

The Current Situation and Application Prospects of Key Technology of Machine Vision

Yong Xiong

Wayz Intelligent Manufacturing Technology Co.,Ltd., Wuxi, JiangSu, 214000, China

Abstract

Machine vision is a more integrated technology, it includes digital image processing technology, mechanical control technology, optical imaging technology, mechanical engineering technology, sensor technology, light source lighting technology, computer software and hardware technology, analog and digital video technology and man-machine interface technology. The machine vision technology emphasizes the practicability of the technology more, can adapt to the bad environment of the industrial field, and has the more reasonable cost performance. In use, it can perform safe operation through industrial universal interfaces and has high fault tolerance, and can be transplanted with high versatility. Therefore, it requires higher speed and accuracy and has higher real-time performance. The paper focuses on the existing key technologies and specific application directions of machine vision.

Keywords

machine vision; key technologies; application outlook

机器视觉关键技术的现状及应用展望

熊勇

中科微至智能制造科技江苏股份有限公司, 中国·江苏·无锡 214000

摘要

机器视觉技术是一项较为综合的技术, 其中包含了数字图像的处理技术、机械控制技术、光学成像技术、机械工程技术、传感器技术、光源照明技术、计算机软件硬件技术、模拟与数字的视频技术以及人机接口技术等。机器视觉技术更加强调技术的实用性, 对于工业现场的恶劣环境能够适应, 并且具有较为合理的性价比。使用中能通过工业通用的接口来进行安全运行并且具有较高的容错力, 通用性较高还可以移植。因此, 对速度以及精度方面要求较高, 具有较高的实时性。论文重点讨论了机器视觉现有的关键技术以及具体的应用方向。

关键词

机器视觉; 关键技术; 应用展望

1 引言

机器视觉技术的主要运行模式是通过计算机来模拟人类的视觉功能, 从而提取图像或者图形方面的信息, 进行理解和处理最后应用在实际的测量与检测方面, 是较为典型的工业机器技术^[1]。应用系统方面包含了光学、图像、智能判断(图像算法)以及机械执行等模块。

2 机器视觉的关键技术

2.1 光源方面

机器视觉的应用系统中, 光源与照明方案对系统的整体工作效果有着至关重要的作用。并非简单意义的照明, 而是能够配合突出物体的特征量, 保证物体需要检测的部分与不

需要检测的部分尽可能地区分开来, 增加物体的对比度。同时, 还能够保障有足够的光照亮整个物体。在物体的位置发生变化的时候并不影响成像的整体质量。机器视觉系统应用中通常会使用反射光以及透射光^[2]。反射光的应用是要充分考虑到光学镜头的位置以及光源的方向, 也要考虑到物体的形状、背景以及表面纹理等要素。光源需要符合的条件为照明亮度、照明均匀度、几何形状以及光谱特性等。在方案的设计过程中要重视光源的发光效率以及光源的使用寿命^[3]。

2.2 光学镜头方面

光学镜头可以理解为人眼中的晶状体, 在系统中占有非常重要的位置, 能够直接决定镜头的成像质量以及像差校正, 也可以通过像差的大小来进行衡量。最常见的像差有色差、

慧差、球差、像散、畸变以及场曲六种情况。对于定焦镜头以及变焦镜头来说,像差也存在着一定的差距。变焦镜头为了使各种不同焦距所产生的成像质量都保障质量就需要使用机器视觉系统。根据被测量的目标状态选择更加适合的定焦镜头,通过整体的视场大小、焦距、光圈大小以及视角大小等因素来考虑图像的放大倍率。

2.3 工业相机以及图像采集卡方面

工业相机和图像采集卡能够通过合作来完成对图像的采集并且将其数字化。图像信息的质量能够决定了系统的判断与决策是否正确。目前,中国在机器视觉系统方面采用的工业相机通常体积较小,性能与清晰度都较高。工业相机也可以分为线阵工业相机和面阵工业相机两种,线阵工业相机每次获得图像信息只有一行,被拍摄的物体必须是处于直线移动状态才行且需要根据运动速度匹配行频才能获取到一幅正常的图片。面阵工业相机则可以一次获得整张图像的信息,更加便利。

2.4 图像信号处理卡方面

机器视觉系统技术的核心在于对图像信号的处理。这项技术等同于人类大脑的工作模式,对图像的处理和运算都可以通过这项技术来体现。同时这也是机器视觉系统在开发过程中最难的一点。计算机技术发展的突飞猛进加大了集成电路技术的快速发展,有效地提升了图像处理的工作。利用专用的图像信号处理卡就能够完成较为复杂的图像信号处理。需要注意的是,在进行物料图像连续处理的时候要注意处理时间小于两帧图像采集的间隔时间才能够保证连续地对图像进行采集处理。

2.5 执行机构方面

对于整个系统来说,执行机构才能够决定系统功能最终的实现效果。执行机构也是系统中最为关键的部分,针对不同的场合,执行机构也有所不同。但无论在什么位置上,执行机构的性能都要求快速稳定,因此在进行设计的时候要额外的注意。

