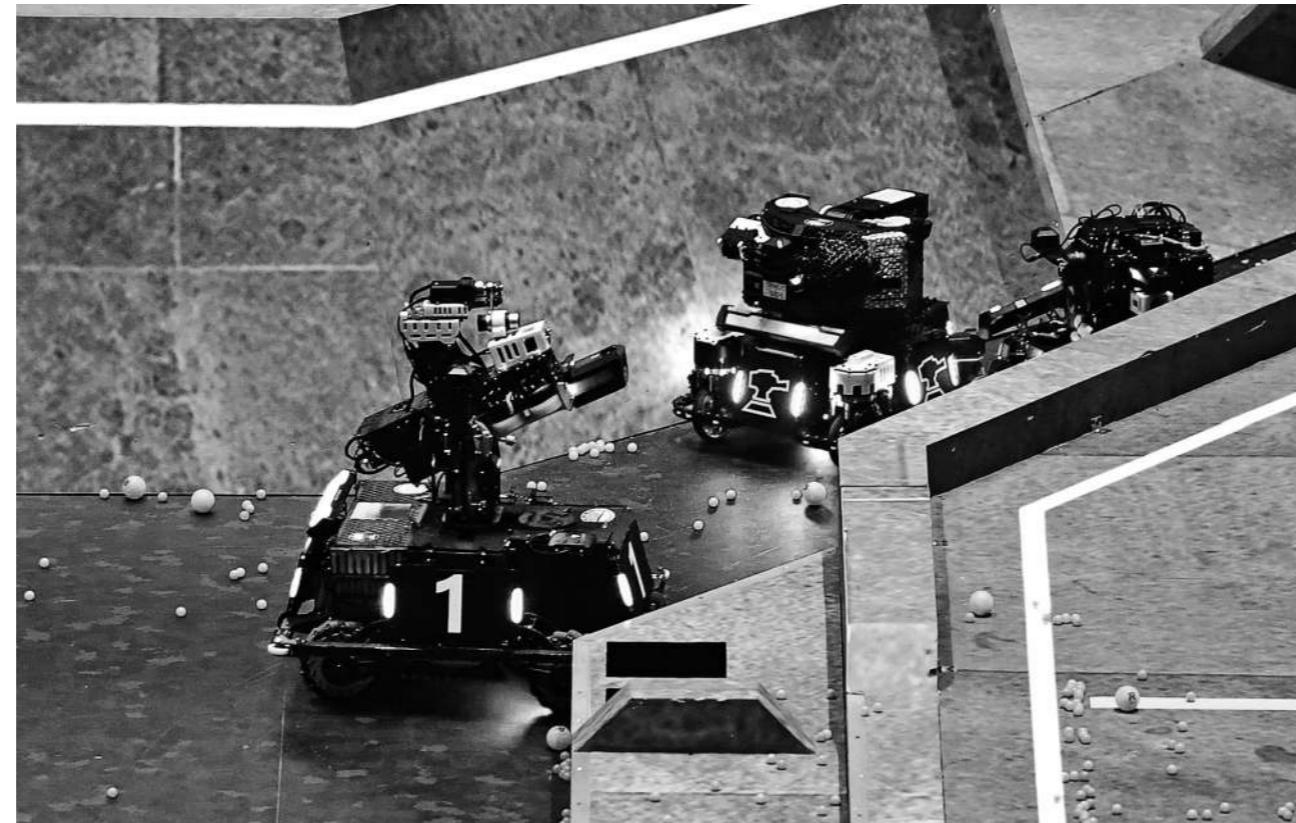
借助卷积神经网络或者Transformer等网络模型,机器视觉技术使机器不仅能分辨图像中物体的形状和颜色,还能理解物体之间的关系。例如,在工厂生产线上,机器视觉系统能识别出哪个产品有裂纹,判断速度可达到毫秒级,精度也远超人工检测。

最后是决策控制环节。此时,机器视觉系统将上一环节识别的结果反馈给控制装置,帮助机器完成分拣、调整或报警等工作,如机器视觉系统能指导机械臂准确抓取物品、根据车流量自动调节红绿灯时间等。

近年来,深度学习技术快速发展,给机器视觉系统带来了颠覆性的影响,使其发展为能够自动学习图像特征、识别图像内容的智能系统。

一定程度上说,机器视觉的发展历程,是人工智能技术从“能感知”升级到“能理解”的缩影。它的发展,离不开计算机、光学和卷积神经网络等技术的进步。

机器视觉的问世,最早可以追溯到20世纪60年代。



今年全国大学生机器人大赛中,应用了机器视觉系统的机器人在比赛中交锋。

走进工厂、医院和城市管理等多个领域,但想要让它发挥更大作用,仍有一些问题需要解决。遇到光线太暗、下雨、起雾或画面被遮挡的现实环境,可能让系统“看不清”,进而影响其判断;训练一个能力强的视觉模型需要大量数据和高性能设备,背后是较高的成本……因此,让机器视觉系统更稳定、更省成本,将是科研人员未来继续突破的方向。

近期,中国科学院理化技术研究所联合中国原子能研究院研究团队,成功研制出一种新型闪烁材料,大幅提升了快中子成像的空间分辨率,相关研究成果已发表于《自然》杂志。

闪烁材料是一类能够在X射线、γ射线等射线激发下产生紫外或可见光的功能材料,其出色的辐射探测能力吸引了人们的关注。

然而,传统中子闪烁材料成像清晰度不足,制约了快中子成像技术的发展。测试表明,此次研发团队开发出的新型闪烁材料,透过率超过70%,发光效率高达85%以上。在同等厚度下,其亮度可达到商用闪烁屏的3倍。

据悉,该材料未来有望应用于飞机发动机、航天部件等大型设备内部结构和隐蔽缺陷检测等领域。

从“看到世界”迈向“理解世界”

前不久,Ubitec公司推出一套计算机视觉工具包,即使在低光或高速运动条件下,机器视觉系统也能捕捉完整的运动过程。据悉,该系统通过分析画面事物之间的关系,形成对环境的整体把握。

不能否认的是,机器视觉如今正在不断突破人类感知能力的边界。随着模型算法、计算硬件和感知终端不断升级,机器视觉系统正从特定场景中的拍摄工具,逐渐成长为参与判断和协同工作的智能系统。

首先,机器视觉系统将向“大模型”和“通用化”方向发展。

过去的视觉系统多用于单一场景,而未来的视觉大模型能够从海量、多类型数据中提取共性规律,具备由“专用”向“一专多能”转变的能力,有望在不同领域间实现知识共享和灵活应用。

其次,“跨模态融合”或将成为提升视觉理解能力的重要方向。

凭借能在恶劣环境下持续工作、发现人眼无法察觉的细微差异等优点,如今,机器视觉系统不仅仅是简单处理数据的工具,还逐渐成为理解和分析世界的重要伙伴,使生活中常见的许多智能摄像头、无人机和巡检设备,不必依赖远程服务器就能“即拍即算”,在社会生活的多个领域中发挥重要作用。

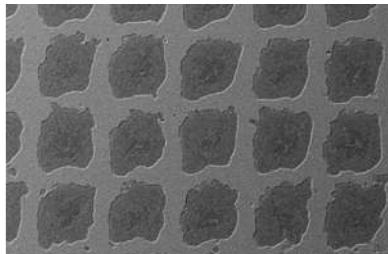
——让城市管理更安全高效。在一些人群密度较大的地铁站和公交车枢纽,机器视觉技术使道路摄像头、无人驾驶出租车和车载视觉终端相互配合,实时识别车辆、行人和信号灯,提前预警交通拥堵情况,实现交通流量的智能调控。

——在工业制造领域提高检测效率和准确率。无论是人类肉眼难以辨别的手机屏幕上的划痕,还是锂电池表面的微小凹坑,又或是纺织品上的微小污渍和汽车零部件表面的裂纹,机器视觉系统都可以在极短时间内发现上述问题,提高工业制造领域的检测效率和准确率。

——成为医生的好帮手。在医疗领域,机器视觉系统能帮助医生更快发现病变区域。手术机器人依靠高精度机器视觉系统进行微创操作,让手术创口更小、恢复更快。目前,许多医院已使用AI影像分析设备,将其应用在肺结节检测、骨折识别等方面,大幅提高了工作效率,减轻了医生负担。

不过,虽然机器视觉技术已经开始

轻质高强材料



日前,加拿大多伦多大学研究团队研发出一种新型复合材料,该材料在500℃高温环境下仍能保持轻质高强的特性,相关成果已在《自然》杂志发表。

据悉,受到钢筋混凝土构造原理的启发,该研究团队通过3D金属打印技术,使用钛合金网状结构作为材料主体部分,随即填充铝硅镁合金,嵌入纳米级沉淀颗粒,有效增强材料性能。测试中,该新型复合材料在500℃的高温环境下,强度等性能接近中档钢材,重量却减轻三分之二。

未来,该材料有望在航空航天、高速轨道交通等高性能工业领域发挥关键作用,成为对耐温性、强度、重量有较高要求部件的理想选择材料。

发光稀土材料



不断的数据为后勤可视化系统提供支撑。

一是获取人员信息的技术。这主要包括个人状况监视器、定位接收器等,能够实时获取人员的健康水平和位置等信息。例如,可以开发一种能迅速识别伤员位置,并从受伤地点开始对其进行持续跟踪的系统。