2.6 集成式机器视觉组件方面

近几年,中国在机器视觉的系统结构方面发展迅速,就功能而言可分为普通工业相机和智能工业相机。普通工业相机功能是将采集的图像光电信号转换为数字图像数据,并将图像数据经过标准的通信接口发送给 PC 机或图像处理板卡进行特殊的图像算法,常用的通信接口有以太网接口, USB

接口及 cameralink 接口等。智能工业相机是将图像的采集、处理与通信功能集成于单一相机内,通俗来说就是将一台普通的工业相机和一套图像处理板卡组合在一起形成的一套完整的机器视觉系统^[4]。

3 机器视觉关键技术的应用

3.1 尺寸的测量

机器视觉在工艺方面可以对外形结构较为复杂的大型构件进行尺寸的测量。极大地降低了传统测量方式的难度,节省了人力物力的同时提升了测量工作的效率和精准度。同时,也避免了物体立体特征难以匹配的情况,在工业方面的检测中被广泛应用。

3.2 物体的定位

机器视觉技术可以应用在设备制造的焊接以及搬运中,只要输入控制程序就能够让工业机器人按照程序来完成操作工序。机器人在进行工作的过程中并非位置不变,而是通过机器视觉技术对物体进行定位,精准地找到零件的实际位置,进行准确的抓取来保障各项的操作工作有序进行^[5]。

3.3 零件的检测

在工业生产的过程中,机器视觉技术能够保障零件的质量符合合格的标准。机器视觉技术对零件的检测主要包含缺陷测试和存在性测试,主要针对某一个图案或者某个部件来进行检测,进一步保障加工步骤的完整性。同时,在二维平面上进行元素检测,类似孔洞、划痕、裂纹以及污渍和暗点等都在检测范围内^[6]。

3.4 图像识别以及处理

机器视觉技术在图像的识别和处理方面拥有分析和理解的功能,可以命令机器人准确地识别出目标模型,进而保障加工制造的正常运行。在工作的过程中,通过条形码和二维码的识别完成读取的过程,同时也能够处理大量的信息提升工作效率^[7]。

3.5 工业的检测

机器视觉技术在工业领域的检测能够大幅度提升生产速度和产品质量。其中包含产品包装、容器质量、印刷质量、塑料瓶封口检测、半导体的集成块状封装质量、关键机械零件的检测等。目前,这项技术在海关的应用较为广泛,与 X 射线同样能够达到不开箱验货的目的,提高了通关的速度,

节约了人力物力。同时,在制药方面也能对药品的包装进行检测,确定药品的数量是否达标。

3.6 农产品分选方面

中国作为农业大国,农产品数量众多,对农产品进行检测能够保障国民生活质量以及经济效益。机器视觉技术能够根据农产品的颜色、大小以及性状等特征来对品质进行等级分类,将外部损坏或者混入杂质的粮食进行检测并且摘除。随着农业工厂化的快速发展,机器视觉技术可以对农作物的生长情况进行实时监控,实现科学栽培的目的。

3.7 医学方面

近几年,机器视觉技术被广泛应用在医学领域,通过辅助医生进行医学影像的处理和分析而达到医学数据的统计和整合。利用数字图像的边缘提取以及图像分割技术来对细胞的个数进行精准的计数与统计,这是人力所无法达到的,精准度也远超人类。将机器视觉技术投入到医学领域中不仅减少了人为的误差,还能节省人力物力,提高工作的准确率以及效率。

4 结语

机器视觉技术的广泛应用极大范围地创造了更加精准和

便捷的劳动力,有效地提高了生产自动化的水平,改善了国家经济发展和人们的生活现状。这项技术在中国目前还处于初级阶段,仍然需要广大的科技工作者对其进行学习和开发。因此,需要我们迅速地提高中国对此项技术的掌握,并且将其发展和应用在更为广泛的领域,为现代化科学建设作出更多的贡献。

参考文献

- [1] 吕艳龙. 无线局域网的矿井机车无人驾驶系统的研究 [J]. 石化技术, 2019(04):197-198.
- [2] 胡明. 片上网络系统关键技术的研究 [J]. 芜湖职业技术学院学报, 2019(01):27-31.
- [3] 张文博, 郑昊天, 李杰. 基于机器视觉系统的智能化验机器人设计与分析 [J]. 数码世界, 2019(05):6.
- [4] 成建宏. 机器视觉在输电线路巡检机器人中的应用综述 [J]. 自动化技术与应用, 2019(04):83-87.
- [5] 苏波, 郑孟州. 3D 智能传感器的工件位姿获取方法研究 [J]. 自动化仪表, 2019(05):53-56.
- [6] 李泽新. 基于大数据的智慧城市系统 [J]. 通讯世界, 2019(01):73-74.
- [7] 张瑛琪. 基于移动终端指纹解锁专利技术综述 [J]. 现代信息科技, 2019(01):111-112.