二是获取装备信息的技术。在这方面,可以为武器装备嵌入各种自动故障诊断装置和提供武器装备实时信息的传感器,使其具备故障自动诊断和后勤保障需求的预测能力。

三是获取环境信息的技术。可以采用微型飞行器、战场可视化等技术实现这一目标。微型飞行器可搭载导航系统、影像系统和信息传输系统等,能充当廉价空中继电器,实现远距离通信和图像传输。

与此同时,人工智能技术也将被应用于后勤态势可视化领域:海量的后勤保障数据被自动收集和处理,在智能算法的支持下,后勤态势可视化功能会更加丰富,辅助决策信息会被实时推送,“保障雪球”不再无序膨胀,“后勤迷雾”有望最终消失。

近日,清华大学、黑龙江大学和新加坡国立大学多所高校科研团队联合攻关,设计出一种稀土纳米颗粒和有机半导体分子复合的材料,攻克了稀土材料无法直接用电流驱动发光的难题。相关研究成果已发表于《自然》杂志。

与传统发光材料相比,稀土材料在色纯度、使用寿命和亮度稳定性等方面优势显著,但其本身不导电,导致无法像半导体材料那样通电即亮,只能依赖外部光源激发,应用受限。研究团队创新性地为绝缘的稀土纳米颗粒穿上一层导电的“外衣”,将电能高效传递给稀土纳米颗粒的分子界面,实现了稀土材料电致发光。

此外,该团队还通过调控不同稀土离子组合,获得了从绿色到近红外光的宽谱发光能力,为下一代显示技术发展开辟了新路径。未来,该材料有望应用于健康监测、无创诊断及海洋捕捞等方面。

新型闪烁材料



作者供图

试想一下,在一条忙碌的生产线

机器视觉系统处理流程示意图。

论 见

《孙子兵法》中有“知彼知己,百战不殆”的名言,克劳塞维茨的《战争论》中有“战争迷雾”的概念。古往今来的战争实践表明,“战争迷雾”不仅来自于敌方,也来自于己方。

在后勤保障方面,指挥人员对部队的后勤需求缺乏足够的了解,不知道作战部队在何时、何地需要何种保障,不知道后勤力量本身的种类、数量、位置和状态,进而无法对作战部队实施有效保障,这样的情况就可以称之为“后勤

迷雾”。比如在海湾战争中,美国国防部给前线陆军运送的约4万个集装箱中,许多物资类别、收件信息不明,只得将其中2万多个集装箱重新打开清点,直到战争结束,还有8000多个集装箱没打开。

“后勤迷雾”产生的根源有几个方面:一是战争后勤准备的盲目性。比如物资储备,传统上除了依靠人工计算和依据经验数据外,没有其他先进的方法准确地预计物资需求。因此在作战行动之前,往往奉行“越多越好”的原则,准备的物资不仅繁多,而且难以实现精准配给。二是作战行动中部队后勤保障的随意性。由于作战行动的复杂性

和不确定性,作战部队也难以对自己的后勤需求做出准确预测,作战行动展开后,又对战场上动态的后勤需求反应迟钝,缺乏有效的应对手段。三是后勤保障的被动性。由于没有手段对部队的后勤需求进行准确预测、实时保障,后勤部门只能按照部队的申请被动地组织保障。“后勤迷雾”导致后勤需求像“滚雪球”一样越滚越大,最终不堪重负。

针对以上问题,后勤态势可视化不失为一个较好的应对方案。

所谓后勤态势可视化,就是及时、准确地向部队提供人员、装备和补给品的位置、运输、状况及类别等

信息。有了后勤态势可视化,不论战斗人员、后勤人员还是指挥人员,都可以实时掌握后勤补给物资、装备等具体情况。

实现后勤态势可视化,首先靠后勤可视化系统的支持。

该系统是获取后勤信息硬件和软件系统的总称,其运行基础是后勤保障数据库。该数据库可存储并更新贮存中的、运输中的、处置中的后勤资源相关信息。后勤可视化系统把这些信息融合到一起,建立联合的全要素可视化环境,然后呈现简便易用的界面,提交给使用人员。

实现后勤态势可视化,还需要源源

态势可视化助力清除“后勤迷雾”

■高化猛 薛 勇

信息。有了后勤态势可视化,不论战斗人员、后勤人员还是指挥人员,都可以实时掌握后勤补给物资、装备等具体情况。

实现后勤态势可视化,首先靠后勤

可视化系统的支持。

该系统是获取后勤信息硬件和软件

系统的总称,其运行基础是后勤保障

数据库。该数据库可存储并更新贮存中的、运输中的、处置中的后勤资源相关信息。后勤可视化系统把这些信息融合到一起,建立联合的全要素可视化环境,然后呈现简便易用的界面,提交给使用人员。

实现后勤态势可视化,还需要源源